



AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DAS DIMENSÕES VERTICAIS DOS TECIDOS PERIODONTAIS SUPRACRESTAIS EM DENTES ANTERIORES DA MAXILA

Tomographic evaluation of the vertical dimensions of periodontal supracrestal tissues in maxillary anterior teeth

Access this article online	
Quick Response Code:	
	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/64474
	DOI: 10.22409/ijosd.v2i67.64474

Autores:**Diogo Moreira Rodrigues**

Mestre e Doutor em Periodontia. Prática privada

Gilson Coutinho Tristão

Mestre em Periodontia, Doutor em Prótese Dentária. Professor associado FO-UFF

Telma Aguiar

Mestre e Doutora em Periodontia. Professora associada FO-UFF

Rodrigo Lima Petersen

Mestre em Radiologia. Prática privada

Eliane dos Santos Barboza

Mestre e Doutora em Periodontia. Professora titular de Periodontia FO-UFF

Instituição na qual o trabalho foi realizado: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense**Endereço para correspondência:** Diogo Moreira Rodrigues Rua Presidente João Pessoa, 102/ 404. Icaraí, Niterói, RJ
Telefones: (21) 2621-2863 e (21) 99645-9206**E-mail para correspondência:** diogomrcd@gmail.com



RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar em tomografias computadorizadas as dimensões dos tecidos periodontais supracrestais (TPSC). Cem pacientes, 600 dentes anteriores da maxila (200 incisivos centrais, 200 incisivos laterais e 200 caninos), foram avaliados. A distância média da margem gengival até a crista óssea alveolar (COA) foi de 3.25mm (95% IC: 3.20-3.30), enquanto que da junção cimento-esmalte até a COA foi de 1.77mm (95% IC: 1.72-182mm). As medidas foram significativamente diferentes entre os grupos de dentes (ANOVA, $p < 0.001$). A tomografia, pode representar uma importante ferramenta para a avaliação das dimensões dos TPSC.

Palavras-chave: espaço biológico periodontal, tecidos de inserção supracrestais, tecidos periodontais supracrestais, tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the dimensions of the supracrestal periodontal tissues (SPT) on tomographic scans. One hundred patients, 600 maxillary anterior teeth (200 central incisors, 200 lateral incisors and 200 canines), were evaluated. The average distance from the gingival margin to the alveolar bone crest (ABC) was 3.25mm (95% CI: 3.20-3.30), while the distance from the cemento-enamel junction to ABC was 1.77mm (95% CI: 1.72-182mm). The measurements were significantly different between the tooth groups (ANOVA, $p < 0.001$). When properly indicated, tomography can be an important tool for assessing the dimensions of TPSCs on a case-by-case basis.

Keywords: biologic width, supracrestal attached tissues, periodontal supracrestal soft tissues, cone beam computed tomography.

INTRODUÇÃO

O termo espaço biológico periodontal (EBP), representado pela dimensão vertical do tecido conjuntivo de inserção e do epitélio juncional, foi introduzido em 1962 pelo Dr. Walter Cohen. O desenvolvimento do conceito do EBP foi baseado em estudos e análises de, entre outros, Gottlieb (1921), Orban e Köhler (1924), Stanley (1955) e Sicher (1959), que documentaram que o tecido mole aderido aos dentes era composto de duas partes, uma de tecido fibroso e outra de epitélio. Em artigo clássico de Gargiulo et al (1961), denominado "Dimensions



and relations of the dentogingival junction in humans”, foram realizadas avaliações histométricas de blocos de autópsias (287 dentes) que apresentavam diferentes graus de erupção passiva. Nesse estudo, as medidas médias do comprimento do sulco gengival (0.69mm; que não faz parte da inserção), do epitélio juncional (0.97mm) e da inserção do tecido conjuntivo (1.07mm) foram descritas.

O EBP foi recentemente substituído pelo termo tecidos de inserção supracrestais (JEPSEN et al 2018), representando essencialmente, conceitos histológicos, que limitam sua confiabilidade diagnóstica e aplicabilidade terapêutica na prática clínica diária. A incorporação da profundidade do sulco às dimensões do EBP (epitélio juncional + inserção conjuntiva), representando a distância total da margem gengival (MG) à crista óssea alveolar (COA), em vez dos componentes individuais, foi recomendada por diferentes autores (NEVINS & SKUROW 1984, KOIS 1994, SMUKLER & CHAIBLI 1997, TRISTÃO et al 2014). Essa abordagem é clinicamente significativa para garantir resultados previsíveis, e diferentes nomes foram adotados, como complexo dentogengival (KOIS 1994), tecidos gengivais supracrestais (SMUKLER & CHAIBI 1997) e, mais recentemente, tecidos periodontais supracrestais (COUSO-QUEIRUGA et al 2023).

Uma variação considerável nas dimensões verticais desse complexo foi relatada em estudos histométricos, clínicos, radiográficos e tomográficos (SCHIMDT et al 2013, LANNING et al 2003, VACEK et al 1994, TRISTÃO et al 2014, RODRIGUES et al 2024, COUSO-QUEIRUGA et al 2023). Diferentemente do EBP, o comprimento dos tecidos periodontais supracrestais (TPSC) pode ser medido na prática clínica ou em pesquisas de forma minimamente invasiva ou não invasiva, com alto grau de confiabilidade e reprodutibilidade (RODRIGUES et al 2024, COUSO-QUEIRUGA et al 2023, ABDULKARIM et al 2024, TATTAN et al 2020).

A criação e a manutenção da saúde periodontal na interface restauração-gengiva continuam a representar um dos desafios mais difíceis para o dentista restaurador. (KOIS et al, 1996). A violação da inserção do TPSC no contexto da terapia restauradora pode induzir uma resposta inflamatória local e subsequente migração apical da MG e perda óssea localizada, ou uma resposta hiperplásica, dependendo das características fenotípicas locais (SANAVI et al 1998) Portanto, devido à sua grande relevância clínica na prática clínica e na pesquisa, recentemente nosso grupo determinou que os TPS devam ser considerados como um componente integral do fenótipo periodontal e um fator crítico nos processos de tomada de decisão clínica no contexto da terapia interdisciplinar.

Nos últimos anos, especialmente para o planejamento do tratamento na região anterior da maxila, a introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico para tecido mole (JANUÁRIO et al 2008), permitiu um diagnóstico das dimensões dos TPSC de cada dente. Nesse sentido o presente estudo tem como objetivo avaliar as dimensões verticais dos tecidos periodontais supracrestais em tomografias computadorizadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo foi concebido como um estudo transversal e foi conduzido em conformidade com as diretrizes do “Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology” (STROBE) para estudos transversais (CUSCHIERI 2019). O componente clínico deste estudo foi conduzido na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense entre agosto de 2013 a agosto de 2017. A aprovação ética para o protocolo experimental foi obtida da Universidade Federal Fluminense (CEP/HUAP/UFF#506.300), de acordo com a Declaração de Helsinque [WMA 2013]. Todos os participantes foram informados sobre a natureza do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Critérios de elegibilidade e recrutamento

Pacientes adultos que necessitavam de tratamento odontológico abrangente eram elegíveis para participar do estudo. Os critérios de inclusão foram os seguintes: (1) ≥ 18 anos de idade; (2) presença dos 6 dentes anteriores da maxila; (3) necessidade de realizar uma tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) capturando a região de interesse como parte do processo abrangente de diagnóstico e planejamento do tratamento. Os critérios de exclusão foram os seguintes: (4) excesso gengival (ou seja, pseudobolsas, margem gengival inconsistente, exibição gengival excessiva, aumento gengival) ou cor anormal; (5) dentes malposicionados ou apinhamento dentário; (6) histórico de trauma; (7) dentes que apresentem diastema, lesões cariosas, fraturas, reabsorção ou restaurações; (8) diabetes melito não controlado, definido como HbA1c > 7.0 ; (9) fumantes atuais; (10) quaisquer infecções agudas locais ou sistêmicas ativas; (11) quaisquer doenças ou uso contínuo de medicamentos que possam influenciar o metabolismo ósseo ou de tecidos moles; (12) indivíduos em quimioterapia ou radioterapia ou histórico de radioterapia na área de cabeça e pescoço; (13) distúrbios hematológicos graves; (14) gestante ou lactante; (15) quaisquer deficiências ou barreiras que possam interferir na compreensão, leitura e assinatura do consentimento informado.



Exame

Todos os voluntários receberam instruções de higiene bucal e profilaxia oral, incluindo a remoção de placa bacteriana e cálculo. Os exames de tomografia computadorizada foram realizados na Clínica Petersen Diagnóstico por Imagem (Niterói, RJ, Brasil) com o mesmo equipamento (Prexion 3D Elite, Prexion, San Mateo, CA), calibrado a 90 kVp, 4 mA, um campo de visão de 5 × 5 mm e tamanho de voxel de 0,11 mm. Os participantes permaneceram sentados com o queixo e a cabeça estabilizados usando um afastador labial de plástico, conforme descrito por Januário et al. As imagens foram analisadas usando um software de computador (Prexion viewer software, Prexion, San Mateo, CA). Todas os exames foram alinhados no plano sagital, demonstrando toda a raiz e a junção cimento-esmalte (JCE) que estava sendo examinada, juntamente com o osso de suporte e o tecido mole. As imagens foram exibidas com o maior zoom possível, contraste e brilho adequados em uma tela plana de 32" com resolução de 1920 × 1080 pixels. A ferramenta de seleção da forma do arco foi centralizada no meio do arco no plano axial. A figura 1 demonstra onde as mensurações das distâncias entre a margem gengival e a crista óssea alveolar (MG-COA) e a entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea alveolar (JCE-COA) foram realizadas. Os dentes foram agrupados de acordo com Kois et al (1994), conforme a distância da GM-COA, da seguinte forma: crista alta (MG-COA < 3 mm); crista normal (MG-COA = 3mm); e crista baixa (MG-COA > 3 mm).

O mesmo examinador independente (RLP) realizou anteriormente medições lineares em 150 dentes anteriores superiores, em 25 participantes aleatórios, duas vezes com um intervalo de 15 dias para fins de calibração.

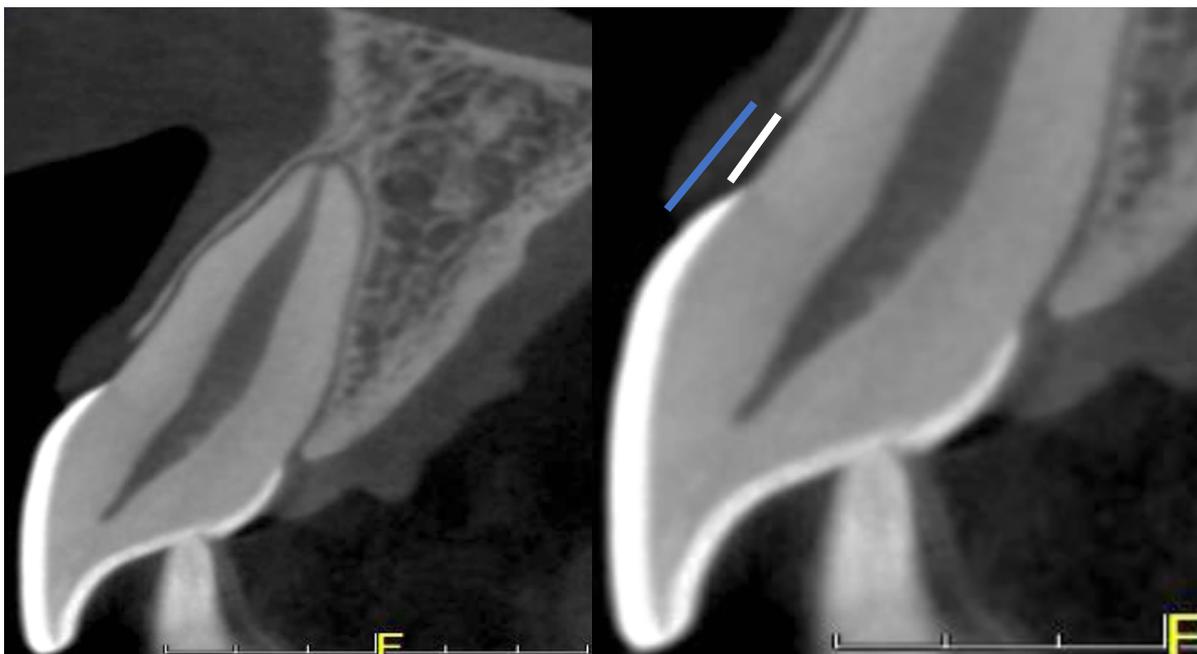


Figura 1. Mensurações realizadas nas tomografias. Linha azul (distância da margem gengival até a crista óssea alveolar). Linha branca (distância da junção cimento-esmalte até a crista óssea alveolar).

Análise estatística

Todas as análises foram realizadas usando um pacote de software (SPSS 22.0, IBM, Chicago, IL, EUA). As variáveis foram testadas quanto à distribuição normal usando o teste de Shapiro-Wilk. Os valores médios, desvio padrão e intervalo de confiança, foram calculados para todas as variáveis quantitativas. A associação entre os dados categóricos foi testada usando o teste do Qui-quadrado. O teste t de Student, a análise de variância (ANOVA), e a análise post-hoc (teste de Tukey) foram usados para comparações entre variáveis contínuas.

RESULTADOS

Cem participantes (600 dentes) preencheram os critérios de inclusão. Essa população incluiu 47 homens (47%) e 53 mulheres (53%) entre 18 e 47 anos de idade, com uma média de idade de $26,3 \pm 6,2$ (mulheres: $26,1 \pm 7$ / homens: $27 \pm 5,76$).

As distâncias médias da MG-COA e da JCE-COA estão na tabela 1. A distância MG-COA foi significativamente maior nos homens ($p = 0,10$). As distâncias médias foram estatisticamente diferentes entre os dentes (teste ANOVA, $p <$

0,001). A análise post-hoc (teste de Tukey) mostrou a seguinte distribuição (figura 2): GM-COA (incisivos laterais > incisivos centrais > caninos); distância da CEJ-COA (caninos > incisivos laterais > incisivos centrais).

Tabela 1. Comparação das distâncias médias da margem gengival e da junção cimento-esmalte até a crista óssea vestibular por grupos de dentes e por sexo.

Tecidos periodontais supracrestais	Total (n=600)			Caninos (n=200) Média (DP)	Incisivos laterais (n=200) Média (DP)	Incisivos centrais (n=200) Média (DP)	Teste ANOVA valor de P	Homens Média (DP)	Mulheres Média (DP)	Teste T de Student valor de P
	Média (DP)	95% IC								
		L	LS							
JCE-COA	1.77 (0.64)	1.72	1.82	1.91 (0.73)	1.76 (0.59)	1.62 (0.53)	< 0.001*	1.77 (0.61)	1.76 (0.65)	0.954
MG-COA	3.25 (0.68)	3.20	3.30	3.14 (0.27)	3.40 (0.73)	3.21 (0.55)	< 0.001*	3.33 (0.70)	3.19 (0.62)	0.10*

GM-COA (distância da margem gengival até a crista óssea alveolar); JCE-COA (junção cimento-esmalte até a crista óssea alveolar); 95% IC (intervalo de confiança); LI (limite inferior); LS (limite superior); DP (desvio padrão).

Figura 2. Comparação das medidas dos tecidos supracrestais entre os dentes anteriores da maxila.

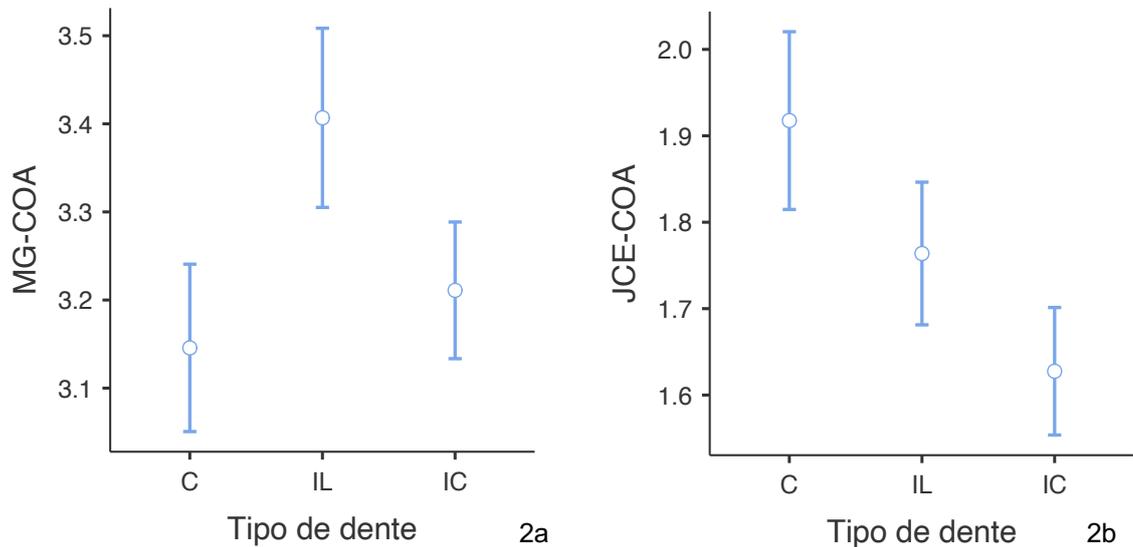
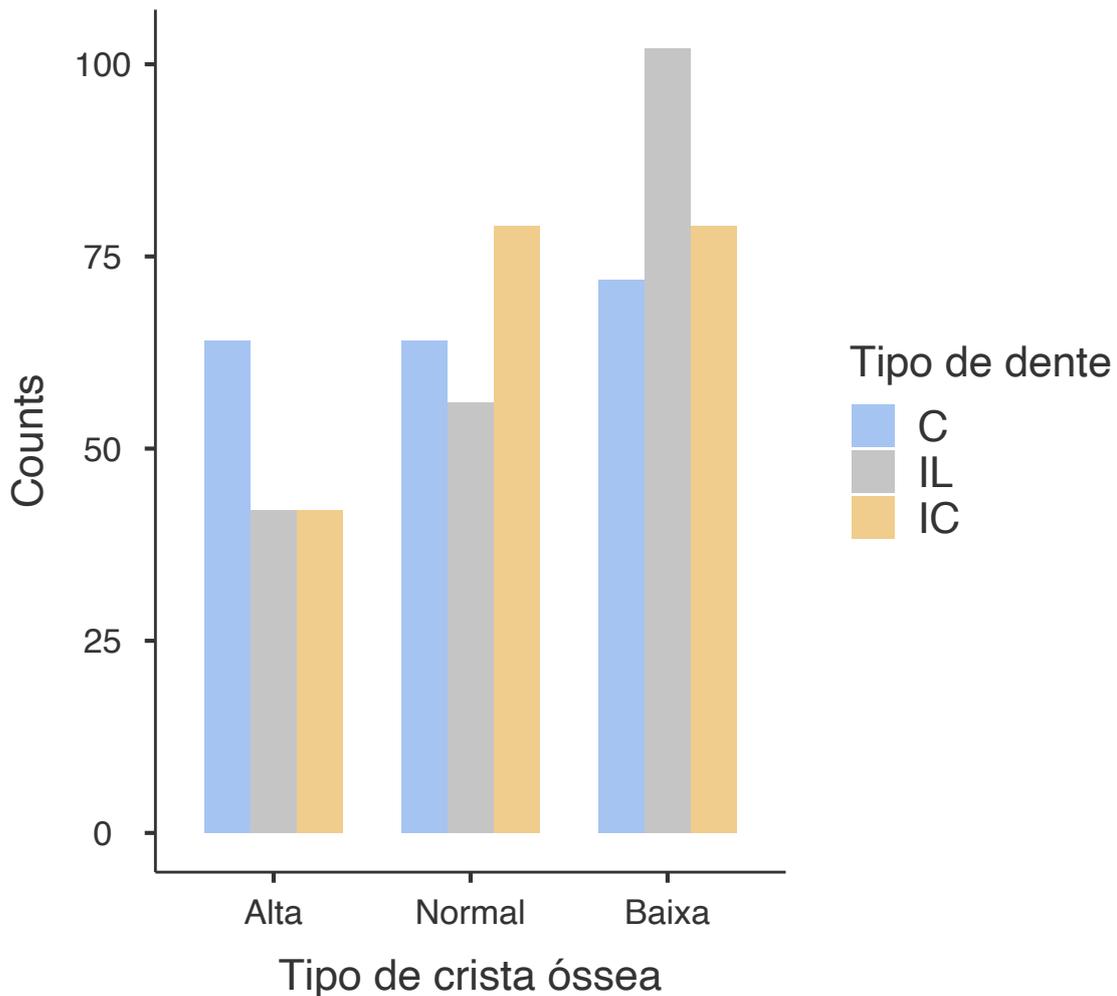


Figura 2a) distância entre a margem gengival e a crista óssea alveolar (MG-COA). **Figura 2b)** distância entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea alveolar (JCE-COA). C (caninos); IL (incisivos laterais); IC (incisivos centrais).

A distribuição do tipo de crista óssea nos 600 dentes foi a seguinte (figura 3): crista alta (24,7%, 148 dentes), crista normal (33,5%, 201 dentes) e crista baixa (41,8%, 251 dentes). O tipo de dente foi associado ao tipo de crista óssea (teste do qui-quadrado: 17,247; $p = 0,002^*$). Os caninos apresentaram a maior frequência de crista alta; os incisivos centrais a maior frequência de crista normal; os incisivos laterais a maior frequência de crista óssea baixa.

Figura 3. Distribuição do padrão da crista óssea alveolar entre os dentes anteriores da maxila.



C (caninos); IL (incisivos laterais); IC (incisivos centrais)

A tabela 2 mostra para efeitos de comparação, os resultados das distâncias médias em estudos histométricos prévios em humanos. Observe a grande variação nos resultados do estudo de Gargiulo et al (1961), de acordo com a fase de erupção e superfícies avaliadas. Recentemente Lindhe et al (2022) consideraram as fases I e II como periodonto normal, a fase III como periodontite moderada, enquanto que a fase IV, representava periodontite avançada. Nos resultados do estudo de Tristão et al (2014) observar os resultados da distância

da GM-COA por grupos de dentes. Nos resultados de Vacek et al (1994) se faz importante avaliar a influência das restaurações e dos grupos de dentes, na distância entre a GM-COA.

Tabela 2. Distâncias médias da margem gengival e da junção cimento-esmalte até a crista óssea vestibular em estudos histométricos prévios.

Estudo	GM-COA Média	JCE-COA Média	Número de dentes
Gargiulo et al (fase de erupção de I-IV; 4 superfícies: vestibular, lingual, mesial e distal)	2.73mm (tabela XII do estudo)	1.79mm (tabela IX do estudo)	287 dentes (325 superfícies)
Gargiulo et al 1961 (fase I de erupção; 4 superfícies)	3.23mm (tabelas V, VI e X)	1.08mm (tabela IX do estudo)	25 superfícies
Gargiulo et al 1961 (fase II de erupção; 4 superfícies)	3.06mm (tabelas V, VI e X)	1.55mm (tabela IX do estudo)	126 superfícies
Gargiulo et al 1961 (fase III de erupção; 4 superfícies)	2.41mm (tabelas V, VI e X)	1.71mm (tabela IX do estudo)	11 superfícies
Gargiulo et al 1961 (fase IV de erupção; 4 superfícies)	2.53mm (tabelas V, VI e X)	2.81mm (tabela IX do estudo)	163 superfícies
Gargiulo et al 1961 (fase I de erupção; superfície vestibular)	3.23mm (tabelas V, VI e X)	1.01mm (tabela IX do estudo)	Não informado
Gargiulo et al 1961 (fase II de erupção; superfície vestibular)	3.05mm (tabelas V, VI e X)	1.86mm (tabela IX do estudo)	Não informado
Gargiulo et al 1961 (fase III de erupção; superfície vestibular)	3.02mm (tabelas V, VI e X)	2.40mm (tabela IX do estudo)	Não informado
Gargiulo et al 1961 (fase IV de erupção; superfície vestibular)	2.67mm (tabelas V, VI e X)	2.82mm (tabela IX do estudo)	Não informado
Tristão et al 2014	2.75mm	Não avaliado	24 dentes (superfície vestibular)
Tristão et al 2014 (incisivos centrais superiores)	2.95mm	Não avaliado	5 dentes
Tristão et al 2014 (incisivos laterais superiores)	3.65mm	Não avaliado	2 dentes
Tristão et al 2014 (caninos superiores)	2.45mm	Não avaliado	8 dentes
Vacek et al 1994 (4 superfícies: vestibular, lingual, mesial e distal)	3.25mm	Não avaliado	171 superfícies
Vacek et al 1994 (4 superfícies: vestibular, lingual, mesial e distal) dentes não restaurados	3.14mm	Não avaliado	144 superfícies
Vacek et al 1994 (dentes anteriores)	2.93mm	Não avaliado	Não informado

GM-COA (distância da margem gengival até a crista óssea alveolar); JCE-COA (junção cimento-esmalte até a crista óssea alveolar)

DISCUSSÃO

No presente estudo as dimensões dos tecidos periodontais supracrestais (TPSC) foram avaliadas em cortes tomográficos de 600 dentes da região anterior da maxila. A média encontrada para a distância da MG-COA foi de 3.25mm (95% IC: 3.20-3.30), enquanto que da JCE-COA foi de 1.77mm (95% IC: 1.72-182mm). Esses números são comparáveis aos resultados dos estudos histométricos clássicos que avaliaram essas dimensões em humanos (GARGIULO et al 1961; nas fases I e II de erupção passiva, VACEK et al 1994; TRISTÃO et al 2014), mostrando que o exame tomográfico, quando indicado, pode representar uma ferramenta importante, principalmente nos dentes anteriores da maxila.

Várias publicações indicaram cautela ao utilizar o comprimento médio da distância da GM-COA (SMUKLER & CHAIBLI 1997, TRISTÃO et al 2014, KOIS et al 1994). Com base no estudo clássico de Coslet et al (1977), Kois et al (1994) demonstraram as possíveis variações da MG em relação à COA (crista alta, normal e baixa) e propuseram diferentes protocolos para a localização das margens dos preparos das restaurações. Nossos resultados demonstraram que a COA baixa (GM-COA > 3 mm) foi a mais frequentemente encontrada, com distribuição significativamente diferente entre os dentes anteriores da maxila, de acordo com estudo recente de Chow et al (2023). Importante destacar que as medidas dos TPS foram significativamente diferentes em estudos tomográficos prévios, assim como no presente estudo (AMID et al 2017, MONTANHA-ANDRADE et al 2021, ABDULKARIM et al 2024)

O tratamento mais utilizado para a invasão do EBP, (aumento da coroa clínica) envolve a remoção de osso e posicionamento apical do tecido mole. Estudos clássicos determinaram que deve ser removido osso suficiente para permitir 3mm de estrutura dentária saudável acima da crista óssea para abrigar as fibras da inserção conjuntiva, o epitélio juncional e o sulco gengival (NEVINS & SKUROW 1984, INGBER et al 1977, BLOCK 1987). Embora alguns autores tenham recomendado uma quantidade de remoção de osso maior que 3 mm (ROSENBERG et al 1999, ASSIF et al 1991, VAN DER VELDEN 1982, WAGENBERG et al 1989), a distância de 3 mm entre a crista e a coroa tornou-se, ao longo dos anos, como a mais recomendada na literatura odontológica. Essas dimensões biológicas não apresentam precisão matemática, exibindo uma grande variação, sendo únicas para cada situação clínica (KOIS 1994, TRISTÃO et al 2014). A tentativa de atribuir uma medida fixa aos TPSC pode, de fato, desconsiderar a variabilidade de superfície para superfície, de dente



para dente e de paciente para paciente. Um dos fatores importantes para essa variação nas dimensões dos TPSC, pode estar relacionado ao fenótipo periodontal. Recentemente demonstramos que os sítios com fenótipo espesso, apresentaram maior distância entre a MG-COA, enquanto que os sítios com fenótipo fino apresentaram maior distância entre a JCE-COA (RODRIGUES et al 2024).

A tomografia computadorizada para tecidos moles permite a avaliação de marcos anatômicos importantes dos TPS, tais como a margem gengival (MG), junção cimento-esmalte (JCE) e a crista óssea alveolar (COA), principalmente para o planejamento de possíveis cirurgias no segmento anterior da maxila. O protocolo de redução na radiação dos exames, para a menor dose possível (ALADA) deve ser respeitada (JAJU & JAJU 2015).

CONCLUSÃO

A individualização das medidas dos tecidos supracrestais é a abordagem mais adequada para que possamos ter o melhor resultado em cada caso. As tomografias podem representar um importante método de diagnóstico para essas mensurações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cohen B. A study of the periodontal epithelium. Br Dent J 1962;112:55–68.
2. Gottlieb B. Der Epithelansatz am Zahne. Deutsche monatschrift für Zahnheilkunde 1921;39:142–147.
3. Orban B & Köhle J. Die physiologische Zahnfleischetasche, Epithelansatz und Epitheltiefenwucherung 1924.
4. Stanley HR. The cyclic phenomenon of periodontitis. Oral Surg 1955;8:598–610.
5. Sicher H. Changing concepts of the supporting dental structure. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1959; 12:31–35.



6. Gargiulo A, Wentz F, Orban B. Dimensions. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261-267.
7. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, 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 Periodontol* 2018;89(Suppl 1):S237- S248.
8. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1984;4:30–49.
9. Kois JC. Altering gingival levels: the restorative connection part I: biologic variables. *J Esthet Dent* 1994;6:3-9.
10. Smukler H, Chaibi M. Periodontal and dental considerations in clinical crown extension: a rational basis for treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:464-477.
11. Tristão GC, Barboza CA Jr, Rodrigues DM, Barboza EP. Supracrestal gingival tissue measurement in normal periodontium: a human histometric study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014;34:97-102.
12. Couso-Queiruga E, Barboza EP, Avila-Ortiz G, Gonzalez-Martin O, Chambrone L, Rodrigues DM. Relationship between supracrestal soft tissue dimensions and other periodontal phenotypic features: A cross-sectional study. *J Periodontol* 2023;94:944-955.
13. Schmidt JC, Sahrman P, Weiger R, Schmidlin PR, Walter C. Biologic width dimensions—a systematic review. *J Clin Periodontol* 2013;40:493-504.
14. Lanning SK, Waldrop TC, Gunsolley JC, Maynard JG. Surgical crown lengthening: evaluation of the biological width. *J Periodontol* 2003;74:468-474.
15. Vacek JS, Gher ME, Assad DA, Richardson AC, Giambarresi LI. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:154-165.



16. Rodrigues DM, Petersen RL, Montez C, de Moraes JR, Januário AL, Barboza EP. Relationship between anterior maxillary tooth sagittal root position and periodontal phenotype: a clinical and tomographic study. *Clin Oral Investig* 2022;26:1309-1321.
17. Rodrigues DM, Avila-Ortiz G, Barboza EP, Chambrone L, Fonseca M, Couso-Queiruga E. Relationship Between Gingival Thickness and Other Periodontal Phenotypical Features: A Cross-Sectional Study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2024 26:1-23. doi: 10.11607/prd.7265. Online ahead of print.
18. Abdulkarim HH, Antoine NM, Wang MY, Rosales ER, Miley DD. Digital assessment of supracrestal tissue attachment and its correlation with dentogingival components. *Clin Adv Periodontics* 2024 Feb 13. doi: 10.1002/cap.10280. Online ahead of print.
19. Tattan M, Sinjab K, Lee E, et al. Ultrasonography for chairside evaluation of periodontal structures: A pilot study. *J Periodontol* 2020;91:890-899.
20. Kois JC. The restorative-periodontal interface: biological parameters. *Periodontol* 2000 1996;11:29-38.
21. Sanavi F, Weisgold AS, Rose LF. Biologic width and its relation to periodontal biotypes. *J Esthet Dent* 1998;10:157-163.
22. Januário AL, Barriviera M, Duarte WR. Soft tissue cone-beam computed tomography: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. *J Esthet Restor Dent* 2008;20:366-373.
23. Cuschieri S. The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth* 2019;13:S31-S34.
24. World Medical Association. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013;310:2191-2194.
25. Lindhe J, Berglundh T, Sculean A, Lang N. The mucosa at teeth and implants. In *Lindhe's Clinical Periodontology and Implant Dentistry*, Wiley Blackwell Ed 2022; chapter 4: 86-87.



26. Coslet JG, Vanarsdall R, Weisgold A. Diagnosis and classification of delayed passive eruption of the dentogingival junction in the adult. *Alpha Omegan* 1977 Dec;70:24-8.
27. Chow RLK, Lau SL, Leung YY, Chow JKF. A non-invasive method for the assessment of gingival thickness in the aesthetic zone and the concept of the gingival geometric ratio in an Asian population. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2023;52:396-403.
28. Amid R, Mirakhori M, Safi Y, Kadkhodazadeh M, Namdari M. Assessment of gingival biotype and facial hard/soft tissue dimensions in the maxillary anterior teeth region using cone beam computed tomography. *Arch Oral Biol* 2017;79:1-6.
29. Montanha-Andrade K, Crusoé-Rebello IM, Araújo NS, Barreto MA, Santos JN, Cury PR. Evaluation of the morphometric relationship between the alveolar bone and gingival dimensions in the maxillary anterior teeth using cone-beam computed tomography imaging: A cross-sectional study. *J Clin Images Med Case Rep* 2021;2:1113.
30. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The "biologic width"--a concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan* 1977;70:62-65.
31. Block PL. Restorative margins and periodontal health: A new look at an old perspective. *J Prosthet Dent* 1987;57:683–689.
32. Rosenberg ES, Cho SC, Garber DA. Crown lengthening revisited. *Compend Contin Educ Dent*. 1999;20:527-32.
33. Assif D, Pilo R, Marshak B. Restoring teeth following crown lengthening procedures. *J Prosthet Dent* 1991;65:62–64.
34. van der Velden U. Regeneration of the interdental soft tissues following denudation procedures. *J Clin Periodontol* 1982;9:455-9.
35. Wagenberg BD, Eskow RN, Langer B. Exposing adequate tooth structure for restorative dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9:322-31.
36. Jaju PP, Jaju SP. Cone-beam computed tomography: time to move from ALARA to ALADA. *Imaging Sci Dent* 2015;45:263- 265.