

Biótipo gengival e sua correlação com a espessura da tábua óssea vestibular

Gingival biotype and its relationship with the underlying bone thickness

Fernanda Souza Pereira¹, Ieda Margarida Crusoé Rocha Rebello²,
Mauricio Andrade Barreto³, Atson Carlos de Souza Fernandes⁴

¹Autora para correspondência. Clínica Studio Orofacial, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. fernandas_pereira@hotmail.com

²Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. iedacr@ufba.br

³Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, Brasil. mauriciobarreto@implo.com.br

⁴Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Universidade do Estado da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. atsonfernandes@yahoo.com.br

RESUMO | INTRODUÇÃO: A reabilitação implantossuportada em região anterior maxilar é um desafio do ponto de vista estético e sua previsibilidade leva em conta o biótipo gengival e a espessura da tábua óssea vestibular. **OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho é verificar a correlação entre as espessuras da gengiva e do osso subjacente, para efeito de análise de risco na reabilitação com implantes osseointegráveis. **METODOLOGIA:** Foram analisadas tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) de 32 pacientes dentados adultos (10 masc./22 fem.). A espessura dos tecidos moles foi medida 2mm apical a partir da margem gengival das unidades dentárias anteriores e pré-molares, sendo associada às medidas da tábua óssea vestibular, a qual foi mensurada nos três terços radiculares no menor ponto de espessura. **RESULTADO:** A espessura gengival entre os biótipos fino (1,1mm) e espesso (1,6mm) mostrou-se distinta, ao contrário da encontrada entre os sexos feminino (1,3mm) e masculino (1,4mm). A espessura da tábua óssea vestibular cervical não apresentou diferença na comparação entre os biótipos (0,33 - região anterior/0,53 - região posterior). **CONCLUSÃO:** A espessura da tábua óssea cervical não sofreu influência do biótipo gengival e sexo. O biótipo gengival não mostrou correlação significativa na comparação com as espessuras da tábua óssea vestibular.

PALAVRAS-CHAVE: Tomografia. Biótipo gengival. Gengiva. Processo alveolar.

ABSTRACT | INTRODUCTION: The rehabilitation supported by an implant, in the anterior maxillary region, is a challenge of aesthetic point of view and your predictability take into account the gingival biotype and the width of the vestibular bone board. **OBJECTIVE:** The objective this work is verify the correlation between the thicknesses of the gingiva and the underlying bone for risk analysis in rehabilitation with osseointegratable implants. **METHODS:** Cone beam computer tomography (CBCT) of 32 dentated adult patients were analyzed (10 male/22 fem.). The measurement of the thickness of the soft tissues was done 2mm apical from the gingival margin of the anterior and premolar dental units, associated with the thickness of the buccal bone table, which was measured in at the three-thirds of the dental root. **RESULTS:** The gingival width between the thin (1,1mm) and the thick (1,6mm) biotypes was distinct, unlike the one found between female (1.3mm) and male (1.4mm). The thickness of the cervical vestibular bone board had no difference when comparing with the biotypes (0.33 - anterior region/0.53- posterior region). **CONCLUSION:** Gingival biotype do not suffer any influence from the gender or gingival biotype. Gingival biotype do not present any significant correlation when compared to the buccal bone plate width.

KEYWORDS: Tomography. Gingival biotype. Gingiva. Buccal bone.

Introdução

A gengiva inserida é uma estrutura de tecido mole que circunda a unidade dentária e pode apresentar-se delgada ou espessa, caracterizando o tipo de biótipo gengival¹. O biótipo gengival da região anterior de maxila é um importante fator para determinar o resultado estético final de reabilitações implantossuportadas, tratamento ortodôntico e cirurgias periodontais na zona estética do sorriso^{2,3}. Em geral, a espessura da tábua óssea do processo alveolar na porção anterior de maxila, apresenta-se delgada e com presença de fenestrações. Essa condição pode favorecer a recessão gengival, principalmente em sítios pós-cirúrgicos à instalação de implantes osseointegráveis⁴.

A recessão gengival por reabsorção óssea após a colocação do implante pode comprometer substancialmente a estética do tratamento. Muitos trabalhos já foram relatados sobre esses efeitos deletérios após a colocação do implante ou instalação do pilar e coroa. Sob essas situações clínicas, logo após instalação do implante ou restauração protética, algumas partes do pilar ou roscas do parafuso podem ser ocasionalmente expostas devido à recessão alveolar ou gengival⁵.

A identificação do biótipo gengival e da espessura óssea subjacente é uma importante etapa para definir a previsibilidade das reabilitações, principalmente na região anterior maxilar, além de servir para estabelecer técnicas e condutas no que se refere a enxerto ósseo e de tecidos moles. Esse diagnóstico pode ser feito pela visualização direta, método considerado de pouca acurácia, sondagem transgengival e por meio de exames de imagem⁶.

A partir da introdução da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), esse recurso passou a ser cada vez mais utilizado para visualização e mensuração da espessura gengival e tábua óssea vestibular, principalmente por se tratar de um método de avaliação não invasivo^{2,7,8}. Para a fidedignidade na mensuração pela TCFC dos tecidos gengivais, é importante que a tomada tomográfica e a análise imaginológica sejam realizadas obedecendo alguns critérios para evitar a sobreposição de estruturas, dentre elas, o afastamento de lábios e bochechas através de um instrumento retrator⁹.

Na literatura, a classificação de biótipo fino e espesso sofre importantes divergências, assumindo um caráter individual de avaliação¹⁰. Da mesma forma, autores fazem alusão à possível existência de correlação entre a espessura da tábua óssea vestibular e o biótipo gengival^{2,8}. Esse estudo transversal tem como objetivo mensurar a espessura gengival e da tábua óssea vestibular, visando identificar possíveis correlações entre essas estruturas anatômicas.

Materiais e métodos

O presente estudo foi realizado a partir de exames de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) de 32 pacientes adultos dentados, ambos os sexos (10 ♂/22 ♀), com idade média de 36 anos, que participaram de pesquisa realizada no Mestrado Acadêmico de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (BAHIANA). O presente estudo foi analisado e autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da BAHIANA, conforme registro CAAE: 67004617.3.0000.5544.

Como critério de inclusão, pelo menos 4 dentes da bateria anterior da maxila (incisivos centrais, incisivos laterais e caninos) e três dentes pré-molares superiores deveriam estar presentes, e a gengiva dessas unidades dentárias deveria apresentar quadro clínico de saúde periodontal. Os critérios de exclusão foram: histórico de cirurgia prévia mucogengival ou em tecidos moles periodontais na bateria anterior maxilar e região de pré-molares, sinais clínicos de doença periodontal definida como bolsa periodontal excedendo 3mm, tratamento ortodôntico anterior, histórico de trauma dental ou tratamento endodôntico, hábito de fumar, gravidez ou lactação e uso de medicamentos que poderiam afetar a espessura gengival. Todos esses dados foram obtidos pelos registros do prontuário de cada paciente.

Aquisição de imagens

As imagens de TCFC foram obtidas a partir de um Sistema de imagem extrabucal K9000 3D (Carestream Health, Rochester, NY-EUA). Os parâmetros de aquisição foram definidos de acordo com o paciente (7,0-10,0mA, 70-76kV), e o tempo de exposição foi de 17,5s. Para todas as imagens de TCFC, um campo de

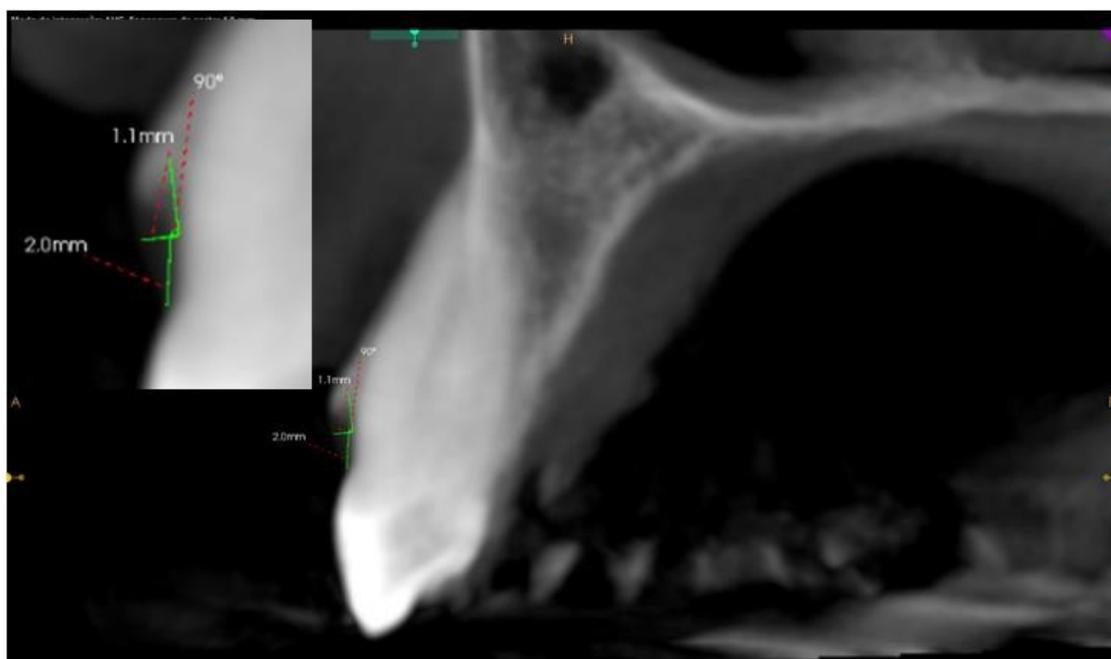
visão, ou, do inglês, Field of View (FOV), limitado de 8x8cm foi selecionado. Os dados foram reconstruídos com cortes em um intervalo de 0,18mm para avaliação de tecidos duros e 4,9mm para tecidos moles, devido à diferença de densidade de ambas as estruturas, a fim de evitar sub e sobre mensurações. As imagens foram avaliadas de maneira multiplanar no programa CS 3D Imaging e as mensurações foram realizadas pelo mesmo observador.

Espessura gengival

O método utilizado para avaliar a espessura gengival dos pacientes foi a partir de imagens de tomografia computadorizada como descrito por Amid et al.⁸. A espessura dos tecidos moles foi medida a 2mm apical, a partir da margem gengival, perpendicularmente à superfície dentária utilizando imagens de corte frontal e com individualização feitas na linha média do mesmo dente nos cortes sagital e transversal. Incisivos centrais e laterais, caninos e pré-molares foram as unidades mensuradas (Figura 1).

Os biótipos gengivais também foram categorizados conforme critérios utilizados por Amid et al. (2017): biótipo gengival fino (espessura gengival <1,5mm) e biótipo gengival espesso (espessura gengival ≥1,5mm).

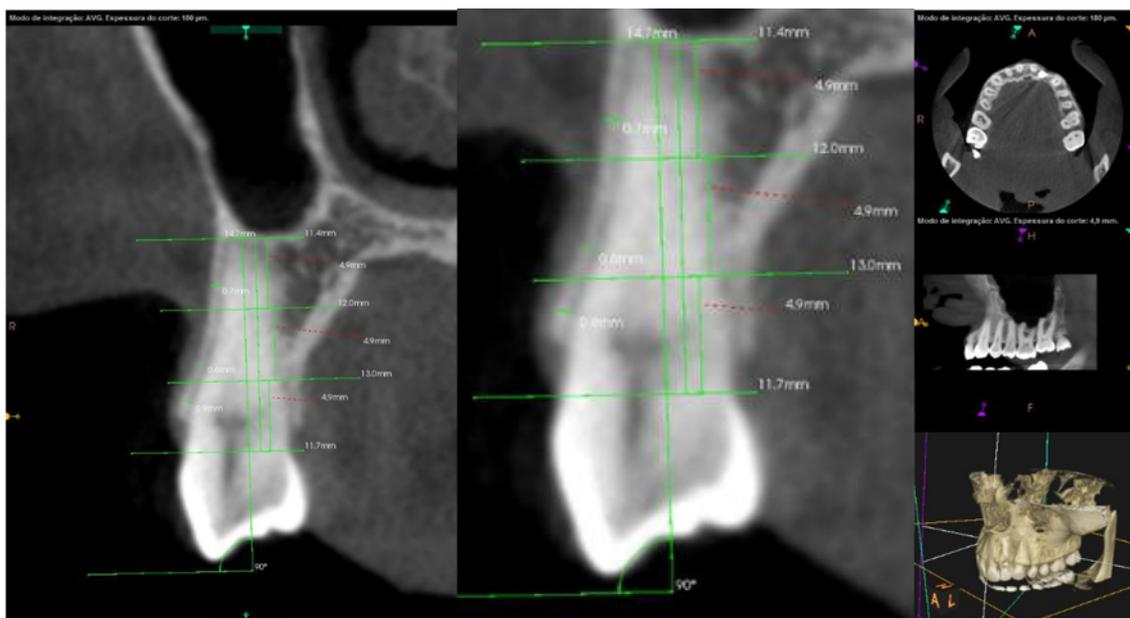
Figura 1. Espessura gengival em TCFC 2mm apical a partir da margem gengival na linha média da unidade dentária e perpendicular à mesma



Tábua óssea alveolar

Os dentes incisivos, canino e pré-molares foram analisados individualmente com cortes de aquisição variando de 150 a 200µm de espessura. Após a individualização do dente no seu longo eixo através da janela de corte oblíquo foram construídas, na imagem parassagital, uma linha paralela e outra perpendicular ao longo eixo do dente. Uma linha paralela à horizontal foi feita na junção cemento-esmalte (JCE) e em seguida foi realizada a mensuração do tamanho da raiz, a partir da JCE, para identificação dos terços cervical, médio e apical. Em cada um dos terços foi calculada a espessura da tábua óssea vestibular no ponto de menor dimensão (TOC tábua óssea cervical; TOM – tábua óssea média; TOA – tábua óssea apical, (Figura 2).

Figura 2. Reconstrução da TCFC em imagem parassagital identificando os terços cervical, médio e apical para mensuração da tábua óssea vestibular na região de pré-molar perpendicular à superfície dentária.



Análise estatística

O coeficiente de correlação intraclass foi realizado para avaliação do grau de confiabilidade intraobservador. A interpretação do nível de confiabilidade obedeceu à seguinte classificação: valores de ICC inferiores a 0,5 são indicativos de baixa confiabilidade, valores entre 0,5 e 0,75 indicam confiabilidade moderada, valores entre 0,75 e 0,9 indicam boa confiabilidade e valores maiores que 0,9 indicam excelente confiabilidade. O nível de significância considerado foi de 5%.

Uma vez que a amostra foi obtida de forma não probabilística, não foram calculadas estatísticas inferenciais. Para verificar a adequação da representatividade da média aritmética na amostra, a simetria, a curtose e a variabilidade da distribuição de valores de cada variável quantitativa foram calculadas. Foi utilizada como medida de associação para as variáveis quantitativas entre os grupos o teste estatístico D Cohen. Os limites adotados para "D" foram: menor que 0,2, sem efeito; de 0,21 a 0,5, pequeno; de 0,51 a 0,8, moderado; maior do que 0,8, grande.

Resultados

O grau de confiança na análise de confiabilidade intra-observador foi significativo nas repetições das

medidas realizadas pelo mesmo indivíduo nas mensurações da tábua óssea vestibular (ICC = 1) e espessura gengival (ICC = 1).

O teste lambda não mostrou associação na análise de frequência entre biótipos do mesmo sexo, assim como não houve associação de frequência de fenestração entre os biótipos do mesmo sexo (Tabela 1).

A espessura gengival entre os grupos de biótipo fino e espesso mostrou-se bem caracterizada através do teste D Cohen em ambos os segmentos anterior (2,30) e posterior (2,20). Na comparação da espessura gengival entre os sexos o mesmo teste mostrou semelhança entre os grupos tanto na região anterior (0,42) quanto na posterior (0,36). Na análise de diferença de espessura da tábua óssea vestibular cervical, tanto na região anterior quanto posterior, o teste D Cohen não evidenciou diferença na comparação entre os biótipos (0,33 – região anterior/0,53 – região posterior), bem como entre os sexos (0,40 – região anterior/0,36 – região posterior) (Tabela 2).

Na análise de espessura gengival comparada entre os biótipos o teste D Cohen demonstrou grupos fortemente distintos nas unidades dentárias incisivo central (3,43), incisivo lateral (2,10) e canino (1,81). Em relação à espessura da tábua óssea vestibular o teste D Cohen apenas identificou diferença entre os biótipos nos terços médio (1,25) e apical (1,23) do incisivo central (Tabela 3).

Tabela 1. Média e desvio padrão de espessura gengival e tábua óssea cervical (TOC), e fenestração cervical (Fen) nas regiões anterior e posterior da maxila de acordo com o sexo e biótipo

Região	SEXO	BIÓTIPO/%		Teste Lambda	Gengiva (mm)/DP		TOC (mm)/DP		Fen%		Teste Lambda
		Fino	Espesso		Fino	Espesso	Fino	Espesso	Fino	Espesso	
Anterior	Fem (22)	59,1	40,9	0	1,1 (0,3)	1,6 (0,1)	0,5 (0,2)	0,5 (0,2)	84,6	88,9	0
	Masc (10)	50	50	0	1,2 (0,1)	1,6 (0,1)	0,5 (0,1)	0,6 (0,2)	60	60	0
Posterior	Fem (21)	42,9	57,1	0	1,2 (0,3)	1,8 (0,3)	0,5 (0,3)	0,7 (0,3)	33,3	25	0
	Masc (09)	0	100	-----	0	1,7 (0,1)	0	0,5 (0,2)	0	33,3	-----

Tabela 2. Análise da espessura gengival e tábua óssea cervical, nas regiões anterior e posterior da maxila, de acordo com o biótipo e o sexo

Biótipo	Espessura Biota (mm)/DP	Teste D Cohen	TOCA (mm)/DP	Teste D Cohen	Espessura Biotp (mm)/DP	Teste D Cohen	TOCP (mm)/DP	Teste D Cohen
Fino Fem/Masc	1,1 (0,3)		0,5 (0,2)		1,2 (0,3)		0,5 (0,3)	
Espesso Fem/Masc	1,6 (0,1)	2,30	0,6 (0,2)	0,33	1,8 (0,2)	2,20	0,6 (0,3)	0,53
Fino Fem	1,3 (0,3)		0,5 (0,2)		1,5 (0,4)		0,6 (0,3)	
Fino Masc	1,4 (0,2)	0,42	0,6 (0,3)	0,40	1,7 (0,1)	0,36	0,4 (0,3)	0,36

Tabela 3. Espessura gengival (GEN) e da tábua óssea cervical (TOC), média (TOM) e apical (TOA) em milímetros, das unidades dentárias: incisivo central (IC), incisivo lateral (IL) e canino (Can), de acordo com o biótipo gengival

Tábua óssea vestibular	IC (31)		Teste D Cohen	IL (31)		Teste D Cohen	Can (31)		Teste D Cohen
	Fino (7)	Espesso (24)		Fino (19)	Espesso (12)		Fino (26)	Espesso (5)	
GEN	0,9 (0,4)	1,7 (0,2)	3,43	1,1 (0,3)	1,6 (0,1)	2,10	1,1 (0,3)	1,6 (0,2)	1,81
TOC	0,6 (0,1)	0,5 (0,2)	0,07	0,5 (0,2)	0,6 (0,2)	0,18	0,5 (0,1)	0,6 (0,2)	0,56
TOM	0,8 (0,3)	0,5 (0,2)	1,25	0,6 (0,3)	0,6 (0,2)	0,19	0,6 (0,3)	0,6 (0,2)	0,25
TOA	1 (0,5)	0,6 (0,2)	1,23	0,7 (0,4)	0,6 (0,2)	0,33	0,7 (0,4)	0,6 (0,3)	0,40

Discussão

Desde que o biótipo gengival se tornou parâmetro de resposta ao tratamento periodontal e resultados estéticos na reabilitação implantossuportada, diversos estudos passaram a investigar seu padrão de comportamento bem como sua relação com a tábua óssea alveolar^{2,8,11-14}.

A partir da introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) esse recurso passou a ser cada vez mais utilizado para visualização e mensuração da espessura gengival e tábua óssea vestibular, principalmente por se tratar de um método de avaliação não invasivo^{2,7,8}.

Para Lau et al.¹⁵, o método de mensuração da gengiva através da tomografia computadorizada, condiz com os achados clínicos da mensuração direta por sondagem, desde que, no momento da tomada imagiológica, os lábios dos pacientes estejam afastados do rebordo, evitando sobreposições. A presente investigação precaveu-se nesse aspecto, visto que utilizou imagens de maxila feitas sob essa condição descrita por Lau et al.¹⁵, com o intuito de prover maior fidedignidade às mensurações.

Entretanto, apesar da importância atribuída à espessura e biótipo gengival em relação aos resultados alcançados nos diversos tratamentos periodontais, ortodônticos e protéticos, ainda não existe uniformidade entre os autores com relação à espessura gengival que determina exatamente o tipo de biótipo fino ou espesso¹⁶. Na literatura encontramos classificações de biótipo fino que variam de menos 1mm a menos 1,5mm, bem como de biótipo espesso que variam de maior que 1mm até maior que 2mm^{2,17-19}.

No presente estudo, utilizou-se a classificação adotada por Amid et al.⁸: biótipo gengival fino (<1,5mm) e biótipo gengival espesso (≥1,5mm). O percentual de biótipo mostrou-se equilibrado entre os sexos masculino e feminino na região anterior da maxila: biótipo fino (59,1%/ 50%) e espesso (40,9%/ 50%), respectivamente, assim como na região de pré-molares no sexo feminino: biótipo fino (42,9%) e espesso (57,1%). No sexo masculino a região de pré-molares apenas apresentou biótipo gengival espesso (Tabela 1).

No estudo de Barriviera et al.⁷ a espessura média gengival encontrada na região do canino, 2mm abaixo da margem gengival, foi de 1,97mm. Fu et al.²

encontraram correlação positiva entre a espessura gengival e a tábua óssea vestibular na região anterior da maxila, 2mm abaixo da crista óssea alveolar, cujas médias de gengiva e osso foram: 0,57 +/- 0,25mm e 0,94 +/- 0,35mm. Amid et al.⁸ encontrou a 2mm abaixo do zênite uma espessura gengival de 1,35±0,29mm (incisivos centrais), 1,23±0,29mm (incisivo lateral) e 1,15±0,27mm (canino). Nesse estudo os autores observaram espessura na região do incisivo central significativamente maior quando comparado à região das outras unidades. Da mesma forma, a espessura gengival do incisivo lateral foi maior do que a encontrada no canino. Na comparação de prevalência do biótipo gengival entre os gêneros os autores não encontraram diferença.

No presente estudo, a espessura média da gengiva, 2mm abaixo da margem gengival na linha mediana das unidades incisivo central, incisivo lateral e canino, nos biótipos fino e espesso, foram: 0,9mm(0,4)/1,7mm(0,2); 1,1mm(0,3)/1,6mm(0,1); 1,1mm(0,3)/1,6mm(0,2) (tabela 3). A média de espessura gengival encontrada na presente investigação corrobora com os valores encontrados por Barriviera et al.⁷ e Amid et al.⁸ cuja altura de mensuração da gengiva foi semelhante. A divergência encontrada com o trabalho de Fu et al.² provavelmente se deve à diferença do local de escolha para mensuração gengival, pois, segundo Sharma et al.²⁰, a medida próxima à margem gengival representa a distância do estrato córneo à superfície do dente, enquanto que a medida próxima à junção mucogengival diz respeito à distância do estrato córneo ao osso alveolar. Essa variação na espessura pode ser devido ao fato de que na superfície óssea há um periosteio onde o tecido conjuntivo gengival é inserido. Diferentemente da área apical à gengiva marginal livre, quando o tecido conjuntivo gengival está diretamente ligado ao dente sem um periosteio intermediário.

Em relação aos biótipos gengivais, a espessura encontrada mostrou-se fortemente distinta nas três unidades anteriores, conforme teste D Cohen: incisivo central (3,43), incisivo lateral (2,10) e canino (1,81). Na região de pré-molares, assim como na região anterior de maxila, nosso estudo encontrou forte associação entre os biótipos gengivais fino (1,2mm) e espesso (1,8mm) (D Cohen = 2,20), não sendo observado diferença entre os sexos feminino (1,5mm) e masculino (1,7mm) (D Cohen = 0,36) (Tabela 2). Nossos dados referentes à região de pré-molares não puderam ser comparados devido à falta de registro na literatura com relação à espessura gengival nessa região.

No trabalho de Frumkin et al.¹⁴ a crista óssea alveolar do incisivo central e canino apresentou as respectivas espessuras: 1,15mm (biótipo fino)/1,06 (biótipo espesso) e 1,12mm (biótipo fino)/1,76mm (biótipo espesso). Apenas na região do canino os autores observaram correlação positiva entre a espessura da crista óssea alveolar e o biótipo gengival. Entre os gêneros não houve diferença de espessura. Avaliando a espessura da tábua óssea vestibular das unidades incisivos central e lateral, e canino, 4mm e 6mm abaixo da CEJ (junção amelo-cementária), Amid et al.⁸ observaram comportamento de maior espessura nos pacientes com biótipo gengival espesso: incisivo central (biótipo fino: 0,77±0,25mm/0,75±0,23mm – biótipo espesso: 0,94±0,40mm/0,89±0,38mm), incisivo lateral (biótipo fino: 0,78±0,36mm/0,75±0,31mm – biótipo espesso: 1,02±0,49mm/1,03±0,45mm) e canino (biótipo fino: 0,76±0,36mm/0,79±0,33mm – biótipo espesso: 1,09±0,55mm/ 1,10±0,53mm).

Em nosso estudo a espessura da tábua óssea vestibular nas regiões dos terço cervical (TOC), médio (TOM) e apical (TOA), de acordo com os biótipos gengivais fino e espesso foram, respectivamente: incisivo central TOC (0,6mm/0,5mm), TOM (0,8mm/0,5mm), TOA (1mm/0,6mm); incisivo lateral TOC (0,5mm/0,6mm), TOM (0,6mm/0,6mm), TOA (0,7mm/0,6mm); canino TOC (0,5mm/0,6mm), TOM (0,6mm/0,6mm), TOA (0,7mm/0,6mm) (Tabela 3). Nossos dados se aproximam, em espessura, daqueles encontrados por Amid et al.⁸. Entretanto, ao contrário desses autores, nosso estudo não observou diferença de espessura da tábua óssea vestibular entre os terços radiculares analisados nas suas respectivas unidades, com exceção apenas no incisivo central TOM (D Cohen = 1,25) e TOA (D Cohen = 1,23), com predomínio de espessura inclusive para o biótipo gengival fino (Tabela 3). Da mesma forma como Frumkin et al.¹⁴ e Amid et al.⁸, entendemos que o biótipo gengival não deve ser utilizado como referência para determinação da espessura da tábua óssea vestibular.

Kim et al.²¹ mensuraram, através da imagem paraxial de tomografia computadorizada de feixe cônico, o osso subjacente vestibular e a espessura gengival de 1 a 5 mm da crista óssea alveolar, perpendicularmente ao longo eixo dentário e não encontrou correlação positiva entre as duas análises. Já o estudo de Stein et al. (2013) mediu a gengiva através de radiografias de perfil usando uma lâmina de chumbo sobre tecido mole como parâmetro imagiológico. Suas medidas foram feitas na gengiva marginal livre,

na gengiva entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea, e sobre o início do ossoalveolar, o qual foi mensurado nos três terços do comprimento radicular, e obteve correlação negativa entre a espessura gengival e óssea.

No presente estudo, a análise foi realizada de maneira semelhante à pesquisa de Stein et al.²², e com o mesmo resultado estatístico. Isso pode indicar a evidência de um método analítico confiável para mensuração das duas estruturas estudadas.

Conclusão

O biótipo gengival não mostrou correlação significativa na comparação com as espessuras da tábua óssea vestibular das unidades dentárias superiores anteriores, assim como não houve associação entre o sexo.

A tomografia computadorizada de feixe cônico pode ser uma alternativa viável para mensuração da espessura gengival e da tábua óssea vestibular.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

Referências

1. Alves PHM, Alves TCLP, Pegoraro TA, Costa YM, Bonfante EA, Almeida ALPF. Measurement properties of gingival biotype evaluation methods. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018;20(3):280-284. doi: [10.1111/cid.12583](https://doi.org/10.1111/cid.12583)
2. Fu JH, Yeh CH, Chan HL, Tatarakis N, Leong DJM, Wang HL. Tissue Biotype and Its Relation to the Underlying Bone Morphology. *J Periodontol*. 2010;81(4):569-74. doi: [10.1902/jop.2009.090591](https://doi.org/10.1902/jop.2009.090591)
3. La Rocca AP, Alemany AS, Levi P Jr, Juan MV, Molina JN, Weisgold AS. Anterior Maxillary and Mandibular Biotype: Relationship Between Gingival Thickness and Width With Respect to Underlying Bone Thickness. *Implant Dentist*. 2012;21(6):507-15. doi: [10.1097/ID.0b013e318271d487](https://doi.org/10.1097/ID.0b013e318271d487)

4. Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, Silva Filho OG. Morfologia alveolar sob a perspectiva da tomografia computadorizada: definindo os limites biológicos para a movimentação dentária. *Dental Press J Orthod*. 2010;15(5):192-205. doi: [10.1590/S2176-94512010000500023](https://doi.org/10.1590/S2176-94512010000500023)
5. Cho YB, Moon SJ, Chung CH, Kim HJ. Resorption of labial bone in maxillary anterior implant. *J Adv Prosthodont*. 2011;3(2):85-9. doi: [10.4047/jap.2011.3.2.85](https://doi.org/10.4047/jap.2011.3.2.85)
6. Pascual A, Barallat L, Santos A, Levi P Jr, Vicario M, Nart J et al. Comparison of Periodontal Biotypes Between Maxillary and Mandibular Anterior Teeth: A Clinical and Radiographic Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2017;37(4):533-9. doi: [10.11607/prd.2848](https://doi.org/10.11607/prd.2848)
7. Barriviera M, Duarte WR, Januário AL, Feber J, Bezerra ACB. A new method to assess and measure palatal masticatory mucosa by cone-beam computerized tomography. *J Clin Periodontol*. 2009;36(7):564-568. doi: [10.1111/j.1600-051X.2009.01422.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01422.x)
8. 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. doi: [10.1016/j.archoralbio.2017.02.021](https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.02.021)
9. 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(6):366-73. doi: [10.1111/j.1708-8240.2008.00210.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2008.00210.x)
10. Kahn S, Menezes CC, Imperial RC, Leite JS, Dias AT. Influência do biótipo periodontal na Implantodontia e na Ortodontia. *Rev Bras Odontol*. 2013;70(1):40-5.
11. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois JC. Dimensions of Peri-Implant Mucosa: An Evaluation of Maxillary Anterior Single Implants in Humans. *J Periodontol* 2003;74(4):557-62. doi: [10.1902/jop.2003.74.4.557](https://doi.org/10.1902/jop.2003.74.4.557)
12. Hwang D, Wang HL. Flap Thickness as a Predictor of Root Coverage: A Systematic Review. *J Periodontol*. 2006;77(10):1625-34. doi: [10.1902/jop.2006.060107](https://doi.org/10.1902/jop.2006.060107)
13. Evans CDJ, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(1):73-80. doi: [10.1111/j.1600-0501.2007.01413.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01413.x)
14. Frumkin N, Via S, Klinger A. Evaluation of the width of the alveolar bone in subjects with different gingival biotypes: A prospective cohort study using cone beam computed tomography. *Quintessence Int*. 2017;48(3):209-16. doi: [10.3290/j.qi.a37642](https://doi.org/10.3290/j.qi.a37642)
15. Lau SL, Chow LK, Leung YY. A Non-Invasive and Accurate Measurement of Gingival Thickness Using Cone-Beam Computerized Imaging for the Assessment of Planning Immediate Implant in the Esthetic Zone: A Pig Jaw Model. *Implant Dent*. 2016;25(5):619-23. doi: [10.1097/ID.0000000000000437](https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000437)
16. Shah R, Sowmya NK, Thomas R, Mehta DS. Periodontal biotype: Basics and clinical considerations. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2016;6(1):44-9. doi: [10.4103/2229-5194.188172](https://doi.org/10.4103/2229-5194.188172)
17. Becker W, Ochsenein C, Tibbetts L, Becker BE. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. *Clinical ramifications*. *J Clin Periodontol*. 1997;24(10):727-31.
18. Kan JY, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Gingival Biotype Assessment in the Esthetic Zone: Visual Versus Direct Measurement. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2010;30(3):237-43.
19. Egreja AMC, Kahn S, Barceleiro M, Bittencourt S. Relationship Between the Width of the Zone of Keratinized Tissue and Thickness of Gingival Tissue in the Anterior Maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012;32(5):573-9.
20. Sharma S, Thakur SL, Joshi SK, Kulkarni SS. Measurement of gingival thickness using digital vernier caliper and ultrasonographic method: a comparative study. *J Investig Clin Dent*. 2014;5(2):138-43. doi: [10.1111/jicd.12026](https://doi.org/10.1111/jicd.12026)
21. Kim YJ, Park JM, Kim S, Koo KT, Seol YJ, Lee YM et al. New method of assessing the relationship between buccal bone thickness and gingival thickness. *J Periodontal Implant Sci*. 2016;46(6):372-81. doi: [10.5051/jpis.2016.46.6.372](https://doi.org/10.5051/jpis.2016.46.6.372)
22. Stein JM, Lintel-Hoping N, Hammacher C, Kasaj A, Tamm M, Hanisch O. The gingival biotype: measurement of soft and hard tissue dimensions – a radiographic morphometric study. *J Clin Periodontol*. 2013;40(12):1132-9. doi: [10.1111/jcpe.12169](https://doi.org/10.1111/jcpe.12169)