



Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

Karen Cristina Formigoni

**Estudo anatômico do forame palatino maior por meio
de imagens de tomografia computadorizada de feixe
cônico**

Piracicaba

2017

Karen Cristina Formigoni

**Estudo anatômico do forame palatino maior por meio
de imagens de tomografia computadorizada de feixe
cônico**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
como parte dos requisitos exigidos
para obtenção do título de Cirurgiã
Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Deborah Queiroz
de Freitas França

Coorientadora: Polyane Mazucatto
Queiroz

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO APRESENTADO PELA ALUNA KAREN
CRISTINA FORMIGONI E ORIENTADA PELA
PROFA. DRA. DEBORAH QUEIROZ DE FREITAS
FRANÇA.

Piracicaba

2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CNPq

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

F767e Formigoni, Karen Cristina, 1993-
Estudo anatômico do forame palatino maior por meio de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico / Karen Cristina Formigoni. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Deborah Queiroz de Freitas França.

Coorientador: Polyane Mazucatto Queiroz.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 2. Palato duro. 3. Maxila. 4. Dente molar. 5. Nervo maxilar. I. Freitas, Deborah Queiroz de, 1977-. II. Queiroz, Polyane Mazucatto, 1991-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Anatomical study of the greater palatine foramen by computed tomography cone beam images

Palavras-chave em inglês:

Cone-beam computed tomography

Palate, hard

Maxilla

Molar

Maxillary nerve

Titulação: Cirurgião-Dentista

Data de entrega do trabalho definitivo: 02-10-2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, por ter me proporcionado saúde, força e sabedoria durante esta longa caminhada, por me guiar nos dias difíceis e ser meu refúgio nas horas de angústia. Também dedico ao meu pai Luis e a minha mãe Fátima, que mesmo diante das dificuldades, não mediram esforços para que pudesse chegar até aqui; a minha irmã Camila, pela paciência e incentivo durante esses anos e ao meu avô Roberto, por estar presente nesta etapa de minha vida, além das minhas duas estrelas (avó Benedita e avó Aparecida) que sempre me guiaram e estiveram comigo desde que se foram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Luis e Fátima, que, com muito amor, carinho e apoio incondicional, não mediram esforços para que eu pudesse chegar até esta etapa de minha vida. Agradeço à minha mãe, heroína que me deu apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço, e que sempre pedia a Deus para que tudo desse certo.

A minha irmã Camila, pela paciência de estarmos distantes durante esses anos e por sempre me apoiar nos estudos.

Aos meus queridos amigos, pelo incentivo e pelo apoio constante, e por tornarem esta jornada mais prazerosa e que sempre os levarei comigo.

Aos meus familiares que de alguma forma estiveram e estão próximos a mim, sempre acreditando, apoiando e orando por mim.

Agradeço a todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no meu desempenho durante a graduação, em especial à Professora Dra. Deborah Queiroz, pela orientação e empenho na elaboração desse trabalho.

As coorientadoras Ana Caroline Brito e Polyane Mazucatto, pela paciência e orientação no desenvolvimento desse trabalho.

A todos os funcionários que demonstraram respeito e profissionalismo e que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

O bloqueio do Forame Palatino Maior (FPM) é muito utilizado na Odontologia, principalmente em procedimentos que envolvem a manipulação de tecidos da região do palato. Dessa forma, o objetivo no presente estudo foi definir o formato e posição do FPM em relação a estruturas anatômicas padrão, e o comprimento médio e padrão do canal palatino maior (CPM) para auxiliar cirurgiões-dentistas na sua localização. Para isso, foram avaliadas tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) nas reconstruções axial, coronal e sagital de 112 pacientes (224 FPM) de ambos os sexos, sendo 42 homens e 70 mulheres, com idade variando de 18 a 55 anos (idade média de 25 anos). Nas imagens, foram determinadas: a largura do FPM, sua posição em relação aos molares superiores, a distância do centro do forame à sutura palatina mediana (SPM), à espinha nasal posterior (ENP) e ao centro do forame incisivo (FI). Ainda foi calculado o comprimento médio do CPM e seu padrão de percurso entre a fossa pterigopalatina e FPM, e o ângulo formado entre o plano paralelo ao palato duro e a entrada do CPM. Observou-se que o FPM está mais próximo do 3º molar (59,39%), independente do sexo ou lado. A largura média do FPM foi de 2,11mm (axial) e de 2,44mm (coronal), sendo que os pacientes do sexo masculino apresentaram valores maiores do que os femininos. A maioria (75,90%) dos canais apresenta dois segmentos. O ângulo médio entre a entrada do CPM e plano paralelo ao palato duro foi de 67,78°. As distâncias entre o FPM e os pontos anatômicos estudados foram maiores no sexo masculino. Conclui-se que, na maioria dos casos, o FPM encontra-se mais próximo ao 3º molar e para bloqueio do nervo maxilar a agulha deve ser inserida a 67°, em relação ao plano oclusal.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Palato Duro. Maxila. Dente Molar. Nervo Maxilar.

ABSTRACT

The blockade of the greater palatine foramen (GPF) is widely used in Dentistry, mainly in procedures involving the manipulation of tissues of the palate region. Therefore, the aim of this study was to evaluate the shape and position of the GPF in relation to some anatomical structures, and to determine the mean and length of the greater palatine canal (GPC) in order to assist dental professionals in their location. Cone-beam computed tomography (CBCT) of 112 patients (224 GPF) of both sexes, 42 males and 70 females, age ranging from 18 to 55 years (average age 25 years) were evaluated on axial, coronal and sagittal reconstructions. The width of the GPF and its position in relation to the maxillary molars, as well as the distance from the center of the foramen to the middle palatine suture (MPS), to the posterior nasal spine (PNS) and to the center of the incisive foramen (IF) were determined. The mean length of the GPC and its path pattern between the pterygopalatine fossa and GPF were calculated; also, the angle formed between the plane parallel to the hard palate and the GPC was registered. It was observed that the GPF is generally closer to the 3rd molar (59.39%), regardless of sex or side. The mean GPF width was 2.11mm (axial) and 2.44mm (coronal). The greatest GPF widths were for male. The majority (75.90%) of the canals has two segments. The mean angle between the GPC entrance and plane parallel to the hard palate was 67.78°. The distances between the GPF and the anatomical structures studied were greater in males. It is concluded that, in most cases, the GPF is closer to the 3rd molar and, for maxillary nerve block, the needle should be inserted at 67° in relation to the occlusal plane.

Keywords: Cone-beam Computed Tomography. Palate, hard. Maxilla. Molar. Maxillary Nerve.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
3 PROPOSIÇÃO	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
5 RESULTADOS	17
6 DISCUSSÃO	20
7 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24
ANEXO – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa	27

1 INTRODUÇÃO

O Forame Palatino Maior (FPM) conduz o nervo palatino maior, responsável pela inervação da região posterior do palato duro e sua localização é descrita como variável na literatura. Em muitos casos, a identificação do FPM é feita com referência ao segundo molar (Urbano et al., 2010). Entretanto, vários estudos referenciam esse forame como próximo ao terceiro molar (Ajmani, 1994; Methathratrip et al., 2005; Kumar et al., 2011; Ikuta et al., 2013; Dave et al., 2013; Nimigeam et al., 2013; Sharma e Garud, 2013) e outros, ainda, entre o segundo e terceiro molares (Wang et al., 1988; Fu et al., 2011; Chauhan et al., 2013; Ashwini e Jaisheree, 2014).

A localização do FPM pode ser complicada em pacientes edêntulos, naqueles submetidos à exodontia dos molares superiores, ou quando há variações na anatomia do forame, como posição mais anterior da abertura ou projeções ósseas, o que podem representar problemas durante a inserção da agulha para anestésias realizadas na região (Hafeez et al., 2014). A ENP pode ser útil para que profissionais localizem o FPM, por ser um ponto anatômico de referência constante e facilmente identificável (Hwang et al., 2011).

A maior disponibilidade de exames tridimensionais na Odontologia, como a tomografia computadorizada, tem despertado interesse em reavaliar estruturas anatômicas maxilo-faciais e suas variações (Jacobs et al., 2007; Oliveira-Santos et al., 2011). Dessa forma, os exames tomográficos podem ser uma ferramenta valiosa na localização do FPM em relação a alguns pontos anatômicos, de modo a minimizar os erros durante o bloqueio do nervo palatino maior.

Considerando a variedade de resultados encontrados na literatura consultada sobre a posição do FPM e a importância desse conhecimento para a condução de procedimentos anestésicos adequados na Odontologia, assim como a disponibilidade de exames de imagem tridimensionais, julga-se importante a realização de um estudo para definir o formato e posição do FPM em relação a estruturas anatômicas que podem ser utilizadas como referência.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Methathratrip et al. (2005) desenvolveram um estudo com o objetivo de analisar o FPM, o CPM e a fossa pterigopalatina para o bloqueio do nervo maxilar. Foram utilizados 105 crânios de tailandeses e 55 cadáveres dissecados. Foi observado que a maioria dos FPMs era oval e se encontrava próxima ao terceiro molar superior. Em relação ao plano sagital mediano, o FPM encontrava-se cerca de 16,2mm ($\pm 1,3$). O comprimento médio do CPM partindo da fossa pterigopalatina foi de 29,7mm ($\pm 4,2$) e o ângulo médio formado entre o CPM e o palato duro foi de 57,9° ($\pm 5,8$). Com isso, os autores concluíram que o FPM encontra-se mais próximo ao terceiro molar superior, o comprimento do CPM foi em média de 29,7mm e que essas estruturas e medidas podem fornecer referências para a introdução da agulha para o bloqueio do nervo maxilar com maior sucesso.

Kumar et al. (2011) tiveram como objetivo estudar as medidas morfométricas do FPM juntamente com a distância da sutura palatina mediana para o bloqueio do nervo maxilar. Na Índia, foram utilizados 100 crânios humanos secos com erupção completa dos terceiros molares e sem alterações patológicas. Para realizar as medidas, foi utilizado um paquímetro. Foi observado, que não houve diferenças significativas entre os lados direito e esquerdo em relação à distância do FPM e a sutura palatina mediana, do FPM para a fossa incisiva e para a borda posterior do palato duro. O FPM esteve mais próximo ao terceiro molar (85%) e, em 75% dos casos estudados, sua abertura na cavidade oral estava inferior em uma direção anterolateral.

No estudo de Ikuta et al. (2013), o objetivo foi determinar a posição e as características do FPM para bloqueio do nervo palatino e para indicação do local de coleta de tecido doador de enxerto. Para isso, foram avaliadas 50 imagens de TCFC de brasileiros (27 homens e 23 mulheres) com média de idade de 35,8 anos, com erupção total de todos os molares superiores. Foram avaliados um total de 100 FPM quanto à sua posição, seu diâmetro e sua distância em relação à sutura palatina mediana e ao rebordo alveolar. Para avaliar a localização do forame, foi utilizado o corte axial e foram traçadas linhas entre o primeiro, segundo e terceiro molar e no centro do segundo e do terceiro molar, no total de cinco linhas de cada lado. Dos 100 forames analisados, 92 estavam localizados na região do terceiro molar (24

homens e 22 mulheres), sendo 47 no lado esquerdo e 45 no lado direito. O diâmetro médio do FPM foi de 3,1mm; a distância média do rebordo alveolar foi de 7,9mm e à sutura palatina mediana foi de 15,3mm. Com isso, os autores concluíram que sempre que o terceiro molar estiver erupcionado, ele pode ser utilizado como referência para bloqueio do nervo maxilar, e que, em caso de remoção de tecido para enxerto, a região do terceiro molar deve ser evitada.

Sharma e Garud (2013) desenvolveram um estudo com o objetivo de determinar a posição do FPM em relação aos pontos anatômicos de referência. Para isso, foram utilizados 100 crânios macerados de adultos, da Índia. As medidas foram realizadas com um paquímetro. A distância do FPM à sutura palatina mediana foi em média de 14,49mm, à fossa incisiva foi de 35,50mm, à borda posterior do palato duro foi de 3,40mm e ao hâmulos pterigoideo foi de 11,78mm. Em 73,38% dos casos, o forame encontrou-se posterior ao terceiro molar superior e a direção de abertura do forame na cavidade bucal foi ântero-medial (49,49%). Os autores sugeriram que, em casos de pacientes edêntulos, o forame pode ser localizado a 14-15mm da sutura palatina mediana ou a cerca de 12mm anterior à palpação do hâmulos pterigoideo.

Tomaszewska et al. (2015) realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre a anatomia do CPM, abordando 25 estudos. Além disso, se propuseram a analisar o comprimento do CPM. Foram utilizadas 1500 imagens de TCFC de pacientes adultos caucasianos da Polônia, para determinar o comprimento do CPM e seu trajeto de ambos os lados, bem como as dimensões e direções de abertura do FPM. O grupo de estudo foi composto por 783 mulheres (52,2%) e 717 homens (47,8%), com idade média de 42,1 anos ($\pm 16,9$). Houve diferença significativa de idade entre os sexos ($p=0,33$). O comprimento médio do CPM foi de 31,1mm ($\pm 2,9$). O CPM percorreu três caminhos diferentes no plano sagital e quatro caminhos no plano coronal. Na maioria das vezes, ele desceu da fossa pterigopalatina inferiormente antes de mudar para uma direção ântero-inferior (68,4% plano sagital) e inferior lateralmente antes de mudar para uma direção medial inferior (40,7% plano coronal). No total, o FPM apresentou quatro direções diferentes: inferior-anterior-medial (82,1%), inferior-anterior-lateral (4,0%), anterior (7,6%) e vertical (5,3%). Os autores concluíram que os dados apresentados fornecem aos clínicos informações sobre a localização do FPM em relação a

estruturas anatômicas de referência para minimizar os riscos de complicação ao realizar o bloqueio do nervo maxilar.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo no presente estudo foi definir o formato e posição do FPM em relação a estruturas anatômicas que podem ser utilizadas como referências, com o intuito de auxiliar cirurgiões-dentistas na localização adequada dessa estrutura para um bloqueio anestésico eficaz e seguro, além de determinar o comprimento médio e padrão do CPM, entre a fossa pterigopalatina e o FPM.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, sob protocolo número: 062/2015 (Anexo 1).

Foram selecionadas imagens de TCFC de 112 pacientes (totalizando 224 FPM) de ambos os sexos, sendo 42 homens e 70 mulheres, com idade variando de 18 a 55 anos (idade média de 25 anos). Essas imagens fazem parte do Banco de imagens da Clínica de Radiologia Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-Unicamp). Para inclusão na amostra, foram selecionadas imagens que abrangiam toda a maxila. Como critérios de exclusão, foram considerados: exames de qualidade técnica comprometida, presença de lesões na região posterior da maxila e alterações ósseas por comprometimento sistêmico.

As imagens tomográficas foram adquiridas no tomógrafo i-CAT (*Imaging Sciences International, Inc*, Hatfield, PA, EUA) com *voxel* de 0,25mm. Foram usados como parâmetros energéticos 120 kVp e 8 mA.

As imagens foram avaliadas por dois examinadores, sendo uma aluna da graduação do curso de Odontologia e uma aluna de doutorado em Radiologia Odontológica. As avaliações foram realizadas pelos dois avaliadores, de forma consensual, no software CS 3D Imaging Software, versão 3.2.13 (Carestream Health Inc.). Um mês após a avaliação, 30% da amostra foi reavaliada.

Nas imagens de TCFC, foram analisadas as reconstruções axiais, coronais e sagitais para obter as seguintes informações (Figuras 1 a 4):

1. Largura do FPM (distância entre as paredes medial e lateral do forame);
2. Posição do FPM em relação aos molares superiores;
3. Distância do centro do FPM à sutura palatina mediana (SPM);
4. Distância do centro do FPM à espinha nasal posterior (ENP);
5. Distância do centro do FPM ao centro do forame incisivo (FI);
6. Distância percorrida pelo CPM, da fossa pterigopalatina ao FPM;
7. Determinação do padrão do CPM, classificado a partir da fossa pterigopalatina, na reconstrução sagital, em a) Padrão 1: único segmento, o canal segue em linha reta no sentido ântero-inferior; b) Padrão 2: dois

segmentos, o canal segue em linha reta para inferior e então ântero-inferior para o restante do percurso; ou c) Padrão 3: três segmentos, o canal segue em linha reta para inferior, em seguida, um trajeto diferente para inferior e, então, um terceiro trajeto ântero-inferior para o restante do percurso;

8. Ângulo formado entre o plano paralelo ao palato duro e a entrada do CPM.

Para avaliação da posição do FPM em relação aos molares superiores, na reconstrução axial, foram traçadas linhas entre as coroas dos três molares como referência; posteriormente, os avaliadores percorreram os cortes até aquele em que era possível a visualização do FPM e determinaram sua localização em relação às linhas e, conseqüentemente, em relação aos molares (Figura 1).

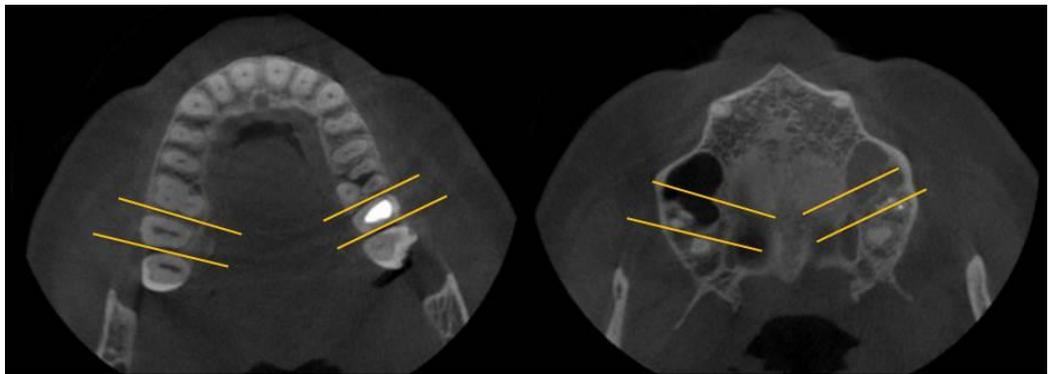


Figura 1 - Reconstrução axial mostrando a posição do FPM em relação aos molares superiores.

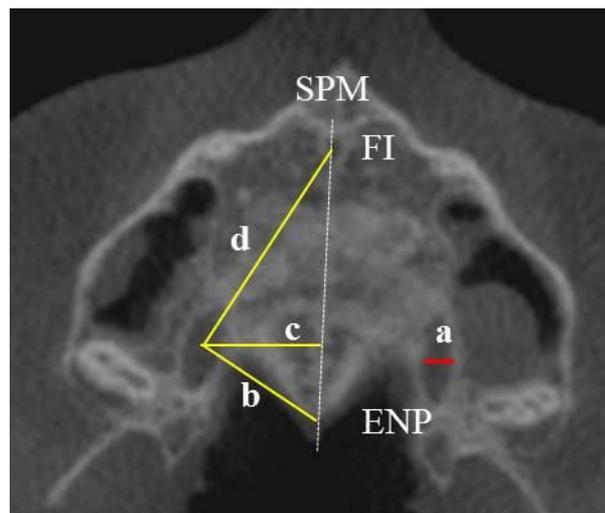


Figura 2 - Reconstrução axial mostrando a largura do FPM (a), a distância em relação à ENP (b), distância em relação a SPM (c) e distância em relação ao FI (d).

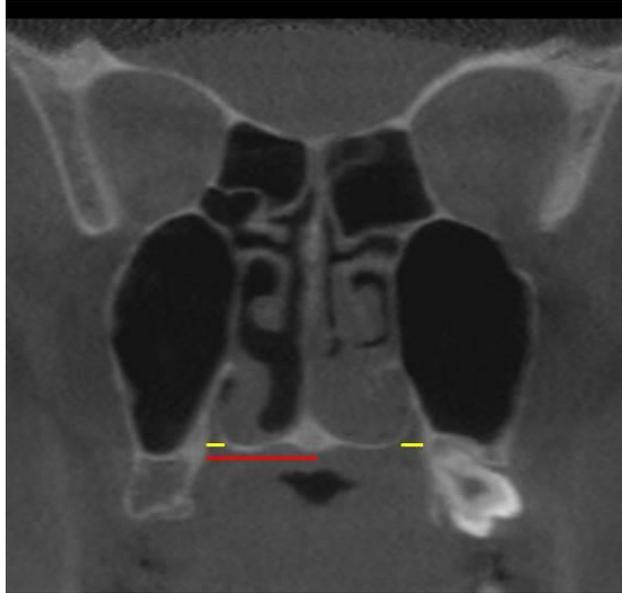


Figura 3 - Reconstrução coronal mostrando a largura do FPM (linhas amarelas) e a distância do centro do FPM à SPM (linha vermelha).



Figura 4 - Na reconstrução sagital, o comprimento do CPM desde a fossa pterigopalatina ao FPM (linhas amarelas) e, nessa vista, ainda se determinou o padrão do CPM (nesse exemplo classificado como padrão 2).

5 RESULTADOS

Em relação à avaliação das imagens na reconstrução axial, observou-se que o FPM apresenta maior relação de proximidade (59,39%) com o terceiro molar, independente do sexo ou lado. O FPM também foi encontrado próximo ao segundo molar (16,51%) e entre o segundo e terceiro molares (24,10%).

A largura média do FPM mensurada na reconstrução axial foi de 2,11mm e na reconstrução coronal de 2,44mm, sendo observado em ambas reconstruções dimensão maior do FPM em homens que em mulheres (axial: $p < 0,0001$; coronal: $p < 0,0001$). A distância média do FPM em relação à SPM foi de 14,82mm, sendo maior nos homens que nas mulheres ($p = 0,002$). Essas e as demais distâncias estão apresentadas na Tabela 1.

A maioria (75,90%) dos canais apresentou padrão 2 (com dois segmentos), totalizando um percurso médio de 35,83mm (Tabela 2). O ângulo formado entre o plano paralelo ao palato duro e a entrada do CPM teve valor médio de $67^\circ (\pm 7,38)$, independente do sexo ($p = 0,156$) ou lado (0,96).

Tabela 1 – Média (desvio padrão) das medidas em milímetros da largura do forame e distância em relação os pontos anatômicos de referência estudados, nos planos axial e coronal.

			Média (DP) mm	<i>p</i> -valor	
AXIAL	Largura do FPM	Geral	2,11 (0,39)		
		Sexo	Masculino	2,30 (0,17)	<0,0001
			Feminino	1,99 (0,11)	
		Lado	Direito	2,12 (0,16)	0,547
			Esquerdo	2,09 (0,15)	
		Distância FPM-ENP	Geral	16,03 (1,36)	
	Sexo		Masculino	16,61 (1,94)	<0,0001
			Feminino	15,68 (1,49)	
	Lado		Direito	16,00 (1,52)	0,747
			Esquerdo	16,06 (2,20)	
	Distância FPM-SPM		Geral	14,94 (1,32)	
		Sexo	Masculino	15,46 (1,87)	<0,0001
Feminino			14,63 (1,43)		
Lado		Direito	15,04 (1,69)	0,267	
		Esquerdo	14,84 (1,81)		
Distância FPM-FI		Geral	36,75 (3,15)		
	Sexo	Masculino	37,68 (8,4)	0,0006	
		Feminino	26,19 (10,07)		
	Lado	Direito	36,80 (7,80)	0,404	
		Esquerdo	36,70 (12,14)		
	CORONAL	Largura do FPM	Geral	2,44 (1,56)	
Sexo			Masculino	2,52 (0,21)	<0,0001
			Feminino	2,09 (0,14)	
Lado			Direito	2,26 (0,20)	0,073
		Esquerdo	2,24 (0,22)		
Distância FPM-SPM		Geral	14,82 (1,98)		
		Sexo	Masculino	15,34 (2,05)	0,002
			Feminino	14,65 (2,78)	
		Lado	Direito	14,95 (3,21)	0,355
			Esquerdo	14,86 (2,03)	

FPM: forame palatino maior; ENP: espinha nasal anterior; SPM: sutura palatina mediana; FI: forame incisivo; DP: desvio padrão.

Tabela 2 - Percentual de padrões do CPM e seus comprimentos médios (desvio padrão) em milímetros.

	Número (%)	Compr Seg 1 Média (DP)	Compr Seg 2 Média (DP)	Compr Seg 3 Média (DP)	Compr total Média (DP)
Padrão 1	35 (15,2)	30,74 (5,63)			30,74 (5,63)
Padrão 2	170 (75,9)	17,18 (3,67)	18,65 (3,39)		35,83 (3,53)
Padrão 3	19 (8,48)	15,18 (3,09)	8,19 (2,37)	12,01 (2,7)	35,38 (2,72)

Compr: comprimento; Seg: segmento; DP: desvio padrão

6 DISCUSSÃO

Quanto mais conhecimento se tem sobre as referências anatômicas para localização do FPM e extensão do CPM, maior será a chance de sucesso da anestesia do nervo palatino maior e do nervo maxilar e, conseqüentemente, menor a probabilidade de ocorrer complicações trans e/ou pós-operatórias. No presente estudo, na maioria dos casos, o FPM esteve mais próximo do terceiro molar, assim como em outros trabalhos (Ajmani, 1994; Methathratip et al., 2005; Kumar et al., 2011; Ikuta et al., 2013; Dave et al., 2013; Nimigeam et al., 2013; Sharma e Garud, 2013), tornando essa proximidade ao terceiro molar uma referência anatômica importante, em pacientes que apresentam esse dente na cavidade bucal.

Já nos casos em que o paciente não possui o terceiro molar, ou mesmo é desdentado na região posterior superior, faz-se necessária referências a outras estruturas anatômicas, como a SPM, ENP e FI.

Nossos resultados revelaram que o FPM está, em média, a 14mm da SPM, corroborando com outros estudos (Hwang et al., 2011; Lopes et al., 2011; Dave et al., 2013; Ikuta et al., 2013; Sharma e Garud, 2013; Nimigeam et al., 2013; Tomaszewska et al., 2014). A distância do FPM ao FI teve média de 36mm, o que foi semelhante ao observado nos estudos de Kumar et al. (2011), Kang et al. (2012) e Sharma e Garud (2013). Nosso estudo apresentou uma distância do FPM à ENP de 16mm, em concordância apenas com o estudo de Tomaszewska et al. (2014) e divergência em relação a outros estudos (Wang et al., 1988; Kang et al., 2012; Hwang et al., 2013; Nimigeam et al., 2013;), que encontraram medidas menores. A divergência pode estar associada à dificuldade de detecção do ponto da ENP, como sugerido por Kang et al. (2012), o que sugere a necessidade de estudos que envolvam esse ponto anatômico a fim de precisar sua identificação.

A largura do FPM foi em média 2mm, não havendo diferença entre as medidas nas reconstruções axial ou coronal, valor próximo ao encontrado no trabalho de Ikuta et al. (2013) que também empregou a população brasileira em seu estudo e ao trabalho de Tomaszewska et al. (2015), ambos utilizando TCFC; porém diferente de estudos anatômicos utilizando crânios secos, que encontraram em média 4,75mm (Sharma e Garud, 2013). A diferença parece que se deve ao meio empregado para avaliação, ou seja, exames de TCFC x crânios secos. A nossa

hipótese é que, nas imagens, é possível realizar a mensuração exatamente na região da abertura do forame, enquanto que, em crânios secos, nos quais geralmente se utiliza paquímetros digitais para obtenção de medidas, essas são realizadas em uma região mais externa, devido à dificuldade de se colocar o paquímetro no interior do canal. Dessa forma, a medida obtida com paquímetro seria maior, já que existe um aumento progressivo nas dimensões do FPM quando esse emerge para a cavidade bucal.

Não houve diferença entre as medidas, quando se analisou os lados direito e esquerdo; porém, o sexo masculino apresentou valores médios maiores que o sexo feminino e essa diferença foi significativa, assim como em outros estudos (Tomaszewska et al., 2015). A diferença de medidas, com maior dimensão para pacientes do sexo masculino em relação a pacientes do sexo feminino já tem sido observado na literatura em relação a outras estruturas ósseas do crânio (Prado et al., 2011; Rossi et al., 2012).

Existem três padrões de percurso do CPM da fossa pterigopalatina ao FPM. O padrão 1, em linha reta, representa o padrão mais favorável clinicamente para anestesia do nervo maxilar, pois com o uso de uma agulha longa, a mesma poderia ser inserida no COM mais profundamente, até atingir a fossa pterigopalatina, com ângulo de inserção de 110° , como proposto na Técnica anestésica de Carrea (Malamed, 1994). Contudo, essa técnica exige a inclinação da agulha em 110° com penetração profunda da mesma; dessa forma, há possibilidade de fratura da agulha dentro do CPM. No presente estudo, para a população estudada, esse ângulo foi em média de 67° , permitindo ao cirurgião-dentista estimar o ângulo médio de inserção da agulha, em relação ao plano horizontal, com uma angulação mais moderada. O conhecimento dessa angulação permite uma adequada administração da solução anestésica e, conseqüentemente, melhorar a eficácia da anestesia, para os pacientes com percurso do CPM em padrão 1.

Os padrões 2 e 3, nos quais os segmentos iniciais variam de 15 a 17 mm, não possibilitam uma anestesia tão eficiente do nervo maxilar pelo CPM, já que no início do percurso a agulha encontrará resistência e a solução anestésica não atingirá de forma efetiva a fossa pterigopalatina. Nesses casos, deve ser utilizada uma técnica alternativa para bloqueio do nervo maxilar, como a Técnica de Labat, na qual a

agulha penetrará de 30-35 mm mais superior e medial à área de bloqueio do NASP (Neder e Arruda, 1980; Malamed, 1994).

7 CONCLUSÃO

O FPM está localizado mais próximo do 3^o molar. A distância do FPM em relação aos pontos anatômicos estudados é maior em pacientes do sexo masculino. A grande maioria dos canais apresenta dois segmentos; portanto, é aconselhável que técnicas anestésicas do FPM sejam aplicadas por vias alternativas ao CPM. Clinicamente, em pacientes com padrão 1, para anestesia do nervo maxilar, recomenda-se que a agulha seja inserida com um ângulo médio de 67° a fim de aumentar a eficácia anestésica.

REFERÊNCIAS

Ajmani ML. Anatomical variation in position of the greater palatine foramen in the adult human skull. *J. Anat.* 184: 635-637. 1994.

Ashwini H, Jaishree H. The morphometric study of greater palatine foramen in dry adult skulls. *Indian J Med Case Reports.* 2014;3(4):73-7.

Chauhan R. The position of the greater palatine foramen in the adult human skull of North Indian origin. *J Surg Acad.* 2013;3(2):54-7.

Dave MR, Yagain VK, Anadkat S. A study of the anatomical variations in the position of the greater palatine foramen in adult human skull and its clinical significance. *Int. J. Morphol.* 2013;31(2):578-83.

Fu JH, Hasso DG, Yeh CY, Leong DJM, Chan HL, Wang HL. The accuracy of identifying the greater palatine neurovascular bundle: a cadaver study. *J Periodontol.* 2011 Jul;82(7):1000-6. doi: 10.1902/jop.2011.100619.

Hafeez NS, Sondekoppam RV, Ganapathy S, Armstrong JE, Schimizu M, Johnson M, et al. Ultrasound-guided greater palatine nerve block: a case series of anatomical descriptions and clinical evaluations. *AnesthAnalg.* 2014 Sep;119(3):726-30. doi: 10.1213/ANE.0000000000000329.

Hwang SH, Seo JH, Joo YH, Kim BG, Cho JH, Kang JM. An anatomic study using three-dimensional reconstruction for pterygopalatine fossa infiltration via the greater palatine canal. *Clin Anat.* 2011 Jul;24(5):576-82. doi: 10.1002/ca.21134.

Ikuta CRS, Cardoso CL, Ferreira-Júnior O, Lauris JRP, Souza PHCS, Rubira-Bullen IRF. Position of the greater palatine foramen: an anatomical study through cone beam computed tomography images. *SurgRadiol Anat.* 2013 Nov;35(9):837-42. doi: 10.1007/s00276-013-1151-z.

Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaensens P, et al. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution

magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 May;103(5):683-93.

Kumar A, Sharma A, Singh P. Assessment of the relative location of greater palatine foramen in adult Indian skull: consideration for maxillary nerve block. *Eur J Anat.* 2011;15(3):150-4.

Lepere AJ. Maxillary nerve block via the greater palatine canal: new look at an old technique. *Anesth Pain Control Dent.* 1993 Fall;2(4):195-7.

Malamed SF. *Manual de anestesia local.* 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2013.

Methathratrip D, Apinhasmit W, Chompoonpong S, Lertsirithong A, Ariyawatkul T, Sangvichien S. Anatomy of greater palatine foramen and canal and pterygopalatine fossa in Thais: considerations for maxillary nerve block. *Surg Radiol Anat.* 2005 Dec;27(6):511-6.

Neder AC, Arruda JV. *Anestesia odontológica.* 2. ed. Rio de Janeiro: Artes Médicas; 1980.

Nimigeam V, Nimigeam VR, Butincu L, Salavastru DI, Podoleanu L. Anatomical and clinical considerations regarding the greater palatine foramen. *Rom J Morphol Embryol.* 2013;54(3):779-83.

Oliveira-Santos C, Souza PH, De Azambuja Berti-Couto S, Stinkens L, Moyaert K, Van Assche N, Jacobs R. Characterisation of additional mental foramina through cone beam computed tomography. *J Oral Rehabil.* 2011 Aug;38(8):595-600.

Prado FB, Caldas RA, Rossi AC, Freire AR, Groppo FC, Caria PHF, et al. Piriform aperture morphometry and nasal bones morphology in Brazilian population by postero-anterior Caldwell radiographs. *Int. J. Morphol.*, 29(2):393-398, 2011.

Rossi AC¹, de Souza Azevedo FH, Freire AR, Groppo FC, Júnior ED, Ferreira Caria PH, et al. Orbital aperture morphometry in Brazilian population by postero-anterior

Caldwell radiographs. *J Forensic Leg Med.* 2012 Nov;19(8):470-3. doi: 10.1016/j.jflm.2012.04.019.

Sharma NA, Garud RS. Greater palatine foramen--key to successful hemimaxillary anaesthesia: a morphometric study and report of a rare aberration. *Singapore Med J.* 2013 Mar;54(3):152-9.

Sved AM, Wong Head JD, Donkor P, Horan J, Rix L, Curtin J, et al. Complications associated with maxillary nerve block anaesthesia via the greater palatine canal. *AustDent J.* 1992;37:340-5.

Teixeira CS. Topografia do forame palatino maior em crânios macerados [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2007.

Urbano ES, Melo KA, Costa ST. Morphologic study of the greater palatine canal. *J. MorpholSci.* 2010;27(20):102-4.

Wang TM, Kuo KJ, Shih C, Ho LL, Liu JC Assessment of the relative locations of the greater palatine foramen in adult Chinese skulls. *Acta Anat (Basel).* 1988;132(3):182-6.

ANEXO 1 – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Estudo anatômico do forame palatino maior por meio de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico**", protocolo nº 062/2015, dos pesquisadores Ana Caroline Ramos de Brito, Christiano de Oliveira Santos, Deborah Queiroz de Freitas França, Karen Cristina Formigoni e Polyane Mazucatto Queiroz, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 27/05/2015.

The Ethics Committee in Research of the Piracicaba Dental School - University of Campinas, certify that the project "**Anatomical study of the greater palatine foramen by computed tomography cone beam images**", register number 062/2015, of Ana Caroline Ramos de Brito, Christiano de Oliveira Santos, Deborah Queiroz de Freitas França, Karen Cristina Formigoni and Polyane Mazucatto Queiroz, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee on May 27, 2015.

Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
 Secretário
 CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Dr. Felipe Bevilacqua Prado
 Coordenador
 CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
 Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.