

RAFAELA RANGEL ROSA

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DA OSSIFICAÇÃO DOS LIGAMENTOS
PTERIGOESPINHOSO E PTERIGOALAR PELA TÉCNICA AXIAL DE
HIRTZ INVERTIDA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica.

RAFAELA RANGEL ROSA

**ESTUDO RADIOGRÁFICO DA OSSIFICAÇÃO DOS LIGAMENTOS
PTERIGOESPINHOSO E PTERIGOALAR PELA TÉCNICA AXIAL DE
HIRTZ INVERTIDA**

Dissertação apresentada à Faculdade Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica.

Orientador: Prof. Titular Horácio Faig Leite

São José dos Campos

2008

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:
Bellini AB. Manual para elaboração de monografias: estrutura do trabalho científico. São José dos Campos: FOSJC/UNESP; 2006.

R71e Rosa, Rafaela Rangel.
Estudo radiográfico da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar pela técnica axial de Hirtz invertida / Rafaela Rangel Rosa. __ São José dos Campos : [s.n.]; 2008. 96f. : il.

Tese (Mestrado em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, 2008.
Orientador: Prof Titular Horácio Faig Leite.

1. ligamento pterigoalar ossificado - radiografia. 2. ligamento pterigoespinhoso ossificado - radiografia. 3. Radiografia axial de Hirtz invertida. I. Faig Leite, Horácio. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Odontologia de São José dos Campos. III. Título.

616.075 72

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, 04/07/2008.

Assinatura: -----

Rafaela Rangel Rosa

E-mail: drarr@ yahoo.com.br

“...Não se esqueça de que sua vida é a maior empresa do mundo...Há muitas pessoas que precisam, admiram e torcem por você... Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história... É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida... Jamais desista de si mesmo... Jamais desista de ser feliz, pois a vida é um espetáculo imperdível... Pedras no caminho? Guardo todas, um dia vou construir um castelo...”

Fernando Pessoa

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Aos meus queridos pais **Rosa Helena Rangel Rosa** e **Arion Bastos da Rosa** amigos, confidentes, dedicados, amorosos e verdadeiros exemplos de vida! Obrigada mamãe e papai por participarem até hoje de todas as fases de minha vida, por me apoiarem em minhas decisões, por abrirem mão, muitas vezes, de seus sonhos para me proporcionar uma criação digna, mostrando sempre o melhor caminho a seguir!

À minha querida irmã **Rúbia Helena Rangel Rosa Nasser**, amiga, carinhosa, preocupada com o meu bem estar e que sempre torce pelo meu sucesso! Mãe dedicada da linda **Júlia Rangel Rosa Nasser**, minha amada afilhada, que Graças a Deus veio ao mundo com muita saúde e alegria! Ao meu cunhado **Rodrigo de Oliveira Nasser** pela amizade e por me disponibilizar de alguns materiais para a realização deste trabalho.

Aos meus avós maternos **Maria Adelaide dos Santos Rangel** e **Rubens Rangel Filho** e avós paternos **Walkyria de Medeiros Bastos da Rosa** e **Altino Dias da Rosa** pela alegria, participação em momentos decisivos de minha vida, pelas orações, pelo carinho e constante incentivo!

À querida tia **Rosângela Rangel Spelta**, pela generosidade, alegria, garra, energia e vontade de viver!

Ao meu namorado **Marcello do Rosário Andrade**,
companheiro de todas as horas! Uma pessoa amorosa, serena,
dedicada, íntegra e a quem só tenho que agradecer por todo apoio
pessoal e profissional, pelas horas a fio dispensadas na frente do
computador, colaborando para que este trabalho fosse realizado com
sucesso!

Às amigas **Maria Moreira, Nair Ramires Pestana e
Marluce Pinto** que cuidaram de mim e de meus familiares, pela
paciência e pelo carinho até hoje dedicados.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A **DEUS**, por ter me dado o bem mais precioso, que é a vida! Por eu ser integrante da maravilhosa família que tenho! Pela proteção constante e por iluminar meu caminho! Pelas oportunidades e por tudo que vem me proporcionando até hoje.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador **Professor Titular Horácio Faig Leite**, pessoa amiga, acessível, sincera, honesta e de uma inteligência enorme! Obrigada pelas idéias e pelos materiais a mim disponibilizados, a partir dos quais se tornou possível a realização deste trabalho! A você, muito agradeço pela excelente e concreta orientação, por tantas vezes ler, reler e corrigir os meus trabalhos e pelo aprendizado e profissionalismo! Minha admiração por você é imensa!

Ao Diretor da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP, **Professor Doutor José Roberto Rodrigues**, um dos responsáveis pela organização da infra-estrutura e dos recursos dessa faculdade.

À Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP, **Professora Doutora Cristiane Yumi Koga Ito**, pela competência, disposição e organização com que conduz o curso.

Aos **Professores da Disciplina de Radiologia Odontológica** da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP:

- **Professor Titular Luiz Cesar de Moraes**, pela amizade, pelos bons conselhos, ensinamentos e por sua boa vontade e disposição para resolver qualquer coisa que lhe era requisitada;
- **Professor Titular Edmundo Médici Filho**, pela amizade, pelas boas idéias e por ser uma pessoa que transmite muita paz, segurança e tranqüilidade;
- **Professor Adjunto Julio Cezar de Melo Castilho**, pelos ensinamentos e pelas oportunidades de fazer trabalhos e aprimorar meus conhecimentos;
- **Professora Adjunta Mari Eli Leonelli de Moraes**, pelo aprendizado e pela oportunidade de conviver ao longo do curso.

Ao **Professor Assistente Ivan Balducci**, pela amizade, competência e por toda sua atenção e paciência ao me ensinar alguns testes estatísticos utilizados neste estudo e em diversos outros trabalhos realizados ao longo do Mestrado.

À **Professora Assistente Doutora Denise Nicodemo**, pela amizade, pelo carinho e aprendizado!

Ao **Professor Doutor Warley David Kerbauy** pela participação em meu Exame Geral de Qualificação e pela presença em outras apresentações de trabalhos em eventos.

Ao **Professor Adjunto Estevão Tomomitsu Kimpapa** pela amizade, atenção e paciência com que sempre trata todos ao seu redor.

Ao **Professor Assistente Doutor Weber Ursi** e ao **Professor Doutor Adriano Marotta Araújo** pela atenção, disponibilidade de tempo e

material para a realização de alguns trabalhos importantes para o meu crescimento profissional.

Ao **auxiliar acadêmico da Disciplina de Anatomia Paulo Rogério Martins**, pela amizade, dedicação e carisma! Obrigada por todas as vezes que você, sempre com paciência e boa vontade, separou o material utilizado para a realização deste trabalho.

Às queridas amigas:

- **Cláudia Ramos Pinheiro**, uma amiga muitíssimo especial, por toda a dedicação desde 1999, quando nos conhecemos durante o curso de Odontologia da Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas/ Universidade Federal de Alfenas e pelos momentos ímpares que passamos juntas até hoje;
- Distantes fisicamente, mais muito próximas em pensamento **Thais Vieira Chiesa, Flávia Bepazinatto, Larissa Pompermayer, Janine Soares Fernandes e Renata de Sousa Serafim** pelo constante apoio em muitos momentos da minha vida.

Aos amigos de Pós-Graduação:

- **Ana Cláudia Farias Anhalt, Gisele Leite Ruviaro e Carola Gomez Ágreda**, pela dedicação, convivência e pelo carinho;
- **Carolina de Oliveira Tocalino Walter Porto e Lawrenne Ide Kohatsu**, pelo carinho, pela amizade, atenção, troca de conhecimentos e oportunidade de desenvolver trabalhos;

- **Evelise Ono e Jefferson Tanaka**, sempre tão atenciosos e dispostos a ajudar, pela amizade e por compartilharem seus conhecimentos;
- **Milton Gonçalves Soares**, pela atenção e paciência com que sempre me atende. À sua esposa **Janaína Gentil** tão serena e educada. Obrigada ao casal que sempre nos recebeu em sua casa de uma forma tão especial e aconchegante ao longo de nossa convivência;
- **Luis Roque Araújo da Silva**, pessoa por quem tenho grande admiração, e a quem serei sempre grata pela constante paciência, disposição e troca de conhecimentos;
- **Cleber Frigi Bissoli**, pela paciência e boa vontade na realização de trabalhos durante o curso e pela companhia durante congressos;
- **Michelle Bianchi de Moraes, Breno Cherfên Peixoto, Lorraine Pizzo, Wilton Mitsunari Takeshita e Luiz Roberto Coutinho Manhães Jr.** pela amizade e troca de conhecimentos;
- **Carolina Bacci Costa e Patrícia Superbi Lemos Maschtakow**, amigas e companheiras para todas as horas, pela dedicação, pelo carinho, bom humor e pelos conselhos;
- **Simone Maria Ragone Guimarães**, pelo bom humor, aprendizado, carisma e pelas excelentes idéias e colaboração para a realização deste e de outros trabalhos;

- **Caio Vinicius Bardi Matai**, pela boa vontade e disposição para ajudar e por dividir sua experiência e seus conhecimentos;
- **Daniela Coelho Imoto Takeshita, e Roberto Matsui** pela atenção, convivência e troca de conhecimentos.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
- UNESP:

- À diretora técnica de Serviços de Biblioteca e Documentação **Silvana Alvarez**, pela amizade e pelas orientações necessárias para a realização deste trabalho e normalização do mesmo;
- Às funcionárias da biblioteca, **Neide, Renata, Sandra, Ana Paula, Deise e Dorinha** pela colaboração e pelo excelente atendimento bibliotecário;
- Às secretárias da Pós-graduação **Cidinha, Erena, Lílían e Rose** pelas informações fornecidas durante o curso;
- Ao **Carlos Alberto Guedes** pela constante atenção. Aos técnicos em Informática **André, Luciano e Nilton**, pelo pronto atendimento para a solução de problemas de rede e afins.

A todas as demais pessoas que acreditaram em mim, obrigada!

FOLHA DE APROVAÇÃO

Rosa, R. R. Estudo radiográfico da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar pela técnica axial de Hirtz invertida. [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP; 2008.

São José dos Campos, 4 de julho de 2008.

Banca examinadora

- 1) Prof. Dr. Horácio Faig Leite
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
Universidade Estadual Paulista - UNESP

- 2) Prof. Dr. Luiz Cesar de Moraes
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos
Universidade Estadual Paulista - UNESP

- 3) Profa. Dra. Raquel Guedes Fernandes
Faculdade de Pindamonhangaba - FAPI

SUMÁRIO

RESUMO.....	14
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 Anatomia dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar	19
2.2 Aspectos radiográficos dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar	27
2.3 Aspectos clínicos associados à nevralgia trigeminal	31
3 PROPOSIÇÃO.....	44
4 MATERIAL E MÉTODO.....	45
4.1 Obtenção das imagens radiográficas	49
4.2 Procedimentos posteriores à realização da técnica radiográfica ..	53
5 RESULTADOS.....	55
5.1 Ligamento pterigoespinhoso ossificado	55
5.1.1 Análise estatística descritiva.....	56
5.2 Ligamento pterigoalar ossificado	61
5.2.1 Análise estatística descritiva	61
5.3 Análise estatística inferencial	67
5.4 Localização radiográfica dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar em relação ao forame oval	69

6 DISCUSSÃO.....	70
7 CONCLUSÕES.....	81
8 REFERÊNCIAS.....	82
APÊNDICE A.....	90
ANEXO A.....	91
ANEXO B	92
ABSTRACT.....	93

Rosa, RR. Estudo radiográfico da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar pela técnica axial de Hirtz invertida [dissertação]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP; 2008.

RESUMO

A correta identificação radiográfica da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar é de grande importância nos procedimentos cirúrgicos no tratamento da nevralgia trigeminal. A maioria desses procedimentos é feita via forame oval, local onde é possível encontrar esses ligamentos ossificados parcial ou totalmente. Estudou-se, pela técnica axial de Hirtz invertida, as características radiográficas desses ligamentos ossificados e sua localização em relação ao forame oval. Para isso foram radiografados 93 crânios secos, pertencentes à Disciplina de Anatomia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP, que apresentavam a ossificação parcial ou total dos referidos ligamentos. Encontrou-se o ligamento pterigoespinhoso em 27,97% das radiografias, sendo parcialmente ossificado em 19,36% e totalmente em 8,61%. O ligamento pterigoalar estava presente em 62,35% das radiografias, estando parcialmente ossificado em 49,44% e totalmente em 12,91%. O ligamento pterigoespinhoso foi encontrado parcial e totalmente ossificado, numa mesma radiografia, em 3,23% dos casos, enquanto o ligamento pterigoalar apareceu parcial e totalmente ossificado, na mesma radiografia, em 6,45% dos casos. Observou-se ainda que o ligamento pterigoespinhoso era menos espesso e localizado mais para medial em relação ao forame oval, enquanto o ligamento pterigoalar formava uma larga barra óssea lateralmente ao forame oval, obliterando muitas vezes o lúmen do mesmo. A técnica axial de Hirtz invertida é um excelente meio para a observação da ossificação total ou parcial destes ligamentos, quando de procedimentos cirúrgicos que utilizam o forame oval para o tratamento da nevralgia trigeminal.

PALAVRAS-CHAVE: ligamento pterigoespinhoso - radiografia; ligamento pterigoalar - radiografia; técnica axial de Hirtz invertida.

1 INTRODUÇÃO

Vários são os ligamentos existentes na base do crânio que apresentam importância clínica e cirúrgica. Dentre eles, destacam-se o pterigoespinhoso e o pterigoalar, que são ligamentos localizados próximos ao forame oval, e com o qual mantêm importantes relações clínicas.

O ligamento pterigoespinhoso, descrito por Civinini em 1829, encontra-se unindo a espinha do esfenóide à espinha de Civinini, a qual está na borda posterior da lâmina lateral do processo pterigóide do osso esfenóide. Já o ligamento pterigoalar, descrito por Hyrtl em 1862, se estende da superfície inferior da asa maior do esfenóide até a lâmina lateral do processo pterigóide do osso esfenóide^{8, 13, 31, 43, 50, 57, 58 e 70}.

Entende-se por barra pterigoespinhosa, a ossificação total do ligamento pterigoespinhoso^{4, 38, 50, 54, 61, 70, 72 e 73} e por barra pterigoalar a ossificação total do ligamento pterigoalar^{4, 8, 43, 54, 72 e 73}. Quando totalmente ossificados, os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar formam, respectivamente, o forame pterigoespinhoso e o crotafítico bucinatório^{1, 38, 54 e 61}.

A ossificação parcial ou total desses ligamentos é considerada importante sob o ponto de vista anatômico, antropológico, e principalmente, na prática clínica, principalmente no que se refere ao tratamento da nevralgia trigeminal^{4, 38, 50, 54, 61 e 70}.

A nevralgia trigeminal é causada, em 80% dos casos, por compressão nervosa ou microvascular e, em 20% dos casos, por outros fatores, como as anomalias ósseas na base do crânio^{1, 22, 23 e 38}, dentre

elas estão o ligamento pterigoespinhoso e o pterigoalar ossificados, de interesse neste estudo.

O tratamento da nevralgia trigeminal inclui inicialmente a terapia farmacológica, em que o uso de medicamentos é eficaz em 60 a 80% dos casos^{51 e 52}. No entanto, em crises nevrálgicas intensas, indica-se o tratamento cirúrgico cruento. As duas técnicas anestésicas extra orais, via forame oval, mais utilizadas e que visam atingir o nervo mandibular ou o gânglio trigeminal são a horizontal transzigomática e a ascendente de Härtel, esta que oferece melhores resultados clínicos no tratamento da nevralgia trigeminal¹⁰.

Várias são as formas cirúrgicas usadas para o tratamento da nevralgia trigeminal, incluindo a injeção de álcool no gânglio trigeminal (alcoólização), a microdescompressão vascular^{10, 20, 22, 50 e 55} e os procedimentos percutâneos, tais como, a rizotomia percutânea por radiofrequência do gânglio trigeminal, a rizotomia percutânea por injeção de glicerol e a rizotomia percutânea por compressão com balão de Fogarty^{18, 27, 45 e 55}.

É importante salientar que o ligamento pterigoalar totalmente ossificado apresenta maior importância clínica, se comparado ao ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado, uma vez que este não representa, geralmente, obstáculo para a penetração da agulha através do forame oval. No entanto, o ligamento pterigoalar totalmente ossificado, que é mais exuberante, pode formar uma barra óssea que oblitera o forame oval tornando, muitas vezes, impossível a penetração da agulha por esse forame^{8, 31, 43, 50, 54, 55 e 57}.

A radiografia constitui um fator de extrema importância para a observação desses ligamentos ossificados. A técnica radiográfica mais preconizada é a axial de Hirtz^{9, 38, 43 e 50} ou projeção submentovértice, a partir da qual é possível se observar claramente as estruturas anatômicas da base do crânio^{29, 57 e 69}.

Quando é feita a técnica axial de Hirtz, o ligamento pterigoespinhoso atravessa o forame oval e mostra parcial eclipse do lúmen do mesmo, enquanto o ligamento pterigoalar totalmente ossificado, por sua vez, não esconde qualquer radiopacidade do lúmen do forame oval^{8, 38, 50 e 57}.

Pelo exposto, o intuito deste trabalho será mostrar a importância do estudo radiográfico dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados parcial ou totalmente, considerando a sua relação com o forame oval e a significância clínica dos mesmos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar apresentam importância anatômica, clínica e cirúrgica. Além disso, a radiografia constitui elemento imprescindível para a observação desses ligamentos ossificados. Não existem relatos na literatura que descrevem, de forma detalhada, quais as técnicas radiográficas que devem ser utilizadas para a perfeita observação da ossificação desses ligamentos ou as características radiográficas dos mesmos. No entanto, iremos descrever em nossa revisão de literatura, os principais trabalhos que mostram a localização, incidência dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, bem como os que tratam da sua importância clínica e interpretação radiográfica. A importância de se conhecer a localização desses ligamentos é devida ao fato de que a sua presença pode comprimir estruturas vâsculo-nervosas na região do forame oval. Dessa forma, o conhecimento da anatomia dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados irá permitir abordagens cirúrgicas mais seguras, como as que ocorrem no tratamento da nevralgia trigeminal, via forame oval.

A revisão de literatura foi subdividida em três itens com a finalidade de facilitar a leitura e organizar melhor as idéias sobre o assunto.

2.1 Anatomia dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar

O ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado é também denominado de barra pterigoespinhosa. Quando totalmente ossificado, o ligamento pterigoespinhoso forma o forame pterigoespinhoso. Já o ligamento pterigoalar totalmente ossificado é também conhecido como barra pterigoalar. Quando totalmente ossificado, o ligamento pterigoalar forma o forame crotafítico bucinatório.

A etiologia dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar pode estar associada ao atavismo. Atavismo é o reaparecimento de uma determinada característica no organismo depois de várias gerações de ausência. Decorre da não expressão de um gene em uma ou mais gerações de indivíduos. Pode-se dizer, de uma forma mais simples, que esses ligamentos representam traços de ancestrais distantes que reaparecem nos dias atuais.

Os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar estão localizados na fossa média da base do crânio, na região do forame oval, e podem apresentar ossificação parcial ou total. O ligamento pterigoespinhoso encontra-se unindo a espinha do esfenoide à espinha de Civinini, enquanto o ligamento pterigoalar se estende da superfície inferior da asa maior do esfenoide até a lâmina lateral do processo pterigóide do osso esfenoide.

Existem muitos estudos na literatura que descrevem a anatomia do ligamento pterigoespinhoso e do pterigoalar parcial ou totalmente ossificados, principalmente quanto à localização, relacionamento com o forame oval, características morfológicas e importância clínica dos mesmos.

Wood-Jones^{72 e 73}, em 1931, estudando 100 crânios de indivíduos havaianos, observou os estágios de ossificação do ligamento pterigoespinhoso e do ligamento pterigoalar. Segundo o autor, a

ossificação total do ligamento pterigoespinhoso ocorreu, na mesma proporção, em ambos os lados, mas em nenhum caso, se apresentou bilateralmente. Além disso, a ossificação do ligamento pterigoespinhoso era geralmente parcial no homem e nos antropóides, e, quando presente, em vários níveis de formação, originava o forame pterigoespinhoso. No mesmo estudo, o autor observou que o ligamento pterigoalar, quando totalmente ossificado, formava o forame crotafítico bucinatório, concluindo que tanto o forame pterigoespinhoso, como o forame crotafítico bucinatório foram encontrados em 8% dos crânios humanos estudados.

Chouké⁸, em 1946, estudou em sua amostra total de 6.000 crânios secos, o ligamento pterigoespinhoso e o pterigoalar e sua ossificação, esta que quando total, formava o forame pterigoespinhoso e o forame crotafítico bucinatório, respectivamente. Os crânios eram pertencentes ao Departamento de Anatomia da Universidade de Washington, de indivíduos da raça branca e da negra, com idades variando entre 16 e 101 anos, sendo que havia maior número de crânios de homens do que de mulheres. O autor encontrou, em 1.544 crânios de sua amostra, o forame pterigoespinhoso em 6,28% dos casos, sendo 3 vezes mais freqüente nos crânios de homens da raça branca, quando comparado aos da raça negra. Já o forame crotafítico bucinatório apareceu em 10,3% dessa amostra, sendo duas vezes mais freqüente em crânios de homens negros quando comparado aos dos brancos. Além disso, no mesmo trabalho, dos seus 4.456 crânios, o autor observou que o ligamento pterigoalar estava parcialmente ossificado em 14,79% dos casos. O autor chamou a atenção para a importância clínica da ossificação do ligamento pterigoalar, principalmente nos procedimentos cirúrgicos, inclusive os que visam a anestesia do nervo mandibular ou do gânglio trigeminal, durante o tratamento da nevralgia trigeminal.

Chouké⁹, em 1947, estudou 2.745 crânios de indivíduos com idade entre 16 e 93 anos. A amostra era composta por 1.595 crânios de indivíduos brancos (1.396 de homens e 199 de mulheres); 1.074 de

indivíduos negros (822 de homens e 252 de mulheres) e, 76 crânios de indivíduos de raça e sexo desconhecidos. O forame pterigoespinhoso foi encontrado em 5,46% dos casos, sendo que apareceu quase 4 vezes mais nos crânios de homens da raça branca (8,38%), quando comparado aos da raça negra (1,95%) e duas vezes mais nos crânios de mulheres da raça branca (3,01%) quando comparado com as da raça negra (1,59%). O autor concluiu que o forame pterigoespinhoso, independente do sexo, era mais comum nos indivíduos da raça branca, se comparado com os da raça negra, com uma frequência de 4 para 1. Segundo o autor desse trabalho, o forame crotafítico bucinatório estava presente em 5,94% dos casos, sendo mais comum, porém, nos indivíduos da raça negra, se comparado com os da raça branca, com uma frequência de 4 para 1, tanto para os homens quanto para as mulheres.

Krmpotic-Nemanic et al.³⁰, em 1999, utilizaram para seu trabalho, 100 crânios secos, de adultos com idades entre 18 e 95 anos. Nessa amostra, alguns casos apresentavam uma larga lâmina lateral do processo pterigóide e outros casos continham o forame pterigoespinhoso. Em todas essas situações, devido à presença dos ligamentos ossificados, o nervo mandibular poderia ter sido comprimido, causando a nevralgia desse ramo. Dessa forma, com a amostra em questão, os autores realizaram mensurações da largura da lâmina lateral do processo pterigóide, bem como a distância entre o processo pterigoespinhoso e a espinha do esfenoíde. A largura da lâmina lateral do processo pterigóide variou de 10 a 24 mm sendo que apenas em 5% dos crânios, a largura variava entre 24 e 32 mm. Os autores acrescentam ainda, que a fase final de ossificação do ligamento pterigoespinhoso, origina o forame pterigoespinhoso, o qual foi encontrado em 5 crânios adultos, sendo bilateral em 2 dos casos. Nos crânios de indivíduos mais jovens, o forame pterigoespinhoso não foi encontrado.

Kapur et al.²⁹, em 2000, realizaram um trabalho com 305 crânios humanos, de adultos, do sexo masculino e do feminino (167 homens e 138 mulheres) em que estudaram a ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, bem como os forames pterigoespinhoso e crotafítico bucinatório. Segundo os autores, a ossificação parcial do ligamento pterigoespinhoso foi encontrada em 12 crânios bilateralmente (sendo vista em 9 crânios de indivíduos com mais de 50 anos); em 14 crânios do lado direito, e, em 19 crânios do lado esquerdo. O forame pterigoespinhoso foi encontrado, bilateralmente, em quatro crânios de indivíduos com mais de 40 anos. A ossificação parcial do ligamento pterigoalar foi encontrada em 17 crânios da amostra, de ambos os lados; em 11 crânios somente do lado direito e em 16 crânios apenas do lado esquerdo. O forame crotafítico bucinatório foi encontrado, bilateralmente, em 2 crânios; em 3 crânios do lado direito e em 8 crânios do lado esquerdo. Os autores concluíram ainda, com base em seus achados anatômicos, que a presença do ligamento pterigoespinhoso era mais freqüente do lado esquerdo e em homens com mais de 50 anos de idade.

Patnaik et al.⁴³, em 2001, estudando uma coleção particular de esqueletos humanos, encontraram uma anomalia rara em um único crânio. Esse crânio apresentava do lado esquerdo, um ligamento ossificado que crescia para trás, para cima e lateralmente, em direção a outro ligamento ossificado, similar ao primeiro, porém que crescia para frente, para baixo e medialmente. Esses ligamentos, presentes no lado esquerdo do crânio, se uniam a fim de formar o ligamento pterigoalar totalmente ossificado e, juntamente com o forame oval, o forame crotafítico bucinatório. Do lado direito, nesse mesmo crânio, havia também os ligamentos ossificados, porém, um deles crescia apenas para posterior e o outro crescia para trás, para cima e lateralmente. Os autores concluíram que esses ligamentos totalmente ossificados (de ambos os lados) apresentavam um pequeno forame denominado de crotafítico bucinatório, de forma que apenas do lado

direito, havia dois desses forames, o que caracterizava uma anomalia pouco comum.

Peuker et al.⁴⁶, em 2001, dissecando um cadáver do sexo masculino, de um indivíduo de 83 anos, descreveram, pela primeira vez, um trajeto incomum do nervo lingual, com aprisionamento desse nervo entre o ligamento pterigoespinhoso ossificado e o músculo pterigóideo medial. Embora a ossificação parcial ou total do ligamento pterigoespinhoso não seja incomum, a combinação do trajeto do nervo lingual para medial não havia sido descrita antes. Segundo os autores, variações no trajeto dos nervos, devido à presença dos ligamentos ossificados, e a dor associada à nevralgia trigeminal representam implicações significantes para os cirurgiões e anestesiologistas.

Peker et al.⁴⁴, em 2002, realizaram um estudo com 452 crânios humanos secos (258 homens e 194 mulheres) da população Anatoliana, a fim de investigar os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar. Os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar totalmente ossificados foram encontrados em 5,5% e 4,9% da amostra, respectivamente. Além disso, no mesmo trabalho, os autores realizaram uma dissecação cuidadosa do nervo mandibular (em que os ramos foram separados dos dois lados) em 9 cadáveres. A presença dos forames pterigoespinhoso e pterigoalar foi notada na fossa infratemporal, onde o nervo mandibular deixava o forame oval. Os autores observaram, em apenas um cadáver, um diferente trajeto do nervo mandibular devido à presença do ligamento pterigoalar.

Jovanovic et al.²⁵, em 2003, realizaram um estudo com 30 crânios com o objetivo de observar a incidência e as características morfológicas do forame crotafítico bucinatório. Este forame, cuja forma era elíptica na maioria das vezes, foi encontrado em 13 crânios (43,4%), sendo que em 11 casos (36,7%) estava presente unilateralmente (sendo 6 casos do lado direito e 5 do lado esquerdo) e em 2 crânios (6,7%) era bilateral.

Skrzat et al.⁵⁷, em 2005, realizaram um trabalho com 70 crânios secos e íntegros com a finalidade de estudar as variadas características morfológicas craniofaciais. Os autores observaram a presença da ossificação parcial do ligamento pterigoalar (unilateral do lado direito ou esquerdo e bilateral) e da ossificação total do referido ligamento, com a formação do forame crotafítico bucinatório, e encontraram essas estruturas presentes em 5 dos crânios da amostra. O ligamento pterigoalar totalmente ossificado, que segundo os autores, estava normalmente localizado medial ou lateralmente ao forame oval, não foi encontrado bilateralmente em nenhum crânio, e, em apenas um caso, ossificação desse ligamento era parcial. De acordo com os autores, o comprimento do ligamento pterigoalar totalmente ossificado variou de 4 a 8 mm, enquanto que o diâmetro do forame crotafítico bucinatório variou de 7 a 11 mm. Os autores afirmaram que a presença do ligamento pterigoalar totalmente ossificado é clinicamente importante porque essa estrutura pode atrapalhar o acesso ao forame oval, durante os procedimentos cirúrgicos que visam a anestesia extra oral do gânglio trigeminal ou do nervo mandibular.

von Lüdinghausen et al.⁷⁰, em 2006, estudando uma amostra de 100 crânios humanos, notaram a presença do ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado, conectando a borda posterior da lâmina lateral do processo pterigóide à espinha do esfenóide. Em apenas 6% dos crânios, os autores detectaram a presença do ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado. Os autores observaram ainda que em 10% dos crânios examinados, a largura da lâmina lateral do processo pterigóide era maior do que 10 mm e que o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado, quando presente, sempre formava o forame pterigoespinhoso.

Faig-Leite et al.¹⁶, em 2007, realizaram um trabalho sobre a anatomia do ligamento pterigoalar e do forame crotafítico bucinatório, em que foram utilizados 400 crânios secos, não identificados quanto ao

sexo ou raça, a fim de observarem a presença da ossificação parcial ou total do ligamento pterigoalar. O ligamento pterigoalar foi encontrado em 111 crânios (27,75%), sendo que estava localizado unilateralmente em 64 (16%) dos crânios e bilateralmente em 47 (11,75%) deles. Com relação à ossificação parcial do ligamento pterigoalar, esta foi encontrada em 92 (23%) crânios, enquanto a ossificação total apareceu em 19 (4,75%) casos. O forame crotafítico bucinatório, por sua vez, estava localizado unilateralmente em 12 (3%) crânios e bilateralmente em 7 (1,75%) casos. Os autores realizaram também mensurações do forame crotafítico bucinatório, este que apresentou um comprimento médio de 4,91mm (variando de 2,67 mm a 6,67 mm) enquanto a largura média do forame crotafítico bucinatório foi de 2,68 mm (variando de 0,94 mm a 6,78 mm). O estudo da ossificação do ligamento pterigoalar e do forame crotafítico bucinatório foi realizado para enfatizar a importância e significância clínica dos mesmos, uma vez que a sua localização pode comprimir estruturas vaso-nervosas da região do forame oval, bem como interferir nas abordagens terapêuticas e cirúrgicas do gânglio trigeminal, via forame oval.

Nayak et al.³⁸, em 2007, realizaram um estudo com um total de 416 crânios secos de indivíduos de origem indiana, sem distinção quanto ao sexo. O comprimento do ligamento pterigoespinhoso ossificado, seu diâmetro vertical e a largura vertical do forame pterigoespinhoso foram registrados em milímetros apenas nos crânios que apresentavam o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado. Os autores observaram que, em 9,61% da amostra, o ligamento pterigoespinhoso estava parcialmente ossificado em 3,85% dos casos e totalmente ossificado em 5,76%. Observaram ainda que a média de comprimento do ligamento pterigoespinhoso ossificado foi de 6,32 mm para o lado direito e de 6,12 mm para o esquerdo, não havendo, portanto, diferença estatisticamente significativa entre os lados. Concluíram que o ligamento pterigoespinhoso ossificado, quando localizado acima do lúmen

do forame oval, pode causar dificuldades de acesso a este forame, durante os procedimentos cirúrgicos para o tratamento da nevralgia trigeminal, resultando em obstrução dos ramos do nervo mandibular. Dessa forma, o clínico deve estar alerta sobre essas possíveis formações ósseas na borda posterior da lâmina lateral pterigóide, durante os procedimentos que visam o tratamento da nevralgia trigeminal.

Das e Paul¹³, em 2007, realizaram um trabalho anátomo-radiográfico com o objetivo de estudar os aspectos da ossificação do ligamento pterigoespinhoso em crânios humanos. Foram utilizados 50 ossos esfenóides, sendo que todos eles apresentavam um ligamento ossificado anômalo que se estendia da espinha do esfenóide à lâmina lateral pterigóide. No entanto, os autores observaram, em apenas um caso, a presença do ligamento pterigoespinhoso ossificado. Este único caso encontrado, em que o ligamento pterigoespinhoso era parcialmente ossificado do lado direito e foi fotografado e radiografado a fim de ser comparado com os 49 esfenóides normais, isto é, aqueles que não tinham o ligamento anômalo ossificado. De acordo com os autores, o conhecimento anátomo-radiográfico das variações anatômicas, as quais podem comprimir os ramos do nervo mandibular, é muito importante para os cirurgiões buco-maxilo-faciais e neurocirurgiões, durante o planejamento cirúrgico, e também para os anestesiológicos, durante os procedimentos cirúrgicos que incluem a anestesia, via forame oval, para o tratamento da nevralgia trigeminal.

Antonopoulou et al.⁴, em 2008, descreveram em seu estudo com 50 crânios secos, a incidência e as características anatômicas da ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, assim como a sua relevância clínica. Os autores encontraram o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado, bilateralmente, em 1 crânio, enquanto que o ligamento pterigoespinhoso parcialmente ossificado foi observado em 25 crânios. A ossificação parcial do ligamento pterigoalar também foi encontrada em 7 crânios, enquanto que a

ossificação total apareceu em 1 caso. Os autores concluíram que a incidência da ossificação total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, com formação dos forames pterigoespinhoso e crotafítico bucinatório, respectivamente, foi menor do que a ossificação parcial de ambos os ligamentos.

2.2 Aspectos radiográficos dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar

A radiografia apresenta papel importante na observação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados (parcial ou totalmente) e para observar a relação dos mesmos com o forame oval. As técnicas radiográficas mais indicadas para a observação das estruturas da base do crânio são a axial de Hirtz ou a axial de Hirtz invertida, sendo que a axial de Hirtz invertida foi a técnica utilizada no presente estudo. Esses ligamentos ossificados aparecem, radiograficamente, como uma imagem bastante radiopaca, localizada na base do crânio e que pode estar medial, lateralmente ou no meio do forame oval. O ligamento pterigoespinhoso ossificado se apresenta radiograficamente como uma imagem radiopaca unindo a espinha do esfenóide à espinha de Civinini, enquanto o ligamento pterigoalar ossificado se apresenta radiograficamente também como uma imagem radiopaca, mas que se estende da superfície inferior da asa maior do esfenóide até a lâmina lateral do processo pterigóide do esfenóide. Dessa forma, principalmente com relação ao ligamento pterigoalar ossificado, este que apresenta maior significância clínica, a imagem radiográfica se apresenta bem radiopaca e pode cobrir parcial ou totalmente o lúmen do forame oval.

Embora existam na literatura poucos trabalhos sobre o estudo radiográfico detalhado da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, serão apresentados alguns desses estudos anátomo-radiográficos sobre localização, características morfológicas e radiográficas e tipo de radiografia mais indicada para a observação desses ligamentos.

Priman e Etter⁵⁰, em 1959, realizaram um estudo radiográfico a fim de visualizar o ligamento pterigoespinhoso e o pterigoalar, o forame espinhoso e o oval e a lâmina medial e a lateral do processo pterigóideo do esfenóide, bilateralmente. Os autores utilizaram a técnica axial de Hirtz, para uma visão supero-inferior, em que o feixe central de Raios X incide no plano sagital mediano, perpendicularmente através da junção dos terços anterior e médio desse plano, formado pela linha cantomeatal para o centro do filme. Segundo os achados dos autores, a identificação do ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado foi relativamente fácil, porque geralmente é uma estrutura fina, que corta o forame oval, e está localizado posteriormente à espinha do esfenóide. Já o ligamento pterigoalar totalmente ossificado, localizado lateralmente ao forame oval, pode ser reconhecido na radiografia por sua forte radiopacidade no lúmen do forame oval. Além disso, o estudo dos autores permitiu diferenciar, radiograficamente, o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado de outras estruturas anatômicas parecidas com ele, como por exemplo, a lâmina lateral do processo pterigóideo do esfenóide e a margem posterior da asa maior do esfenóide. Os autores observaram, ainda nesse estudo, que a ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, peculiaridades muito freqüentes na fossa infratemporal, apareceram uma, duas ou três vezes do mesmo lado, sendo encontrada mais freqüentemente em indivíduos da raça negra, quando comparados aos da raça branca. Quando acompanhados de outras anomalias do crânio, essas variações eram consideradas características de raças humanas

primitivas relacionadas com o atavismo. Os autores enfatizaram, portanto, a importância de se identificar radiograficamente a ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, a fim de aumentar a porcentagem de sucesso durante os procedimentos cirúrgicos, inclusive os que requerem a anestesia via forame oval, para tratamento da nevralgia trigeminal.

Shapiro et al.⁵³, em 1967, realizaram um estudo dos forames localizados na base média do crânio, priorizando os forames pterigoespinhoso e crotafítico bucinatório. No trabalho, os autores fotografaram e radiografaram um crânio seco, e, na região do osso esfenóide, próxima ao forame oval, colocaram pinos metálicos para melhor identificar a localização dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar totalmente ossificados. Os autores observaram na radiografia axial de Hirtz realizada a presença do ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado, cuja localização era medial ao forame oval, não havendo, no entanto, grande significância clínica. Por outro lado, eles afirmaram que o ligamento pterigoalar totalmente ossificado apresenta maior significância clínica e, que por isso, normalmente interfere nas formas de tratamento da nevralgia trigeminal, devido também à sua localização ser mais lateral em relação ao forame oval.

Leep e Sandner³¹, em 1968, realizaram duas radiografias da região do forame oval, sem variações ósseas anatômicas, utilizando para isso a técnica axial de Hirtz. As radiografias apresentaram, em uma vista ínfero-superior, os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar totalmente ossificados. Em seguida, ao analisarem essas radiografias, os autores observaram três situações diferentes: o forame oval com aspecto e lúmen normais; o forame oval com o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado formando o forame pterigoespinhoso, onde se via claramente o lúmen do forame oval. Por fim, encontraram o ligamento pterigoalar totalmente ossificado, sendo que neste último caso, o forame oval era totalmente mascarado pelo ligamento pterigoalar totalmente

ossificado. As incidências, tanto visual, quanto radiográfica, aplicadas nesse estudo, em que o feixe central de Raios X seguia a direção de punção da agulha, foram feitas de acordo com a técnica anestésica ascendente de Härtel. Segundo os autores, ocasionalmente, os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar são confundidos e a ossificação total desses ligamentos origina, respectivamente, o forame pterigoespinhoso e o crotafítico bucinatório. De acordo com os autores, a observação detalhada, pela radiografia, do ligamento pterigoalar ossificado pode aumentar a porcentagem de sucesso durante as abordagens terapêuticas, cirúrgicas e nas técnicas anestésicas extra orais, via forame oval, que visam atingir o gânglio trigeminal ou nervo mandibular.

Tebo⁶¹, em 1968, realizou um estudo usando radiografias panorâmicas, com o objetivo de visualizar as estruturas localizadas na região da fossa infratemporal, como por exemplo, a lâmina lateral do processo pterigóide, a qual representa o limite medial dessa fossa, e era, segundo o autor, bem visualizada em algumas radiografias panorâmicas. Variações em extensão e forma da lâmina lateral do processo pterigóide são de interesse durante a interpretação radiográfica. O autor observou ainda a presença do forame pterigoespinhoso em duas radiografias panorâmicas de crânios secos. A proximidade da extensão da lâmina lateral do processo pterigóide com a mandíbula deve ser cuidadosamente observada, a fim de se evitar um diagnóstico incorreto de fratura ou alterações patológicas ósseas no ramo da mandíbula.

Shaw⁵⁴, em 1993, desenvolveu um estudo sobre a incidência de ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar. Foram utilizados 454 crânios, de diferentes grupos étnicos. Dessa amostra, foram usados 80 crânios de homens chineses, com idades entre 18 e 60 anos, a fim de determinar se havia tendência de ossificação total do ligamento pterigoespinhoso com o aumento da idade. O autor ilustrou, radiográfica e fotograficamente, os ligamentos

pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados e os forames pterigoespinhoso e crotafítico bucinatório, estruturas essas que foram comparadas com variações morfológicas do crânio e discutiu, ainda, a possibilidade dessas estruturas representarem um obstáculo ao tratamento da nevralgia trigeminal, em alguns casos. O autor observou que, dos 80 crânios examinados, 73 (16,1%) deles apresentavam o ligamento pterigoespinhoso parcial ou totalmente ossificado, sendo bilateral em 31 (6,8%) casos, enquanto o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado e o forame pterigoespinhoso foram encontrados em 4,4% dos crânios. Já a ossificação parcial do ligamento pterigoalar não foi encontrada em nenhum crânio no presente estudo. O autor concluiu que havia realmente tendência da ossificação total do ligamento pterigoespinhoso, com o aumento da idade, mas sem diferença estatisticamente significativa. O autor sugeriu, de forma especulativa, que os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar parcial ou totalmente ossificados podem ser importantes na etiologia da nevralgia trigeminal, embora haja controvérsias na literatura, uma vez que muitos autores acreditam que uma lesão no sistema nervoso central seja a causa da doença. Segundo o autor, a ossificação parcial ou total do ligamento pterigoespinhoso aparece radiograficamente, pela técnica axial de Hirtz, como uma bifurcação do forame oval, e conseqüentemente, pode dificultar os procedimentos cirúrgicos que visam a anestesia do nervo mandibular ou do gânglio trigeminal, via forame oval.

2.3 Aspectos clínicos associados à nevralgia trigeminal

A localização precisa da ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar apresenta importância também do ponto de vista clínico e cirúrgico. Isso porque esses ligamentos

ossificados podem provocar a compressão de estruturas vásculo-nervosas, presentes na região do forame oval, causando a nevralgia trigeminal.

Existem duas formas de nevralgia trigeminal: a típica e a atípica³⁷. A nevralgia trigeminal típica, normalmente idiopática, é a forma mais comum, cuja dor é aguda, lancinante, como um choque elétrico, de curtíssima duração e que pode ser espontânea ou desencadeada por estímulos. A nevralgia trigeminal atípica, por sua vez, é caracterizada por uma dor unilateral, a qual é mais intensa, mas sem desencadear zona definida.

Além disso, o amplo conhecimento das técnicas anestésicas extra orais, via forame oval, e das formas de tratamento da nevralgia trigeminal, sejam elas medicamentosa ou cirúrgica, é de extrema importância para promover o alívio da dor provocada pela nevralgia trigeminal.

Chouké¹⁰, em 1949, novamente estudando a ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, descreveu em seu trabalho duas técnicas anestésicas extras orais usadas no tratamento da nevralgia trigeminal em indivíduos com os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados. Pela técnica anestésica horizontal ou transzigomática, a punção da agulha é feita através da bochecha, atrás do último molar superior. Na técnica anestésica ascendente de Härtel, a punção da agulha é feita de forma que a localização do forame oval seja um ponto da base do crânio onde um plano perpendicular atravesse o centro da pupila e o plano horizontal atravesse a eminência articular. O autor realizou ambas as técnicas em 100 cadáveres embalsamados, alcançando facilmente o forame oval, pela técnica horizontal ou transzigomática, exceto quando o ligamento pterigoalar estava presente, enquanto que, pela técnica ascendente de Härtel, o forame oval foi alcançado, mas em nenhum caso, após muitas tentativas, a presença do ligamento pterigoalar foi responsável pela falha

nessa técnica. A técnica horizontal ou transzigomática é relativamente simples, enquanto que a técnica ascendente de Härtel requer mais experiência. Entretanto, o autor afirma que é anatomicamente impossível usar a técnica horizontal ou transzigomática em uma determinada porcentagem dos casos, devido à presença do ligamento pterigoalar totalmente ossificado, que quando muito espesso, forma uma parede no canal de 2 a 5 mm. O autor sugere, portanto, a utilização da técnica ascendente de Härtel, via forame oval, a fim de garantir melhores resultados clínicos no tratamento da nevralgia trigeminal.

Nevin e Puterbaugh⁴⁰, em 1955, no capítulo de seu livro “Anestesia Dentária”, descreveram uma técnica extra oral para bloqueio do nervo mandibular via forame oval, em que primeiramente, os autores localizam na face do paciente a incisura da mandíbula e a marcam com um lápis ou com tintura de iodo. Em seguida, desenharam, na face do paciente, a borda inferior do arco zigomático. A incisura da mandíbula é identificada como uma depressão nítida logo à frente do côndilo e abaixo do arco zigomático. Na área demarcada, após uma total assepsia, os autores realizam a técnica, na qual a agulha é introduzida perpendicularmente (cerca de 30 mm) no ponto desenhado sobre a face do paciente. Em seguida, os autores penetram a agulha mais 20 mm, até o ponto em que encontram a asa maior do esfenoide, um pouco para fora do forame oval. A distância varia de indivíduo para indivíduo, mas a agulha não deve ser introduzida mais do que 50 mm, uma vez que o nervo mandibular já é atingido nessa profundidade. A técnica anestésica, segundo a descrição desses autores, é semelhante à técnica ascendente de Härtel oferecendo, portanto, resultados clínicos satisfatórios no tratamento da nevralgia trigeminal.

Silverberg e Britt⁵⁵, em 1978, utilizaram a técnica anestésica extra oral, via forame oval, para anestesia do gânglio trigeminal. Os autores descreveram o procedimento da rizotomia percutânea por radiofrequência, para o tratamento de 38 pacientes (12

homens e 26 mulheres) com nevralgia trigeminal e idades entre 28 e 86 anos. Essa técnica permitiu o alívio da dor em 94,7% desses pacientes. No entanto, em uma paciente, que apresentava escafocefalia congênita, a dor não foi aliviada com o procedimento, pois não foi possível penetrar a agulha no forame oval devido à presença do ligamento pterigoalar totalmente ossificado. Nos últimos anos, segundo os autores desse trabalho, os procedimentos mais indicados para o tratamento da nevralgia trigeminal são a rizotomia percutânea por eletrocoagulação e a microdescompressão vascular do nervo trigêmeo.

Marzola³⁶, em 1991, preconizou a técnica de Braun, semelhante à técnica ascendente de Härtel para anestesia extra oral do nervo mandibular, via forame oval. Nessa técnica, uma agulha de 6 cm de comprimento é introduzida perpendicularmente à pele da região, no ponto formado pela intersecção da linha que passa pela borda inferior do arco zigomático, com uma perpendicular tirada a 2,5 cm para frente da parede anterior do meato auditivo externo. A agulha, que normalmente é introduzida em uma profundidade de 4,5 cm, atravessa pele, tecido celular subcutâneo, fibras dos músculos masseter e temporal, incisura da mandíbula, penetra no espaço pterigomaxilar, perfura o músculo pterigóideo lateral e alcança, finalmente, o nervo mandibular, via forame oval, onde o líquido anestésico é depositado. A técnica anestésica de Braun representa uma das técnicas extra-orais indicadas para o tratamento da nevralgia trigeminal.

Mizuno et al.³⁷, em 2000, realizaram um estudo com a finalidade de avaliar a efetividade da microcompressão percutânea do gânglio trigeminal, realizada sob anestesia de curta ação com uso de propofol, em pacientes com mais de 70 anos e que apresentavam nevralgia trigeminal típica (9 casos) ou nevralgia trigeminal atípica (6 casos). Dois pacientes tinham nevralgia pós herpética, 2 apresentavam nevralgia pós-operatória e 4 pacientes sofreram recorrência seguida da descompressão microvascular. A microcompressão percutânea do gânglio

trigeminal proporcionou alívio da dor em 10 pacientes e os outros 5 pacientes relataram pelo menos 50% de melhora da dor. Não houve, segundo os autores, complicações maiores e os autores concluíram que a microcompressão percutânea do gânglio trigeminal é um procedimento efetivo para a nevralgia trigeminal típica, em pacientes idosos e em pacientes com nevralgia trigeminal atípica e recorrência depois da descompressão microvascular.

Kanpolat et al.²⁷, em 2001, realizaram um estudo com 1.600 pacientes que apresentavam nevralgia trigeminal idiopática e que foram submetidos a 2.138 procedimentos de rizotomia trigeminal percutânea por radiofrequência no período entre 1974 e 1999. Dos 67 pacientes com nevralgia trigeminal bilateral, 36 foram tratados com rizotomia trigeminal percutânea por radiofrequência; 1.216 (76%) pacientes foram tratados de forma satisfatória com a realização de um procedimento e os demais pacientes foram submetidos ao tratamento com múltiplos procedimentos. Os benzodiazepínicos e analgésicos narcóticos foram usados para anestesia porque a colaboração do paciente é fundamental para a realização do procedimento e para evitar lesões adicionais. Os autores concluíram nesse estudo que a rizotomia percutânea por radiofrequência do nervo trigêmeo consiste em uma técnica de baixo risco, com alta taxa de eficácia, em que o procedimento pode ser seguramente repetido mesmo em casos de dores recorrentes. No início desse procedimento, a incidência dos Raios X no paciente, a partir da projeção axial de Hirtz, possibilitou a localização, pelo neurocirurgião, da agulha ao redor do forame oval, assim como sua inserção através desse forame, a fim de realizar o tratamento cirúrgico da nevralgia trigeminal.

Tronnier et al.⁶⁷, em 2001, realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar os resultados, a longo prazo, em pacientes de uma mesma instituição, que foram submetidos à rizotomia percutânea por radiofrequência ou descompressão microvascular como formas de

tratamento para a nevralgia trigeminal típica. Os autores em questão realizaram 316 rizotomias percutâneas por radiofrequência e 378 descompressões microvasculares, de forma que 225 pacientes submetidos à descompressão microvascular e 206 que sofreram rizotomia percutânea por radiofrequência foram analisados retrospectivamente, de forma detalhada. Houve, portanto 50% de risco de recorrência da dor dois anos após a rizotomia percutânea por radiofrequência, enquanto que 64% dos pacientes submetidos à descompressão microvascular permaneceram totalmente livres de dor por cerca de 20 anos. Os autores concluíram que, não sendo um procedimento destrutivo, a descompressão microvascular foi considerada o tratamento de escolha para a nevralgia trigeminal e mostrou ser mais efetivo para pacientes com nevralgia trigeminal típica se comparado com a rizotomia percutânea por radiofrequência.

Pollock et al.⁴⁷, em 2001, realizaram um estudo sobre a radiocirurgia estereostática, um tipo de rizotomia com uso de Gamma Knife, com 68 pacientes que foram submetidos à radiocirurgia para nevralgia trigeminal. Dessa forma, 27 pacientes (40%) receberam 70 Gy (mais baixa dose) de irradiação e 41 pacientes (60%) receberam 90 Gy (mais alta dose). Os grupos eram similares quanto à idade, ao sexo, à duração da dor, ao número de cirurgias prévias e déficits trigeminais preexistentes. Os resultados da análise para a dor facial primária foram excelentes (pacientes livres de dor e sem uso de medicação) e bons (paciente livre de dor e uso de medicação reduzida). A média de duração da dor que persistiu após radiocirurgia foi de 14,4 meses. Aproximadamente 11 (41%) dos 27 pacientes submetidos à baixa dose de radiocirurgia permaneceram livres de dor, se comparados com os 25 (61%) dos 41 pacientes submetidos à maior dose de radiocirurgia. Os autores concluíram que altas doses de radiação devem estar correlacionadas com melhores resultados da dor facial após radiocirurgia para tratamento da nevralgia trigeminal. Entretanto, a incidência de

disfunção significativa do nervo trigêmeo é notavelmente aumentada após radiocirurgia para pacientes que receberam altas doses.

Pollock et al.⁴⁸, em 2002, realizaram um estudo sobre a radiocirurgia estereotáctica como forma de tratamento para pacientes com nevralgia trigeminal típica. As características de cada caso e os resultados de 117 pacientes, submetidos à radiocirurgia (dose de 90 Gy), foram recuperados e disponibilizados para análises. Os autores observaram alguns dados importantes, tais como: que todos os pacientes descreveram dor, semelhante a choque elétrico, envolvendo uma ou mais divisões do nervo trigêmeo; que 7% dos pacientes apresentaram características atípicas como queimação e dor constante; que a dor facial do lado direito foi encontrada em 61% dos pacientes e do lado esquerdo em 39%, e, que aproximadamente 68 pacientes tinham sido anteriormente submetidos a procedimentos como rizotomia percutânea por radiofrequência, descompressão microvascular, rizotomia por compressão com balão e rizotomia por injeção de glicerol. Os autores concluíram que os tratamentos radiocirúrgicos promoveram alívio da dor na maioria dos pacientes, com nevralgia trigeminal típica, mas tendo-se em vista que os resultados desse tipo de tratamento, a longo prazo, permanecem ainda um tanto desconhecidos, sugerem que a descompressão microvascular continue sendo o tratamento de primeira escolha e mais apropriado para os indivíduos com nevralgia trigeminal.

Souza et al.⁵⁹, em 2002, desenvolveram um trabalho em que apresentaram os resultados do tratamento cirúrgico de 40 pacientes com nevralgia trigeminal, submetidos à compressão percutânea do gânglio trigeminal com balão de Fogarty. Os autores realizaram 50 rizotomias por compressão, em que 30 pacientes foram submetidos à uma compressão; 9 pacientes sofreram duas compressões e apenas um paciente foi submetido à compressão bilateral, sendo que o primeiro procedimento de compressão promoveu o alívio da dor em 90,26% das hemifaces, enquanto o segundo mostrou 100% de alívio da dor. Os

autores concluíram que a rizotomia por compressão com balão foi eficaz no tratamento da nevralgia trigeminal e, quando induziram o balão à forma de ampolheta, observaram que houve maior frequência de alívio da dor nos pacientes com nevralgia trigeminal, em que o período de acompanhamento foi de 48 meses e a taxa final de recorrência foi de 15%.

Gusmão et al.²², em 2003, realizaram um estudo para avaliar a eficácia da rizotomia trigeminal por radiofrequência no tratamento da nevralgia trigeminal, assim como propuseram uma modificação da técnica para guiar a punção do forame oval. A amostra consistiu em 135 pacientes de forma que 101 pacientes (75%) foram tratados com apenas um procedimento cirúrgico enquanto 34 (25%) necessitaram de mais de um procedimento cirúrgico. O tempo de avaliação pós-operatória variou de 6 meses a 15 anos e o alívio das crises de dor no pós-operatório imediato ocorreu em 131 (97%) pacientes. Após a realização do primeiro procedimento, houve recorrência em 33 (24,5%). A rizotomia trigeminal por radiofrequência constituiu um procedimento minimamente invasivo, de baixo risco e com alta eficácia.

Lopez et al.³³, em 2004, realizaram uma sistemática revisão das técnicas ablativas para o tratamento da nevralgia trigeminal e concluíram que a rizotomia percutânea por radiofrequência oferecia as melhores taxas de alívio da dor, se comparada com a rizotomia percutânea por glicerol ou a radiocirurgia estereotáctica, mas ao mesmo tempo demonstrou grande número de complicações.

Lopez et al.³⁴, em 2004, estudaram os resultados advindos da radiocirurgia estereotáctica para o tratamento da nevralgia trigeminal. Os autores observaram em uma amostra de 30 pacientes, que dos pacientes submetidos a esse procedimento (com dose de 70 Gy), e acompanhados por 12 meses, menos de 10% deles foram retratados por falha no tratamento ou recorrência precoce da dor. Os autores concluíram que a radiocirurgia estereotáctica apresentou melhores resultados quando

usada como primeira forma de tratamento, em pacientes com sintomas de nevralgia trigeminal típica, mas que, apesar de ser uma técnica segura, não é muito eficaz.

Ashkan e Marsh⁵, em 2004, fizeram um estudo retrospectivo sobre a eficácia e a segurança na realização da descompressão microvascular como forma de tratamento da nevralgia trigeminal em pacientes idosos. Os resultados de 44 procedimentos de descompressão microvascular realizados em 40 pacientes com idades entre 60 e 75 anos, foram comparados com os de pacientes mais jovens (idades entre 20 e 59 anos) os quais foram submetidos ao mesmo tratamento e no mesmo período. Os autores observaram que o tempo médio para diagnóstico da nevralgia trigeminal, para a descompressão microvascular, em pacientes idosos era de 7 anos, se comparado com os indivíduos jovens, em que a média foi de 3 anos, sendo esse tipo de tratamento o mais efetivo para indivíduos idosos, se comparados com os jovens.

Pollock et al.⁴⁹, em 2004, analisaram, em seu trabalho, os fatores relacionados ao alívio da dor em pacientes com nevralgia trigeminal idiopática com o uso do procedimento cirúrgico de rizotomia percutânea por injeção de glicerol. 98 pacientes, com 71 anos de idade, em média, foram submetidos a esse tratamento, em que foram injetados 0,31 ml de glicerol, resultando na melhoria da dor em aproximadamente 31% dos pacientes e ausência de recidiva. As técnicas cirúrgicas adicionais foram necessárias cerca de 7 meses após a rizotomia percutânea por injeção de glicerol. Os autores concluíram que esse procedimento foi satisfatório para o alívio da dor em pacientes com nevralgia trigeminal, sem o uso de medicamentos.

Campos⁷, em 2005, realizou um estudo cujo objetivo foi caracterizar uma amostra de pacientes com nevralgia trigeminal, bem como mostrar os resultados do tratamento com compressão percutânea com balão. O autor realizou um estudo retrospectivo com 39 pacientes, os

quais foram submetidos a este procedimento, durante o período de 1999 a 2004, devido à ausência de controle clínico da dor. Observou-se leve prevalência para o sexo feminino, média de idade de 62,3 anos, mostrando um sucesso inicial de 98%, apesar de o efeito colateral mais comum ter sido a parestesia. A taxa de recorrência foi de 20% em 50 meses, e a parestesia teve nível significativo. O autor concluiu que a nevralgia trigeminal atingiu grande número de pacientes idosos, os quais muitas vezes eram submetidos a procedimentos odontológicos desnecessários e comprovou, ainda, que o procedimento de compressão percutânea com balão foi seguro mesmo em idades mais avançadas, sem mortalidade e morbidade tolerável.

Galloway²⁰, em 2005, apresentou em seu trabalho a descrição de um caso clínico de uma mulher de 43 anos de idade e que apresentava nevralgia trigeminal, cujos sintomas não eram cessados com terapia medicamentosa. Dessa forma, o autor propôs procedimentos percutâneos ou outras intervenções cirúrgicas mais invasivas para atenuação dos sintomas causados pela forte dor. Segundo o autor, os procedimentos percutâneos consistem em rizotomia percutânea por compressão de balão; rizotomia percutânea por glicerol e rizotomia percutânea por radiofrequência, que são menos invasivos que a microdescompressão vascular esta que inclui ainda complicações como fraqueza facial, dor residual, hidrocefalia, espasmo hemifacial e nevralgia glossofaríngea.

Hai et al.²³, em 2006, realizaram um estudo retrospectivo usando a microdescompressão vascular, a fim de explorar os métodos para alívio da dor, causada pela nevralgia trigeminal atípica. O estudo englobou 26 pacientes, em tratamento entre os anos de 2000 a 2004, e que apresentavam compressão vascular. Embora as taxas de sucesso da microdescompressão vascular, para o tratamento da nevralgia trigeminal típica, sejam imediatas em mais de 90% dos casos, a incidência de alívio completo da dor, com o uso da descompressão vascular, em pacientes

com nevralgia trigeminal atípica tem sido reportada com sucesso em cerca de 50% dos casos. Os autores desse trabalho observaram que nos pacientes, submetidos à descompressão vascular, a segunda e a terceira divisões do nervo trigêmeo estavam envolvidas em 24 pacientes (92% dos casos), enquanto a primeira divisão do nervo trigêmeo estava envolvida em 2 (8%) pacientes. Dessa forma, concluíram que a descompressão total da raiz trigeminal constitui um importante método para aliviar a dor também em pacientes com nevralgia trigeminal atípica.

Teixeira et al.⁶⁴, em 2006, realizaram um trabalho com 367 pacientes com dor orofacial (sendo 290 casos de nevralgia trigeminal idiopática), com a finalidade de determinar a eficácia e os achados operatórios após 354 rizotomias percutâneas por radiofrequência e 21 procedimentos por descompressão microvascular. Foi realizada a rizotomia percutânea por radiofrequência em 273 pacientes e a descompressão microvascular em 18 pacientes. Os autores concluíram que ambas as técnicas foram eficazes no tratamento da nevralgia trigeminal idiopática e que a rizotomia percutânea por radiofrequência foi eficiente ainda no tratamento de outras dores orofaciais.

Almeida et al.¹, e 2006, realizaram um trabalho em que foi desenvolvido um modelo de forame oval, criado pela interposição de material sintético sobre um crânio em bom estado, que simulava a face humana e com a finalidade de promover treinamento de neurocirurgiões menos experientes, para o tratamento da nevralgia trigeminal, principalmente em centros de estudo onde não havia muitos cadáveres para treinamento. Os autores concluíram que, após o modelo de forame oval ter sido testado por 5 neurocirurgiões experientes, o modelo simulava perfeitamente a face humana, permitindo o correto treinamento para novos neurocirurgiões e os auxiliando na prática dos procedimentos neurocirúrgicos tão importantes para o tratamento da nevralgia trigeminal.

Wani et al.⁷¹, em 2007, relataram a importância de um tratamento conservador para determinados casos de nevralgia trigeminal.

Os autores em questão descreveram um caso clínico raro, de um indivíduo com 35 anos de idade, o qual sofreu injúrias na cabeça em função de um acidente com míssil e que, após dois dias, foi ao hospital se queixando de severa dor, cuja localização foi identificada, pelos médicos, como sendo nos ramos maxilar e mandibular do lado direito. A dor era semelhante à da nevralgia trigeminal atípica e foi relatada perda de sensibilidade em cerca de 20 a 30% da distribuição dos referidos ramos do nervo trigêmeo. Segundo os autores em questão, o paciente foi submetido à terapia medicamentosa com o uso de carbamazepina por via oral, tratamento esse que foi conservador e responsável pelo alívio da dor nesse paciente.

Kaplan et al.²⁹, em 2007, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os mecanismos responsáveis pelas complicações durante a rizotomia trigeminal via forame oval. Foram investigados, no presente estudo, 20 crânios (10 crânios secos e 10 de cadáveres), de forma que os 10 crânios de indivíduos adultos foram submetidos à dissecação microcirúrgica, e depois de retirado o cérebro, foram conservados em solução de formol a 10%. Observou-se que a distância entre o forame oval e o gânglio trigeminal media 6 mm. Dentre os mecanismos responsáveis pelas complicações durante a rizotomia trigeminal, os autores destacaram hipertensão, aumento do tempo de sangramento e aparecimento de fístula na artéria carótida externa.

Liu et al.³², em 2007, realizaram um estudo com 276 pacientes (131 homens e 145 mulheres), de idades entre 26 e 97 anos e que apresentavam nevralgia trigeminal, com a finalidade de mostrar os benefícios da técnica de compressão percutânea com balão Fogarty. Essa técnica consiste em introduzir primeiramente uma agulha no forame oval e posteriormente um cateter de balão através dessa agulha, de forma que uma solução de contraste é injetada com a finalidade de inflar o balão e comprimir o gânglio trigeminal por um tempo de 3 a 10 minutos. Dos pacientes, 121 apresentavam dor no lado esquerdo da face; 151 tinham

dor do lado direito da face e em apenas 2 pacientes, a dor era bilateral. Segundo os autores desse trabalho, 252 pacientes, submetidos à compressão percutânea com balão, apresentaram alívio imediato da dor. Houve apenas 14 recidivas, sendo que 12 desses pacientes foram retratados com essa mesma técnica e a dor foi eliminada com sucesso. Os autores concluíram que a compressão percutânea com balão é uma técnica simples para o tratamento da nevralgia trigeminal, sendo mais indicada para pacientes idosos.

Tun et al.⁶⁸, em 2007, descreveram um caso clínico raro de uma mulher de 67 anos, com nevralgia trigeminal bilateral, que foi submetida ao tratamento por descompressão microvascular. Segundo os autores, após o tratamento do lado direito da face, a paciente relatou dor, porém agora do lado esquerdo, dor essa que era semelhante à anteriormente relatada pela paciente do lado direito. Dessa forma, após duas semanas de pós-operatório, a paciente foi novamente submetida à descompressão microvascular, porém, agora do lado esquerdo da face, resultando no alívio da dor. Os autores desse trabalho concluíram que a descompressão microvascular foi uma técnica segura e eficaz para o tratamento de pacientes com nevralgia trigeminal bilateral, sendo indicada para indivíduos idosos.

3 PROPOSIÇÃO

Os objetivos no presente trabalho foram estudar, nas radiografias axiais de Hirtz invertidas, as características radiográficas da ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar e sua localização em relação ao forame oval, assim como discutir suas implicações clínicas.

4 MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste estudo, foi utilizada uma amostra de 181 crânios secos, com idades e sexo desconhecidos, sem mandíbula, com ou sem calota craniana e que apresentavam a ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso (figura 1) e pterigoalar (figura 2). Esses crânios secos pertencem à Disciplina de Anatomia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP e fazem parte da amostra do trabalho de Faig-Leite et al.¹⁶, 2007 sobre a anatomia do ligamento pterigoalar e do forame crotafítico bucinatório.

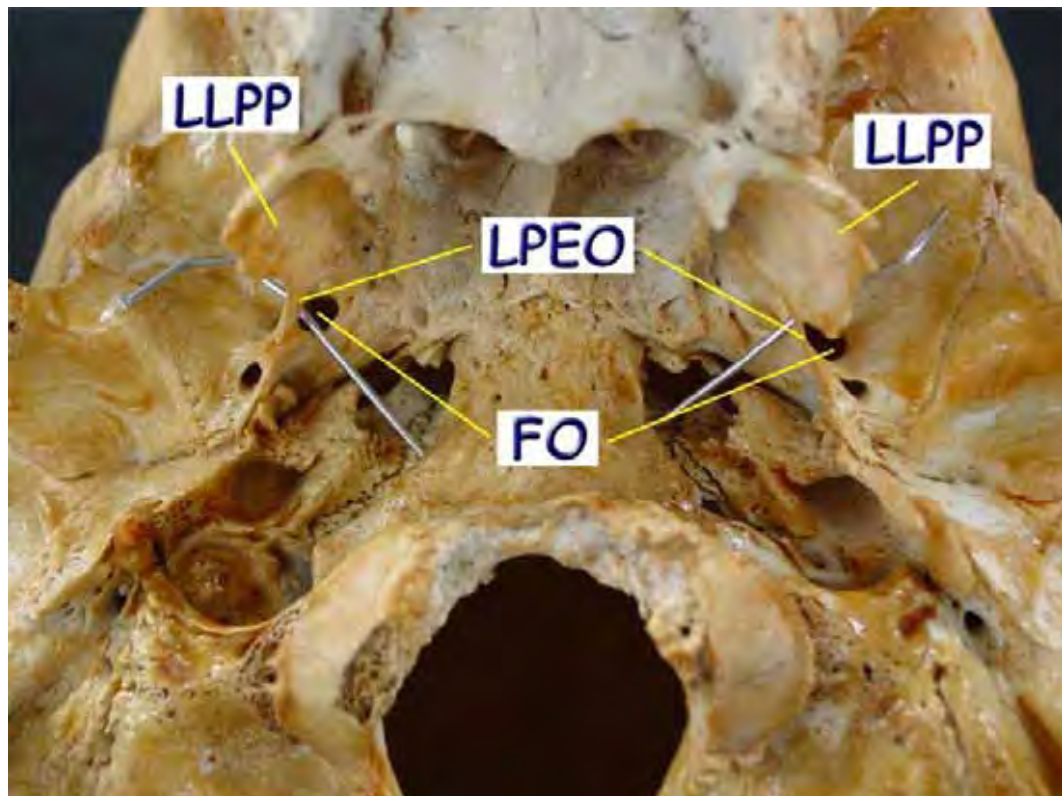


FIGURA 1 - Vista de um crânio em norma inferior que apresenta o ligamento pteriogespínoso totalmente ossificado. Notar pedaço de fio metálico atravessando o forame pteriogespínoso. **LLPP** - lâmina lateral do processo pterigóide; **LPEO** - ligamento pteriogespínoso ossificado; **FO** - forame oval

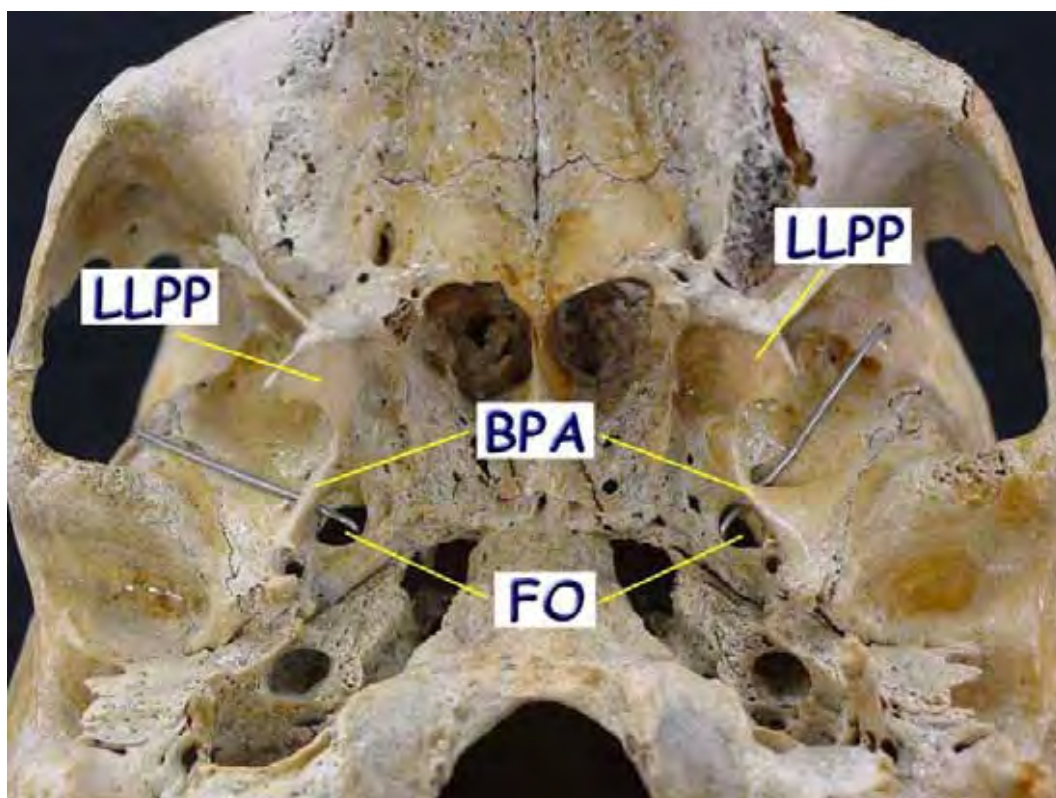


FIGURA 2 - Vista de um crânio em norma inferior que apresenta o ligamento pterigoallear totalmente ossificado bilateralmente, formando a barra pterigoallear (**BPA**). Notar pedaço de fio metálico atravessando o forame crotafítico bucinatório. **LLPP** - lâmina lateral do processo pterigóide; **FO** - forame oval

Desses 181 crânios, 93 deles foram radiografados pela técnica axial de Hirtz invertida, na Disciplina de Radiologia Odontológica da mesma Instituição. A técnica radiográfica utilizada é indicada para a observação das estruturas da base do crânio, tais como: forame oval, forame espinhoso, lâmina lateral do processo pterigóide do esfenóide, espinha do esfenóide, espinha de Civinini e os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoallear ossificados^{30, 50, 53, 54 e 61}.

Na literatura científica pesquisada, os autores^{4, 8, 9, 13, 16, 25, 28, 30, 38, 50, 43, 45, 46, 53, 54, 57, 58, 61, 70, 72 e 73} descreveram as características anatômicas da ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoallear, porém não fizeram uma descrição

detalhada da técnica radiográfica mais indicada para a observação dessas estruturas localizadas na base do crânio. A partir dessas referências literárias, foram estabelecidos neste estudo, alguns critérios radiográficos para seleção dos crânios, os quais foram radiografados pela técnica axial de Hirtz invertida, a saber:

- a) presença de melhores condições de ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar;
- b) ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, passíveis de inspeção visual compatível com a realização da técnica radiográfica utilizada, possibilitando melhor observação radiográfica desses ligamentos ossificados;
- c) além disso não houve a intenção, neste estudo, de se avaliar radiograficamente a frequência ou a incidência da ossificação parcial ou total dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, mas sim, de estudar, nas radiografias axiais de Hirtz invertidas, as características radiográficas da ossificação parcial ou total desses ligamentos, relacionadas com a localização e relação com o forame oval.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos (UNESP), sob o protocolo de número 073-2006-PH/CEP (Anexos A e B).

4.1 Obtenção das imagens radiográficas

As radiografias foram realizadas no aparelho de Raios X FUNK ORBITAL X-15[®] (Funk, Ribeirão Preto-SP) utilizando 80 Kv, 5 mA e 0,1 segundo de exposição (figura 3).

Os filmes utilizados na obtenção das imagens foram os da marca Agfa Ortho CP-G Plus[®], de dimensões 18x24cm, montados em chassi porta filme da marca BEM (Elétrica Médica Brasileira, São Paulo-SP), com placas intensificadoras de terras raras KODAK LANEX REGULAR[®] (Eastman Kodak Company, Rochester- NY, USA).



FIGURA 3 - Aparelho de Raios X utilizado na técnica radiográfica axial de Hirtz invertida

Os 93 crânios foram radiografados pela técnica axial de Hirtz invertida, a qual foi selecionada por ser a mais indicada para a observação de estruturas da base do crânio, na região do forame oval, onde estão localizados os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados, de interesse neste estudo. As radiografias dos crânios foram realizadas pela técnica axial de Hirtz invertida, porque o aparelho de Raios X, disponível na faculdade, possibilitava maior segurança para a realização dessa técnica, além de fornecer uma boa qualidade da imagem radiográfica. Além disso, em razão da aplicabilidade clínica e cirúrgica deste trabalho, optou-se por posicionar os crânios, no referido aparelho, de tal forma que representasse ao máximo o utilizado na técnica axial de Hirtz invertida em indivíduos vivos.

Com a finalidade de assegurar uma padronização para correto posicionamento dos crânios, de acordo com a técnica radiográfica de Hirtz invertida, foram realizados alguns procedimentos prévios. Primeiramente, uma mesa nivelada com auxílio de um nível foi utilizada, em conjunto com um suporte de PVC, para posicionar os crânios, durante as exposições radiográficas. Para se obter o paralelismo entre o plano aurículo-orbital (Plano de Frankfurt) dos crânios e o chassi porta-filmes, para a técnica radiográfica axial de Hirtz invertida, foi desenhada uma linha perpendicular ao plano horizontal no cefalostato do aparelho de Raios X, com o auxílio de um prumo e uma caneta para retroprojektor (Figura 4). Já o posicionamento adequado do plano sagital mediano em relação ao plano do filme foi assegurado pela introdução das olivas do cefalostato nos poros acústicos externos dos crânios.

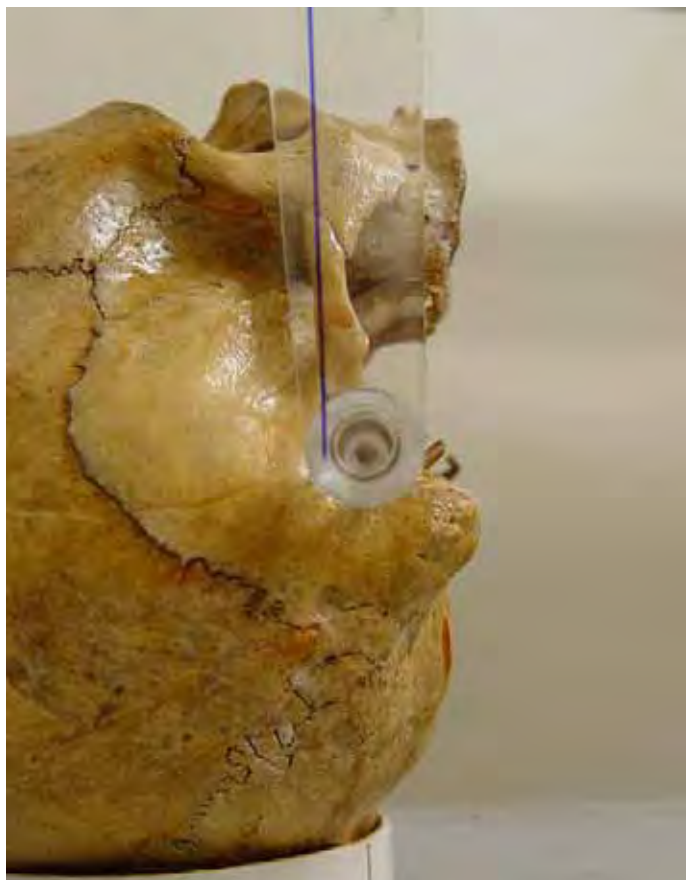


FIGURA 4 - Marcação, no cefalostato do aparelho de Raios X, da linha perpendicular ao plano horizontal

Para o alinhamento dos pontos pórios (ponto mais externo no teto do meato acústico externo, sobre uma vertical que passa pelo centro do meato), foi utilizado ainda um dispositivo denominado graminho. Dessa forma, identificou-se o ponto pório e com o auxílio do graminho, transferiu-se a altura do pório de um lado para o pório do outro lado. A confirmação do correto alinhamento dos pórios foi obtida pela correspondência entre as suas alturas verificada pelo graminho. Assim, foi possível afirmar que esses dois pórios estavam alinhados e paralelos ao plano horizontal em relação ao ponto orbital esquerdo (figura 5).



FIGURA 5 - Uso do graminho para transferir a altura dos pórios direito e esquerdo

Dessa forma, foi possível afirmar que o crânio estava corretamente posicionado para a realização da técnica axial de Hirtz invertida (figura 6). Estes cuidados foram tomados para que o feixe central de Raios X incidisse perpendicularmente à base do crânio, como requer a técnica axial de Hirtz invertida^{2, 17 e 42}.

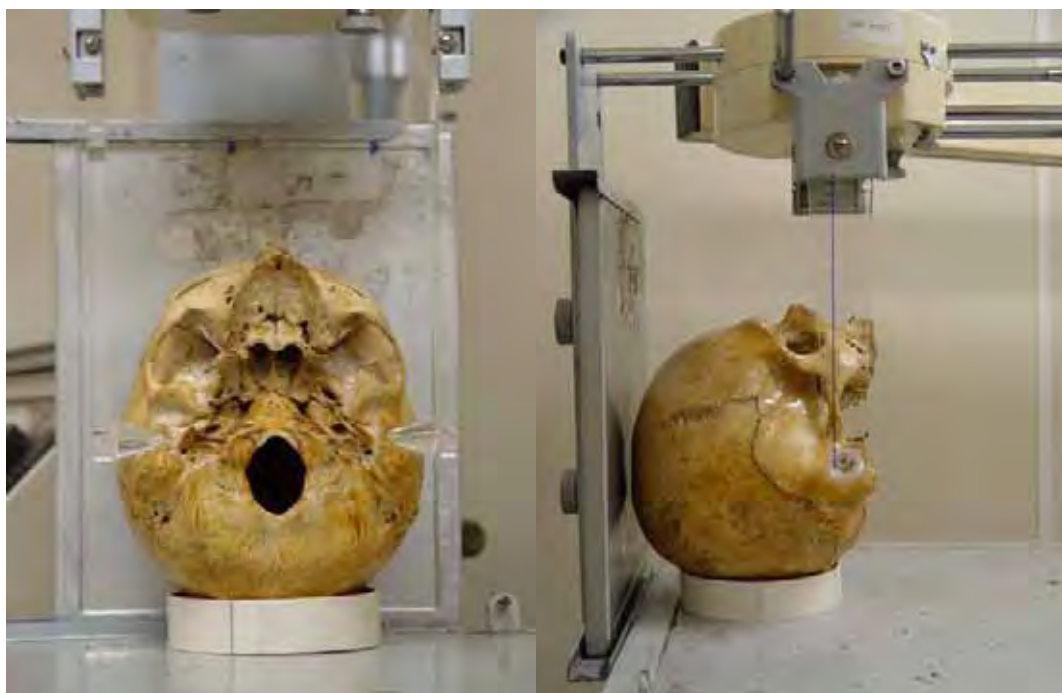


FIGURA 6 - Posicionamento final do crânio para a realização da técnica axial de Hirtz invertida

4.2 Procedimentos posteriores à realização da técnica radiográfica

Todos os filmes foram revelados em processadora automática MACROTEC MX-2 (Macrotec, São Paulo-SP) com um tempo de 5 minutos de seco a seco. As radiografias foram devidamente identificadas com a numeração, a letra e o tipo de ossificação do ligamento (parcial ou total), de cada crânio.

As radiografias obtidas foram analisadas, por dois examinadores, em sala escura, com o uso de negatoscópio de luz fria e auxílio de uma lupa. Esse procedimento foi realizado duas vezes, por cada examinador, num intervalo de um mês. Após isso, as características radiográficas da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar foram anotadas em uma tabela (apêndice A), a qual continha alguns dados importantes, tais como: identificação dos crânios; tipo de

ligamento (pterigoespinhoso e pterigoalar); tipo de ossificação (parcial ou total) e lado do ligamento ossificado (direito, esquerdo e bilateral)

Em seguida, as radiografias realizadas foram digitalizadas utilizando-se um scanner de mesa EPSON® Perfection 4990 Photo (Epson America Inc., Long Beach, Califórnia, USA) com leitor de transparência acoplado e seu respectivo software SilverFast® SE 6, resolução de 300 dpi e escala de captura de 100%. As imagens nomeadas para cada crânio e arquivadas em formato TIFF.

Os dados encontrados foram submetidos à análise estatística descritiva e inferencial (teste quiquadrado de aderência a uma distribuição uniforme; nível de significância escolhido o valor usual igual a 5%) para obtenção dos resultados descritos a seguir.

5 RESULTADOS

De um total de 181 crânios secos utilizados, foram selecionados 93 crânios, os quais foram radiografados pela técnica axial de Hirtz invertida. Observou-se, radiograficamente, e confirmou-se pela inspeção visual de cada crânio, que 29 crânios (31,20%) apresentavam o ligamento pterigoespinhoso e 64 (68,80%) crânios apresentavam o ligamento pterigoalar, sejam eles parcial ou totalmente ossificados; uni ou bilateralmente. Notou-se ainda, em radiografias de um mesmo crânio, a presença da ossificação parcial ou total do ligamento pterigoespinhoso de um dos lados e a ossificação parcial ou total do ligamento pterigoalar do outro lado.

5.1 Ligamento pterigoespinhoso ossificado

Considerando as características radiográficas do ligamento pterigoespinhoso ossificado, pela radiografia axial de Hirtz invertida, observou-se que o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado estava representado, radiograficamente, por uma imagem radiopaca, que se estendia da espinha do esfenóide até a espinha de Civinini e atravessava o forame oval, porém sem obliterar o seu lúmen e normalmente estava localizado medialmente ao forame oval, dividindo-o em duas partes. Quando totalmente ossificado, esse ligamento formava ainda o forame pterigoespinhoso (figura 8) cuja imagem é radiolúcida e de forma circular, dividindo o forame oval mais para medial.

Já o ligamento pterigoespinhoso parcialmente ossificado apresentava-se como uma imagem radiopaca, em forma de duas espículas ósseas, uma que se estendia da espinha do esfenóide e a outra que partia da espinha de Civinini, fechando parcialmente o forame oval, mas não obliterando o seu lúmen.

5.1.1 Análise estatística descritiva

Ainda nas 29 radiografias axiais de Hirtz invertidas que apresentavam o ligamento pterigoespinhoso ossificado, observou-se que:

- a) o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado estava presente em 8 radiografias (8,61%), sendo 3 (3,23%) do lado direito; nenhuma do lado esquerdo e 5 (5,38%) bilateralmente (tabela 1, figuras 7, 8 e 9);
- b) o ligamento pterigoespinhoso parcialmente ossificado estava presente unilateralmente em 18 radiografias (19,36%), sendo 3 (3,23%) no lado direito; 6 (6,45%) no lado esquerdo e 9 (9,68%) bilateralmente (tabela 1, figura 7);
- c) em 3 radiografias (3,23%) o ligamento pterigoespinhoso foi encontrado bilateralmente, na mesma radiografia, porém, totalmente ossificado de um lado e parcialmente ossificado do outro (tabela 1, figuras 7 e 9).

Tabela 1 – Distribuição do ligamento pterigoespinhoso quanto à ossificação (parcial ou total) e quanto aos lados direito e esquerdo vista em radiografias

LIGAMENTO PTERIGOESPINHOSO	TIPO DE OSSIFICAÇÃO	
	N	%
Parcialmente ossificado	18	19,36
lado direito	3	3,23
lado esquerdo	6	6,45
Bilateral	9	9,68
Totalmente ossificado	8	8,61
lado direito	3	3,23
lado esquerdo	0	Ausente
bilateral	5	5,38
Parcial e totalmente ossificado	3	3,23
TOTAL DE RADIOGRAFIAS	29	31,20

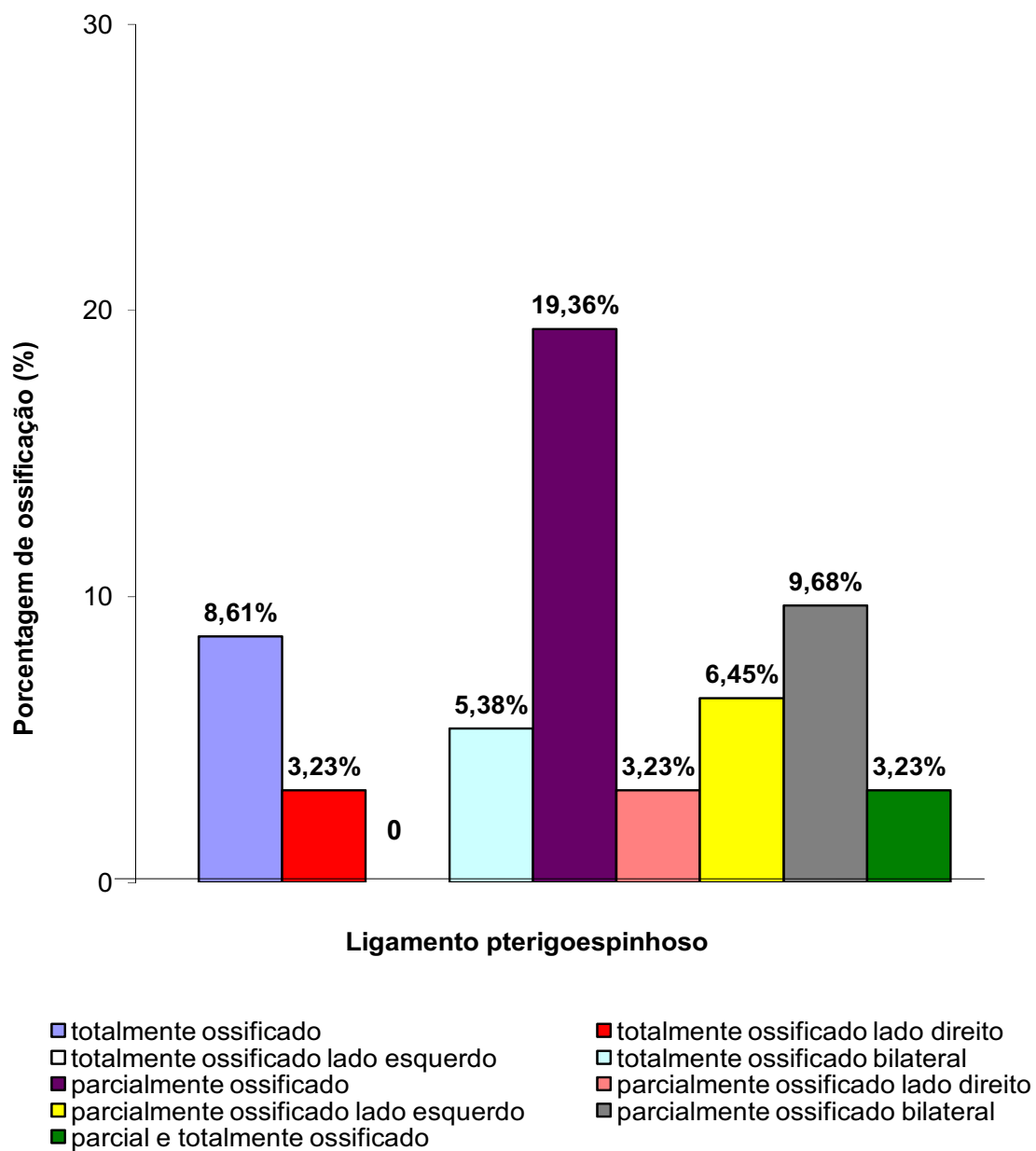


FIGURA 7 - Representação gráfica da distribuição do ligamento pterigoespinhoso quanto à ossificação (parcial ou total) e quanto aos lados (direito e esquerdo)



FIGURA 8 - Ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado bilateralmente (setas)



FIGURA 9 - Ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado do lado esquerdo e parcialmente ossificado do lado direito (setas)

5.2 Ligamento pterigoalar ossificado

Considerando agora as características radiográficas do ligamento pterigoalar ossificado, pela radiografia axial de Hirtz invertida, constatou-se que o ligamento pterigoalar totalmente ossificado estava representado, radiograficamente, por uma imagem bem radiopaca, em forma de uma barra óssea, que atravessava o forame oval obliterando quase que totalmente o seu lúmen. O ligamento ossificado em questão se estendia da superfície inferior da asa maior do esfenóide até a lâmina lateral do processo pterigóide do osso esfenóide e normalmente estava localizado lateralmente ao forame oval, dividindo-o em duas partes. Quando totalmente ossificado, esse ligamento formava ainda o forame crotafítico bucinatório (figura 11), cuja imagem é radiolúcida e de forma circular, dividindo o forame oval mais para lateral.

Já o ligamento pterigoalar parcialmente ossificado apresentava-se como uma imagem radiopaca, em forma de duas espículas ósseas, uma que se estendia da superfície inferior da asa maior do esfenóide e a outra que partia da lâmina lateral do processo pterigóide do osso esfenóide, fechando parcialmente o forame oval, mas não obliterando o seu lúmen.

5.2.1 Análise estatística descritiva

Ainda nas 64 radiografias axiais de Hirtz invertidas, observou-se que:

- a) o ligamento pterigoalar totalmente ossificado foi encontrado em 12 radiografias (12,91%), sendo 3

- (3,23%) no lado direito; 2 (2,15%) no lado esquerdo e 7 (7,53%) bilateralmente (tabela 2, figura 10 e 11);
- b) o ligamento pterigoalar parcialmente ossificado foi encontrado em 46 radiografias (49,44%), sendo 22 (23,63%) no lado direito; 17 (18,28%) no lado esquerdo e 7 (7,53%) bilateralmente (tabela 2, figura 10);
- c) em 6 (6,45%) radiografias o ligamento pterigoalar ossificado foi encontrado bilateralmente, porém totalmente ossificado de um lado, e parcialmente ossificado do outro (tabela 2, figuras 10 e 12).

Tabela 2 - Distribuição do ligamento pterigoalar quanto à ossificação (parcial ou total) e quanto aos lados direito e esquerdo vista em radiografias

LIGAMENTO PTERIGOALAR	TIPO DE OSSIFICAÇÃO	
	N	%
Parcialmente ossificado	46	49,44
lado direito	22	23,63
lado esquerdo	17	18,28
Bilateral	7	7,53
Totalmente ossificado	12	12,91
lado direito	3	3,23
lado esquerdo	2	2,15
Bilateral	7	7,53
Parcial e totalmente ossificado	6	6,45
TOTAL DE RADIOGRAFIAS	64	68,80

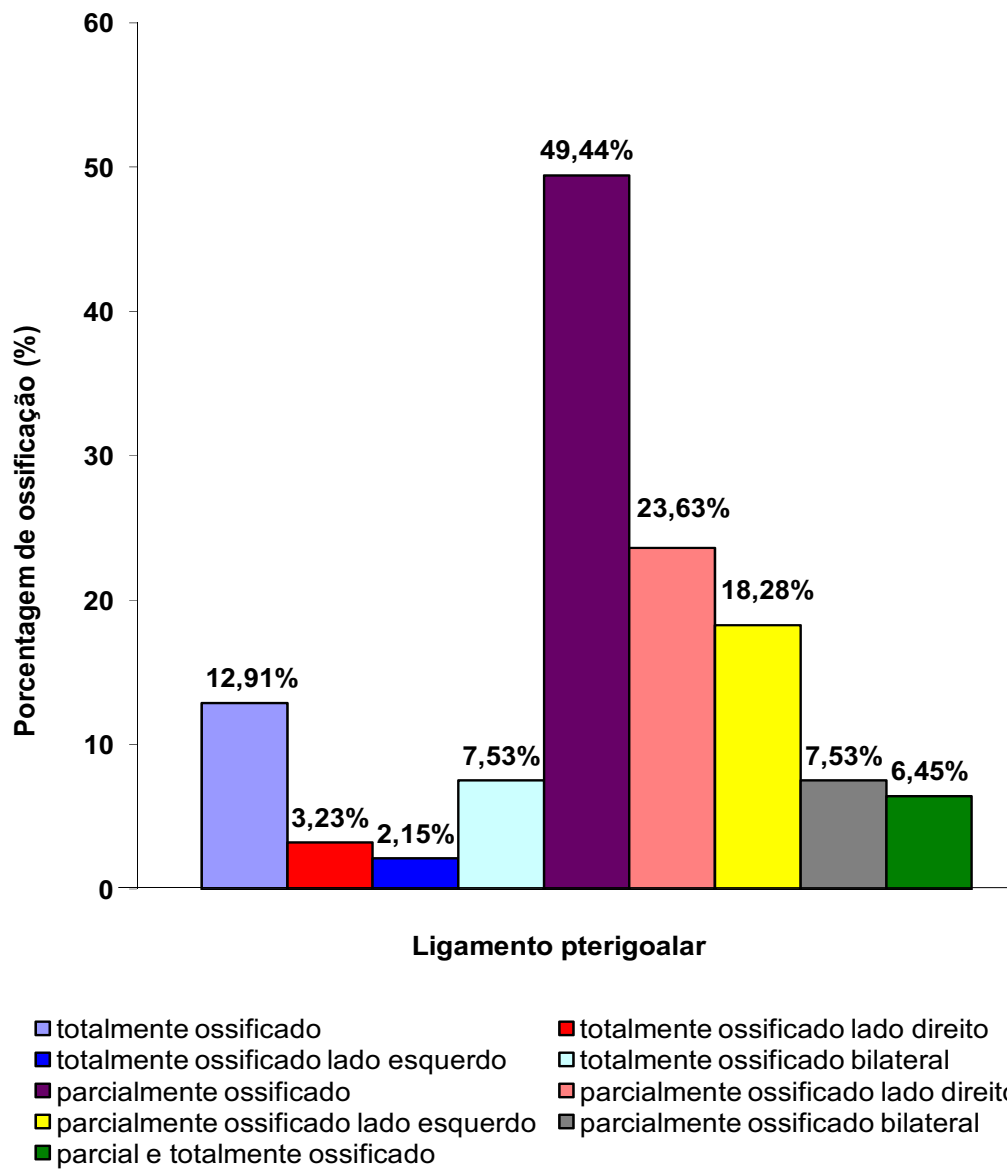


FIGURA 10 - Representação gráfica da distribuição do ligamento pterigoalar quanto às formas de ossificação (parcial e total) e quanto aos lados (direito e esquerdo)



FIGURA 11 - Ligamento pterigoalar totalmente ossificado bilateralmente (setas)

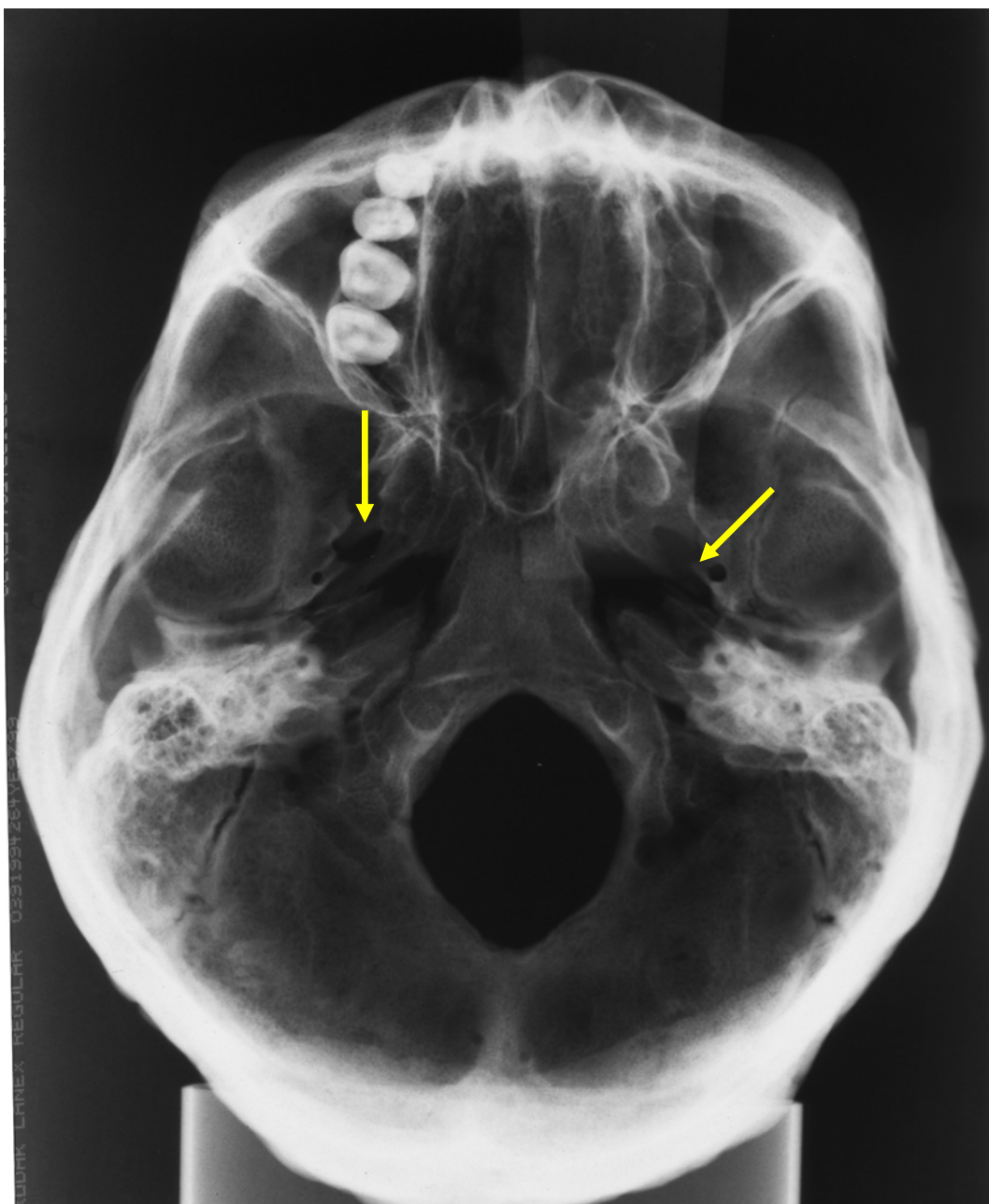


FIGURA 12 - Ligamento pterigoalar totalmente ossificado do lado direito e parcialmente ossificado do lado esquerdo (setas)

5.3 Análise estatística inferencial

Foi efetuado o teste quiquadrado de aderência uniforme (com nível de significância escolhido igual a 5%) para verificar se a contagem dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar seguia ou não uma distribuição uniforme (tabela 3 e figura 13).

Tabela 3 - Teste quiquadrado de aderência a uma distribuição uniforme

Lado	Ligamento pterigoespinhoso LPE	Ligamento Pterigoalar LPA
	n (%)	n (%)
lado direito	6(23,08)	25(43,10)
lado esquerdo	6(23,08)	19(32,76)
bilateral	14(53,84)	14(24,14)
Total	26(100,00)	58 (100,00)

caso LPE: $\chi^2=4,923$; gl=2; p=0,0853; caso LPA: $\chi^2=3,137$; gl=2; p=0,2082.

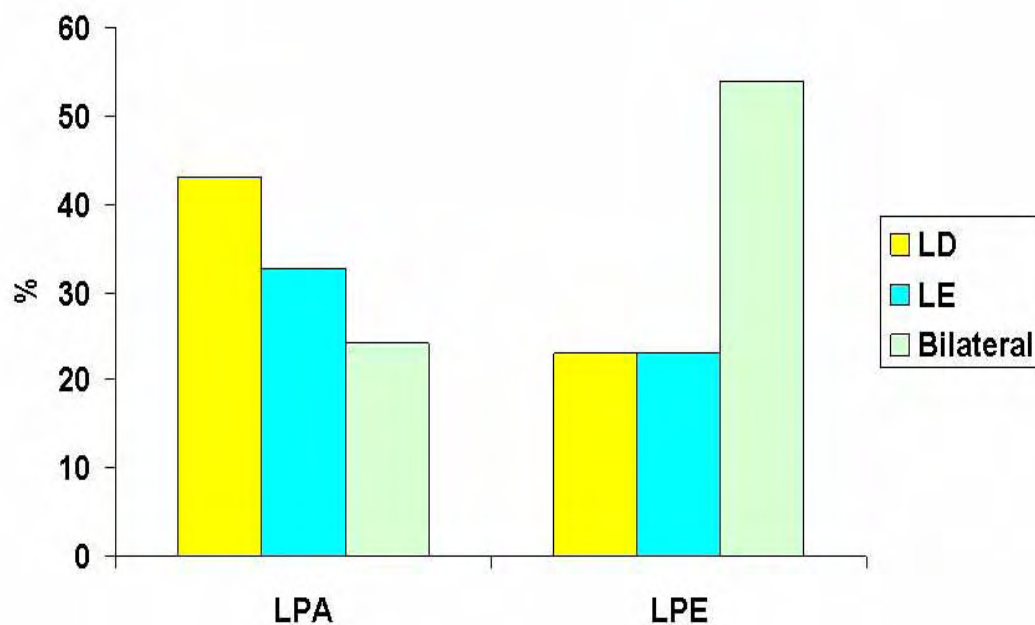


FIGURA 13 - Gráfico de colunas indicando a prevalência (%) para o ligamento pterigoespinhoso (LPE) e pterigoalar (LPA) do lado direito (LD), lado esquerdo (LE) e bilateral

O teste estatístico utilizado indicou, portanto, que o número de casos observados, em relação aos lados direito, esquerdo e bilateral, para o ligamento pterigoespinhoso e o pterigoalar, se distribuíram de maneira uniforme, próxima e homogênea.

5.4 Localização radiográfica dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar em relação ao forame oval

A localização dos ligamentos em relação ao forame oval foi observada nos crânios que apresentavam os ligamentos pterigoespinhoso ou pterigoalar totalmente ossificados, em pelo menos um dos lados. Dessa forma, observou-se que:

- a) nas radiografias dos crânios que apresentavam o ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado (8), este estava localizado medialmente ao forame, na maioria dos casos (7), sendo encontrado no meio do forame oval em apenas um caso;
- b) nas radiografias dos crânios que apresentavam o ligamento pterigoalar totalmente ossificado (12), este estava localizado lateralmente ao forame oval, na maioria dos casos (10) e em 2 radiografias, foi encontrado no meio do forame oval.

6 DISCUSSÃO

Os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar estão localizados próximos ao forame oval e denotam importância anatômica, clínica e cirúrgica¹⁶. Muitos autores na literatura pesquisada^{4, 8, 9, 13, 16, 25, 29, 31, 38, 50, 43, 45, 46, 53, 54, 57, 58, 61, 70, 72 e 73} descrevem apenas as características anatômicas da ossificação parcial ou total desses ligamentos, sem um estudo detalhado da técnica radiográfica para a observação destas estruturas localizadas na base do crânio. No entanto, o estudo radiográfico completo destes ligamentos ossificados, como foi feito neste trabalho, apresenta grande importância, devido principalmente à significância clínica dos mesmos e à sua relação com o forame oval e também para melhor identificar os aspectos radiográficos dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados, assim como das demais estruturas adjacentes da base do crânio.

A partir da técnica radiográfica axial de Hirtz invertida, utilizada neste estudo, foi possível uma boa observação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar e da região do forame oval. Além disso, ao se observar as radiografias obtidas, realizou-se uma inspeção visual nos crânios secos radiografados, para que fossem esclarecidas prováveis dúvidas, quanto à localização e às características dos ligamentos ossificados.

O conhecimento da anatomia do curso dos nervos permite o entendimento de algumas desordens na base do crânio²⁶, tais como os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados, de forma que várias destas condições podem envolver os diferentes ramos do nervo trigêmeo. Quando totalmente ossificados, esses ligamentos formam

respectivamente o forame pterigoespinhoso e o crotafítico bucinatório, por onde passam os ramos motores do nervo mandibular para a inervação dos músculos temporal, masseter, pterigóide medial e lateral^{8, 9, 29, 31, 46, 54, 61}, e cuja relação com o forame oval é importante principalmente durante os procedimentos terapêuticos e cirúrgicos para o tratamento da nevralgia trigeminal.

A nevralgia trigeminal é predominantemente encontrada em indivíduos adultos, entre a quarta e a oitava décadas de vida (média de idade de 61 anos); é mais comum no sexo feminino (57,8% dos casos), sendo normalmente unilateral do lado direito (57%) e localizada predominantemente, em 31,9% dos casos, no ramo mandibular^{22, 51 e 59}. Sua etiologia pode ser idiopática em virtude, principalmente, da compressão vascular^{6, 12 e 71}, sendo que nem todos os pacientes com nevralgia trigeminal têm compressão neurovascular¹⁴. A nevralgia trigeminal pode ser causada ainda, em cerca de 5 a 10% dos casos, pela presença de anormalidades na base do crânio⁶.

A nevralgia trigeminal atípica é caracterizada por dor unilateral mais intensa e geralmente os pacientes não apresentam zonas de gatilho^{6, 23 e 71}. Os fatores que podem levar à ossificação do ligamento pterigoespinhoso e do pterigoalar são principalmente os fatores genéticos relacionados ao atavismo, em que uma determinada característica se manifesta novamente após certo tempo, em outras gerações^{8, 31 e 50}. O ligamento pterigoespinhoso ossificado^{13 e 38} e o pterigoalar ossificado representam umas dessas anormalidades e cuja observação radiográfica foi propósito deste estudo. A partir do exame radiográfico da base do crânio, se torna possível uma melhor observação desses ligamentos ossificados, bem como do forame oval e de estruturas adjacentes^{38, 50, 54 e 59}.

Como consequência da presença desses ligamentos ossificados, e devido à mastigação, durante a contração dos músculos pterigóideos, o nervo mandibular pode sofrer compressão, ocasionando

mudanças no trajeto de seu curso e, muitas vezes, a própria nevralgia trigeminal^{3, 41, 45, 46 e 65}. Segundo Quesada et al.⁵¹, em 2005, o ramo maxilar e o mandibular são envolvidos mais comumente do que o ramo oftálmico. A nevralgia trigeminal típica, normalmente idiopática, é a forma mais freqüentemente diagnosticada de nevralgia facial^{27, 39 e 44}, sendo caracterizada por ataques paroxísticos de dor, que afetam uma ou mais zonas inervadas pelos ramos do nervo trigêmeo, em que a dor é aguda, lancinante, de natureza intermitente, como um choque elétrico, também conhecido como “tic” doloroso da face^{21, 22, 51 e 66}. Já a nevralgia trigeminal atípica, porém, é caracterizada por uma dor unilateral, mais intensa, porém sem desencadear uma zona de gatilho definida^{6, 23 e 71}. De qualquer forma, a lâmina lateral do processo pterigóide do esfenóide associada ao ligamento pterigoespinhoso^{13, 29, 38 e 70} pode também provocar sintomas clínicos associados à nevralgia trigeminal.

Segundo Rocha Filho et al.⁵², em 2007, relatando casos clínicos, obteve boa resposta dos pacientes ao uso de medicamentos tais como carbamazepina, baclofen e gabapentina^{60 e 71} considerando que a terapia medicamentosa consiste no tratamento de primeira escolha para a nevralgia trigeminal. No entanto, quando o tratamento da nevralgia trigeminal não é resolvido com o uso dessa terapia, são indicados procedimentos cirúrgicos^{12, 60 e 71}.

Dentre os procedimentos terapêuticos e cirúrgicos para o tratamento da nevralgia trigeminal, em que se utiliza o forame oval como passagem de instrumentos como agulhas para anestesia ou medicamentos, a descompressão microvascular constitui uma escolha de sucesso^{5, 6, 10, 12, 14, 19, 23, 24, 29, 46, 48, 54 e 64}. Uma vez que esse procedimento não é destrutivo, tem baixa recorrência, é duplamente efetivo, promove alívio imediato da dor em até 95% dos pacientes, sendo uma forma de tratamento em que a incidência de paralisia facial e outras complicações são menores, se comparada com os demais tratamentos cirúrgicos da nevralgia trigeminal^{5, 6, 37 e 68}.

Das técnicas anestésicas extra orais, via forame oval, do nervo mandibular ou do gânglio trigeminal, destacam-se a horizontal ou transzigomática e a ascendente de Härtel, esta que apresenta grande porcentagem de sucesso, mesmo quando o ligamento pterigoalar ossificado está presente^{8, 9, 10 e 31}, ao contrário da técnica anestésica horizontal transzigomática, que na maioria das vezes é dificultada pela presença dessas formações ósseas encontradas na lâmina lateral do processo pterigóide do esfenóide^{13, 29 e 38}, como é o caso dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados.

A partir da realização dos procedimentos clínicos e exames radiográficos adequados, se torna mais fácil para o cirurgião dentista, neurocirurgião e anestesiológista predizerem as prováveis dificuldades durante a realização dos procedimentos terapêuticos e cirúrgicos, para o tratamento da nevralgia trigeminal^{16, 31, 50 e 59}. A radiografia é fundamental e necessária para uma adequada observação, principalmente do ligamento pterigoalar, que quando totalmente ossificado, tende a formar uma barra óssea que pode obstruir a passagem da agulha através do forame oval, impedindo a realização de procedimentos cirúrgicos que visam o tratamento da nevralgia trigeminal^{31, 50, 53 e 59}.

Neste estudo, a imagem radiográfica do ligamento pterigoespinhoso ossificado apresentou localização semelhante à descrita anatomicamente^{8, 9, 31 e 50}. Radiograficamente se apresentou como uma estrutura radiopaca, de menor espessura e normalmente localizada mais medialmente em relação ao forame oval. De acordo com estudos encontrados na literatura, a identificação anatômica desse ligamento era relativamente fácil e consistia geralmente de uma estrutura óssea fina, unindo a espinha de Civinini à espinha do esfenóide e localizado medialmente ao forame espinhoso, ponto de referência para a identificação do ligamento pterigoespinhoso, como descrito pelos autores^{8, 29, 61 e 70}.

O ligamento pterigoespinhoso, na região do forame oval, ao sofrer ossificação pode formar o ligamento pterigoespinhoso parcial ou totalmente ossificado^{8, 31, 43, 50, 54, 72 e 73}. Observou-se, a partir da amostra de crânios disponibilizada para este estudo radiográfico¹⁶, uma maior frequência de ossificação parcial do ligamento pterigoespinhoso se comparada à total. Isso condiz com os resultados de Wood-Jones^{72 e 73}, em 1931, em que o autor relatou que o ligamento pterigoespinhoso apresenta geralmente ossificação parcial nos homens e nos antropóides. No entanto, os resultados deste estudo foram superiores (19,36%) aos encontrados nos estudos anátomo-radiográficos de Priman e Etter⁵⁰, em 1959, uma vez que o referido ligamento apareceu em 8% dos casos, e também, aos de Nayak et al.³⁸, em 2007, cujos resultados obtidos foram de 3,84%.

Observou-se neste estudo, com relação aos lados direito e esquerdo, que o ligamento pterigoespinhoso parcialmente ossificado foi encontrado do lado direito em 3,23% dos casos; do lado esquerdo em 6,45% e bilateralmente em 9,68% deles, ocorrendo unilateralmente, em uma média de 4,84% dos crânios. Estes resultados foram semelhantes aos dos estudos anatômicos de Kapur et al.²⁹, em 2001, porém diferentes dos achados de Antonopoulou et al.⁴, em 2008, considerando-se que a amostra desse autor apresentava apenas um crânio com o ligamento pterigoespinhoso parcialmente ossificado.

O ligamento pterigoespinhoso sofre ossificação total formando o forame pterigoespinhoso^{4, 8, 31, 43, 54, 72 e 73}. Neste trabalho observou-se radiograficamente a presença do forame pterigoespinhoso em 8,61% dos casos, sendo bilateral em 5,38% e normalmente localizado mais medialmente em relação ao forame oval. Não foi possível comparar estes achados radiográficos com os da literatura pesquisada, uma vez que os autores, em seus trabalhos, descreveram detalhadamente a anatomia dos ligamentos e não fizeram estudos radiográficos que citavam o forame pterigoespinhoso.

Conforme dito anteriormente, existem vários trabalhos que descrevem a anatomia do ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado. Wood-Jones^{72,73}, em 1931, mostrou que cerca de 8% dos crânios apresentavam o forame pterigoespinhoso, semelhante ao observado por Chouké⁸, em 1946. Os resultados de Chouké⁹, 1947, Priman e Etter⁵⁰, 1959, Tebo⁶¹, 1968, Krmpotic-Nemanic et al.³⁰, 2000, Kapur et al.²⁹, 2001 e Nayak et al.³⁸, em 2007 foram semelhantes entre si. No entanto, para Antonopoulou et al.⁴, em 2008, o forame pterigoespinhoso, além de ter sido encontrado em apenas um crânio, e ainda bilateralmente, diferiu dos resultados de Wood-Jones^{72,73}, em que o referido forame não foi encontrado bilateralmente em nenhum caso.

Neste trabalho radiográfico observou-se que a ossificação parcial e a total do ligamento pterigoespinhoso foram encontradas em 14% das radiografias, sendo bilateralmente em cerca de 7% dos casos, resultados estes semelhantes aos de Shaw⁵⁴, 1993. A presença do ligamento pterigoespinhoso ossificado foi observada em 29 radiografias dos crânios, semelhante ao que foi encontrado por Priman e Etter⁵⁰, em 1959. No entanto, neste estudo observou-se a ossificação parcial do referido ligamento em 19,36% dos casos, sendo bilateral em 5,38%, resultado este diferente dos de Priman e Etter⁵⁰, em 1959, os quais encontraram percentual menor para o ligamento pterigoespinhoso parcialmente ossificado, de 8%, sendo bilateral em apenas um crânio.

A partir do material anatômico utilizado¹⁶ e das radiografias obtidas, foi possível afirmar que houve maior frequência de ossificação unilateral, do lado esquerdo, mas apenas nas radiografias que apresentavam o ligamento pterigoespinhoso parcialmente ossificado (6,45%). De acordo com Chouké^{8 e 9}, em 1946 e 1947, os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar, quando ossificados unilateralmente, também apareciam mais do lado esquerdo.

A ossificação parcial ou total do ligamento pterigoalar, ocorre com maior frequência que a do ligamento pterigoespinhoso^{8, 9, 10, 16, 44, 46 e 50}, tal como observado neste trabalho. Dos 64 (68,80%) crânios, com o ligamento pterigoalar, utilizados neste estudo radiográfico, observou-se que 46 deles (49,44%) apresentavam ossificação parcial. Apesar da ossificação parcial do ligamento pterigoalar ser freqüente, de acordo com os estudos de Shaw⁵⁴, em 1993, esta forma de ossificação não foi encontrada em nenhum crânio de sua amostra.

Neste estudo radiográfico, observou-se que o ligamento pterigoalar ossificado estava radiograficamente localizado unindo a face inferior da asa maior do esfenóide à lâmina lateral do processo pterigóide do esfenóide^{9, 16 e 50}, coincidindo, portanto, com a descrita anatomicamente¹⁶. Na radiografia axial de Hirtz invertida, o ligamento pterigoalar totalmente ossificado estava representado por uma estrutura bem radiopaca, de maior espessura, formando uma barra óssea, porém limitada e restrita à margem lateral do forame oval.

O ligamento pterigoalar totalmente ossificado forma o forame crotafítico bucinatório^{8 e 9}. A partir das radiografias obtidas confirmou-se que em 12 delas (12,91%) o forame crotafítico bucinatório estava presente, resultado este mais próximo aos de Chouké e Hodes¹¹, em 1951. Autores como Chouké⁹, 1946, Priman e Etter⁵⁰, 1959 e Kapur et al.²⁹, 2001, encontraram valores menores do que os achados neste estudo. Já no trabalho de Jovanonic et al.²⁵, em 2003, o forame crotafítico bucinatório foi encontrado em uma proporção muito superior (de 43,4%) à encontrada neste estudo. Chama a atenção o trabalho de Antonopoulou et al.⁴, em 2008, no qual os autores encontraram o forame crotafítico bucinatório unilateralmente, e ainda, em apenas um crânio.

Observou-se neste trabalho o forame crotafítico bucinatório, unilateralmente, em 5 radiografias (5,68%). Não foi possível comparar nossos resultados radiográficos com os de outros autores, uma vez que não existem na literatura estudos radiográficos a este respeito.

Estudos anatômicos como o de Shaw⁵⁴, em 1993, mostram que o forame crotafítico bucinatório foi encontrado unilateralmente em 0,67% dos casos, proporção essa menor que a encontrada por Priman e Etter⁵⁰, em 1959, a qual foi de aproximadamente 2,6%. Isso pode ser explicado pelas diferenças de idades e raças⁵⁴. Faig-Leite et al.¹⁶, em 2007 encontraram o forame crotafítico bucinatório em 19 crânios (4,75%), sendo unilateral em 12 deles (3%).

Além disso, observou-se neste estudo, que havia radiografias de crânios que apresentavam, ao mesmo tempo, o ligamento pterigoalar ossificado de um lado e o parcialmente ossificado do outro, fato que foi observado em 6 radiografias (6,45%) da amostra. Fazendo uma comparação deste estudo radiográfico com o estudo anátomo-radiográfico de Priman e Etter⁵⁰, 1959, foi possível observar que segundo esses autores, diferentes estágios de ossificação do ligamento pterigoalar foram observados em 36 crânios (14,4%), sendo que em 6 deles, a ossificação do ligamento pterigoalar era total apenas de um dos lados e parcial do outro.

Nos estudos anátomo-radiográficos de Priman e Etter⁵⁰, 1959 e Chouké e Hodes¹¹, em 1951, não foi encontrado nenhum caso em que o ligamento pterigoalar totalmente ossificado se dividia em 2 forames crotafítico bucinatórios bilateralmente, assim como observado neste estudo, no qual apenas um forame crotafítico bucinatório foi encontrado bilateralmente em 7 das radiografias (7,53%). Entretanto, Patnaik et al.⁴³, em 2001, encontraram no mesmo crânio dois forames crotafíticos bucinatórios de um mesmo lado.

Chouké e Hodes¹¹, em 1951, radiografaram crânios secos para melhor demonstrar os ligamentos pterigoalar totalmente ossificados em várias projeções e aplicar isso à prática clínica. Para os autores, a melhor incidência radiográfica para a observação de estruturas da base do crânio foi a axial de Hirtz ou submentovértice. No presente estudo, utilizou-se a técnica axial de Hirtz invertida porque a mesma permitiu

maior segurança no posicionamento dos crânios, assim como perfeita observação dos ligamentos.

Shaw⁵⁴, em 1993, estudando crânios secos sugere que a ossificação total do ligamento pterigoespinhoso seja mais comum (cerca de 1 em 10 casos), se comparada com a do ligamento pterigoalar, a qual ocorre em cerca de 1 em 100 casos. Neste estudo, não foi observada correlação entre os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados, uma vez que, normalmente, cada um deles apresentava características individuais marcantes, quanto à localização principalmente. Apesar de não existirem trabalhos na literatura que mostrem a descrição radiográfica detalhada dos ligamentos ossificados, comparou-se os achados neste estudo com os trabalhos de Peker et al.⁴⁴, em 2002, no qual não foram encontradas, na amostra de crânios sem deformação, evidências de correlação significativa entre os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados.

Neste estudo radiográfico, o forame oval foi o ponto de referência para a localização dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados. Observou-se em radiografias de 8 crânios, a presença do ligamento pterigoespinhoso totalmente ossificado localizado mais medialmente em relação forame oval, enquanto que em 12 radiografias o ligamento pterigoalar totalmente ossificado foi encontrado mais para lateral em relação ao forame oval, afirmação essa que condiz com os achados anátomo-radiográficos de Leep e Sandner³¹, em 1968, von Lüdinghausen et al.⁷⁰, em 2006. No entanto, para autores como Priman e Etter⁵⁰, em 1959, o forame espinhoso representa também um excelente ponto de referência para diferenciar, principalmente quanto à localização, os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados, uma vez que a porção posterior do ligamento pterigoespinhoso ossificado é sempre medial ao forame espinhoso, enquanto que a porção posterior do ligamento pterigoalar é sempre lateral ao referido forame.

Constatou-se neste estudo, a partir da observação radiográfica, que o longo eixo do forame pterigoespinhoso era vertical enquanto o longo eixo do forame crotafítico bucinatório era horizontal, resultados semelhantes aos encontrados por Chouké⁹, em 1947. É muito importante identificar e conhecer essas estruturas, radiograficamente, a fim de impedir falhas durante os procedimentos cirúrgicos para tratamento da nevralgia trigeminal⁵⁰.

Uma vez que não existe um método único para o tratamento da nevralgia trigeminal, o aspecto mais importante para essa escolha são as características do paciente tais como idade e distribuição da dor^{27 e 60}. As três mais populares técnicas percutâneas, via forame oval, para o tratamento da nevralgia trigeminal são: rizotomia percutânea por radiofrequência^{1, 19, 22, 23, 55 e 57}, compressão percutânea com balão de Fogarty^{23 e 60} e injeção de glicerol, cada uma delas com suas vantagens e desvantagens¹⁵. Tais procedimentos percutâneos são menos invasivos, e também, muito utilizados^{20, 27, 51 e 65}, principalmente em pacientes idosos com nevralgia trigeminal confinada ao nervo mandibular, que apresentam comprometimento do estado de saúde^{14 e 59}, tendo em comum a utilização de reparos anatômicos e o controle radiográfico para a punção do forame oval³⁵. No entanto, essa técnica percutânea pode ser dificultada quando principalmente o ligamento pterigoalar totalmente ossificado cobre grande parte do forame oval^{53 e 58}.

Embora o procedimento da descompressão microvascular seja mais trabalhoso, os resultados mostraram que é um método seguro para indivíduos idosos^{5, 19, 37 e 68}, os quais têm maiores chances de apresentar a ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar^{8, 9, 32 e 50} e também para o tratamento da nevralgia trigeminal típica e atípica²³. No entanto, de acordo com Teixeira e Siqueira⁶⁴, em 2006, a descompressão vascular é mais indicada em indivíduos jovens e que pretendem preservar a sensibilidade facial.

A partir deste estudo foi possível mostrar a importância da radiografia axial de Hirtz invertida para a observação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados e sua relação com o forame oval. O conhecimento das características anátomo-radiográficas desses ligamentos, assim como uma correta interpretação radiográfica, possibilitará aos profissionais maior viabilidade e segurança durante a execução dos procedimentos cirúrgicos que visam o tratamento da nevralgia trigeminal, via forame oval.

7 CONCLUSÕES

A análise dos resultados desse estudo radiográfico permitiu concluir que:

- a) A técnica axial de Hirtz invertida permite boa observação de estruturas da base do crânio, tais como os ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados parcial ou totalmente;
- b) observou-se radiograficamente que o ligamento pterigoespinhoso ossificado normalmente estava localizado medialmente ao forame oval, enquanto o ligamento pterigoalar estava lateralmente ao referido forame;
- c) notou-se pelo resultado radiográfico que o ligamento pterigoalar totalmente ossificado era mais espesso e formava uma barra óssea que obliterava parcial ou totalmente o lúmen do forame oval;
- d) Os aspectos radiográficos e a localização dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar ossificados apresentam significância clínica durante as abordagens cirúrgicas, via forame oval, no tratamento da nevralgia trigeminal.

8 REFERÊNCIAS

- 1 Almeida DB, Hunhevicz S, Bordignon K, Barros E, Mehl AA, Burak Mehl AC et al. A model for foramen ovale punctures training: technical note. *Acta Neurochir.* 2006;148:881-3.
- 2 Alvares LC, Tavano O. Curso de radiologia em Odontologia. 4.ed. São Paulo: Santos; 1998.
- 3 Anil A, Peker T, Turgut HB, Gülekon IN, Liman F. Variations in the anatomy of the inferior alveolar nerve. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2003;41:236-9.
- 4 Antonopoulou M, Piagou M, Anagnostopoulou S. An anatomical study of the pterygospinous and pterigoalar bars and foramina – their clinical relevance. *J Craniomaxillofac Surg.* 2008;36:104-8.
- 5 Ashkan K, Marsh H. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia in the elderly: a review of the safety and efficacy. *Neurosurgery.* 2004;55(4):840-50.
- 6 Bennetto L, Patel NK, Fuller G. Trigeminal neuralgia and its management. *BMJ.* 2007;334:201-5.

Baseado em:

International Comité of Medical Journal Editors. Bibliographic Services Division. Uniform Requirements for manuscript submitted to biomedical journals: simple referents [homepage na Internet]. Bethesda: US National Library; c2003 [disponibilidade em 2006 fev; citado em 20 mar.] Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

- 7 Campos WK. Neuralgia do trigêmeo: análise dos resultados do tratamento por compressão percutânea com balão no gânglio de Gasser [trabalho de conclusão de curso]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2005.
- 8 Chouké KS. On the incidence of the foramen of Civinini and the porus crotaphitico buccinatorius in american whites and negroes I. Observations on 1544 skulls. *Am J Physiol Anthropol.* 1946;4:203-25.
- 9 Chouké KS. On the incidence of the foramen of Civinini and the porus crotaphitico-buccinatorius in american whites and negroes II. Observations on 2745 additional skulls. *Am J Physiol Anthropol.* 1947;5:79-86.
- 10 Chouké KS. Injection of mandibular nerve and Gasserian ganglion. *Am J Surg.* 1949;78:80-5.
- 11 Chouké KS, Hodes PJ. The pterigoalar bar and its recognition by Roentgen methods in trigeminal neuralgia. *Am J Roentgenologic.* 1951;65(2):10-2 apud Patnaik VVG, Rajan SK, Sanju B. Bilateral pterygoalar bar and porus crotaphitico-buccinatorius: a case report. *J Anat Soc India.* 2001;50(2):161-2.
- 12 Coakham HB. The surgical treatment of trigeminal neuralgia. *ACNR.* 2007 May-Jun.;7(2):17-8.
- 13 Das S, Paul S. Ossified pterigospinous ligament and its clinical implications. *Bratisl Lek Listy.* 2007;108(3):141-3.
- 14 Deshmukh VR, Hott JS, Tabrizi P, Nakaji P, Feiz-Erfan I, Spetzler RF. Cavernous malformation of the trigeminal nerve manifesting with trigeminal neuralgia: case report. *Neurosurgery.* 2005;56(3):E 623.
- 15 Erdine S, Ozyalcin NS, Cimen A, Celik M, Talu GK, Disci R. Comparison of pulsed radiofrequency with conventional radiofrequency in the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia. *Eur J Pain.* 2007;11:309-13.

- 16 Faig-Leite H, Faig-Leite FS, Fernandes RG. Anatomia do ligamento pterigoalar e do forame crotafítico bucinatório [resumo]. *Int J Morphol*. 2007;25(1):15.
- 17 Freitas A, Rosa JE, Souza IF. *Radiologia Odontológica*. 6.ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004.
- 18 Frizzo HM, Hasse PN, Veronese RM. Neuralgia do trigêmeo: revisão bibliográfica analítica. *Rev Cir e Traumatol Buco-maxilo-fac*. 2004;4(4):211-7.
- 19 Fung CF, Leung CF, Lee MK. Treatment of trigeminal neuralgia by microvascular decompression. *J Hong Kong Med Assoc*. 1988;40(2):120-2.
- 20 Galloway G. Contemporary treatment strategies in idiopathic trigeminal neuralgia. *Patient Care* [serial on the internet]. 2005 oct [cited 2008 Abr];48-51. Disponível em: www.patientcareonline.com.
- 21 Graziani M. *Cirurgia bucomaxilofacial*. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.
- 22 Gusmão S, Magaldi M, Arantes A. Rizotomia trigeminal por radiofrequência para tratamento da neuralgia do trigêmeo: resultados e modificação técnica. *Arq Neuro Psiquiatr*. 2003;61(2):434-40.
- 23 Hai J, Li ST, Pan QG. Treatment of atypical trigeminal neuralgia with microvascular decompression. *Neurol India*. 2006;54(1):1-4.
- 24 Jannetta PJ, McLaughlin MR, Casey KF. Technic of microvascular decompression. *Neurosurgic Focus*. 2005;18(5):1-5.
- 25 Jovanovic I, Vasovic L, Ugrenovic S, Zdravkovic D, Vlajkovic S, Dakovic-Bjelakovic M et al. Variable foramen of Hyrtl of the human skull [abstract]. *Acta Medica Medianae*. 2003;42(1):3-6.
- 26 Kamel HAM, Toland J. Trigeminal nerve anatomy: illustrated using examples of abnormalities. *AJR*. 2001 Jan.;176:247-51.

- 27 Kanpolat Y, Savas A, Bekar A, Berk C: Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: 25-year experience with 1.600 patients. *Neurosurgery*. 2001 Mar.;48(3):524-33.
- 28 Kaplan M, Erol FS, Ozveren MF, Topzakal C, Sam B, Tekdemir I. Review of complications due to foramen ovale puncture. *J Clin Neurosci*. 2007;14:563-8.
- 29 Kapur E, Dilberovic F, Redzepagic S, Berhamovic E. Variation in the lateral plate of pterygoid process and the lateral subzygomatic approach to the mandibular nerve [abstract]. *Med Arh*. 2000;54(3):133-7.
- 30 Krmpotic-Nemanic J, Vinter I, Hat J, Jalsovec D. Mandibular neuralgia due to anatomical variations. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1999;256:205-8.
- 31 Lepp FH, Sandner O. Anatomic–radiographic study of ossified pterygospinous and “innominate” ligaments. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1968;26(2):244-60.
- 32 Liu HB, Ma Yi, Zou JJ, Li XG. Percutaneous microballoon compression for trigeminal neuralgia. *Chin Med J*. 2007;120(3):228-30.
- 33 Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM. Systematic review of ablative neurosurgical techniques for the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery*. 2004;54(4):973-83.
- 34 Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM. Stereotactic radiosurgery for primary trigeminal neuralgia: state of the evidence and recommendations for futures reports. *J Neurol Neurosurg Psychiatric*. 2004;75:1019-24.
- 35 Martinez F, Osmar T, Sebastian L, Queirolo MF, Rodriguez J, Grillo M. Anatomia topográfica del foramen oval con aplicación al tratamiento percutáneo de la neuralgia trigeminal. *Rev Mex Neuroci*. 2007;8(2):104-9.
- 36 Marzola C. *Anestesiologia*. 2.ed. São Paulo: Pancast; 1992.

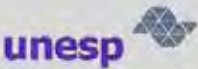
- 37 Mizuno M, Saito K, Takayasu M, Yoshida J. Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for elderly patients with trigeminal neuralgia and patients with atypical trigeminal neuralgia. *Neurol Med Chir.* 2000;40:347-50.
- 38 Nayak SR, Saralaya V, Prabhu LV, Pai MM, Vadgaonkar R, D'Costa S. Pterigospinous bar and foramina in indian skulls: incidence and philogenetic significance. *Surg Radiol Anat.* 2007;29:5-7.
- 39 Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. *Patologia oral & maxilofacial.* 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
- 40 Nevin M, Puterbaugh PG. *Anestesia dentária.* 4.ed. Rio de Janeiro: Científica; 1955.
- 41 Ozdogmus O, Saka E, Tulay C, Gurdal E, Uzun I, Cavdar S. Ossification of interclinoid ligament and its clinical significance. *Neuroanatomy.* 2003;2:25-7.
- 42 Pasler FA, Visser H. *Radiologia odontológica: procedimentos ilustrados.* 2.ed. Porto Alegre: Artmed; 2005.
- 43 Patnaik VVG, Rajan SK, Sanju B. Bilateral pterygoalar bar and porus crotaphitico-buccinatorius: a case report. *J Anat Soc India.* 2001;50(2):161-2.
- 44 Peker T, Karaköse M, Anil A, Turgut HB, Gülekon N. The incidence of basal sphenoid bony bridges in dried crania and cadavers: their anthropological and clinical relevance. *Eur J Morphol.* 2002;40(3):171-80.
- 45 Petterson LJ, Ellis E, Hupp JR, Tucker MR. *Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea.* 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.
- 46 Peuker ET, Fischer, G Filler TJ. Entrapment of the lingual nerve due to an ossified pterygospinous ligament. *Clin Anat.* 2001;14:82-4.
- 47 Pollock BE, Phuong LK, Foote RL, Stafford SL, Gorman DA. High-dose trigeminal neuralgia radiosurgery associated with increased risk of trigeminal nerve dysfunction. *Neurosurgery.* 2001;49(1):58-64.

- 48 Pollock BE, Phuong LK, Gorman DA, Foote RL, Stafford SL. Stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia. *J Neurosurg.* 2002;97:347-53.
- 49 Pollock BE. 754 percutaneous retrogasserian glycerol rhizotomy for patients with idiopathic trigeminal neuralgia: a prospective analysis of factors related to pain relief [abstract]. *Neurosurgery.* 2004;55(2):470.
- 50 Priman J, Etter LE. The pterygospinous and pterygoalar bars. *Med Radiogr Photogr.* 1959;35:2-6.
- 51 Quesada GAT, Baptista CE, Pedroso DS, Flores DL. Neuralgia trigeminal: do diagnóstico ao tratamento. *Revista Dentística on line.* [Periódico online]. 2005 [Acesso em 12 ago. 2006];5(11):46-54. Disponível em: <http://www.ufsm.br/dentisticaonline/>.
- 52 Rocha Filho PAS, Rabello GD, Galvão ACR, Fortini I, Calderaro M, Carrocini D. Uso de gabapentina no tratamento da síndrome SUNCT. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65(2):503-5.
- 53 Shapiro R, Robinson F. The foramina of the middle fossa: a phylogenetic anatomic and pathologic study. *Am J Roentgenol.* 1967;101(4):779-94.
- 54 Shaw JP. Pterygospinous and pterygoalar foramina: a role in the etiology of trigeminal neuralgia? *Clin Anat.* 1993;6:173-8.
- 55 Silverberg GD, Britt RH. Percutaneous radio-frequency rhizotomy in the treatment of trigeminal neuralgia. *West J Med.* 1978;129:97-100.
- 56 Siqueira JTT, Teixeira MJ. Dor orofacial: diagnóstico, terapêutica e qualidade de vida. Curitiba: Maio; 2003.
- 57 Skrzat J, Walocha J, Srodek R. An anatomical study of the pterygoalar bar and the pterygoalar forame. *Folia Morphol.* 2005;64(2):92-6.
- 58 Skrzat J, Walocha J, Srodek R, Nizankoska A. An atypical position of the foramen ovale. *Folia Morphol.* 2006;65(4):396-9.

- 59 Souza HL, Teixeira MJ, Tella Jr OI. Compressão do gânglio de gasser e da raiz trigeminal com balão no tratamento da neuralgia do nervo trigêmeo: estudo retrospectivo de 40 doentes. *Arq Bras Neurocir.* 2002;21(3):9-35.
- 60 Spatz AL, Zakrzewska JM, Kay EJ. Decision analysis of medical and surgical treatments for trigeminal neuralgia: how patient evaluations of benefits and risks affect the utility of treatment decisions. *Pain.* 2007;131(3):302-10.
- 61 Tebo HG. The pterygospinous bar in panoramic roentgenography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1968;26(5):654-7.
- 62 Teixeira MJ. Tratamento neurocirúrgico da dor neuropática. *Rev Med.* 1999;78(2):305-36.
- 63 Teixeira MJ, Siqueira SRDT. Neuralgias do segmento facial [resumo]. *JBA: J Bras Oclusão, ATM Dor Orofac.* 2003;3(10):102-4.
- 64 Teixeira MJ, Siqueira SRDT, Almeida GM. Percutaneous radiofrequency rhizotomy and neurovascular descompression. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006;64(4):983-9.
- 65 Toda K. Etiology of trigeminal neuralgia. *Oral Science Int.* 2007 May.;4(1):10-8.
- 66 Tommasi AF. Diagnóstico em patologia bucal. 3.ed. São Paulo: Pancast; 2002.
- 67 Tronnier VM, Rasche D, Hamer J, Kienle AL, Kunze S. Treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: comparison of long-term outcome after radiofrequency rhizotomy and microvascular decompression. *Neurosurgery.* 2001;48:1261-7.
- 68 Tun K, Celikmez R, Gürcan O, Gürcay AG, Türkoglu F, Kaptanoglu E. Idiopathic bilateral trigeminal neuralgia treated by bilateral microvascular decompression. *Turkish Neurosurgery.* 2007;17(4):294-6.

- 69 Uysal T, Malkoc S. Submentovertex cephalometric norms in Turkish adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2005;128:724-30.
- 70 von Lüdinghausen M, Kageyama I, Miura M, Alkhatib M. Morphological peculiarities of the deep infratemporal fossa in advanced age. *Surg Radiol Anat*. 2006;28:284-92.
- 71 Wani AA, Ramzan AU, Kirmani A, Bhatt AR, Tariq R. Trigeminal neuralgia due to missile injury: a rare presentation. *Indian J Neurotrauma*. 2006;3(2):147-50.
- 72 Wood-Jones F. The non metrical morphological characters of the skull as criteria for racial diagnosis. Part I. *J Anat*. 1931;65:179-95.
- 73 Wood-Jones F. The non metrical morphological characters of the skulls as criteria for racial diagnosis. Part II. *J Anat*. 1931;65:368-78.

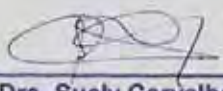
Anexo A - Documento comprobatório de aprovação da pesquisa pelo
Comitê de Ética em Pesquisa

 **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Av. Eng. Francisco José Longo, 777 - Jd. São Duam
CEP 12201-970 - F. (12) 3947-9028
Fax. (12) 3947-9010 / suely@focja.unesp.br

 **CERTIFICADO**
Comitê de Ética em Pesquisa-Local

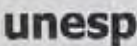
CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 073/2006-PH/CEP,
sobre **“Estudo radiográfico da ossificação dos ligamentos
pterigoespinhoso e pterigoalar”**, sob a responsabilidade de **HORÁCIO
FAIG LEITE**, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes
e normas regulamentadoras de pesquisa, envolvendo seres
humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde
e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

São José dos Campos, 14 de novembro de 2006.



Prof. Dra. Suely Carvalho Mutti Naressi
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-Local

Anexo B - Documento comprobatório de aprovação da pesquisa
pelo Comitê de Ética em Pesquisa - alteração de título




UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Av. Dr. Francisco José Longo, 777 - São Dimas - CEP 12201-970 - F. (12) 3947-9000 - FAX (12) 3947-9026 -



**Comitê de Ética em Pesquisa
Envolvendo Seres Humanos**

São José dos Campos, 24 de março de 2008

Ofício nº 11/08-CEP

Prezado(a) Sr.(a)	HORÁCIO FAIG LEITE
Projeto	Estudo radiográfico da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar
PARECER Por solicitação do Pesquisador, foi alterado o título do Projeto acima mencionado, passando a denominar-se "Estudo radiográfico da ossificação dos ligamentos pterigoespinhoso e pterigoalar pela técnica axial de Hirtz invertida"., bem como a responsabilidade pela execução do projeto, passando para sua orientada de mestrado a aluna RAFAELA RANGEL ROSA. Convalidando dessa forma o Protocolo nº 073/2006-PH/CEP de 14/11/2006.	

Atenciosamente,



Profa. Dra. SUELY CARVALHO MUTTI NARESSI
Coordenadora do CEP/HUMANOS/FOSJC

Rosa RR. Radiographic study of ossification of pterigospinous and pterygoalar ligament by inverted Hirtz axial technique [dissertation]. São José dos Campos Dental School - São Paulo State University - UNESP; 2008.

ABSTRACT

The correct radiographical identification of ossification of pterigospinous and pterigoalar ligament has great importance in surgical procedures in nevralgia trigeminal treatment. Most of them were made by ovale foramen where it is possible to find the ligament partial or total ossificated. The radiographical characteristics of this ligament and the relation of them with ovale foramen were studied by inverted Hirtz axial technique. Ninety-three dried skulls, belonging to the UNESP Subject of Anatomy-University of Dental School of São José dos Campos having ossified pterigospinous and pterygoalar ligament, were x-rayed. Pterigospinous ligament was found in 27,97% of x-rays, partially ossified in 19,36% and totally ossified in 8,61%. In 3,23% of them it was found partially and totally ossified in the same radiography. Pterygoalar ligament was found present in 62,35% of the x-rays, partially ossified in 49,44% and totally ossified in 12,91%. In 6,45% of them it was found partially and totally ossified in the same radiography. It was still observed that pterigospinous ligament was a more fine bar and placed in a medial position in relation of ovale foramen, however, pterigoalar ligament formed a large bar placed in a lateral position in relation of ovale foramen, which hidden the lumen of this foramen. The inverted Hirtz axial technique allows us excelent observation of the ossified ligament and procedures for nevralgia trigeminal treatment, by ovale foramen.

KEYWORDS: pterigospinous ligament - radiography; pterygoalar ligament - radiography; inverted Hirtz axial technique.