



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO RADIOLOGIA**

**KAREN BORGES WALTRICK**

**PREVALÊNCIA DE CANINOS PERMANENTES  
IMPACTADOS E TRANSMIGRADOS E DE ALTERAÇÕES  
MORFOLÓGICAS DO COMPLEXO ESTILOHIOIDEO  
EM POPULAÇÃO NO SUL DO BRASIL**

**Curitiba**

**2016**

**KAREN BORGES WALTRICK**

**PREVALÊNCIA DE CANINOS PERMANENTES  
IMPACTADOS E TRANSMIGRADOS E DE ALTERAÇÕES  
MORFOLÓGICAS DO COMPLEXO ESTILOHIOIDEO  
EM POPULAÇÃO NO SUL DO BRASIL**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Odontologia, Área de Concentração em Radiologia.**

**Orientador: Prof. Dr. Fernando Henrique Westphalen**

**Curitiba**

**2016**

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR  
Biblioteca Central

W241p  
2016

Waltrick, Karen Borges  
Prevalência de caninos permanentes impactados e transmigrados e de alterações morfológicas do complexo estilohioideo em população no sul do Brasil / Karen Borges Waltrick ; orientador: Fernando Henrique Westphalen. – 2016.  
87 f. : il. : 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2016  
Inclui bibliografias

1. Odontologia – Teses. 2. Radiografia panorâmica. 2. Dente impactado. 3. Dente canino. I. Westphalen, Fernando Henrique. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDD 20. ed. – 617.6

## TERMO DE APROVAÇÃO

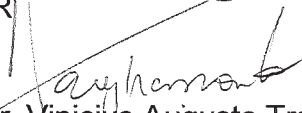
KAREN BORGES WALTRICK

### PREVALÊNCIA DE CANINOS PERMANENTES IMPACTADOS E DE ALTERAÇÕES DO COMPLEXO ESTILOHIOIDEO EM POPULAÇÃO NO SUL DO BRASIL


Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos parciais para a obtenção do Título de **Doutor em Odontologia**, Área de Concentração em **Radiologia**.

Orientador (a):   
Prof. Dr. Fernando Henrique Westphalen  
PUCPR

  
Prof. Dr. Odilon Guariza Filho  
PUCPR

  
Prof. Dr. Vinicius Augusto Tramontina  
PUCPR

  
Prof.ª Dr.ª Luciana Reis Azevedo Alanis  
PUCPR

  
Prof. Dr. Edemir Costa  
UFSC

Curitiba, 11 de novembro de 2016.

*Dedico este trabalho ao meu filho  
João Pedro e a minha mãe Cida,  
meus tesouros, minha fortaleza.  
Vocês são o que tenho de mais  
importante na vida!*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Fernando Henrique Westphalen, por sua acolhida, apoio, e todo o conhecimento compartilhado durante o doutorado e a orientação deste trabalho.

À Profa. Dra. Keila Rausch Pereira e ao Prof. Dr. Murillo Abreu Jr, pela colaboração fundamental na realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Ana Lúcia Tolazzi, à Profa. Dra. Luciana Reis Azevedo Alanis, à Profa. Dra. Maitê Barroso da Costa, ao Prof. Dr. Edemir Costa, ao Prof. Dr. Odilon Guariza Filho e ao Prof. Dr. Vinicius Augusto Tramontina, pelas valiosas sugestões na análise deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Odontologia da PUC-PR, pelos ensinamentos transmitidos durante todo o doutorado.

Ao Prof. Dr. Sérgio Vieira e à Profa. Dra. Renata Iani Werneck, pela competência na coordenação do curso.

Às secretárias Neide Reis Borges e Flávia Beuting, por todo auxílio e atenção prestados durante o curso.

Aos colegas de doutorado, pelos momentos compartilhados durante a nossa convivência.

À PUC-PR pela oportunidade de cursar o doutorado.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	1
INTRODUÇÃO.....	2
PROPOSIÇÕES .....	5
ARTIGO 1 – VERSÃO EM PORTUGUÊS .....	6
PREVALÊNCIA DE CANINOS IMPACTADOS E TRANSMIGRADOS: UM ESTUDO RADIOGRÁFICO .....	6
Resumo.....	6
Introdução.....	7
Material e Método .....	9
Resultados .....	11
Discussão .....	14
Conclusão .....	19
Referências.....	20
ARTIGO 1 – VERSÃO EM INGLÊS.....	24
PREVALENCE OF IMPACTED AND TRANSMIGRATED CANINES: A RADIOGRAPHIC STUDY .....	24
Introduction .....	25
Materials and Methods.....	27
Results .....	29
Discussion.....	32
Conclusion .....	37
References.....	37
ARTIGO 2 – VERSÃO EM PORTUGUÊS .....	42
PREVALÊNCIA E CLASSIFICAÇÃO DO ALONGAMENTO DO PROCESSO ESTILÓIDE: UM ESTUDO RADIOGRÁFICO .....	42
Resumo.....	42
Introdução.....	43
Material e Método .....	44
Resultados .....	47
Discussão .....	49
Conclusão .....	53
Referências.....	54
ARTIGO 2 – VERSÃO EM INGLÊS.....	57

PREVALENCE AND CLASSIFICATION OF ELONGATED STYLOID PROCESS: A RADIOGRAPHIC STUDY.....	57
Introduction .....	58
Materials and Methods.....	59
Results .....	61
Discussion.....	64
Conclusion .....	68
References.....	68
Anexos.....	72
Parecer do Comitê de Ética .....	72
Análise estatística .....	73
Normas para publicação.....	77
CONCLUSÕES.....	84
REFERÊNCIAS .....	85



## RESUMO

*Objetivos:* Determinar as prevalências de caninos permanentes impactados e transmigrados e das alterações morfológicas do complexo estilohioideo em uma população do sul do Brasil. *Materiais e Métodos:* Foram utilizadas radiografias panorâmicas arquivadas nos prontuários de pacientes em atendimento na clínica odontológica da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul) entre março e dezembro de 2013. De um total de 6.297 prontuários, foram utilizadas 1.899 radiografias para determinar a prevalência de caninos permanentes impactados e transmigrados, das quais se extraiu informações sobre o número de dentes afetados, localização, lado, posição, manutenção dos caninos decíduos e presença de anomalias ou outras alterações associadas. Já para a análise das alterações morfológicas do complexo estilohioideo, foram utilizadas 755 panorâmicas. Os processos estilóides foram medidos e classificados quanto ao aspecto radiográfico e padrão de mineralização. Realizou-se análise descritiva das prevalências e de associação entre as variáveis (alongamento, sexo, idade e lado) a partir das informações coletadas. *Resultados:* A prevalência de caninos impactados foi de 1,47%, 32 dentes em 28 pacientes, com o maior número de impactações em pacientes do sexo feminino (20), a maioria na maxila e no lado esquerdo, enquanto a prevalência de transmigração foi de 0,16% (3), apenas em pacientes do sexo masculino, a maioria na mandíbula. A prevalência de alterações do complexo estilohioideo foi de 26,4%, sendo que nos 199 pacientes, 115 foram bilaterais e 84 unilaterais. Não houve associação estatisticamente significativa entre o alongamento e o sexo, idade ou lado afetado. O aspecto radiográfico mais observado foi o tipo I (alongado), e o padrão de mineralização mais evidente foi o contorno mineralizado. *Conclusões:* A prevalência e características radiográficas dos caninos impactados e transmigrados observadas corroboram os relatos da literatura. A maioria dos casos de impactação ocorreu na maxila, unilateralmente, acometendo mais as mulheres, enquanto a transmigração foi mais frequente na mandíbula, afetando apenas homens. Também a prevalência de alterações do complexo estilohioideo detectada foi concordante com a literatura, sendo mais comumente bilaterais, com o aspecto radiográfico do tipo I e o contorno mineralizado.

## INTRODUÇÃO

A radiografia panorâmica tem sido empregada como ferramenta essencial de diagnóstico em odontologia há mais de meio século, e ainda hoje continua sendo muito utilizada no planejamento, acompanhamento, e para triagem geral na grande maioria das especialidades odontológicas. (PITTAYAPAT et al., 2014). Da mesma maneira, se constitui em uma ferramenta adequada para estudos epidemiológicos por ser um exame por imagem que proporciona inúmeros achados radiográficos do complexo maxilo-facial. (VIEIRA et al., 2015)

Apesar das suas limitações técnicas intrínsecas, como a sobreposição de estruturas adjacentes e presença de magnificação na imagem (PITTAYAPAT et al., 2014), a radiografia panorâmica é um exame básico, fácil de realizar, que oferece baixa dose de radiação ao paciente, com bom custo-benefício e amplamente acessível (ALIF et al., 2011). Por permitir uma visão geral de ambos os maxilares em uma única imagem, a radiografia panorâmica fornece informações úteis para o diagnóstico primário, localização e avaliação dos caninos impactados (ALIF et al., 2011) e transmigrados (BUYUKKURT et al., 2007). Da mesma maneira, a possibilidade de avaliar ambos os lados do paciente simultaneamente torna a radiografia panorâmica uma ferramenta útil também para a investigação radiográfica das alterações do complexo estilohioideo (MORE; ASRANI, 2010)

A impação dentária é a falha da erupção de um dente permanente em seu local apropriado na arcada dentária, dentro do período normal de crescimento (LIU et al., 2008), podendo afetar qualquer dente permanente. Depois do terceiro molar inferior, o canino superior permanente é o segundo dente na frequência de impação, sendo considerado o dente mais frequentemente impactado na infância (SAJNANI; KING, 2014). Já a transmigração dentária pode ser definida como a migração pré-erupção de um dente através da linha média, (AYDIN; YILMAZ, 2003) sendo uma anomalia dentária relativamente rara, que ocorre principalmente na mandíbula e só ocasionalmente na maxila (CAMILLERI; SCERRI, 2003; MAZINIS et al, 2012) Contrariamente à impação, a transmigração é mais comumente observada em caninos inferiores, afetando os caninos superiores em menor grau

(MUPPARAPU et al., 2007). Os caninos impactados e transmigrados geralmente apresentam-se assintomáticos, sendo diagnosticados ocasionalmente durante a avaliação radiográfica (MUPPARAPU et al., 2007), a qual se baseia principalmente na radiografia panorâmica (CAMILLERI; SCERRI, 2003) Muitos estudos tem pesquisado a prevalência de impactação e/ou transmigração de caninos (AYDIN; YILMAZ; YILDIRIM, 2004; CELIKOGLU; KAMAK; OKTAY, 2010; KUMAR et al., 2012; KAMILOGLU; KELAHMET, 2014;). Para caninos impactados em geral as prevalências relatadas variam de 0,8% a 8,8% (FARDI et al., 2011; DELLI; LIVAS; BORNSTEIN, 2013), enquanto que para caninos transmigrados encontram-se na faixa de 0,1 a 0,48% (AKTAN et al., 2010; GÜNDÜZ; ÇELENK, 2010).

O complexo estilohioideo é composto pelo processo estilóide, ligamento estilohioideo e o corno menor do osso hióide (COLBY et al., 2011). O processo estilóide é uma projeção óssea cilíndrica do osso temporal, que surge logo a frente do forame estilomastoídeo e se projeta para baixo, na direção ântero-medial, afinando-se gradativamente até a sua extremidade livre, o ápice, onde se encontra inserido o ligamento estilohioideo que liga o processo até o corno menor do osso hioide (KURSOGLU; UNALAN; ERDEM, 2005). Em condições de normalidade, o processo estilóide apresenta um comprimento que varia entre 20 e 30 mm, (BAGGA; KUMAR; YELURI, 2012) acima deste tamanho, estando ou não associado à mineralização do ligamento estilohioideo, é considerado alongado (ÖZTAŞ; ORHAN, 2012). O alongamento do processo estilóide e/ou mineralização do ligamento estilohioideo, são fenômenos comuns, assintomáticos em sua maioria, e que muitas vezes representam achados durante exames radiográficos odontológicos (ALPOZ et al. , 2014). Entretanto, essas alterações apresentam importância anatômica, antropológica, bem como clínica (SUDHAKARA et al., 2013), pois em alguns casos podem estar associadas à sintomatologia dolorosa, como no caso da Síndrome de Eagle (ALPOZ et al., 2014), ou serem confundidas com os transtornos temporomandibulares pelo fato de apresentarem sintomas semelhantes, o que ressalta a importância conhecimento adequado destas alterações. Diferentes estudos têm pesquisado a presença do alongamento do processo estilóide em radiografias panorâmicas em diferentes populações, apresentando

prevalências que variam de 3,7% a 84,4% (FERRARIO et al., 1990; ILGÜY et al., 2005).

Estudos de prevalência em odontologia permitem ampliar o conhecimento e estabelecer um perfil da população de uma determinada região, favorecendo o planejamento de tratamentos adequados e estratégias de prevenção eficazes.

Até o momento da realização desta pesquisa não haviam sido encontrados estudos publicados sobre o tema na população em questão. Diante desse contexto, o presente estudo buscou determinar a prevalência de caninos permanentes impactados e transmigrados e de alterações morfológicas do complexo estilohioideo em uma população do sul do Brasil.

## PROPOSIÇÕES

Determinar por meio da análise de radiografias panorâmicas:

- a) A prevalência, distribuição e características radiográficas de caninos permanentes impactados e transmigrados.
- b) A prevalência e distribuição do alongamento do processo estiloide/mineralização do complexo estilohioideo, e classificá-los de acordo com o padrão de mineralização e tipo radiográfico.

# ARTIGO 1 – VERSÃO EM PORTUGUÊS

## PREVALÊNCIA DE CANINOS IMPACTADOS E TRANSMIGRADOS: UM ESTUDO RADIOGRÁFICO

### Resumo

*Objetivo:* O objetivo do presente estudo foi determinar a prevalência e características radiográficas de caninos impactados e transmigrados em radiografias panorâmicas de uma população do sul do Brasil. *Materiais e Método:* Foram utilizadas 1.899 radiografias panorâmicas. Pacientes com pelo menos um canino permanente impactado e/ou transmigrado foram selecionados. Informações de número de dentes afetados, localização, lado, posição, manutenção dos caninos decíduos e presença de anomalia ou alteração patológica, e informações demográficas dos pacientes foram coletadas para a realização da análise descritiva das prevalências. *Resultados:* A prevalência total de caninos impactados foi de 1,47% (28 pacientes), 1,32% para caninos superiores, e 0,21% para os inferiores. O maior número ocorreu em mulheres. O total de caninos impactados foi de 32, a maioria ocorrendo na maxila e no lado esquerdo. Dos caninos inferiores, a maioria estava presente no lado direito. Apenas 3 pacientes apresentaram caninos impactados bilaterais, todos na maxila. A prevalência total de transmigração foi de 0,16%, nos caninos superiores 0,05%, e 0,11% nos inferiores. Apenas 3 pacientes homens apresentaram caninos transmigrados, um com canino superior e outros dois com caninos inferiores. Foram observados 9 casos de manutenção de caninos decíduos, aumento do espaço pericoronário em três e reabsorção da coroa em um canino, casos isolados de incisivos laterais conóides, incisivos laterais ausentes e presença de odontoma. *Conclusão:* A prevalência e características radiográficas dos caninos impactados observadas corroboram os relatos da literatura. A maioria dos casos de impactação ocorreu na maxila, unilateralmente, acometendo mais as mulheres. A transmigração foi mais frequente na mandíbula, afetando apenas homens.

**Palavras-chave:** caninos impactados, transmigração, radiografia panorâmica.

## Introdução

A erupção dos dentes permanentes em posição final funcional nos arcos dentários envolve uma série de acontecimentos.<sup>1,2</sup> Por ser um processo complexo, podem surgir problemas durante o seu desenvolvimento que resultam em complicações como o atraso ou falha na erupção do dente.<sup>2</sup> A falha na erupção dentária é uma condição clínica que se caracteriza pela incapacidade do dente em irromper na sua posição apropriada, o que pode levar à impactação dentária ou mesmo à transmigração.<sup>3</sup>

A impactação dentária é, portanto, a falha da erupção de um dente permanente em seu local apropriado no arco dental, dentro do período habitual de desenvolvimento,<sup>1,4</sup> baseado em avaliação clínica e radiográfica.<sup>1</sup> É uma anomalia dentária definida pela não erupção de um dente na cavidade bucal dentro dos prazos fisiológicos esperados para o processo de erupção.<sup>5,6</sup> Alguns autores definem como impactado um dente que não tenha irrompido há mais de um <sup>7, 9</sup> ou dois anos além da idade aguardada para a erupção,<sup>2</sup> ou ainda quando o mesmo apresenta a raiz completamente desenvolvida.<sup>3</sup>

Um dente impactado pode ter sido impedido de entrar em erupção por deficiência de espaço ou devido à presença de uma barreira física obstruindo o seu caminho,<sup>2, 7, 8</sup> como outros dentes,<sup>2</sup> osso ou tecidos moles.<sup>8</sup> A impactação pode ser resultante também da orientação do dente em outra posição diferente da vertical, no interior das estruturas periodontais.<sup>2</sup> A impactação dentária é uma condição frequentemente relatada na literatura,<sup>2-9</sup> podendo afetar qualquer dente permanente.

A transmigração pode ser definida como a migração pré-erupção de um dente através da linha média,<sup>10-13</sup> sendo uma desordem eruptiva relativamente rara que ocorre principalmente na mandíbula e só ocasionalmente na maxila.<sup>10, 11, 13</sup> A transmigração é mais comumente observada em caninos inferiores, afetando os caninos superiores em menor grau.<sup>10-12</sup>

Na dentição humana, os caninos são dentes importantes, tanto do ponto de vista estético quanto funcional,<sup>3</sup> desde que estejam presentes na sua posição habitual.<sup>14, 15</sup> Por conta da sua posição estratégica no ângulo do arco dentário, os caninos são essenciais para a manutenção da harmonia e simetria da relação de oclusão e na determinação dos contornos da boca como um

todo,<sup>16</sup> desempenhando um papel-chave na estética facial, no desenvolvimento da arcada dentária, e na oclusão.<sup>17</sup> Uma vez que geralmente apresentam-se assintomáticos, não sendo identificados no exame clínico de rotina ou não estando associados com patologias apicais ou grandes lesões expansivas, os caninos impactados e transmigrados geralmente são diagnosticados ocasionalmente durante a avaliação radiográfica,<sup>12</sup> avaliação esta que se baseia principalmente na radiografia panorâmica.<sup>15, 18</sup>

Assim como qualquer exame radiográfico, a radiografia panorâmica apresenta vantagens e desvantagens inerentes à técnica. Entretanto, apesar de apresentar limitações,<sup>19</sup> tais como a distorção geométrica e sobreposição de estruturas anatômicas,<sup>20</sup> a radiografia panorâmica é um exame amplamente disponível, de fácil execução, com baixa dose de radiação e com bom custo-benefício.<sup>21</sup> É uma modalidade de imagem que apresenta uma visão geral, provendo informações úteis sobre a simetria mandibular, o número de dentes presentes, o paralelismo geral das raízes, idade dentária, sequência de erupção dentária e presença de anomalias ou variações anatômicas.<sup>22</sup> Por conta dessas vantagens, a radiografia panorâmica é muito utilizada no planejamento e acompanhamento do tratamento ortodôntico, na cirurgia bucal, e para a triagem geral em quase todas as especialidades odontológicas.<sup>20</sup>

Mesmo não permitindo a localização espacial tridimensional exata<sup>22</sup> a radiografia panorâmica é utilizada para o diagnóstico primário, localização e avaliação<sup>19</sup> dos caninos impactados.<sup>17</sup> Os resultados de vários estudos mostram que as radiografias panorâmicas são frequentemente confiáveis no diagnóstico de impactação do canino,<sup>20</sup> são vantajosas na localização de caninos superiores impactados,<sup>21, 23, 24</sup> fornecem dados úteis sobre a presença e localização geral do canino superior em erupção ectópica na dentição mista tardia,<sup>25</sup> e permitem um correto diagnóstico de transmigração de caninos inferiores.<sup>15, 18</sup>

Nas últimas décadas, muitos estudos tem pesquisado a prevalência de impactação e/ou transmigração de caninos.<sup>2, 5-7, 9, 11, 13, 15, 21, 26-31</sup> Para caninos impactados em geral, as prevalências relatadas variaram de 0,8 a 8,8 %, <sup>2, 7, 9, 11, 26-28</sup> enquanto que para caninos transmigrados encontraram-se na faixa de 0,1 a 0,48 %, <sup>7, 9, 11, 13, 26, 27, 31</sup> dependendo da população estudada.



O canino superior é o segundo dente permanente mais frequentemente afetado pela impaction, perdendo apenas para os terceiros molares,<sup>6, 24, 25, 30, 32, 33, 33</sup>, sendo considerado o dente mais frequentemente impactado na infância.<sup>6</sup> A prevalência dos caninos superiores impactados varia entre 1,2 a 8,4%,<sup>2, 6, 7, 11, 21, 26, 27, 30</sup> enquanto a impaction canino inferior ocorre menos frequentemente,<sup>11, 14, 15, 29</sup> com uma variação de prevalência na faixa de 0,3 a 1,29 %.<sup>5, 7, 11, 26, 27, 29, 30</sup>

Contrariamente à impaction, a transmigración de caninos permanentes é um fenômeno muito mais raro. Apesar da ocorrência de caninos inferiores impactados ser bem menos frequente do que em caninos superiores, a transmigración desses dentes ocorre em maior número na mandíbula. A prevalência de caninos inferiores transmigrados tem sido relatada em uma faixa de 0,11 a 0,46 %<sup>7, 11, 13, 15, 26, 31</sup> enquanto que a transmigración de caninos superiores varia entre 0,05 a 0,2 %<sup>7, 11, 13, 15, 26, 31, 34</sup>

O objetivo do presente estudo foi determinar a prevalência, distribuição e características radiográficas de caninos impactados e transmigrados, em radiografias panorâmicas de uma população do sul do Brasil.

## **Material e Método**

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, tendo sido registrado e aprovado sob o código 12.391.4.02.III. Para a pesquisa foi utilizada uma amostra de 1.899 radiografias panorâmicas solicitadas para fins odontológicos gerais e arquivadas nos prontuários dos pacientes que estavam em atendimento na clínica de odontologia de uma universidade do sul do Brasil, entre março e dezembro de 2013. Foram excluídas da pesquisa as radiografias que não apresentavam boa nitidez, contraste e densidade adequados, ou ainda que não possuíam identificação (data do exame, nome e idade do paciente).

Todas as radiografias foram realizadas pelo mesmo operador/técnico em radiologia, no mesmo aparelho panorâmico, ProMax (Planmeca, Illinois, USA), com miliamperagem variando de 7 a 9 mA e quilovoltagem variando de 68 a 70 kV (variável de acordo com o porte físico e características anatômicas do paciente). Foram utilizados filmes da marca Kodak® (Carestream) T-MAT G/RA, 15x30cm, processados manualmente em soluções químicas adequadas

pelo método tempo/temperatura. As radiografias foram avaliadas por um radiologista odontológico experiente, utilizando um negatoscópio, em ambiente de baixa luminosidade.

As radiografias dos pacientes que apresentaram pelo menos um canino impactado e/ou transmigrado foram selecionadas. O canino foi considerado impactado quando a radiografia indicava que o mesmo não havia irrompido na cavidade bucal dentro do tempo esperado para a sua erupção, ou seja, localizava-se parcial ou totalmente intraósseo,<sup>27</sup> estava em uma posição inadequada no osso alveolar que impedia a sua erupção,<sup>30</sup> e apresentava uma raiz completamente formada.<sup>35</sup> A idade mínima para a inclusão dos pacientes na amostra foi de 13 anos, tendo sido considerado que o tempo médio de erupção dos caninos superiores na cavidade bucal ocorre nas idades de 10 a 12 anos para meninas e 11 a 13 anos para os meninos.<sup>36</sup>

A transmigração foi definida como a migração do canino através da linha média, independentemente da distância.<sup>10, 11, 14, 26, 27, 34</sup> Assim, um canino impactado foi considerado transmigrado quando pelo menos uma parte da sua coroa tinha atravessado a linha média.<sup>13</sup> A linha média foi determinada radiograficamente pelas seguintes estruturas anatômicas: sutura intermaxilar, espinha nasal anterior, septo nasal,<sup>35</sup> e linha média dentária.

Em relação ao seu posicionamento, os caninos superiores foram classificados de acordo com a angulação do seu longo eixo e o plano oclusal como: mesioangular, distoangular, vertical ou horizontal. Já os caninos inferiores transmigrados foram classificados de acordo com o seu padrão migratório e a sua posição na mandíbula, seguindo a classificação de Mupparapu:<sup>37</sup>

Tipo 1: canino em posição mesioangular, no interior da mandíbula, por vestibular ou lingual dos dentes anteriores, com parte da coroa atravessando a linha média;

Tipo 2: canino impactado em posição horizontal, próximo à borda inferior da mandíbula, abaixo dos ápices dos incisivos;

Tipo 3: canino em erupção, tanto por mesial ou distal do canino oposto;

Tipo 4: canino impactado em posição horizontal, próximo a borda inferior da mandíbula, abaixo dos ápices dos pré-molares ou molares do lado oposto;

Tipo 5: canino posicionado verticalmente na linha mediana, (o longo eixo do dente cruzando a linha média) independentemente do seu estado de erupção.

As informações de número de dentes impactados e transmigrados, localização (maxila ou mandíbula), lado, posição e classificação dos caninos permanentes afetados, manutenção dos caninos decíduos e qualquer outra presença de anomalia ou alteração patológica associada, bem como as informações sobre o sexo e idade dos pacientes, foram registradas em tabelas apropriadas. A partir dos dados coletados foi realizada a análise descritiva das prevalências.

## Resultados

Uma amostra de 1.899 radiografias panorâmicas foi analisada no presente estudo (1.160 mulheres e 739 homens). Desse total, 28 pacientes apresentaram pelo menos um canino permanente impactado. A idade média dos pacientes afetados foi de 37,04 anos ( $\pm 14,89$ ), com idade mínima de 13 e idade máxima de 68 anos.

A prevalência total de caninos impactados foi de 1,47%. Para os caninos superiores impactados a prevalência calculada foi de 1,32% (25 pacientes afetados), enquanto que para os caninos inferiores impactados foi de 0,21% (4 pacientes afetados). Dentre os pacientes que apresentaram impactação de caninos, 20 (n=28; 71,4%) eram do sexo feminino, enquanto apenas oito (n=28; 28,6%) do sexo masculino. O número total de dentes caninos impactados foi de 32, sendo 28 deles na maxila (87,5%) e 4 na mandíbula (12,5%). Na maxila, o lado esquerdo apresentou o maior número ocorrências, com 17 caninos impactados (n= 28; 60,7%), enquanto que no lado direito foram 11 os caninos impactados (n= 28; 39,3%). Na mandíbula, 3 caninos impactados ocorreram no lado direito (n=4; 75%) e apenas 1 no lado esquerdo (n=4; 25%) (Tabela1).

Tabela 1. Distribuição da impactação de caninos

	Dentes n	Lado D n	Lado E n	Pacientes n	Prevalência (%)	Homens n	Mulheres n	Razão H/M
Caninos impactados	32	14	18	28*	1,47	8	20	1: 2,50
Caninos superiores impactados	28	11	17	25	1,32	6	19	1: 3,16
Caninos inferiores impactados	4	3	1	4	0,21	3	1	1: 0,33

\* um paciente com impactação de um canino superior e um canino inferior simultaneamente.

Do total de 28 pacientes afetados, 4 deles apresentaram mais de um canino impactado. Três pacientes tinham caninos superiores impactados bilaterais (Fig. 1), enquanto que na mandíbula não houve nenhuma ocorrência, sendo todos os caninos inferiores impactados unilaterais. Apenas um paciente apresentou a ocorrência concomitante de impactação de um canino superior e um canino inferior, ambos unilaterais, e no lado direito. Em sete pacientes o canino superior impactado exibia a ponta da coroa tocando a linha média, porém sem atravessá-la.



Figura 1. Radiografia panorâmica de um paciente com caninos superiores impactados bilaterais

Do total da amostra (n= 1.899), apenas três pacientes, todos do sexo masculino, apresentaram caninos impactados verdadeiramente transmigrados, ou seja, com parte de suas coroas atravessando a linha média. A prevalência de transmigração foi de 0,16%, com um caso de canino superior (0,05%) e outros dois casos de caninos inferiores (0,11%). O canino superior migrou do lado direito em direção ao lado esquerdo. Na mandíbula, em um dos casos o canino migrou do lado direito para o lado esquerdo, e no outro caso a migração se deu do lado esquerdo para o lado direito (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição da transmigração de caninos

	Dentes n	Lado D n	Lado E n	Pacientes n	Prevalência (%)	Homens n	Mulheres n
Caninos transmigrados	3	2	1	3	0,16	3	0
Caninos superiores transmigrados	1	1	0	1	0,05	1	0
Caninos inferiores transmigrados	2	1	1	2	0,11	2	0

Quanto ao posicionamento dos caninos superiores impactados (n=28), a posição mesioangular foi a mais frequentemente observada ocorrendo em 23 dentes (82,1%), seguida pela posição vertical em 4 dentes (14,3%), e pela posição horizontal em um dente (3,6%). Na maxila, nenhum canino apresentou-se em uma posição disto-angular.

Dentre os 3 casos de caninos transmigrados, o caso que ocorreu na maxila apresentava um canino em posição mesioangular. Os dois casos restantes, detectados na mandíbula, foram classificados como tipo 1 e tipo 5 segundo a classificação de Mupparapu.<sup>37</sup> O canino transmigrado classificado como tipo 5 aparentava estar posicionado por lingual dos incisivos pois mostrou-se ampliado na imagem radiográfica, a qual também sugeria que esse canino apresentava aumento do espaço pericoronário. (Fig. 2)



Figura 2. Radiografia panorâmica de um paciente com canino transmigrado do Tipo 5.

Do total de 32 caninos permanentes impactados, 9 deles apresentavam a manutenção de seus respectivos caninos decíduos, enquanto os outros 23 haviam sido esfoliados. Todos os caninos decíduos mantidos estavam presentes na maxila. Com relação à presença de anomalia ou alteração patológica associada, foi observado o aumento do espaço pericoronário em 3 caninos superiores impactados e o aspecto de reabsorção da coroa em 1 caso. Um paciente com impactação unilateral de canino superior apresentou incisivos laterais conóides e agenesia do dente 25; um segundo paciente com impactação bilateral de caninos superiores apresentava ausência dos incisivos laterais, e um terceiro paciente tinha um odontoma impedindo a erupção de um canino superior (Tabela 3).

Tabela 3. Características radiográficas dos caninos impactados e transmigrados observados em 28 pacientes

Caso	Idade	Sexo	Canino impactado	Transmigração	Localização	Lado	Canino decíduo	Anomalia ou patologia associada
1	30	F	23		Max	E		
2	49	F	23		Max	E		
3	42	F	43		Mand	D		Aumento do espaço pericoronário
4	18	F	23		Max	E	63	12 e 22 conóides; anodontia <sup>25</sup>
5	43	F	13		Max	D		
			23		Max	E		
6	15	F	13		Max	D		Ausência 12
			23		Max	E		Ausência 22
7	34	F	23		Max	E		
8	23	F	13		Max	D	53	
9	36	M	23		Max	E	63	
10	42	F	23		Max	E	63	
11	19	M	33	sim	Mand	E		
12	30	F	13		Max	D		
13	33	F	23		Max	E		
14	51	M	13		Max	D		
			43		Mand	D		
15	41	M	23		Max	E		
16	51	M	13	sim	Max	D		
17	55	F	23		Max	E		
18	18	F	13		Max	D	53	Odontoma
19	50	M	43	sim	Mand	D		
20	40	F	23		Max	E		Aspecto de reabsorção da coroa
21	68	F	13		Max	D		
22	13	F	13		Max	D	53	Aumento do espaço pericoronário
			23		Max	E	63	Aumento do espaço pericoronário
23	13	F	13		Max	D	53	
24	47	F	23		Max	E		
25	24	F	13		Max	D	53	
26	46	M	23		Max	E		
27	56	M	23		Max	E		
28	50	F	23		Max	E		

M: masculino; F: feminino; Max: maxila; Mand: mandíbula; D: direito; E:esquerdo

## Discussão

Vários estudos têm relatado a prevalência total de caninos permanentes impactados, com valores que variam de 0,8 a 8,8 %, <sup>2, 7, 9, 11, 26-28</sup> dependendo da população estudada. De maneira geral, os estudos de prevalência de dentes impactados apresentam a prática comum de examinar radiografias a partir de populações específicas de pacientes atendidos em clínicas de

universidades, onde radiografias panorâmicas são feitas em função da necessidade do tratamento odontológico dos pacientes, estando arquivadas e disponíveis nos prontuários dos mesmos.

No presente estudo a prevalência total de caninos impactados foi de 1,47%, valor compatível com a faixa de prevalência previamente publicada. Dois dos estudos anteriores apresentaram valores próximos a esse resultado.<sup>7, 28</sup> Um valor mais baixo foi relatado por Delli et al<sup>28</sup> que determinaram uma prevalência de 0,8% em uma amostra de 1.636 radiografias panorâmicas de estudantes militares, composta exclusivamente por homens com idade acima de 18 anos. Enquanto Aktan et al<sup>7</sup> encontraram um valor de 2,2% em uma amostra de 5.000 radiografias panorâmicas de pacientes atendidos em uma universidade, com idade entre 15 e 80 anos. Kamiloglu e Kelahmet<sup>9</sup> avaliando 453 radiografias de pacientes ortodônticos com idade entre 14 e 20 anos estabeleceram uma prevalência de 3,53%. Em outro estudo, Aydin et al<sup>11</sup> relataram uma prevalência de 3,58%, em 4.500 radiografias panorâmicas de pacientes de uma universidade, com idade entre 11 e 81 anos. Gündüz e Çelenk,<sup>27</sup> analisando 12.000 radiografias panorâmicas de pacientes acima de 14 anos, atendidos também em uma universidade, determinaram a prevalência de impactação de caninos em 4,51%. Em outro estudo, Celikoglu et al<sup>26</sup> relataram a prevalência de 5,1% em 2.215 radiografias panorâmicas de pacientes, com idade acima dos 16 anos, do departamento de ortodontia de uma universidade. Por último, o maior valor de prevalência de caninos impactados, 8,8%, foi relatado por Fardi et al,<sup>2</sup> que analisaram a prevalência de dentes impactados em geral utilizando uma amostra de 1.239 radiografias panorâmicas de pacientes, com idades que variavam entre 7 e 92 anos, também atendidos em uma universidade. Em contraste com a prevalência encontrada no presente estudo, a alta prevalência encontrada por esses autores<sup>2</sup> talvez possa ser explicada pela idade mínima mais baixa e ainda pelo fato de terem considerado impactados os dentes que possuíam uma barreira impedindo sua erupção ou estavam em posição diferente da vertical. Segundo os próprios autores<sup>2</sup> comentam, para comparar a prevalência detectada por eles com prevalências de outras populações estudadas é necessário considerar a metodologia utilizada, a seleção da amostra, a definição de dente impactado e a faixa etária dos sujeitos. No presente estudo, a idade mínima (13

anos) e a definição de canino impactado foram diferentes. Do mesmo modo, outras diferenças com relação à composição da amostra do presente estudo e dos relatos<sup>7, 9, 11, 26-28</sup> anteriormente citados podem ter contribuído para as diferentes prevalências observadas.

A impactação de caninos superiores é uma anomalia bastante conhecida, com uma prevalência na faixa de 1,2 a 8,4%.<sup>2, 6, 7, 11, 21, 26, 27, 30</sup> No presente estudo a prevalência foi de 1,32%, valor próximo aos estudos de Alif et al,<sup>21</sup> que relataram uma prevalência de 1,2%. Aktan et al,<sup>7</sup> e Sajnani e King<sup>6</sup> relataram prevalências de 1,74% e 2,05%, respectivamente. Prevalências maiores, variando entre 3,29 e 5,24%, foram relatadas por Aydin et al (3,29%),<sup>11</sup> 27. Gündüz e Çelenk (4,06%),<sup>27</sup> Celikoglu et al (4,9%)<sup>26</sup> e Topkara e Sari<sup>30</sup> (5,24%). Da mesma maneira, a exemplo da alta prevalência detectada em relação aos caninos impactados em geral, também o estudo de Fardi et al<sup>2</sup> apresentou a mais alta prevalência para caninos superiores impactados, com 8,4%.

Diferentemente do que ocorre com os caninos superiores, a impactação de caninos inferiores é uma ocorrência bem menos comum.<sup>14, 15</sup> Essa prevalência tem sido relatada entre 0,3 e 1,29%<sup>5, 7, 11, 26, 27, 29, 30</sup> O presente estudo detectou uma prevalência inferior a esses relatos, com 0,21%. Entretanto, esse resultado se aproxima da menor prevalência encontrada na literatura, de 0,3%, relatada por Sajnani e King.<sup>5</sup> Prevalências entre 0,4 e 0,46% foram detectadas em outros quatro estudos<sup>7, 11, 26, 27</sup> Já os estudos de Topkara e Sari<sup>30</sup> e Yavuz et al<sup>29</sup> relataram as prevalências mais altas, com 0,92 e 1,29%, respectivamente.

Os caninos superiores são os segundos dentes mais afetados por impactação, depois dos terceiros molares. A alta prevalência desta anomalia pode encontrar explicação no fato de que o canino superior se desenvolve no interior da maxila e apresenta o mais longo período de desenvolvimento e o maior curso de erupção até irromper na cavidade bucal e atingir sua posição final de oclusão, quando comparado com qualquer outro dente.<sup>17, 36, 38, 39</sup>

Apesar da alta prevalência de impactação dos caninos permanentes, a transmigração desses dentes é um fenômeno muito mais raro. A prevalência geral desta ocorrência encontra-se na faixa de 0,1 a 0,48%, de acordo com estudos publicados.<sup>7,9,11,13,26,27,31</sup> A prevalência geral de caninos transmigrados



constatada no presente estudo foi de 0,16%, valor similar ao 0,17 % relatado por Mazinis et al.<sup>13</sup> Uma prevalência ligeiramente mais baixa (0,1%) foi apresentada por Gündüz e Çelenk.<sup>27</sup> Para Celikoglu et al.<sup>26</sup> e Aydin et al.<sup>11</sup> as prevalências foram respectivamente de 0,27 e 0,31%. Prevalências um pouco mais elevadas, na faixa entre 0,44 e 0,48%, foram relatadas em outros três estudos.<sup>7, 9, 31</sup>

A ocorrência de transmigração em caninos superiores só foi relatada pela primeira vez na literatura há pouco mais de uma década por Aydin e Yilmaz,<sup>10</sup> desde então, a prevalência de transmigração de caninos superiores passou a ser calculada, apresentando-se na faixa entre 0,05 e 0,2%.<sup>7, 11, 13, 26, 34</sup> No presente estudo, a prevalência de caninos superiores transmigrados foi de 0,05%, a mesma prevalência relatada por Celikoglu et al.<sup>26</sup>

Para os casos de caninos inferiores transmigrados, mais frequentes do que a transmigração observada em caninos superiores, foi constatada uma prevalência de 0,11%, o mesmo resultado relatado por Mazinis et al,<sup>13</sup> e que está em concordância com o que tem sido publicado, na faixa de 0,11 a 0,46%.<sup>7, 11, 13, 15, 26, 31</sup> A prevalência mais elevada, de 0,46%, foi relatada por Kumar et al.<sup>31</sup>

Com relação à transmigração dos caninos inferiores, a tendência desse dente atravessar a região da sínfise mandibular é uma consideração mais importante do que a distância percorrida.<sup>11, 14, 18</sup> As diferenças anatômicas entre maxila e mandíbula têm sido cogitadas como potenciais causas para explicar a maior ocorrência de caninos inferiores transmigrados em comparação com os caninos superiores.<sup>11, 14, 26, 27, 32, 40</sup> A maior área da secção transversal da região anterior da mandíbula, em comparação com região anterior da maxila, pode ser uma razão para a maior frequência da transmigração mandibular de caninos.<sup>11, 26</sup> Além disso, na maxila, a distância entre os ápices dos incisivos superiores, com raízes mais longas, e o assoalho da cavidade nasal é relativamente menor.<sup>11, 26, 27, 40</sup> Outra particularidade anatômica importante da maxila é a presença da sutura intermaxilar, que representa uma barreira criando resistência à migração do canino superior.<sup>14, 27, 32, 40</sup> Neste sentido, Auluck e Mupparapu<sup>40</sup> fizeram considerações relevantes sugerindo que, além das características anatômicas da maxila, a posição e a angulação do canino superior impactado determinam o movimento desse dente através da sutura

intermaxilar. Segundo esses autores, é necessária uma grande quantidade de força para ultrapassar a sutura intermaxilar, e quando os caninos superiores impactados estão posicionados perpendicularmente a essa estrutura, eles poderiam ter um componente horizontal de força de erupção suficiente para migrar para o lado contralateral. Entretanto, se a angulação axiocoronal dos caninos for de 45 ° a 90°, a força de erupção terá tanto componentes vertical e horizontal (angular), sendo que o componente horizontal da força de erupção poderá não ser suficiente para superar a resistência da sutura intermaxilar, e assim estes dentes abruptamente encerram sua movimentação na linha média.<sup>40</sup>

No presente estudo, dentre os 32 caninos superiores impactados, sete deles tinham coroas tocando a linha média (seis em posição mesioangular e um em posição horizontal) e apenas um (em posição mesioangular) ultrapassou essa estrutura, sendo então classificado como transmigrado.

Os dois casos de caninos inferiores transmigrados aqui observados foram classificados como tipo 1 e tipo 5. Segundo Mupparapu,<sup>37</sup> o tipo 1 foi o padrão transmigratório mais comum relatado na literatura, seguido do tipo 2, tipo 3, tipo 4 e por último do tipo 5. Estudos posteriores corroboraram o relato de Mupparapu<sup>37</sup>, constatando que o padrão tipo 1 apresenta maior ocorrência.<sup>11, 15, 26, 31</sup> Entretanto, alguns estudos apontaram o tipo 2 como sendo o padrão transmigratório mais frequente.<sup>7,27</sup>

Observou-se que a impactação de caninos afetou mais as mulheres do que os homens, dado esse que está em concordância com os achados da maioria dos estudos.<sup>7, 11, 26, 27</sup>

Com relação à ocorrência de transmigração, todos os três casos de caninos transmigrados foram detectados em pacientes do sexo masculino, o que está de acordo com os estudos de Aydin et al,<sup>11</sup> Buyukkurt et al<sup>15</sup> e Gündüz e Çelenk,<sup>27</sup> que relataram maior ocorrência em homens. Por outro lado, outros estudos detectaram mais casos em mulheres,<sup>7, 26, 37</sup> havendo também um relato de proporção igual entre os sexos.<sup>34</sup>

Quanto à presença de caninos impactados bilaterais, superiores ou inferiores, a literatura é unânime em relatar que esta condição é mais rara do que a presença de caninos impactados unilateralmente. O que corrobora os resultados aqui apresentados, onde apenas três dos 28 pacientes afetados

apresentaram caninos impactados bilaterais, com todos os casos ocorrendo na maxila.

Em pesquisa na literatura, foram encontrados escassos estudos relatando casos de caninos transmigrados inferiores bilaterais.<sup>10 12</sup> Enquanto que os estudos de prevalência apresentaram somente caninos inferiores transmigrados unilaterais,<sup>7, 11, 15, 26, 27, 29, 31, 34</sup> fato que está em concordância com o que foi observado no presente estudo, onde nenhum caso de canino bilateral foi detectado.

Vários autores têm relatado casos de impactação e transmigração de caninos permanentes em que há a manutenção dos respectivos caninos decíduos.<sup>5, 6, 11, 15, 26, 29, 31, 34, 37</sup> No presente estudo, foram detectados nove caninos superiores impactados que apresentavam a manutenção dos seus respectivos caninos decíduos. Alguns autores têm cogitado que a manutenção de caninos decíduos pode ser uma das causas de impactação de caninos permanentes.<sup>14, 15, 18, 37</sup> Por outro lado, é mais provável que a manutenção dos caninos decíduos seja na verdade resultante da falha de reabsorção da sua raiz pelo canino permanente,<sup>18</sup> já que na ausência do desenvolvimento do canino permanente o processo de reabsorção da raiz do canino decíduo é bastante lento.<sup>14</sup>

É consenso em alguns relatos que a etiologia dos caninos não irrompidos é multifatorial e permanece obscura.<sup>17, 18, 33</sup> No entanto, a retenção prolongada dos caninos decíduos, ausência dos incisivos laterais adjacentes, incisivos laterais microdônticos ou conóides, e presença de odontomas são alguns fatores locais comumente associados com a impactação de caninos.<sup>11, 14, 18, 26, 33</sup> A ocorrência de agenesia de incisivos laterais, a presença de incisivos laterais conóides e de um odontoma impedindo a erupção de um canino superior foi observada no presente estudo.

## **Conclusão**

A prevalência dos caninos impactados e transmigrados, superiores e inferiores, corroboram os relatos previamente publicados na literatura.

A maioria dos casos de impactação de caninos ocorreu na maxila, unilateralmente, acometendo mais as mulheres.

A ocorrência de caninos transmigrados foi pequena, mais frequente na mandíbula, afetando apenas homens.

Foram detectados casos de caninos impactados associados à manutenção de caninos decíduos, presença de incisivos laterais conóides, ausência de incisivos laterais e presença de odontoma.

## Referências

1. Alqerban A, Jacobs R, Lambrechts P, Loozen G, Willems G: Root resorption of the maxillary lateral incisor caused by impacted canine: a literature review. *Clin Oral Investig* 13:247, 2009
2. Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parisis N, Tsirlis A: Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 16:e56, 2011
3. Dalessandri D, Parrini S, Rubiano R, Gallone D, Migliorati M: Impacted and transmigrant mandibular canines incidence, a etiology, and treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 1, 2016
4. Liu DG, Zhang WL, Zhang ZY, Wu YT, Ma XC: Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 105:91, 2008
5. Sajnani AK, King NM: Impacted mandibular canines: prevalence and characteristic features in southern Chinese children and adolescents. *J Dent Child (Chic)* 81:3, 2014
6. Sajnani AK, King NM: Prevalence and characteristics of impacted maxillary canines in Southern Chinese children and adolescents. *J Investig Clin Dent* 5:38, 2014
7. Aktan AM, Kara S, Akgünlü F, Malkoç S: The incidence of canine transmigration and tooth impaction in a Turkish subpopulation. *Eur J Orthod* 32:575, 2010
8. Chu FC, Li TK, Lui VK, Newsome PR, Chow RL, Cheung LK: Prevalence of impacted teeth and associated pathologies - a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J* 9:158, 2003

9. Kamiloglu B, Kelahmet U: Prevalence of impacted and transmigrated canine teeth in a Cypriote orthodontic population in the Northern Cyprus area. *BMC Res Notes* 7:346, 2014
10. Aydin U, Yilmaz HH: Transmigration of impacted canines. *Dentomaxillofac Radiol* 32:198, 2003
11. Aydin U, Yilmaz HH, Yildirim D: Incidence of canine impaction and transmigration in a patient population. *Dentomaxillofac Radiol* 33:164, 2004
12. Mupparapu M, Auluck A, Suhaz S, Pai KM, Nagpal A: Patterns of intraosseous transmigration and ectopic eruption of bilaterally transmigrating mandibular canines: radiographic study and proposed classification. *Quintessence Int* 38:821, 2007
13. Mazinis E, Zafeiriadis A, Karathanasis A, Lambrianidis T: Transmigration of impacted canines: prevalence, management and implications on tooth structure and pulp vitality of adjacent teeth. *Clin Oral Investig* 16:625, 2012
14. Joshi MR. Transmigrant mandibular canines: a record of 28 cases and a retrospective review of the literature. *Angle Orthod* 71:12, 2001
15. Buyukkurt MC, Aras MH, Caglaroglu M, Gungormus M: Transmigrant mandibular canines. *J Oral Maxillofac Surg* 65:2025, 2007
16. Fernández E, Bravo LA, Canteras M: Eruption of the permanent upper canine: a radiologic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 113:414, 1998
17. da Silva Santos LM, Bastos LC, Oliveira-Santos C, da Silva SJ, Neves FS, Campos PS: Cone-beam computed tomography findings of impacted upper canines. *Imaging Sci Dent* 44:287, 2014
18. Camilleri S, Scerri E: Transmigration of mandibular canines-A review of the literature and a report of five cases. *Angle Orthod* 73:753, 2003
19. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G: Predictors of root resorption associated with maxillary canine impaction in panoramic images. *Eur J Orthod* 38:292, 2016
20. Pittayapat P, Willems G, Alqerban A, Coucke W, Ribeiro-Rotta RF, Souza PC, Westphalen FH, Jacobs R: Agreement between cone beam computed tomography images and panoramic radiographs for initial

- orthodontic evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 117:111, 2014
21. Alif SM, Haque S, Nimmi N, Ashraf A, Khan SH, Khan MH: Panoramic radiological study to identify locally displaced maxillary canines in Bangladeshi population. *Imaging Sci Dent* 41:155, 2011
  22. Maverna R, Gracco A. Different diagnostic tools for the localization of impacted maxillary canines: clinical considerations. *Progr Orthod* 8: 28, 2007
  23. Chaushu S, Chaushu G, Becker A: The use of panoramic radiographs to localize displaced maxillary canines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 88:511, 1999
  24. Katsnelson A, Flick WG, Susarla S, Tartakovsky JV, Miloro M: Use of panoramic x-ray to determine position of impacted maxillary canines. *J Oral Maxillofac Surg* 68:996, 2010
  25. Garib DG, Janson G, Baldo Tde O, dos Santos PB: Complications of misdiagnosis of maxillary canine ectopic eruption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 142:256, 2012
  26. Celikoglu M, Kamak H, Oktay H: Investigation of transmigrated and impacted maxillary and mandibular canine teeth in an orthodontic patient population. *J Oral Maxillofac Surg* 68:1001, 2010
  27. Gündüz K, Çelenk P: The incidence of impacted transmigrant canines: a retrospective study. *Oral Radiology* 26:77, 2010
  28. Delli K, Livas C, Bornstein MM: Lateral incisor agenesis, canine impaction and characteristics of supernumerary teeth in a South European male population. *Eur J Dent* 7:278, 2013
  29. Yavuz MS, Aras MH, Büyükkurt MC, Tozoglu S: Impacted mandibular canines. *J Contemp Dent Pract* 8:78, 2007
  30. Topkara A, Sari Z: Impacted teeth in a Turkish orthodontic patient population: prevalence, distribution and relationship with dental arch characteristics. *Eur J Paediatr Dent* 13:311, 2012
  31. Kumar S, Jayaswal P, Pentapati KC, Valiathan A, Kotak N: Investigation of the transmigrated canine in an orthodontic patient population. *J Orthod* 39:89, 2012

32. Shapira Y, Kuffinec MM: Unusual intraosseous transmigration of a palatally impacted canine. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 127:360, 2005
33. Cooke J, Wang HL: Canine impactions: incidence and management. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26:483, 2006
34. Aras MH, Büyükkurt MC, Yolcu U, Ertaş U, Dayi E: Transmigrant maxillary canines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 105:e48, 2008
35. Sajnani AK, King NM: Early prediction of maxillary canine impaction from panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 142:45, 2012
36. Alessandri Bonetti G, Zanarini M, Danesi M, Parenti SI, Gatto MR: Percentiles relative to maxillary permanent canine inclination by age: a radiologic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 136:486, 2009
37. Mupparapu M: Patterns of intra-osseous transmigration and ectopic eruption of mandibular canines: Review of literature and report of nine additional cases. *Dentomaxillofac Radiol* 31:355, 2002
38. Bishara SE: Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 101:159, 1992
39. Bedoya MM, Park JH: A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines. *J Am Dent Assoc* 140:1485, 2009
40. Auluck A, Mupparapu M: Transmigration of impacted and displaced maxillary canines: orientation of canine to the midpalatine suture. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 129:6, 2006

## ARTIGO 1 – VERSÃO EM INGLÊS

# PREVALENCE OF IMPACTED AND TRANSMIGRATED CANINES: A RADIOGRAPHIC STUDY

### ABSTRACT

**Purpose:** The aim of the present study was to determine the prevalence and radiographic characteristics of impacted and transmigrated canines in panoramic radiographs of a population of southern Brazil. **Materials and Methods:** The sample consisted of 1899 panoramic radiographs. Patients with at least one impacted and/or transmigrated permanent canine were selected. Information about the number of affected teeth, location, side, position, retained primary canine, presence of anomaly or pathological condition, and demographics of the patients were collected in order to carry out descriptive analyses of the prevalences. **Results:** The overall prevalence of impacted canines was 1.47% (28 patients), 1.32% for maxillary and 0,21% for mandibular canines, respectively. The larger prevalence was found in females. The total of impacted canines was 32, the majority of which occurring on the left side of the maxilla. Regarding the impacted mandibular canines, they were found mostly on the right side. Only 3 patients presented bilateral impacted canines, all of them in the maxilla. The total prevalence of transmigration was 0.16%, of which 0.05% were in the maxilla, and 0.11% in the mandible. Only three male patients presented transmigrated canines, one being in the maxilla and the other two in the mandible. Other findings included 9 cases of retained primary canines, 3 cases of widening of the follicular space, 1 case of resorption of the crown of an impacted canine, and isolated cases of peg-shaped lateral incisors, missing lateral incisors, and an odontoma. **Conclusion:** The prevalence and radiographic characteristics of impacted and transmigrated canines found in the present study are in agreement with those reported in the dental literature. The majority of cases of impaction was found in the maxilla, unilaterally, affecting mostly women. Transmigration was more frequently found in the mandible, affecting only males.

**Key words:** impacted canines, transmigration, panoramic radiograph.



## Introduction

The eruption of permanent teeth in its final position in the alveolar process involves many steps.<sup>1,2</sup> Because it is a complex process, problems may arise during its progress, which will result in complications such as retardation or failure in tooth eruption.<sup>2</sup> Failure of tooth eruption is a clinical condition characterized by the inability of the tooth to find its way up to the correct position with its crown exposed to the oral cavity, which in turn can lead to the impaction or transmigration of a tooth.<sup>3</sup>

Tooth impaction is, therefore, the failure of a tooth to erupt in its proper site in the dental arch within the expected time of its development,<sup>1,4</sup> based on clinical and radiographic evaluations.<sup>1</sup> It is a tooth anomaly defined by the non-eruption of a tooth in the oral cavity within the physiological time frames for its eruption process.<sup>5,6</sup> Some authors define a tooth as impacted if it has not erupted more than one<sup>7,9</sup> or two years after the expected time for its eruption,<sup>2</sup> or when the tooth has not erupted but already has completely formed roots.<sup>3</sup>

An impacted tooth may have been prevented from its eruption due to lack of space or due to the presence of a physical barrier obstructing the eruption path,<sup>2,7,8</sup> such as other teeth,<sup>2</sup> bone, or soft tissue.<sup>8</sup> The impaction can also be related to an orientation of the tooth other than the vertical one, inside the periodontal structures.<sup>2</sup> Tooth impaction is a condition frequently reported in the literature,<sup>2-9</sup> and it can affect any permanent tooth.

Transmigration can be defined as the pre-eruptive migration of the tooth across the midline.<sup>10-13</sup> It is a relatively rare eruptive disorder that occurs mainly in the mandible and only occasionally in the maxilla.<sup>10,11,13</sup> Transmigration is most commonly found in mandibular canines, affecting maxillary canines less frequently.<sup>10-12</sup>

In the human dentition, canines are important teeth, both esthetically and functionally,<sup>3</sup> as long as they are in their normal position.<sup>14,15</sup> Because of its strategic position in the corner of the dental arch, canines are essential to the maintenance of harmony and symmetry of the occlusion relationship and to the determination of mouth and face contours in general.<sup>16</sup> It plays a key role in facial esthetics, in the development of the dental arch, and in the occlusion.<sup>17</sup> Because they are usually asymptomatic, remaining unidentified in routine

clinical examinations, or not being associated with apical inflammatory or large expansile lesions, impacted and transmigrated canines are generally diagnosed during radiographic evaluations made for other purposes,<sup>12</sup> and particularly represented by panoramic radiographs.<sup>15, 18</sup>

As it occurs with any other imaging modality, the panoramic radiograph presents advantages and disadvantages that are inherent to its technique. However, despite its limitations,<sup>19</sup> such as geometric distortions and superimposition of anatomical structures,<sup>20</sup> the panoramic radiograph is an exam that is widely available, easy to be performed, exposes the patient to low doses of radiation, and has a good cost-benefit.<sup>21</sup> It is an imaging modality that shows a global view, providing useful information on mandibular symmetry, the number of presents teeth, the parallelism of tooth roots, dental age, sequence of dental eruption, and the presence of anomalies or anatomical variations.<sup>22</sup> Because of these advantages, the panoramic radiograph is very commonly used for the planning and follow up of orthodontic treatment, for oral surgery purposes, and for screening in almost all other dental specialties.<sup>20</sup>

Even though it does not allow tridimensional localization,<sup>22</sup> panoramic radiograph is used in the primary diagnosis, helping to locate and evaluate<sup>19</sup> impacted canines.<sup>17</sup> The results of various studies have shown that panoramic radiographs are frequently reliable in the diagnosis of impacted canines,<sup>20</sup> that they are advantageous for locating impacted maxillary canines,<sup>21,23,24</sup> that provide useful data regarding the presence and general localization of maxillary canines in cases of ectopic eruption in the delayed mixed dentition,<sup>25</sup> and that they provide correct diagnosis of transmigrated mandibular canines.<sup>15, 18</sup>

In the last decade, various studies were performed to investigate the prevalence of canine impaction and/or transmigration.<sup>2, 5-7, 9, 11, 13, 15, 21, 26-31</sup> For impacted canines in general, reported prevalences ranged from 0.8 to 8.8%.<sup>2, 7, 9, 11, 26-28</sup> For transmigrated canines, prevalences ranged from 0.1 a 0.48% of the population,<sup>7, 9, 11, 13, 26, 27, 31</sup> depending on the population studied.

The maxillary canine is the second permanent tooth most affected by impaction, being only behind third molars.<sup>16, 24, 25, 30, 32, 33, 33</sup> It is considered the most frequently impacted tooth in childhood.<sup>6</sup>

The prevalence of impacted maxillary canines range from 1.2 and 8.4%,<sup>2, 6, 7, 11, 21, 26, 27, 30</sup> while the impaction of mandibular canines occurs less frequently,<sup>11, 14, 15, 29</sup> ranging from 0.3 to 1.29%.<sup>5, 7, 11, 26, 27, 29, 30</sup>

In contrast to impaction, transmigration of permanent canines is a much rarer phenomenon. Although the occurrence of impacted mandibular canines is much less frequent than that of maxillary canines, transmigration of this tooth occurs mostly in the mandible. The prevalence of transmigrated mandibular canines has been shown to be in the range of 0.11 to 0.46%<sup>7, 11, 13, 15, 26, 31</sup> while transmigration of maxillary canines ranges from 0.05 to 0.2%<sup>7, 11, 13, 15, 26, 31, 34</sup>

The aim of the present study was to determine the prevalence and radiographic characteristics of impacted and transmigrated canines in panoramic radiographs of a population of southern Brazil.

## **Materials and Methods**

The present study was submitted to the Ethics Committee, having received the register and approval under code 12.391.4.02.III. For the present study, a sample of 1899 panoramic radiographs, requested for dental treatment purposes and archived in the charts of patients who were in treatment at a dental clinic of a University in southern Brazil in December 2013, were selected for the study. Radiographs that did not present adequate detail, contrast and density, or when they did not have identification (date of the exam, name and age of the patient) were excluded from the study.

All panoramic radiographs were acquired by the same radiology technician, in the same panoramic unit (ProMax, Planmeca, Illinois, USA), using 7 to 9 mA and 68 to 70 kV, depending on the size and physical characteristics of the patient. Kodak® (Carestream) T-MAT G/RA, size 15x30cm films were exposed and processed manually in fresh chemical solutions by means of the time/temperature method. Radiographs were evaluated by an experienced dental radiologist using a masked viewbox under subdued lighting conditions.

Radiographs of patients that presented at least one impacted and/or transmigrated canine were selected for the study. The canine was considered as impacted when the radiograph indicated that it had not erupted in the oral cavity within the time expected for its eruption, that is, when it was partially or

totally intraosseous,<sup>27</sup> when it was in an adequate position in the alveolar bone that was preventing its eruption,<sup>30</sup> and when it presented a totally formed root.<sup>35</sup> The minimum age for inclusion in the study was 13 years old, considering that the average time for the maxillary canines to erupt is between 10 and 12 years old for girls and between 11 and 13 years old for boys.<sup>36</sup>

Transmigration was defined as the canine migration across the midline, regardless of the distance traveled by the tooth.<sup>10, 11, 14, 26, 27, 34</sup> Thus, an impacted canine was considered transmigrated when at least a part of its crown had crossed the midline.<sup>13</sup> The midline was determined radiographically with the aid of the following anatomical structures: intermaxillary suture, anterior nasal spine, nasal septum,<sup>35</sup> and dental midline.

Regarding its positioning, maxillary canines were classified according to the angle between its long axis and the occlusal plane, such as: mesio-angular, disto-angular, vertical or horizontal. Transmigrated mandibular canines were classified according to its migration pattern and its location in the mandible, following Mupparapu's classification.<sup>37</sup>

Type 1: canine in a mesioangular position, immersed in the jaw bone, buccally or lingually to the anterior teeth, with part of the crown crossing the midline;

Type 2: canine impacted in a horizontal position, near the inferior border of the mandible, and below the apices of the incisors;

Type 3: canine in eruption, both mesially or distally compared to the opposite canine;

Type 4: canine impacted in a horizontal position, near the inferior border of the mandible, and below the apices of the premolars or molars from the opposite side;

Type 5: canine positioned vertically in the midline, (with its long axis crossing the midline) independently of its eruption status.

Data regarding the number of impacted and transmigrated teeth, location (maxilla or mandible), side, position and classification of the affected permanent canines, retained primary canine, and the presence of any other anomaly or associated pathological change, as well as information about gender and age of the patients were registered in appropriate Excel sheets. From the data collected, descriptive analyses of the prevalences were carried out.

## Results

A sample of 1899 panoramic radiographs was investigated in the present study (1160 females and 739 males). Of this total, 28 patients presented at least one impacted permanent canine. The mean age of the affected patients was 37.04 years ( $\pm$  14.89), with a minimum age of 13 and maximum of 68 years old.

The total prevalence of impacted canines was found to be 1.47%. For the impacted maxillary canines, the prevalence was 1.32% (25 patients affected), while the prevalence for impacted mandibular canines was 0.21% (4 patients affected). Among the patients who presented impaction of canines, 20 (n= 28, 71.4%) were female, while only eight (n= 28, 28.6%) were male. The total number of impacted canines was 32, of which 28 were in the maxilla (87.5%) and 4 in the mandible (12.5%). In the maxilla, the left side presented the highest occurrence, with 17 impacted canines (n= 28, 60.7%), while the right side showed 11 impacted canines (n= 28, 39.3%). In the mandible, it was found 3 impacted canines on the right side (n= 4; 75%) and only 1 on the left side (n =4; 25%) (Table1).

Table 1. Distribution of impacted canines

	Teeth (n)	Right side (n)	Left side (n)	Patients (n)	Prevalence (%)	Males (n)	Females (n)	Gender ratio M/F
Total of impacted canines	32	14	18	28*	1.47	8	20	1: 2.50
Impacted maxillary canines	28	11	17	25	1.32	6	19	1: 3.16
Impacted mandibular canines	4	3	1	4	0.21	3	1	1: 0.33

\* \*one patient with impaction of a maxillary canine and a mandibular canine simultaneously.

From the total of 28 affected patients, 4 of them presented more than one impacted canine. Three patients had bilateral impacted maxillary canines (Fig. 1), while no patients had bilateral mandibular canines. Only one patient presented one impaction of a maxillary canine together with an impacted mandibular canine, both unilaterally on the right side. In 7 patients, the impacted maxillary canine had its crown tip touching the midline, without crossing it.



Figure 1. Panoramic radiograph of a patient with bilateral impacted maxillary canines

From the total sample, (n= 1899), only three patients, all male, presented impacted canines truly transmigrated, that is, with part of their crowns crossing the midline. The prevalence of transmigration was 0.16%, with a case of maxillary canine (0.05%) and other two cases of mandibular canines (0.11%). The maxillary canine was found to have migrated from the right side to the left side. In the mandible, one canine had migrated from the right side to the left side, and another canine had migrated from the left side to the right side (Table 2).

Table 2. Distribution of transmigrated canines

	Teeth (n)	Right side (n)	Left side (n)	Patients (n)	Prevalence (%)	Males (n)	Females (n)
Total transmigrated canines	3	2	1	3	0.16	3	0
Transmigrated maxillary canines	1	1	0	1	0.05	1	0
Transmigrated mandibular canines	2	1	1	2	0.11	2	0

Regarding the positioning of the impacted maxillary canines (n= 28), the most frequently found was the mesio-angular position, which was found in 23 teeth (82.1%), followed by the vertical position in 4 teeth (14.3%), and the horizontal position in 1 tooth (3.6%). In the maxilla, no canines were found in the disto-angular position.

Among the 3 cases of transmigrated canines that occurred in the maxilla, one of them was in the mesio-angular position. The other two cases, found in

the mandible, were classified as type 1 and as type 5, according to Mupparapu's classification.<sup>37</sup> The transmigrated canine classified as type 5 was found to be positioned lingually to the incisors, since it was magnified in the panoramic image, which also suggested that the same canine presented a widened follicular space. (Fig. 2)

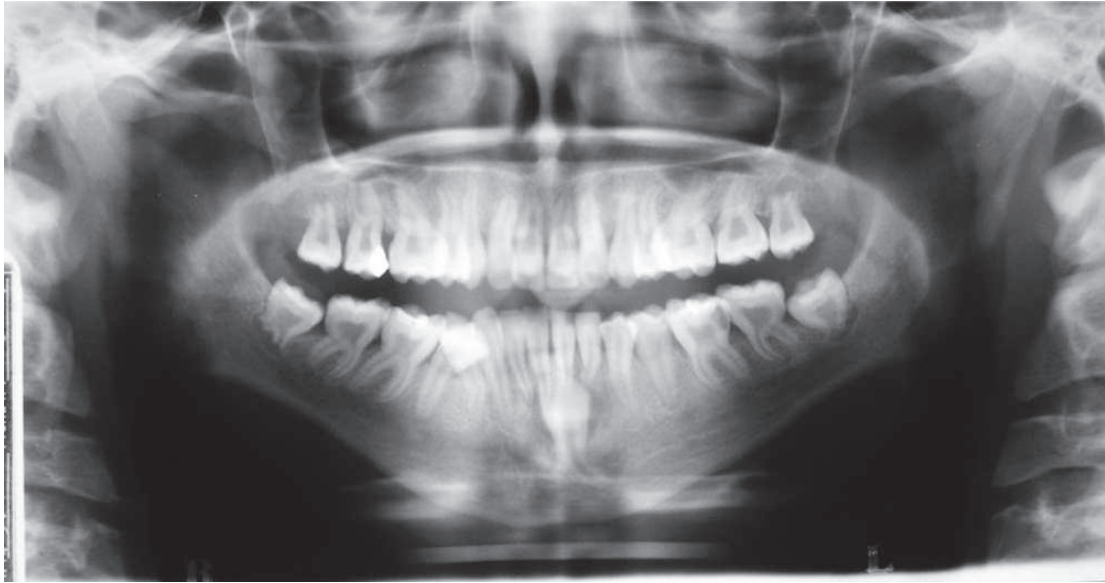


Figure 2. Panoramic radiograph of a patient with a type 5 transmigrated canine.

From the total of 32 cases of impacted canines, 9 presented simultaneously a retained primary canine, while in the remaining 23 cases the primary canines had been exfoliated. All retained primary canines were found in the maxilla. Regarding the presence of anomalies or associated pathological changes, 3 cases presented impacted maxillary canines with widened follicular spaces, and 1 case presented an apparent resorption of the crown of the impacted canine. One patient with unilateral impaction of the maxillary canine presented simultaneously a peg-shaped lateral incisor and agenesis of tooth 25 (second left maxillary premolar). Another patient presented bilateral impaction of maxillary canines together with missing lateral incisors. And another patient presented an odontoma that was preventing the eruption of the a maxillary canine (Table 3).

Table 3. Radiographic characteristics of impacted and transmigrated canines observed in the present study.

Case No.	Gender	Sex	Impacted canine	Transmigrated canine	Location	Side	Retained primary canine	Associated anomaly or pathology
1	30	F	23		Max	L		
2	49	F	23		Max	L		
3	42	F	43		Mand	R		Widened follicular space
4	18	F	23		Max	L	63	Peg-shaped 12 and 22; agenesis of 25
5	43	F	13		Max	R		
			23		Max	L		
6	15	F	13		Max	R		Missing 12
			23		Max	L		Missing 22
7	34	F	23		Max	L		
8	23	F	13		Max	R	53	
9	36	M	23		Max	L	63	
10	42	F	23		Max	L	63	
11	19	M	33	yes	Mand	L		
12	30	F	13		Max	R		
13	33	F	23		Max	L		
14	51	M	13		Max	R		
			43		Mand	R		
15	41	M	23		Max	L		
16	51	M	13	yes	Max	R		
17	55	F	23		Max	L		
18	18	F	13		Max	R	53	Odontoma
19	50	M	43	yes	Mand	R		
20	40	F	23		Max	L		Apparent resorption of the crown
21	68	F	13		Max	R		
22	13	F	13		Max	R	53	Widened follicular space
			23		Max	L	63	Widened follicular space
23	13	F	13		Max	R	53	
24	47	F	23		Max	L		
25	24	F	13		Max	R	53	
26	46	M	23		Max	L		
27	56	M	23		Max	L		
28	50	F	23		Max	L		

M: male; F: female; Max: maxilla; Mand: mandible; R: right; L: left

## Discussion

Many studies have reported the total prevalence of impacted permanent canines, with figures ranging from 0.8 to 8.8%,<sup>2, 7, 9, 11, 26-28</sup> depending on the population studied. In general, prevalence studies of impacted teeth evaluate radiographs of specific populations of patients who were treated in the clinics of dental schools, where panoramic radiographs are taken due to dental treatment



purposes. These radiographs are usually archived and are available in the charts of patients.

In the present study, the total prevalence of impacted canines was 1.47%, which is a figure compatible with the range of prevalences previously reported in the literature. Two previous studies presented numbers close to our result.<sup>7, 28</sup> A value lower to ours was reported by Delli et al<sup>28</sup>, who found a prevalence of 0.8% in a sample of 1636 panoramic radiographs of military students composed solely by men with 18 years old or older. Aktan et al<sup>7</sup>, in turn, found a figure of 2.2% in a sample of 5000 panoramic radiographs of patients treated at a University, with ages ranging from 15 to 80 years old. Kamiloglu and Kelahmet<sup>9</sup>, evaluating 453 radiographs of orthodontic patients with age between 14 and 20 years old, calculated a prevalence of 3.53%. In another study, Aydin et al<sup>11</sup> reported a prevalence of 3.58% in 4500 panoramic radiographs of patients of a University, with ages between 11 and 81 years old. Gündüz e Çelenk<sup>27</sup>, analyzing 12000 panoramic radiographs of patients older than 14 years old, treated at a University, determined a prevalence of canine impaction of 4.51%. In another study, Celikoglu et al<sup>26</sup> reported a prevalence of 5.1% in 2215 panoramic radiographs of patients older than 16 years old, attended at the Department of Orthodontics of Dental School. Finally, the highest prevalence of impacted canines – 8.8% – was reported by Fardi et al,<sup>2</sup> who investigated the prevalence of impacted teeth in general using a sample of 1239 panoramic radiographs of patients ranging from 7 to 92 years old, who were also treated at a University. In contrast to the prevalence found in the present study, the high prevalence found by the former authors<sup>2</sup> can possibly be explained by the lower minimum age, and because of the fact that teeth were considered impacted when they had a barrier that was preventing their eruption or when they were in a position different from the vertical one. According to the authors<sup>2</sup>, to make comparisons possible, it is necessary to consider the methodology used, sample selection, the definition of what an impacted tooth is, and the age range of the subjects studied. In the present study, the minimum age (13 years old) and the definition of canine impaction were different. Likewise, other differences regarding sample composition between the present study and the reports previously mentioned<sup>7, 9, 11, 26-28</sup> may have contributed to the differences observed.

The impaction of maxillary canines is a well-known anomaly, with a prevalence ranging from 1,2 to 8.4%.<sup>2, 6, 7, 11, 21, 26, 27, 30</sup> In the present study, prevalence was 1.32%, a figure that is close to the study of Alif et al,<sup>21</sup> who reported a prevalence of 1.2%. Aktan et al,<sup>7</sup> and Sajnani & King<sup>6</sup> reported prevalences of 1.74% to 2.05%, respectively. Higher prevalences, ranging from 3.29 to 5.24% have been reported by Aydin et al (3.29%),<sup>11</sup> Gündüz e Çelenk (4.06%),<sup>27</sup> Celikoglu et al (4.9%),<sup>26</sup> and Topkara & Sari<sup>30</sup> (5.24%). Similarly, an example of the high prevalence found in relation to impacted canines in general, the study done by Fardi et al<sup>2</sup> also presented the highest prevalence for impacted maxillary canines, with 8.4%.

In contrast to what happens with maxillary canines, the impaction of mandibular canines is a much less common occurrence.<sup>14, 15</sup> Its prevalence has been reported to range between 0.3 and 1.29%.<sup>5,7,11,26,27,29,30</sup> The present study detected a prevalence lower than the latter reports, finding a figure of 0.21%. However, our result is close to the lower prevalence found in literature – 0.3% – in a study by Sajnani and King.<sup>5</sup> Prevalences between 0.4 and 0.46% were detected in other four studies<sup>7, 11, 26, 27</sup> On the other hand, Topkara & Sari,<sup>30</sup> and Yavuz et al<sup>29</sup> reported higher prevalences – 0.92 to 1.29%, respectively.

Maxillary canines are the second most commonly teeth affected by impaction, being only behind third molars. The high prevalence of this anomaly may be explained in the fact that the maxillary canine develops in the maxilla and shows the longest period of development, and the longest eruption pathway up to the oral cavity when compared to any other tooth.<sup>17, 36, 38, 39</sup>

Despite the high prevalence of impaction of permanent canines, transmigration of these teeth is a much rarer phenomenon. The overall prevalence of this occurrence is found to range between 0.1 to 0.48%, according to published studies.<sup>7,9,11,13,26,27,31</sup> The general prevalence of transmigrated canines found in the present study was 0.16%, a value similar to the one (0.17%) reported by Mazinis et al.<sup>13</sup> A slightly lower prevalence (0.1%) was found by Gündüz and Çelenk.<sup>27</sup> For Celikoglu et al<sup>26</sup>, and Aydin et al<sup>11</sup>, prevalences were respectively 0.27 and 0.31%. Slightly higher prevalences – between 0.44 and 0.48% – have been reported in three other studies.<sup>7, 9, 31</sup>

To the best of our knowledge, the occurrence of transmigration of maxillary canines was reported for the first time only a little more than a decade

ago by Aydin and Yilmaz.<sup>10</sup> Since then, the prevalence of maxillary canine transmigration started to be calculated, presenting figures ranging from 0.05 and 0.2%.<sup>7, 11, 13, 26, 34</sup>

In the present study, the prevalence of transmigrated maxillary canines was 0.05%, the same as the one reported by Celikoglu et al.<sup>26</sup>

Regarding the cases of transmigrated mandibular canines – more frequently found than transmigrated maxillary canines – it was observed a prevalence of 0.11%, the same result reported by Mazinis et al,<sup>13</sup> and which is in accordance to what has been published in the literature, ranging from 0.11 to 0.46%.<sup>7, 11, 13, 15, 26, 31</sup> The highest prevalence – 0,46% - was reported by Kumar et al.<sup>31</sup>

In respect to mandibular canine transmigration, the trend for this tooth to cross the mandibular symphysis is a more important consideration than the distance travelled by the tooth.<sup>11, 14, 18</sup> Anatomical differences between maxilla and mandible have been thought of as playing a role in the higher occurrence of transmigrated mandibular canines compared to maxillary canines.<sup>11, 14, 26, 27, 32, 40</sup> The larger cross-sectional area of the anterior mandible, in comparison with the anterior maxilla, may be a reason for the higher frequency of transmigrated mandibular canines.<sup>11, 26</sup> Moreover, in the maxilla, the distance between the apices of the incisors – that have longer roots -, and the floor of the nasal fossa is relatively smaller.<sup>11, 26, 27, 40</sup> Another anatomical consideration about the maxilla is the presence of the intermaxillary suture, that represents a barrier, and creates resistance to the migration of maxillary canines.<sup>14, 27, 32, 40</sup> Regarding the latter issue, Auluck and Mupparapu<sup>40</sup> expressed that besides the anatomical characteristics of the maxilla, the position and angulation of the impacted maxillary canine determine the path of this tooth through the intermaxillary suture.

According to the latter authors, it is necessary a high strength for a tooth to cross the intermaxillary suture, and when impacted maxillary canines are positioned at right angles to the suture, they may experience a horizontal component of eruption strength so as to migrate to the opposite side. Nevertheless, if the axio-coronal angulation of canines is 45 to 90 degrees, the eruption strength will have both vertical and horizontal (angular) components, and the horizontal component of the eruption strength will not be sufficient to

overcome the resistance of the intermaxillary suture. In this way, these teeth abruptly end their pathway at the midline.<sup>40</sup>

In the present study, among the 32 impacted maxillary canines, seven of them had crowns touching the midline (six in the mesio-angular position, and one in the horizontal position), and only one (in the mesioangular position) crossed the midline, thus being classified as transmigrated.

The two cases of transmigrated mandibular canines observed in the present study were classified as type 1 and type 5. According to Mupparapu,<sup>37</sup> type 1 was the most common transmigration pattern reported in the literature, followed by type 2, type 3, type 4, and lastly, type 5. Later studies have agreed with Mupparapu<sup>37</sup>, finding the pattern of type 1 as the most frequent occurrence.<sup>11, 15, 26, 31</sup> Nevertheless, some studies pointed out type 2 as being the most common transmigration pattern.<sup>7,27</sup>

It was found that impaction of canines affects more women than men, this being in agreement with the findings of the majority of reports.<sup>7, 11, 26, 27</sup>

Regarding the occurrence of transmigration, all three cases of transmigrated canines were detected in male patients, which is agreement with the studies by Aydin et al,<sup>11</sup> Buyukkurt et al<sup>15</sup> and Gündüz & Çelenk,<sup>27</sup> which reported a higher occurrence in males. On the other hand, some studies have detected more cases in females,<sup>7, 26, 37</sup> while a report showed equal proportions between genders.<sup>34</sup>

Regarding the presence of bilateral impacted canines, upper or lower, the literature is unanimous in referring that the condition is rarer than the presence of unilateral impacted canines. The latter corroborates the results of the present study, where only three of the affected patients showed bilateral impacted canines, all of them in the maxilla. Literature shows scarce reports of bilateral transmigrated mandibular canines.<sup>10 12</sup> In turn, studies of prevalence showed only unilateral transmigrated mandibular canines.<sup>7, 11, 15, 26, 27, 29, 31, 34 ,</sup> which is in agreement with the results of the present study, where no cases of bilateral transmigrated canines were found.

Many studies have reported cases of impaction and transmigration of permanent canines where there are retained primary canines.<sup>5, 6, 11, 15, 26, 29, 31, 34, 37</sup> In the present study, nine impacted maxillary canines were found to have simultaneous retained primary canines. Some authors have pondered that

retained primary canines can be a cause of impaction of permanent canines.<sup>14, 15, 18, 37</sup> On the other hand, it is more likely that a retained primary canine is the result of the inability of the permanent canine to cause resorption of the primary canine,<sup>18</sup> since that, when the permanent canine has not been formed, root resorption of the primary canine é very slow.<sup>14</sup>

It is consensus that, in some studies, the etiology of unerupted canines is multifactorial and remains obscure.<sup>17, 18, 33</sup> However, long-lasting retention of primary canines, the absence of adjacent lateral incisors, microdontic or peg-shaped lateral incisors, and the presence of odontomas are conditions commonly associated with the impaction of canines.<sup>11, 14, 18, 26, 33</sup> The occurrence of agenesis of lateral incisors, the presence of peg-shaped lateral incisors, and of an odontoma preventing the eruption of a maxillary canine was observed in the present study.

## **Conclusion**

The prevalence of impacted and transmigrated canines – maxillary and mandibular ones – found in the present is in agreement with previously published reports.

The majority of cases of impacted canines occurred in the maxilla, unilaterally, affecting more females.

The occurrence of transmigrated canines was low, being more frequent in the mandible, and affected only men.

Cases of impacted canines associated with a retained primary canine were observed, as well as the presence of peg-shaped lateral incisors, missing lateral incisors, and the presence of an odontoma.

## **References**

1. Alqerban A, Jacobs R, Lambrechts P, Loozen G, Willems G: Root resorption of the maxillary lateral incisor caused by impacted canine: a literature review. *Clin Oral Investig* 13:247, 2009
2. Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parisis N, Tsirlis A: Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 16:e56, 2011

3. Dalessandri D, Parrini S, Rubiano R, Gallone D, Migliorati M: Impacted and transmigrant mandibular canines incidence, a etiology, and treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 1, 2016
4. Liu DG, Zhang WL, Zhang ZY, Wu YT, Ma XC: Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 105:91, 2008
5. Sajnani AK, King NM: Impacted mandibular canines: prevalence and characteristic features in southern Chinese children and adolescents. *J Dent Child (Chic)* 81:3, 2014
6. Sajnani AK, King NM: Prevalence and characteristics of impacted maxillary canines in Southern Chinese children and adolescents. *J Investig Clin Dent* 5:38, 2014
7. Aktan AM, Kara S, Akgünlü F, Malkoç S: The incidence of canine transmigration and tooth impaction in a Turkish subpopulation. *Eur J Orthod* 32:575, 2010
8. Chu FC, Li TK, Lui VK, Newsome PR, Chow RL, Cheung LK: Prevalence of impacted teeth and associated pathologies - a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J* 9:158, 2003
9. Kamiloglu B, Kelahmet U: Prevalence of impacted and transmigrated canine teeth in a Cypriote orthodontic population in the Northern Cyprus area. *BMC Res Notes* 7:346, 2014
10. Aydin U, Yilmaz HH: Transmigration of impacted canines. *Dentomaxillofac Radiol* 32:198, 2003
11. Aydin U, Yilmaz HH, Yildirim D: Incidence of canine impaction and transmigration in a patient population. *Dentomaxillofac Radiol* 33:164, 2004
12. Mupparapu M, Auluck A, Suhaz S, Pai KM, Nagpal A: Patterns of intraosseous transmigration and ectopic eruption of bilaterally transmigrating mandibular canines: radiographic study and proposed classification. *Quintessence Int* 38:821, 2007
13. Mazinis E, Zafeiriadis A, Karathanasis A, Lambrianidis T: Transmigration of impacted canines: prevalence, management and implications on tooth

- structure and pulp vitality of adjacent teeth. *Clin Oral Investig* 16:625, 2012
14. Joshi MR. Transmigrant mandibular canines: a record of 28 cases and a retrospective review of the literature. *Angle Orthod* 71:12, 2001
  15. Buyukkurt MC, Aras MH, Caglaroglu M, Gungormus M: Transmigrant mandibular canines. *J Oral Maxillofac Surg* 65:2025, 2007
  16. Fernández E, Bravo LA, Canteras M: Eruption of the permanent upper canine: a radiologic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 113:414, 1998
  17. da Silva Santos LM, Bastos LC, Oliveira-Santos C, da Silva SJ, Neves FS, Campos PS: Cone-beam computed tomography findings of impacted upper canines. *Imaging Sci Dent* 44:287, 2014
  18. Camilleri S, Scerri E: Transmigration of mandibular canines-A review of the literature and a report of five cases. *Angle Orthod* 73:753, 2003
  19. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G: Predictors of root resorption associated with maxillary canine impaction in panoramic images. *Eur J Orthod* 38:292, 2016
  20. Pittayapat P, Willems G, Alqerban A, Coucke W, Ribeiro-Rotta RF, Souza PC, Westphalen FH, Jacobs R: Agreement between cone beam computed tomography images and panoramic radiographs for initial orthodontic evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 117:111, 2014
  21. Alif SM, Haque S, Nimmi N, Ashraf A, Khan SH, Khan MH: Panoramic radiological study to identify locally displaced maxillary canines in Bangladeshi population. *Imaging Sci Dent* 41:155, 2011
  22. Maverna R, Gracco A. Different diagnostic tools for the localization of impacted maxillary canines: clinical considerations. *Progr Orthod* 8: 28, 2007
  23. Chaushu S, Chaushu G, Becker A: The use of panoramic radiographs to localize displaced maxillary canines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod* 88:511, 1999
  24. Katsnelson A, Flick WG, Susarla S, Tartakovsky JV, Miloro M: Use of panoramic x-ray to determine position of impacted maxillary canines. *J Oral Maxillofac Surg* 68:996, 2010

25. Garib DG, Janson G, Baldo Tde O, dos Santos PB: Complications of misdiagnosis of maxillary canine ectopic eruption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 142:256, 2012
26. Celikoglu M, Kamak H, Oktay H: Investigation of transmigrated and impacted maxillary and mandibular canine teeth in an orthodontic patient population. *J Oral Maxillofac Surg* 68:1001, 2010
27. Gündüz K, Çelenk P: The incidence of impacted transmigrant canines: a retrospective study. *Oral Radiology* 26:77, 2010
28. Delli K, Livas C, Bornstein MM: Lateral incisor agenesis, canine impaction and characteristics of supernumerary teeth in a South European male population. *Eur J Dent* 7:278, 2013
29. Yavuz MS, Aras MH, Büyükkurt MC, Tozoglu S: Impacted mandibular canines. *J Contemp Dent Pract* 8:78, 2007
30. Topkara A, Sari Z: Impacted teeth in a turkish orthodontic patient population: prevalence, distribution and relationship with dental arch characteristics. *Eur J Paediatr Dent* 13:311, 2012
31. Kumar S, Jayaswal P, Pentapati KC, Valiathan A, Kotak N: Investigation of the transmigrated canine in an orthodontic patient population. *J Orthod* 39:89, 2012
32. Shapira Y, Kuftinec MM: Unusual intraosseous transmigration of a palatally impacted canine. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 127:360, 2005
33. Cooke J, Wang HL: Canine impactions: incidence and management. *Int J Periodontics Restorative Dent* 26:483, 2006
34. Aras MH, Büyükkurt MC, Yolcu U, Ertaş U, Dayi E: Transmigrant maxillary canines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 105:e48, 2008
35. Sajnani AK, King NM: Early prediction of maxillary canine impaction from panoramic radiographs. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 142:45, 2012
36. Alessandri Bonetti G, Zanarini M, Danesi M, Parenti SI, Gatto MR: Percentiles relative to maxillary permanent canine inclination by age: a radiologic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 136:486, 2009
37. Mupparapu M: Patterns of intra-osseous transmigration and ectopic eruption of mandibular canines: Review of literature and report of nine additional cases. *Dentomaxillofac Radiol* 31:355, 2002



38. Bishara SE: Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 101:159, 1992
39. Bedoya MM, Park JH: A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines. *J Am Dent Assoc* 140:1485, 2009
40. Auluck A, Mupparapu M: Transmigration of impacted and displaced maxillary canines: orientation of canine to the midpalatine suture. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 129:6, 2006

## **ARTIGO 2 – VERSÃO EM PORTUGUÊS**

### **PREVALÊNCIA E CLASSIFICAÇÃO DO ALONGAMENTO DO PROCESSO ESTILÓIDE: UM ESTUDO RADIOGRÁFICO**

#### **Resumo**

*Objetivo:* Determinar por meio de radiografias panorâmicas a prevalência de alterações morfológicas e mineralização do complexo estilohioideo e classificar de acordo com o tipo radiográfico e o padrão de mineralização. *Materiais e Método:* Foram utilizadas 755 radiografias panorâmicas. Os processos estilóides foram medidos do término da fenda entre o processo estilóide e a placa timpânica do temporal até o ápice do processo ou o final da parte mineralizada no ligamento estilohioideo. O aspecto radiográfico do complexo estilohioideo foi classificado como: tipo I - alongado, tipo II - pseudoarticulado, e tipo III - segmentado; e o padrão de mineralização como: contorno mineralizado, parcialmente mineralizado, nodular e totalmente mineralizado. Foi realizada a análise descritiva das prevalências e verificação da associação das variáveis pelo teste do qui-quadrado. *Resultados:* A prevalência de alongamento foi 26,4%. Nos 199 pacientes afetados, ocorreram 115 casos de alongamentos bilaterais e 84 de unilaterais. Não houve associação estatisticamente significativa entre o alongamento do processo estilóide e o sexo, idade e lado afetado. O aspecto radiográfico mais observado foi o tipo I, e o padrão de mineralização mais evidente foi o contorno mineralizado. *Conclusão:* A prevalência de alongamento detectada corrobora com os diferentes relatos anteriormente publicados. Os processos estilóides alongados bilaterais, com o aspecto radiográfico do tipo I, e o contorno mineralizado foram os mais frequentemente observados, não existindo relação entre a presença do alongamento e o sexo, a idade ou o lado afetado.

**Palavras-chave:** complexo estilohioideo, processo estilóide, radiografia panorâmica.

## Introdução

A cadeia estilohioídea, ou complexo estilohioideo, é composta pelo processo estilóide, ligamento estilohioideo e o corno menor do osso hioíde.<sup>1-5</sup> O processo estilóide é uma projeção óssea cilíndrica do osso temporal, que surge logo a frente do forame estilomastoideo<sup>2, 3, 6-12</sup> e se projeta para baixo, na direção ântero-medial,<sup>3, 4, 13</sup> afilando-se gradativamente até a sua extremidade livre, o ápice, onde se encontra inserido o ligamento estilohioideo que liga o processo até o corno menor do osso hioíde.<sup>2, 3, 7-12</sup> Três músculos, o estilofaríngeo, o estilohioideo e o estiloglosso, estão ligados ao processo estilóide,<sup>2, 3, 6, 8-10, 14</sup> sendo o suprimento nervoso destes músculos proveniente dos nervos facial, glossofaríngeo, e hipoglosso.<sup>2, 6, 9, 14</sup> Além disso, outras importantes estruturas vasculares são vizinhas do processo estilóide e estão localizadas próximas do seu ápice, como as artérias carótidas e a veia jugular interna.<sup>5, 15</sup>

O comprimento radiográfico médio do processo estilóide, em condições de normalidade, varia de 20 a 30 mm,<sup>2, 7, 15</sup> porém, quando ultrapassa essas dimensões a maioria dos autores considera que exista um alongamento dessa estrutura.<sup>2, 6, 11, 13, 16, 17</sup>

O termo “processo estilóide alongado”, utilizado por Eagle em 1937 e posteriormente por outros autores,<sup>6, 16, 18, 19</sup> se refere a um processo estilóide que é mais longo do que o normal, apresentando uma mineralização avançada do processo estilóide e/ou do ligamento estilohioideo. Já o termo “mineralização” é utilizado em substituição dos termos “calcificação” e “ossificação”, uma vez que, radiograficamente não é possível determinar exatamente qual a natureza do material mineralizado presente na região do complexo estilohioideo.<sup>20</sup>

O diagnóstico radiográfico das alterações do complexo estilohioideo pode ser realizado a partir de diferentes incidências radiográficas de crânio,<sup>4, 5, 8, 16, 21, 22</sup> dentre as quais encontra-se a radiografia panorâmica. A radiografia panorâmica é uma técnica radiográfica convencional econômica e acessível, amplamente utilizada pelos cirurgiões-dentistas para avaliação dos seus pacientes. Apesar das suas limitações técnicas intrínsecas, como a sobreposição de estruturas adjacentes e presença de magnificação, a

radiografia panorâmica permite, em uma única imagem, avaliar ambos os lados do paciente simultaneamente, sendo considerada uma ferramenta útil na investigação radiográfica das alterações do complexo estilohioideo.<sup>2, 6-8, 11, 12, 20, 21, 23-25</sup> De acordo com a literatura, na maior parte dos casos é possível facilmente detectar a presença de alterações e mineralizações do complexo estilohioideo e medir o comprimento do processo estilóide na imagem da radiográfica panorâmica.<sup>2, 6, 8, 12, 20-24, 26</sup>

As alterações radiográficas do complexo estilohioideo, como o alongamento do processo estilóide e/ou mineralização do ligamento estilohioideo, são fenômenos comuns, assintomáticos em sua maioria, e que muitas vezes representam achados durante exames radiográficos odontológicos.<sup>5, 6</sup> Tais alterações, além da importância anatômica, apresentam também importância clínica, pois podem estar associadas à sintomatologia dolorosa presente em algumas síndromes, o que as inclui no diagnóstico diferencial das dores orofaciais. Sintomas clínicos como dor de garganta, dor ao girar o pescoço, dor facial, otalgia, dor de cabeça, sensação de corpo estranho, disfagia, entre outros, podem ser relatados por pacientes que apresentam alongamento do processo estilóide.<sup>3, 5, 13, 15, 20, 21, 27, 28</sup> Dentre as síndromes relacionadas com as alterações do complexo estilohioideo há a clássica síndrome de Eagle, a síndrome da artéria carótida, a síndrome estilohioídea e a síndrome pseudoestilohioídea.<sup>5, 27, 28</sup> Neste sentido, o conhecimento e a detecção radiográfica adequada das alterações do complexo estilohioideo, juntamente com a anamnese e o exame clínico do paciente, são fundamentais para estabelecer um diagnóstico mais preciso.

Diferentes estudos têm pesquisado a prevalência das alterações do complexo estilohioideo em diferentes populações.<sup>1, 2, 4-8, 10-13, 15-20, 22, 23, 25, 26, 29-32</sup> O objetivo do presente estudo foi investigar a prevalência e classificar as alterações morfológicas e mineralização do complexo estilohioideo em radiografias panorâmicas.

## **Material e Método**

O presente estudo utilizou radiografias panorâmicas feitas para fins de tratamento odontológico, selecionadas dos prontuários dos pacientes em atendimento na clínica odontológica de uma universidade no sul do Brasil, no

período entre março e dezembro de 2013, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (código 12.391.4.02.III).

A amostra foi composta por 755 radiografias panorâmicas. Foram utilizados como critérios de exclusão: radiografias sem padrões adequados de nitidez, contraste e densidade, radiografias sem identificação (data do exame, nome e idade do paciente), ou ainda radiografias que não evidenciassem a região do complexo estilohioideo bilateralmente.

As radiografias foram todas realizadas pelo mesmo operador/técnico em radiologia, no mesmo equipamento panorâmico, ProMax (Planmeca, Illinois, USA), com fatores técnicos de 68-70 kV e 7-9 mA. Foram utilizados filmes de 15x30cm, da marca Kodak® (Carestream) T-MAT G/RA, processados manualmente em soluções químicas apropriadas, pelo método tempo/temperatura.

A avaliação das radiografias foi realizada por um examinador previamente treinado, em ambiente de baixa luminosidade, utilizando um negatoscópio, máscara, e com o auxílio de lente de aumento (5x - diâmetro: 60mm).

O comprimento do processo estilóide foi determinado por meio do método de medição de Jung et al,<sup>19</sup> utilizando-se uma régua milimetrada transparente (TD Orthodontics). A medição foi realizada no lado frontal, a partir do término da fenda entre o processo estilóide e a placa timpânica do osso temporal até o ápice do processo ou o final da parte mineralizada no ligamento estilohioideo (Fig 1). O fator de magnificação da imagem panorâmica (1.2) foi devidamente descontado dos valores das medidas e os processos estilóides que apresentaram comprimento superior a 30mm foram considerados alongados.

A classificação do aspecto radiográfico foi definida segundo o método de Langlais et al<sup>24</sup> que estabeleceu a mineralização do complexo estilohioideo como tipo I, tipo II e tipo III. No tipo I (alongado) a mineralização do complexo estilohioideo se apresenta como uma imagem íntegra e contínua do processo estilóide. No tipo II (pseudoarticulado) a aparência radiográfica do complexo estilohioideo é caracterizada pela presença de uma imagem que se assemelha a uma articulação entre o processo estilóide e o ligamento estilohioideo mineralizado. No tipo III (segmentado) a imagem do complexo estilohioideo

apresenta porções descontínuas, curtas ou longas, de dois ou mais segmentos mineralizados.

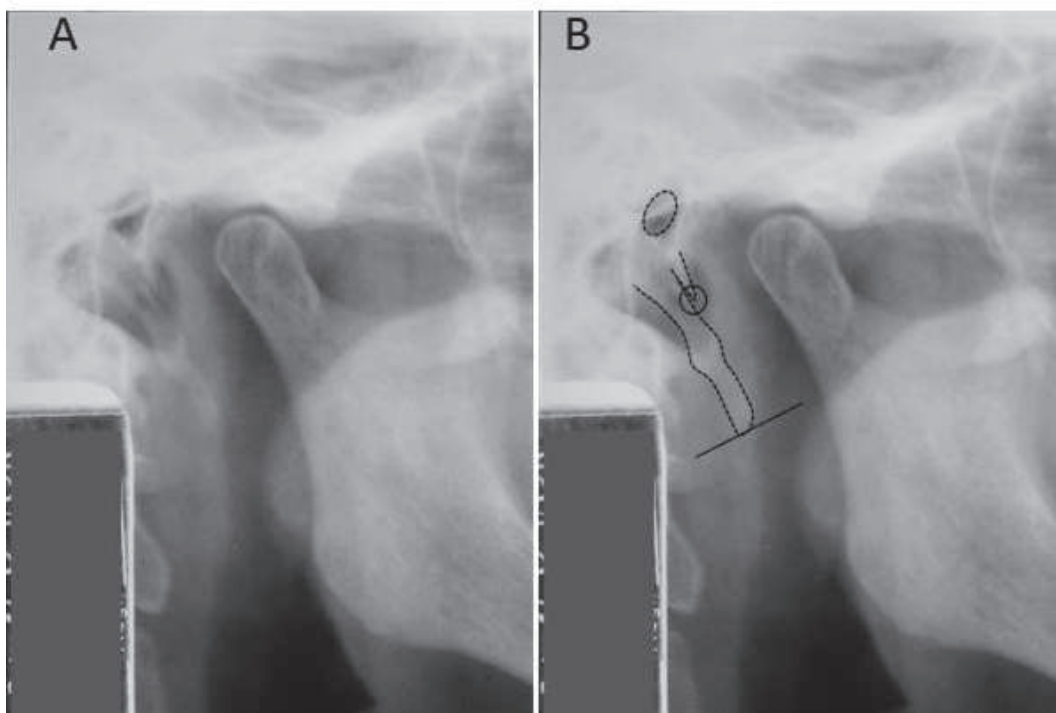


Figura 1.(A) Recorte de radiografia panorâmica mostrando a linha radiolúcida (fenda) entre o contorno inferior da placa timpânica e o processo estiloide. (B) Desenho esquemático do método de medição: o centro do círculo mostra o ponto de origem para a medição. A distância desse ponto até a reta traçada corresponde ao comprimento do processo estiloide.

A classificação do padrão de mineralização, seguiu também Langlais et al,<sup>24</sup> compreendendo a quatro padrões diferentes: o contorno mineralizado - que apresenta uma margem radiopaca fina e um centro radiolúcido maior; o parcialmente mineralizado - que apresenta um contorno radiopaco espesso com radiopacidade quase completa, porém com uma pequena, às vezes descontínua, área central radiolúcida; o nodular - que apresenta um contorno recortado, imagens nodulares que podem ser parcial ou completamente mineralizadas, com diferentes graus de radiolucidez em seu interior; e o totalmente mineralizado: onde a imagem do complexo estiloideo é totalmente radiopaca, sem evidência de áreas radiolúcidas.

Os dados obtidos foram tabulados e analisados por meio do software SPSS 20 (SPSS Inc). A análise descritiva das prevalências foi realizada e foi utilizado o teste do qui-quadrado para a verificação da associação estatística entre as variáveis alongamento, sexo, idade, lado acometido, aspecto radiográfico e padrão de mineralização.

## Resultados

No presente estudo foram avaliadas 755 radiografias panorâmicas sendo 478 (63,3%) de pacientes do sexo feminino e 277 (36,7%) do sexo masculino, com média de idade de 39,32 ( $\pm$  14,87), mínima de 10 e máxima de 80 anos. A prevalência de alongamento do processo estilóide detectada foi de 26,4%, sendo o alongamento observado em 199 pacientes, dos quais 84 eram unilaterais e 115 bilaterais (Fig 2 e 3).



Figura 2. Radiografia panorâmica mostrando alongamento unilateral do processo estilóide - lado direito.

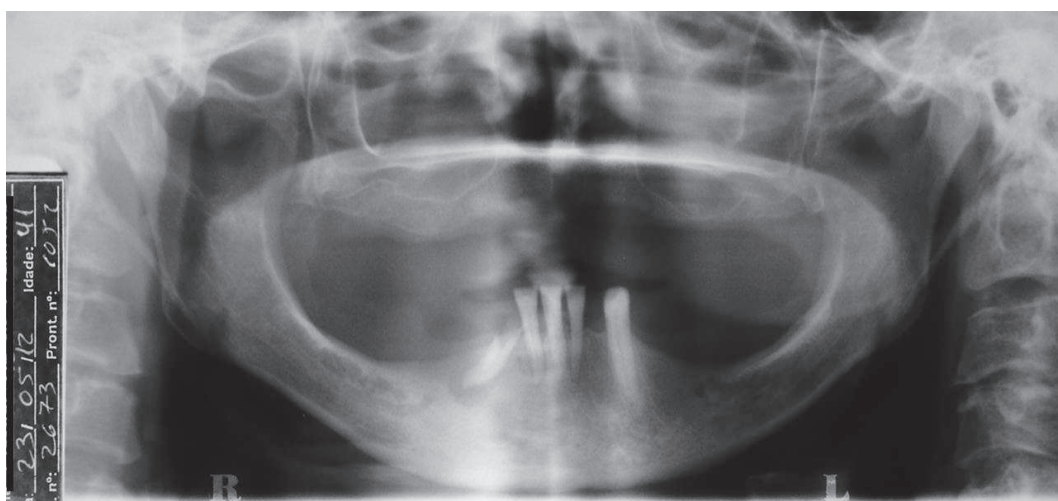


Figura 3. Radiografia panorâmica mostrando alongamento bilateral dos processos estilóides.

O comprimento médio dos processos estilóides verificado foi de 24,9 mm ( $\pm$  9,64), variando de 7,5 a 81,67 mm. Dentre os 1.510 processos estilóides medidos, 314 (20,8%) apresentaram alongamento (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos processos estilóides segundo o comprimento em mm (n= 1.510 processos).

Comprimento	n	%
Até 19,5	476	31,5
19,5 —  30,0	720	47,7
Acima de 30,0	314	20,8

Cento e doze alongamentos estavam presentes em pacientes do sexo masculino (20,2%) e 202 no sexo feminino (21,1%). A distribuição com relação à idade mostrou 154 (20,3%) dos alongamentos em pacientes com até 40 anos e 160 (21,3%) em pacientes com mais de 40 anos. Com relação ao lado, 156 (49,5%) alongamentos acometeram o lado direito e 158 (20,9%) o lado esquerdo. Não houve diferença estatisticamente significativa entre sexo, idade, lado acometido e a presença de alongamento (Tabela 2).

Tabela 2 - Associação das variáveis sexo, idade e lado, com a presença ou não de alongamento (n= 1.510 processos).

	≤ 30 mm		> 30 mm		p valor
	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>					0,673
Masculino	442	79,8	112	20,2	
Feminino	754	78,9	202	21,1	
<b>Idade</b>					0,608
até 40 anos	606	79,7	154	20,3	
Acima de 40 anos	590	78,7	160	21,3	
<b>Lado</b>					0,899
Direito	599	79,3	156	20,7	
Esquerdo	597	79,1	158	20,9	

\* Significância estatística para um  $\alpha = 0,05$

Dentre todos os processos estilóides alongados, o tipo I ocorreu em maior número com 165 processos (n=314; 52,5%), seguido do tipo III, com 131 (n=314; 41,7%), enquanto o tipo II foi observado em menor número, com 18 casos (n=314; 5,7%). Quanto ao padrão de mineralização, o contorno mineralizado foi mais frequentemente observado com 147 casos (n=314; 46,8%), seguido do parcialmente mineralizado com 95 (n=314; 30,3%), do nodular com 44 (n=314; 14%), e por último do totalmente mineralizado, em menor número, com 28 casos (n=314; 8,9%).



Na análise de associação houve relação estatisticamente significativa entre o aspecto radiográfico e o padrão de mineralização com o comprimento do processo estilóide ( $p = <0,001$ ) (Tabela 3).

Tabela 3 - Associação do aspecto radiográfico e do padrão de mineralização com o comprimento do processo estilóide.

	≤ 30 mm		> 30 mm		p valor
	n	%	n	%	
<b>Aspecto radiográfico</b>					<0,001*
Tipo I - alongado	980	85,6	165	14,4	
Tipo II - pseudoarticulado	6	25,0	18	75,0	
Tipo III - segmentado	210	61,6	131	38,4	
<b>Padrão de mineralização</b>					<0,001*
Contorno mineralizado	559	79,2	147	20,8	
Parcialmente mineralizado	295	75,6	95	24,4	
Nodular	94	68,1	44	31,9	
Totalmente mineralizado	248	89,9	28	10,1	

\* Estatisticamente significativo para um  $\alpha = 0,05$

## Discussão

De acordo com relatos anteriores,<sup>2, 7, 12, 15-17</sup> o processo estilóide apresenta um comprimento médio que varia entre 20 e 30 mm. No presente estudo o comprimento médio do processo estilóide foi de 24,9 mm, resultado muito similar aos resultados apresentados por More e Asrani<sup>11</sup> onde os processos estilóides do lado direito e do lado esquerdo mediram em média respectivamente 25,53 e 25,41 mm. O menor comprimento médio foi apresentado por Monsour e Young<sup>7</sup> com 18,47mm. Enquanto o estudo de Ilguy et al<sup>16</sup> relatou comprimentos de 35 mm no lado direito e 34 mm no lado esquerdo.

Os estudos de prevalência de alongamento/alterações radiográficas do processo estilóide mostram uma grande diferença de resultados, variando desde 3,7 a 84,4 %.<sup>2, 5-8, 10-12, 15-18, 20, 22, 23, 26, 29, 30-32</sup> Tal gama de variações pode estar relacionada às populações estudadas, às diferentes composições das amostras, ou ainda às diferentes metodologias de medição utilizadas.

O presente estudo avaliou uma população da região sul do Brasil, detectando uma prevalência de alongamento do processo estilóide de 26,4%. Outros autores, também realizaram estudos em populações brasileiras, porém

de regiões diferentes, e encontraram prevalências de 12,6%;<sup>8</sup> 20,02%;<sup>26</sup> 38,57%;<sup>31</sup> 43,89%<sup>32</sup> e 76%.<sup>23</sup>

As maiores taxas de prevalências de alongamento do processo estilóide encontradas na literatura foram relatadas por Ferrario et al (84,4 %),<sup>30</sup> Kursoglu et al (83,6 %),<sup>10</sup> de Andrade et al (76 %) <sup>23</sup> e Bagga et al (52,1 %),<sup>12</sup> todos esses autores empregaram metodologias de medição diferentes da utilizada no presente estudo. Ferrario et al, <sup>30</sup> Kursoglu et al<sup>10</sup> e Bagga et al<sup>12</sup> não determinaram o alongamento em milímetros, mas consideraram que o processo estilóide estaria alongado (com mais de 25mm) se ultrapassasse uma linha traçada da espinha nasal anterior ao processo mastóide. Já de Andrade et al,<sup>23</sup> apesar de realizar as medidas em milímetros, utilizou o meato acústico externo como ponto de origem para a medição, ponto esse que está localizado acima do ponto de origem de medição utilizado no presente estudo, isto aparentemente resultou em um aumento no alongamento dos processos estilóides em comparação com os resultados aqui apresentados. Da mesma maneira, Lins et al<sup>31</sup> também utilizaram a região do meato acústico externo como referência para a medição e encontraram uma prevalência superior. As demais prevalências relatadas variaram de 3,7 a 43,89 %. <sup>2, 6-8, 11, 15-17, 20, 22, 32</sup> Os estudos de Correll et al<sup>20</sup> (18,2%) e Keur et al <sup>6</sup> (30%) não especificaram o modo como as medições foram realizadas e consideraram o processo estiloide alongado quando o mesmo mediu 30mm,<sup>20</sup> ou mais.<sup>6</sup> Já no estudo de Rizatti-Barbosa et al<sup>26</sup> (20,02%) os processos estilóides foram considerados alongados quando mediram acima de 25 mm da base do crânio ao ápice do processo.

O estudo de Gokce et al, (7,7%)<sup>17</sup> assim como o presente estudo, relatou o uso da metodologia de Jung et al<sup>19</sup> para as medições dos processos estilóides. Outros estudos descreveram as metodologias de medição utilizadas de diferentes formas. Bozkir et al <sup>2</sup> (4%) relataram a realização das medidas do ponto de emergência do processo ao seu ápice. Nos estudos de Shah et al<sup>22</sup> (15,47%) e Monsour e Young<sup>7</sup> (21,1%) as medidas foram realizadas do ponto de emergência do processo a partir do osso temporal ao seu ápice. Medições a partir da base do osso temporal ao ápice do processo foram descritas por Ilguy et al<sup>16</sup> (3,7%), Scaf et al<sup>8</sup> (12,6%) e Zaki et al (27%).<sup>15</sup> Enquanto More e Asrani (19,4%) <sup>11</sup> e Vieira et al (43,9%)<sup>32</sup> relataram medições

a partir da placa timpânica até o ápice do processo. Apesar de terem sido descritos de forma diferente, os pontos de origem das medições empregados por esses autores<sup>2, 7, 8, 11, 15, 16, 22, 32</sup> são similares ao ponto de origem definido na metodologia de medição<sup>19</sup> do presente estudo, pois na radiografia panorâmica o processo emerge a partir da base do osso temporal, que medialmente corresponde à projeção da imagem da placa timpânica. Entretanto é relevante considerar que dificuldade de visualização dos pontos de referência e uma possível falta de clareza em determinar os locais exatos das medições podem gerar erros nas medidas. Uma estimativa de erro de medição de 2,5 mm entre diferentes observadores foi anteriormente considerada por Keur et al<sup>6</sup> e Jung et al.<sup>19</sup>

Dentre os 199 pacientes que apresentaram alongamento do processo estilóide, 115 indivíduos, apresentaram alongamento bilateral, enquanto os outros 84 apresentaram alongamento em apenas um dos lados, dados que estão em consonância com a quase totalidade dos outros estudos<sup>2, 10-12, 15, 20, 22, 23, 25, 26, 29- 32</sup> Considerando o total de 314 processos estilóides alongados do presente estudo, 230 (73 %) eram bilaterais. Contrariamente a esse resultado, Scaf et al<sup>8</sup> detectaram uma ocorrência de 90,5 % de alongamentos unilaterais e apenas 9,5 % de alongamentos bilaterais.

Com relação ao total de 1.510 complexos estilohioideos avaliados neste estudo, a prevalência foi de 20,8 % de processos estilóides alongados, enquanto More e Asrani<sup>11</sup> relataram 16,3% e Kursoglu et al<sup>10</sup> 70%. Sudhakara et al<sup>13</sup> detectaram 154 processos alongados dentre 520 avaliados (29,61%).

No presente estudo, a frequência de alongamentos em mulheres e homens foi respectivamente 21,1% e 20,2%, valores estes bem próximos. Enquanto os estudos de O Carroll,<sup>29</sup> Roopashri et al,<sup>25</sup> Lins et al<sup>31</sup> e Vieira et al<sup>32</sup> detectaram uma maior frequência de alongamento em mulheres, e os estudos de Bagga et al,<sup>12</sup> e More e Asrani<sup>11</sup> observaram maior alongamento do processo estilóide em homens. Em concordância com a maioria dos resultados publicados,<sup>2, 4, 6-8, 10, 13, 17, 18, 25, 29, 30, 32</sup> no presente estudo não houve associação estatística significativa entre o sexo do paciente e a presença de alongamento. Diferentemente do estudo de Jung et al<sup>19</sup> que encontrou diferença estatisticamente significativa no comprimento dos processos estilóides entre os sexos.

No que se refere à relação entre a presença de alongamento do processo estilóide e a idade do paciente não foi encontrada associação estatisticamente significativa, o mesmo resultado relatado por Scaf et al,<sup>8</sup> e diferente de Oztas e Orhan<sup>4</sup> e Vieira et al.<sup>32</sup> No estudo de Vieira et al<sup>32</sup> um alto número de alongamentos foi detectado entre 18 e 53 anos. No presente estudo a distribuição do número de alongamentos foi parecida entre os pacientes com idade até 40 (n=154; 20,3%) e acima de 40 anos (n=160; 21,3%), o que está de acordo com o estudo de Correll et al<sup>20</sup> que observou que o grau de mineralização do complexo estilohioideo não aumentou com a idade. Entretanto, a maioria dos outros autores relatou que com o aumento da idade a incidência e/ou o tamanho dos alongamentos também aumenta.<sup>4, 5, 6, 7, 12, 19, 25</sup>

Com relação ao lado acometido, observou-se uma distribuição equivalente dos alongamentos entre o lado direito (n=156; 20,7%) e o lado esquerdo (n=158; 20,9%), o que está de acordo com o estudo Correll et al.<sup>20</sup> Não houve diferença estatisticamente significativa entre a presença de alongamento e o lado acometido no presente estudo, dado que coincide com de Andrade et al.<sup>23</sup> O lado esquerdo foi o lado mais comumente afetado pelo alongamento nos estudos de Shah et al,<sup>22</sup> Roopashri et al,<sup>25</sup> e Lins et al.<sup>31</sup> Já em Scaf et al<sup>8</sup> e Zaki et al<sup>15</sup> ocorreu uma maior presença de alongamentos no lado direito.

Os resultados mostraram que dentre os 314 processos estilóides alongados o aspecto radiográfico do tipo I o mais frequente com 165 casos, seguido do tipo III com 131 casos, e do tipo II com 18 casos. Assim como no presente estudo, diversos autores<sup>2, 10-12, 16, 22, 31</sup> utilizaram a classificação de Langlais et al<sup>24</sup> para caracterizar o aspecto radiográfico, sendo que a quase totalidade deles também relatou que o tipo I foi o mais comumente observado.<sup>10-12, 16, 22, 31</sup> Diferentemente, Bozkir et al<sup>2</sup> ao analisarem 200 radiografias de pacientes acima de 50 anos, encontraram 14 processos estilóides alongados, sendo 8 casos do tipo III, 6 casos do tipo I, e nenhum caso do tipo II. É plausível considerar que o tamanho da amostra e a idade dos pacientes tenham contribuído para a diferença nos resultados. Similarmente ao presente estudo, uma menor ocorrência do tipo II também foi observada nos estudos de Kursoglu et al (5/77)<sup>10</sup> e Lins et al (3,7%).<sup>31</sup> Contrariamente, nos

estudos de Bagga et al,<sup>12</sup> More e Asrani,<sup>11</sup> Ilgüy et al<sup>16</sup> e Shah et al<sup>22</sup> o tipo menos frequente foi o tipo III.

Quanto ao padrão de mineralização, o maior número de casos observados no presente estudo foi o de contorno mineralizado, com 147(46,8%), seguido do parcialmente mineralizado com 95(30,3%), do nodular com 44 (14%) e do totalmente mineralizado com 28 (8,9%). Resultados similares foram relatados por Shah et al,<sup>22</sup> que também observaram uma maior frequência de contorno mineralizado (40,64 %), seguido do parcialmente mineralizado (29,14 %), do nodular com (17,11 %), e do totalmente mineralizado com (13,10 %). O padrão de contorno mineralizado também foi o mais frequentemente observado nos estudos de Kursoglu et al,<sup>10</sup> e de Andrade et al.<sup>23</sup> Já para Ilgüy et al<sup>16</sup> o contorno mineralizado foi o padrão mais comum apenas no lado direito, enquanto no lado esquerdo o parcialmente mineralizado foi mais frequente. Nos estudos de More e Asrani,<sup>11</sup> Bagga et al<sup>12</sup> e Lins et al<sup>31</sup> o padrão mais frequente foi o parcialmente mineralizado. E diferentemente do presente estudo, o padrão de mineralização nodular foi o menos comum nos estudos de Kursoglu et al<sup>10</sup> e de Andrade et al.<sup>23</sup>

A partir dos resultados encontrados na população estudada, novos estudos poderão ser desenvolvidos visando relacionar a evidência radiográfica de alongamento do processo estiloide com a presença ou não de sintomatologia clínica, determinando assim possíveis casos de síndromes dolorosas associadas ao complexo estilohioideo.

## **Conclusão**

A prevalência de alongamento do processo estiloide detectada corrobora os diferentes relatos anteriormente publicados.

Os processos estilóides alongados bilaterais, com o aspecto radiográfico do tipo I, e o contorno mineralizado foram os mais frequentemente observados. Não houve associação entre a presença do alongamento e o sexo, a idade ou o lado afetado.

## Referências

1. Omnell KA, Gandhi C, Omnell ML: Ossification of the human stylohyoid ligament: a longitudinal study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:226, 1998
2. Bozkir MG, Boga H, Dere F: The evaluation of elongated styloid process in panoramic radiographs in edentulous patients. *Tr J of Medical Science* 29:481, 1999
3. Colby CC, Del Gaudio JM: Stylohyoid complex syndrome: a new diagnostic classification. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 137:248, 2011
4. Öztaş B, Orhan K: Investigation of the incidence of stylohyoid ligament calcifications with panoramic radiographs. *J Investig Clin Dent* 3:30, 2012
5. Alpoz E, Akar GC, Celik S, Govsa F, Lomcali G: Prevalence and pattern of stylohyoid chain complex patterns detected by panoramic radiographs among Turkish population. *Surg Radiol Anat* 36:39, 2014
6. Keur JJ, Campbell JP, McCarthy JF, Ralph WJ: The clinical significance of the elongated styloid process. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61:399, 1986
7. Monsour PA, Young WG: Variability of the styloid process and stylohyoid ligament in panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61:522, 1986
8. Scaf G, Freitas DQ, Loffredo L de C: Diagnostic reproducibility of the elongated styloid process. *J Appl Oral Sci* 11:120, 2003
9. Feldman VB: Eagle's syndrome: a case of symptomatic calcification of the stylohyoid ligaments. *J Can Chiropr Assoc* 47:21, 2003
10. Kursoglu P, Unalan F, Erdem T: Radiological evaluation of the styloid process in young adults resident in Turkey's Yeditepe University faculty of dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 100:491, 2005
11. More CB, Asrani MK: Evaluation of the styloid process on digital panoramic radiographs. *Indian J Radiol Imaging* 20:261, 2010
12. Bagga MB, Kumar CA, Yeluri G. Clinicoradiologic evaluation of styloid process calcification. *Imaging Sci Dent* 42:155, 2012

13. Sudhakara Reddy R, Sai Kiran Ch, Sai Madhavi N, Raghavendra MN, Satish A: Prevalence of elongation and calcification patterns of elongated styloid process in south India. *J Clin Exp Dent* 5:e 30, 2013
14. Rechtweg JS, Wax MK: Eagle's Syndrome: A Review. *Am J Otolaryngol* 19:316, 1998
15. Zaki HS, Greco CM, Rudy TE, Kubinski JA: Elongated styloid process in a temporomandibular disorder sample: prevalence and treatment outcome. *J Prosthet Dent* 75:399, 1996
16. Ilgüy M, Ilgüy D, Güler N, Bayirli G: Incidence of the type and calcification patterns in patients with elongated styloid process. *J Int Med Res* 33:96, 2005
17. Gokce C, Sisman Y, Ertas ET, Akgunlu F, Ozturk A: Prevalence of styloid process elongation on panoramic radiography in the Turkey population from Cappadocia region. *Eur J Dent* 2:18, 2008
18. MacDonald-Jankowski DS: Calcification of the stylohyoid complex in Londoners and Hong Kong Chinese. *Dentomaxillofac Radiol* 30: 35, 2001
19. Jung T, Tschernitschek H, Hippen H, Schneider B, Borchers L: Elongated styloid process: when is it really elongated? *Dentomaxillofac Radiol* 33:119, 2004
20. Correll RW, Jensen JL, Taylor JB, Rhyne RR: Mineralization of the stylohyoid- stylomandibular ligament complex. A radiographic incidence study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 48:286, 1979
21. Diamond LH, Cottrell DA, Hunter MJ, Papageorge M: Eagle's syndrome: a report of 4 patients treated using a modified extraoral approach. *J Oral Maxillofac Surg* 59:1420, 2001
22. Shah SP, Praveen NB, Syed V, Subhashini AR: Elongated styloid process: a retrospective panoramic radiographic study. *World J Dent* 3: 316, 2012
23. de Andrade KM, Rodrigues CA, Watanabe PC, Mazzetto MO: Styloid process elongation and calcification in subjects with TMD: clinical and radiographic aspects. *Braz Dent J* 23:443, 2012

24. Langlais RP, Miles DA, Van Dis ML: Elongated and mineralized stylohyoid ligament complex: a proposed classification and report of a case of Eagle's syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61:527, 1986
25. Roopashri G, Vaishali MR, David MP, Baig M: Evaluation of elongated styloid process on digital panoramic radiographs. *J Contemp Dent Pract.* 13:618, 2012
26. Rizzatti-Barbosa CM, Ribeiro MC, Silva-Concilio LR, Di Hipolito O, Ambrosano GM: Is an elongated stylohyoid process prevalent in the elderly? A radiographic study in a Brazilian population. *Gerodontology* 22: 112, 2005
27. Camarda AJ, Deschamps C, Forest D.I. Stylohyoid chain ossification: A discussion of etiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; 67:508,1989
28. Pereira FL, Filho LI, Pavan AJ, Farah GJ, Gonçalves EA, Veltrini VC, Camarini ET. Styloid-stylohyoid syndrome: literature review and case report. *J Oral Maxillofac Surg* 65:1346, 2007
29. O Carroll MK: Calcification in the stylohyoid ligament. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 58:617, 1984
30. Ferrario VF, Sigurtá D, Daddona A, Dalloca L, Miani A, Tafuro F, Sforza C: Calcification of the stylohyoid ligament: incidence and morphoquantitative evaluations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 69: 524, 1990
31. Lins CC, Tavares RM, da Silva CC: Use of Digital Panoramic Radiographs in the Study of Styloid Process Elongation. *Anat Res Int* 2015.
32. Vieira EMM, Guedes OA, Morais SD, Muis CRD, Albuquerque PAAD, Borges AH. Prevalence of elongated styloid process in a central brazilian population. *J Clin Diagn Res* 9: 90, 2015.



## **ARTIGO 2 – VERSÃO EM INGLÊS**

### **PREVALENCE AND CLASSIFICATION OF ELONGATED STYLOID PROCESS: A RADIOGRAPHIC STUDY**

#### **ABSTRACT**

**Purpose:** The aim of the present study was to determine the prevalence of morphological and mineralization changes of the stylohyoid complex, and classify these changes according to its radiographic appearance and pattern of mineralization. **Materials and Methods:** 755 panoramic radiographs were used in the study. The styloid processes were measured from the end of the cleft between the styloid process and the tympanic plate of the temporal bone to the apex of the process or to the end of the mineralized stylohyoid ligament. The radiographic appearance of the stylohyoid complex was classified as: type I – elongated, type II – pseudo-articulated, and type III – segmented; and the pattern of mineralization was classified as: mineralized outline, partially mineralized, nodular, and completely mineralized. Descriptive analysis of prevalence was performed, and the association between variables was evaluated by Chi-square test. **Results:** The prevalence of elongation was 26.4%. From the total of 199 affected patients, 115 cases presented bilateral elongations, and 84 unilateral elongations. There was no statistically significant association between the elongation of the styloid process and gender, age, or affected side. The most observed radiographic appearance was type I, and the most common pattern of mineralization was the mineralized one. **Conclusion:** The prevalence of elongation found in the present study corroborates various reports previously published. The bilateral elongated styloid processes, with the radiographic appearance of type I, and mineralized outline were most frequently observed. There was no association between the presence of elongation and gender, age or the affected side.

**Key words:** stylohyoid complex, styloid process, panoramic radiographs.

## Introduction

The stylohyoid chain, or stylohyoid complex, is composed of the styloid process, stylohyoid ligament and the lesser cornu of the hyoid bone.<sup>1-5</sup> The styloid process is a cylindrical bony projection of the temporal bone, arising in front of the stylomastoid foramen<sup>2, 3, 6-12</sup> and protruding downward, in the anteromedial direction,<sup>3, 4, 13</sup> tapering gradually to its free extremity – the apex – where the stylohyoid ligament is inserted, connecting the process to the lesser cornu of the hyoid bone.<sup>2, 3, 7-12</sup> Three muscles, the stylopharyngeus, the stylohyoid, and the styloglossus, are attached to the styloid process,<sup>2, 6, 8-10, 14</sup> with their nervous supply coming from the glossopharyngeal nerve, the facial nerve, and the hypoglossal nerve.<sup>2, 6, 9, 14</sup> Furthermore, other important vascular structures are located in its neighborhood, and are located near its apex, such as the carotid artery and internal jugular vein.<sup>5, 15</sup>

The mean radiographic length of the styloid process ranges from 20 to 30 mm<sup>2, 7, 15</sup> under normal conditions. However, when the process exceeds these dimensions, most authors consider it an elongation of the structure.<sup>2, 6, 11, 13, 16, 17</sup>

The term “elongated styloid process”, used by Eagle in 1937 and later by other authors,<sup>6, 16, 18, 19</sup> refers to a styloid process longer than the normal length, presenting an advanced mineralization of the styloid process and/or of the stylohyoid ligament. The term “mineralization” is used to replace the terms “calcification” and “ossification”, since radiographically it is not possible to determine exactly the nature of the mineralized material present in the region of the stylohyoid complex.<sup>20</sup>

Radiographic diagnosis of changes of the stylohyoid complex may be carried out with the aid of different radiographic views of skull,<sup>4, 5, 8, 16, 21, 22</sup> among which is the panoramic radiograph. Panoramic is a conventional radiographic technique that is inexpensive and available, being widely used by dentists for patient evaluation. Despite its inherent technical limitations, such as superimposition of adjacent structures and magnification, panoramic radiographs allow us to evaluate, in a single image, both sides of the patient simultaneously. It is considered a useful tool in the investigation of radiographic changes of the stylohyoid complex.<sup>2, 6-8, 11, 12, 20, 21, 23-25</sup> According to the

literature, in most cases, it is possible to detect the presence of changes and mineralization of stylohyoid complex, and to measure the length of the styloid process in the panoramic image.<sup>2, 6, 8, 12, 20-24, 26</sup>

Radiographic changes of the stylohyoid complex, such as the elongated styloid process and/or mineralization of the stylohyoid ligament, are common phenomena, being asymptomatic in most cases, and often represent incidental findings during dental radiographic examinations.<sup>5, 6</sup> These changes, beyond their anatomical importance, also have clinical significance because they may be associated with painful symptoms present in some syndromes, which includes them in the differential diagnosis of orofacial pain. Clinical symptoms such as pain and foreign body sensation in the throat, pain when moving the neck, facial pain, earache, headache, odynophagia, and dysphagia, among others, may be reported by patients with elongated styloid process.<sup>3, 5, 13, 15, 20, 21, 27, 28</sup> Among the syndromes related to stylohyoid complex changes are the classic Eagle's syndrome, the carotid artery syndrome, the stylohyoid syndrome, and the pseudostylohyoid syndrome.<sup>5, 27, 28</sup> For this reason, knowledge and appropriate radiographic detection of the changes in stylohyoid complex, together with anamnesis and clinical examination of the patient, are essential to establish a more accurate diagnosis.

Different studies have investigated the prevalence of changes in the stylohyoid complex in different populations.<sup>1, 2, 4-8, 10-12, 13, 15-20, 22, 23, 25, 26, 29-32</sup>

The aim of the present study was to investigate the prevalence and classify the morphological changes and mineralization of the stylohyoid complex in panoramic radiographs.

## **Materials and Methods**

The present study used panoramic radiographs obtained for dental treatment purposes, which were selected from the charts of patients who were treated at the dental clinic of a University in southern Brazil, from march to December 2013. The study was approved by the ethics committee of the institution under registration code 12.391.4.02.III.

The sample consisted of 755 panoramic radiographs. The exclusion criteria used were: radiographic images with inadequate sharpness, contrast,

and density, radiographs without identification – exam date, name, and age of the patient – and radiographs that did not present a well-defined image of the stylohyoid complex on both sides.

All radiographs were taken by the same radiology technician, with the same panoramic equipment (ProMax, Planmeca, Illinois, USA) using 68 to 70 kV and 7 to 9 mA. The image receptor consisted of Kodak® (Carestream) T-MAT G/RA 15X30 cm films, which were processed in adequate processing solutions using the time/temperature method. The evaluation of radiographs was performed by a previously trained observer, in a darkened room, using a view box, mask, and magnifying glass (5X – diameter: 60mm).

The length of the styloid process was determined by means of the measuring method described by Jung et al,<sup>19</sup> using a transparent millimetric ruler (TD Orthodontics). Measurements were performed on the front side, from the end of the cleft between the styloid process and the tympanic plate of the temporal bone to the apex of the process or the end of the mineralized stylohyoid ligament (Fig. 1). The magnification factor of the panoramic image (1.2) was properly discounted from the measured values and the styloid processes longer than 30 mm were considered elongated.

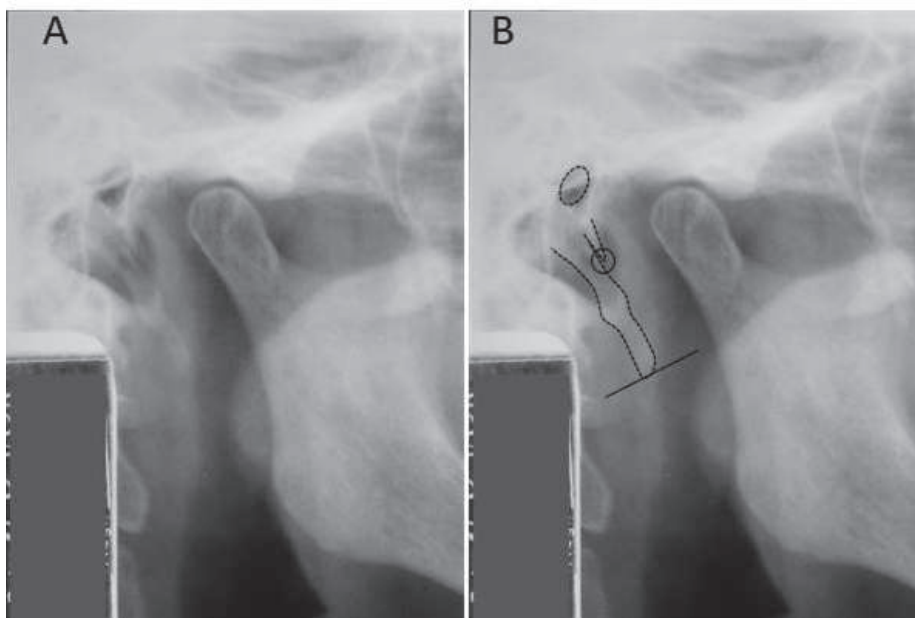


Figure 1(A) cropped panoramic image showing a radiolucent line (cleft) between the lower edge of the tympanic plate and the styloid process. (B) Schematic drawing of the measuring method: the center of the circle shows the point of origin for the measurement. The distance from this point to the drawn line corresponded to the length of the styloid process.

The classification of the radiographic appearance was performed according to the method described by Langlais et al,<sup>24</sup> which defined the mineralization of the stylohyoid complex as being either type I, type II, or type III. Type I (elongated process) is characterized by mineralization of the stylohyoid complex as a continuous and uninterrupted image, of the styloid process. Type II (pseudoarticulated process) is characterized by the presence of an image that resembles a joint between the styloid process and the mineralized stylohyoid ligament. Type III (segmented process) is represented by a stylohyoid complex presenting short or long non-continuous portions of two or more mineralized segments.

The pattern of mineralization was also classified according to Langlais et al,<sup>24</sup> consisting of four different types: 1) mineralized outline – characterized by a thin radiopaque contour and a larger radiolucent center; 2) partially mineralized – described by a thicker radiopaque contour with almost complete central radiopacity, but with small and discontinuous radiolucent areas; 3) nodular – presenting a scalloped contour, with nodular images that may be partially or completely mineralized with varying degrees of internal radiolucency; and 4) completely mineralized – where the image is totally radiopaque with no evidence of internal radiolucencies.

The data were tabulated and analyzed using the SPSS 20 software (SPSS Inc). Descriptive analysis of prevalence was performed and the chi-square test was used to verify statistical associations between the variables elongation, gender, age, affected side, radiographic appearance and pattern of mineralization.

## **Results**

The present study evaluated 755 panoramic radiographs, of which 478 (63.3%) were females, and 277 (36.7%) males, with a mean age of 39.32 ( $\pm$  14.87), minimum of 10 and maximum of 80 years old. The detected prevalence of the elongation of the styloid process was 26.4%, was observed in 199 patients, of which 84 presented unilateral and 115 bilateral elongations (Figs. 2 and 3).



Figure 2. Panoramic radiograph showing a unilateral elongated styloid process on the right side.

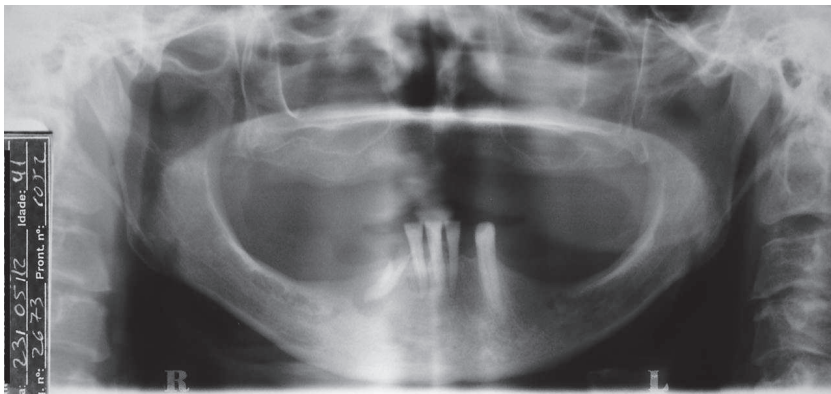


Figure 3. Panoramic radiograph showing bilateral elongation of the styloid processes.

The average length of styloid process was 24.9 mm ( $\pm$  9.64), ranging from 7.5 to 81.67 mm. From the 1510 measured styloid processes, 314 (20.8%) presented elongation (Table 1).

Table 1 - Distribution of styloid processes by length (n= 1510 processes).

Length (mm)	n	%
$\leq$ 19,5	476	31.5
19,5 —  30,0	720	47.7
> 30,0	314	20.8

One hundred and twelve elongated processes were present in males (20.2%) and 202 in females (21.1%). The distribution with respect to age showed 154 cases (20.3%) of elongation in patients 40 years old or younger, and 160 cases (21.3%) in patients older than 40 years old. Regarding side, 156 (49.5%) cases of elongation affected the right side, and 158 (20.9%) the left side. There were no statistically significant differences between gender, age, affected side and the presence of elongation (Table 2).

Table 2 - Association between gender, age and side, with the presence or absence of elongation (n= 1510 processes).

	≤ 30 mm		> 30 mm		p value
	n	%	n	%	
<b>Gender</b>					0.673
Male	442	79.8	112	20.2	
Female	754	78.9	202	21.1	
<b>Age</b>					0.608
≤ 40 years	606	79.7	154	20.3	
> 40 years	590	78.7	160	21.3	
<b>Side</b>					0.899
Right	599	79.3	156	20.7	
Left	597	79.1	158	20.9	

\* Statistical significance for  $\alpha = 0,05$

From all elongated styloid processes, type I occurred more frequently with 165 cases (n= 314, 52.5%), followed by type III, with 131 cases (n = 314, 41.7%), while type II was observed less frequently, with 18 cases (n = 314, 5.7%). Regarding the pattern of mineralization, the mineralized outline was the most frequently observed, with 147 cases (n= 314, 46.8%), followed by the partially mineralized pattern, with 95 cases (n= 314, 30.3%), the nodular pattern, with 44 cases (n = 314, 14%), and the completely mineralized pattern, with 28 cases (n= 314, 8.9%).

There was a statistically significant association between the radiographic appearance and pattern of mineralization with the length of the styloid process ( $p = <0.001$ ) (Table 3).

Table 3 - Association between the radiographic appearance and pattern of mineralization with the length of the styloid process.

	≤ 30 mm		> 30 mm		p value
	n	%	n	%	
<b>Aspecto radiográfico</b>					<0.001*
Type I - elongated	980	85.6	165	14.4	
Type II - pseudoarticulated	6	25.0	18	75.0	
Type III - segmented	210	61.6	131	38.4	
<b>Pattern of mineralization</b>					<0.001*
Mineralized outline	559	79.2	147	20.8	
Partially mineralized	295	75.6	95	24.4	
Nodular	94	68.1	44	31.9	
Completely mineralized	248	89.9	28	10.1	

\* Statistically significant for  $\alpha = 0,05$

## Discussion

According to previous reports,<sup>2, 7, 12, 15-17</sup> the styloid process has a mean length ranging from 20 to 30 mm. In the present study, the average length of the styloid process was 24.9 mm, which is very similar to the results reported by More & Asrani<sup>11</sup>, whose styloid processes of the right and left side measured, on average, 25.53 and 25.41mm, respectively. The lowest average length was presented by Monsour & Young<sup>7</sup>, with 18.47mm, whereas Ilguy et al<sup>16</sup> reported lengths of 35 mm on the right side, and 34mm on the left side.

Prevalence studies of elongation/radiographic changes of the styloid process show a large difference in results, ranging from 3.7 to 84.4%.<sup>2, 5-8, 10-12, 15-18, 20, 22, 23, 26, 29, 30-32</sup> Such a wide range of variation may be related to the populations studied, to different sample compositions, or to different measurement methods.

The present study evaluated a population of southern Brazil, detecting a prevalence of 26.3%. Other authors also conducted studies in Brazilian populations, although from different regions, and found prevalences of 12.6%,<sup>8</sup> 20.02%,<sup>26</sup> 38.57%,<sup>31</sup> 43.89%<sup>32</sup>, and 76%<sup>23</sup>.

The highest rates of prevalence found in the literature were reported by Ferrario et al (84.4%),<sup>30</sup> Kursoglu et al (83.6%),<sup>10</sup> de Andrade et al (76%)<sup>23</sup>, and Bagga et al (52.1%),<sup>12</sup> with all of the latter authors using measuring methods different from the one used in the present study. Ferrario et al,<sup>30</sup> Kursoglu et al,<sup>10</sup> and Bagga et al<sup>12</sup> did not determine the elongation in millimeters, but considered that the styloid process was elongated (more than 25mm) when it extended beyond a line from the anterior nasal spine to the mastoid process. De Andrade et al,<sup>23</sup> although they carried out measurements in millimeters, they used the external acoustic meatus as the point of origin for the measurements, the latter point being located above the point of origin used in the present study. Apparently, this may have resulted in longer lengths of the styloid process when compared to the results in the present study. Similarly, Lins et al<sup>31</sup> also used the region of the external acoustic meatus as a reference for measurements, and found a higher prevalence of elongated styloid processes. Other reported prevalences ranged from 3.7 to 43.89%.<sup>2, 6-8, 11, 15-17, 20, 22, 32</sup> Studies carried out by Correll et al<sup>20</sup> (prevalence: 18.2%) and Keur et al<sup>6</sup>



(prevalence: 30%) did not specify how measurements were performed, and considered the styloid process elongated when it measured 30 mm<sup>20</sup> or more.<sup>6</sup> In the study by Rizatti-Barbosa et al<sup>26</sup> (prevalence: 20.02%), styloid processes were considered elongated when they measured more than 25 mm from the skull base to the apex of the process.

Gokce et al, (7.7%)<sup>17</sup> similarly to the present study, reported the use of Jung's methodology<sup>19</sup> for measuring the styloid processes. Other studies described the employed measuring methods in different ways. Bozkir et al<sup>2</sup> (4%) reported measurements from the emergence point of the process to its apex. Shah et al<sup>22</sup> (15.47%) and Monsour & Young<sup>7</sup> (21.1%) described that measurements were made from the emergence point of the process in the temporal bone to the apex of the process. Measurements from the base of the temporal bone to the apex of the process were described by Ilguy et al<sup>16</sup> (3.7%), Scaf et al<sup>8</sup> (12.6%), and Zaki et al<sup>15</sup> (27%), while More & Asrani (19.4%)<sup>11</sup> and Vieira et al<sup>32</sup> (43.9%) reported measurements from the tympanic plate to the apex of the process.

Although they were described differently, the points of origin of the measurements employed by these authors<sup>2, 7, 8, 11, 15, 16, 22, 32</sup> are similar to the point of origin defined in the measurement methodology<sup>19</sup> of the present study, given the fact that, in the panoramic image, the process emerges from the base of the temporal bone, which corresponds medially to the projection of the image of the tympanic plate. However, it is important to consider that difficulty in viewing the reference points, and a possible lack of clarity in determining the exact locations of the measurements may generate errors in the measurements. An estimated measurement error of 2.5 mm between different observers was previously considered by Keur et al<sup>6</sup> and Jung et al.<sup>19</sup>

From the 199 patients with elongated styloid processes, 115 individuals presented bilateral elongations, while the other 84 had unilateral elongations, figures which are in consonance with almost all the other studies<sup>2, 10-12, 15, 20, 22, 23, 25, 26, 29- 32</sup> Considering the total of 314 elongated styloid processes found in the present study, 230 (73%) were bilateral. In Contrast to the latter result, Scaf et al.<sup>8</sup> detected an incidence of 90.5% of unilateral elongations and only 9.5% of bilateral elongations.

Regarding the total of 1510 stylohyoid complexes evaluated in the present study, the prevalence was 20.8% of elongated styloid processes, while More & Asrani<sup>11</sup> reported 16.3%, and Kursoglu et al<sup>10</sup> reported 70%. Sudhakara et al<sup>13</sup> detected 154 elongated processes in 520 evaluated (29.61%).

In the present study, the frequencies of elongations in women and men were, respectively, 21.1% and 20.2%, fairly close values. While the studies of O Carroll, Roopashri et al,<sup>25</sup> Lins et al<sup>31</sup>, and Vieira et al<sup>32</sup> detected a higher frequency of elongations in women, and the studies of Bagga et al,<sup>12</sup> and More & Asrani<sup>11</sup> observed a larger number of elongated styloid processes in men. As most of the reports,<sup>2, 4, 6-8, 10, 13, 17, 18, 25, 29, 30, 32</sup>, the present study found no statistically significant association between gender and the presence of elongations, unlike the study by Jung et al<sup>19</sup>, who found a statistically significant difference in the length of the styloid processes between genders.

Regarding the relationship between the presence of elongation of the styloid process and patient's age, a statistically significant association was not found, which corroborates the results reported by Scaf et al,<sup>8</sup> and contradicts the one published by Oztas & Orhan<sup>4</sup>, and Vieira et al.<sup>32</sup> In the study by Vieira et al,<sup>32</sup> a high number of elongations was detected in patients between 18 and 53 years old. In the present study, the distribution of the number of elongations was similar both in patients up to 40 years old (n= 154, 20.3%), and older than 40 years old (n= 160, 21.3%). This is in agreement with the study by Correll et al<sup>20</sup>, who observed that the degree of mineralization of the stylohyoid complex did not increase with age. However, most other authors reported that the incidence and/or size of the elongations increase with age.<sup>4, 5, 6, 7, 12, 19, 25</sup>

With respect to the side of the face where the elongation occurred, there was a similar distribution of elongations between the right (n= 156, 20.7%) and the left (n = 158, 20.9%), which is in agreement with the study by Correll et al.<sup>20</sup> There was no statistically significant difference between the presence of elongations and the side affected, which coincides with Andrade et al.<sup>23</sup> The left side was the most commonly affected by elongations in the studies published by Shah et al,<sup>22</sup> Roopashri et al,<sup>25</sup> and Lins et al.<sup>31</sup> On the other hand, in the studies by Scaf et al<sup>8</sup>, and Zaki et al<sup>15</sup> there was a higher presence of elongations on the right side.

The results found in the present study showed that from 314 elongated styloid processes the most common radiographic appearance was type I, with 165 cases, followed by type III, with 131 cases, and type II, with 18 cases. As in the present study, several authors<sup>10-12, 16, 22, 31</sup> used Langlais' classification<sup>24</sup> to characterize the radiographic appearance, and almost all of them also reported that type I was the most commonly observed appearance.<sup>2, 10-12, 16, 22, 31</sup> Conversely, Bozkir et al<sup>2</sup> analyzed 200 radiographs of patients over 50 years and found 14 elongated styloid processes, of which 8 cases of type III, 6 cases of type I, and no cases of type II. It is reasonable to assume that sample size and the age of the patients have contributed to the difference in results. As in the present study, a lower occurrence of appearance type II has also been observed in the studies by Kursoglu et al (5/77)<sup>10</sup>, and Lins et al (3.7%).<sup>31</sup> In contrast, in the studies by Bagga et al,<sup>12</sup> More & Asrani,<sup>11</sup> Ilgüy et al<sup>16</sup>, and Shah et al<sup>22</sup>, the least frequent type was type III.

Regarding the pattern of mineralization, the most observed cases in the present study was the mineralized outline, with 147 (46.8%), followed by the partially mineralized pattern, with 95 cases (30.3%), then the nodular pattern, with 44 cases (14%), and lastly, the completely mineralized pattern, that occurred in 28 cases (8.9%). Similar results were reported by Shah et al,<sup>22</sup> who also noticed a higher frequency of the mineralized outline (40.64%), followed by the partially mineralized pattern (29.14%), then the nodular pattern (17.11%), and lastly, the completely mineralized pattern (13.10%). The mineralized outline was also the most often observed pattern in the studies by Kursoglu et al,<sup>10</sup> and Andrade et al.<sup>23</sup> On the other hand, for Ilgüy et al<sup>16</sup>, the mineralized outline was the most common pattern only on the right side, while the left side presented the partially mineralized pattern as the most frequent. In the studies carried out by More & Asrani,<sup>11</sup> Bagga et al<sup>12</sup>, and Lins et al<sup>31</sup>, the most frequent was the partially mineralized pattern. Unlike the present study, the pattern of nodular mineralization was the least common in the studies by Kursoglu et al<sup>10</sup>, and Andrade et al.<sup>23</sup>

Considering the results found in the population investigated, further studies may be carried out in order to correlate the radiographic evidence of elongated styloid process with the presence or absence of clinical

symptomatology, thereby helping in the determination of possible cases of pain syndromes associated with the stylohyoid complex.

## **Conclusion**

The prevalence of elongations of the styloid process found in the present study corroborates various reports published previously.

The bilateral elongated styloid processes, with type I radiographic appearance, and the mineralized outline were the most frequently observed occurrences. There was no association between the presence of elongation and gender, age, or side affected.

## **References**

1. Omnell KA, Gandhi C, Omnell ML: Ossification of the human stylohyoid ligament: a longitudinal study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:226, 1998
2. Bozkir MG, Boga H, Dere F: The evaluation of elongated styloid process in panoramic radiographs in edentulous patients. *Tr J of Medical Science* 29:481, 1999
3. Colby CC, Del Gaudio JM: Stylohyoid complex syndrome: a new diagnostic classification. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 137:248, 2011
4. Öztaş B, Orhan K: Investigation of the incidence of stylohyoid ligament calcifications with panoramic radiographs. *J Investig Clin Dent* 3:30, 2012
5. Alpoz E, Akar GC, Celik S, Govsa F, Lomcali G: Prevalence and pattern of stylohyoid chain complex patterns detected by panoramic radiographs among Turkish population. *Surg Radiol Anat* 36:39, 2014
6. Keur JJ, Campbell JP, McCarthy JF, Ralph WJ: The clinical significance of the elongated styloid process. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61:399, 1986
7. Monsour PA, Young WG: Variability of the styloid process and stylohyoid ligament in panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61:522, 1986

8. Scaf G, Freitas DQ, Loffredo L de C: Diagnostic reproducibility of the elongated styloid process. *J Appl Oral Sci* 11:120, 2003
9. Feldman VB: Eagle's syndrome: a case of symptomatic calcification of the stylohyoid ligaments. *J Can Chiropr Assoc* 47:21, 2003
10. Kursoglu P, Unalan F, Erdem T: Radiological evaluation of the styloid process in young adults resident in Turkey's Yeditepe University faculty of dentistry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 100:491, 2005
11. More CB, Asrani MK: Evaluation of the styloid process on digital panoramic radiographs. *Indian J Radiol Imaging* 20:261, 2010
12. Bagga MB, Kumar CA, Yeluri G. Clinicoradiologic evaluation of styloid process calcification. *Imaging Sci Dent* 42:155, 2012
13. Sudhakara Reddy R, Sai Kiran Ch, Sai Madhavi N, Raghavendra MN, Satish A: Prevalence of elongation and calcification patterns of elongated styloid process in south India. *J Clin Exp Dent* 5:e 30, 2013
14. Rechtweg JS, Wax MK: Eagle's Syndrome: A Review. *Am J Otolaryngol* 19:316, 1998
15. Zaki HS, Greco CM, Rudy TE, Kubinski JA: Elongated styloid process in a temporomandibular disorder sample: prevalence and treatment outcome. *J Prosthet Dent* 75:399, 1996
16. Ilgüy M, Ilgüy D, Güler N, Bayirli G: Incidence of the type and calcification patterns in patients with elongated styloid process. *J Int Med Res* 33:96, 2005
17. Gokce C, Sisman Y, Ertas ET, Akgunlu F, Ozturk A: Prevalence of styloid process elongation on panoramic radiography in the Turkey population from Cappadocia region. *Eur J Dent* 2:18, 2008
18. MacDonald-Jankowski DS: Calcification of the stylohyoid complex in Londoners and Hong Kong Chinese. *Dentomaxillofac Radiol* 30: 35, 2001
19. Jung T, Tschernitschek H, Hippen H, Schneider B, Borchers L: Elongated styloid process: when is it really elongated? *Dentomaxillofac Radiol* 33:119, 2004

20. Correll RW, Jensen JL, Taylor JB, Rhyne RR: Mineralization of the stylohyoid- stylomandibular ligament complex. A radiographic incidence study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 48:286, 1979
21. Diamond LH, Cottrell DA, Hunter MJ, Papageorge M: Eagle's syndrome: a report of 4 patients treated using a modified extraoral approach. *J Oral Maxillofac Surg* 59:1420, 2001
22. Shah SP, Praveen NB, Syed V, Subhashini AR: Elongated styloid process: a retrospective panoramic radiographic study. *World J Dent* 3: 316, 2012
23. de Andrade KM, Rodrigues CA, Watanabe PC, Mazzetto MO: Styloid process elongation and calcification in subjects with TMD: clinical and radiographic aspects. *Braz Dent J* 23:443, 2012
24. Langlais RP, Miles DA, Van Dis ML: Elongated and mineralized stylohyoid ligament complex: a proposed classification and report of a case of Eagle's syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 61:527, 1986
25. Roopashri G, Vaishali MR, David MP, Baig M: Evaluation of elongated styloid process on digital panoramic radiographs. *J Contemp Dent Pract.* 13:618, 2012
26. Rizzatti-Barbosa CM, Ribeiro MC, Silva-Concilio LR, Di Hipolito O, Ambrosano GM: Is an elongated stylohyoid process prevalent in the elderly? A radiographic study in a Brazilian population. *Gerodontology* 22: 112, 2005
27. Camarda AJ, Deschamps C, Forest D.I. Stylohyoid chain ossification: A discussion of etiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; 67:508, 1989
28. Pereira FL, Filho LI, Pavan AJ, Farah GJ, Gonçalves EA, Veltrini VC, Camarini ET. Styloid-stylohyoid syndrome: literature review and case report. *J Oral Maxillofac Surg* 65:1346, 2007
29. O Carroll MK: Calcification in the stylohyoid ligament. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 58:617, 1984
30. Ferrario VF, Sigurtá D, Daddona A, Dalloca L, Miani A, Tafuro F, Sforza C: Calcification of the stylohyoid ligament: incidence and morphoquantitative evaluations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 69: 524, 1990

31. Lins CC, Tavares RM, da Silva CC: Use of Digital Panoramic Radiographs in the Study of Styloid Process Elongation. *Anat Res Int* 2015.
32. Vieira EMM, Guedes OA, Morais SD, Musis CRD, Albuquerque PAAD, Borges AH. Prevalence of elongated styloid process in a central Brazilian population. *J Clin Diagn Res* 9: 90, 2015.

## Anexos

### Parecer do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP UNISUL  
Pedra Branca, 24 de setembro de 2012.

Registro no CEP (código): 12.391.4.02.III

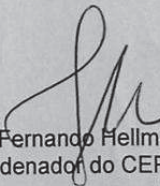
Ao pesquisador(a): Prof(a). Karen Borges Waltrick  
Rodrigo Alves Miguel  
Curso de Odontologia - Campi TB

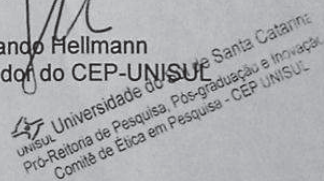
Prezado(a) Senhor(a),

Vimos, através deste, informar que o projeto de pesquisa "Prevalência da apterações do órgão dentário e da região do complexo estilóide encontradas nos pacientes atendidos na clínica odontológica da Unisul: um estudo radiográfico", foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUL. Este CEP-UNISUL segue a legislação federal brasileira. Trata-se de colegiado criado para contribuir ao desenvolvimento da pesquisa na UNISUL dentro de elevados padrões éticos. Avalia, eticamente, projetos de pesquisas em seres humanos (não somente os da área de saúde), projetos envolvendo biossegurança, pesquisas com cooperação estrangeira, pesquisas de novos fármacos, novas vacinas ou novos testes diagnósticos, ou qualquer projeto de pesquisa que envolva um problema que exija avaliação ética.

Gostaríamos de salientar que, embora aprovado, qualquer alteração dos procedimentos e metodologias que houver durante a realização do projeto em questão, deverá ser informado imediatamente ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUL.

Cordialmente,

  
Prof. Fernando Hellmann  
Coordenador do CEP-UNISUL

  
UNISUL Universidade do Sul de Santa Catarina  
Pro-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação  
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP UNISUL



## Análise estatística

### CANINOS IMPACTADOS E TRANSMIGRADOS

Estatísticas

idade

N	Válido	28
	Ausente	0
Média		37,036
Mediana		40,500
Modelo padrão		14,8859
Mínimo		13,0
Máximo		68,0

Canino impactado

	Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
ausente	1871	98,53	98,53	98,53
Válido presente	28	1,47	1,47	100,0
Total	1899	100,0	100,0	

Arco \* Canino impactado Tabulação cruzada

		Canino impactado		Total
		,0	1,0	
Arco	,0	1871	0	1871
	MAX	0	25	25
	MAND	0	4	3
Total				1899

arco

	Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
mand	4	14,3	14,3	14,3
pacientes max	24	85,7	85,7	100,0
Total	28	100,0	100,0	

arco

	Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
mand	4	12,5	12,5	12,5
dentes max	28	87,5	87,5	100,0
Total	32	100,0	100,0	

lado

	Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
dir	14	43,8	43,8	43,8
Válido esq	18	56,3	56,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

		posição			
		Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	disto	2	6,3	6,3	6,3
	horiz	1	3,1	3,1	9,4
	mesio	24	75,0	75,0	84,4
	vertical	5	15,6	15,6	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

arco \* posição

		posição				Total	
		disto	horiz	mesio	vertical		
arco	mand	Contagem	2	0	1	1	4
		% dentro de arco	50,0%	0,0%	25,0%	25,0%	100,0%
max		Contagem	0	1	23	4	28
		% dentro de arco	0,0%	3,6%	82,1%	14,3%	100,0%
Total		Contagem	2	1	24	5	32
		% dentro de arco	6,3%	3,1%	75,0%	15,6%	100,0%

## ALONGAMENTO DO PROCESSO ESTILÓIDE

		Estatísticas sexo			
		Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	masculino	277	36,7	36,7	36,7
	feminino	478	63,3	63,3	100,0
	Total	755	100,0	100,0	

Tabulações cruzadas

		SEXO * COD_PROCESSOS_TOTAL		Total	
		Normal	Alongado		
SEXO	MASC	Contagem	442	112	554
		% dentro de sexo	79,8%	20,2%	100,0%
	FEM	Contagem	754	202	956
		% dentro de sexo	78,9%	21,1%	100,0%
Total		Contagem	1196	314	1510
		% dentro de sexo	79,2%	20,8%	100,0%

Testes de qui-quadrado					
	Valor	df	Sig. Assint. (2 lados)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	,178 <sup>a</sup>	1	,673		
Correção de continuidade <sup>b</sup>	,126	1	,722		
Razão de verossimilhança	,178	1	,673		
Fisher's Exact Test				,693	,362
Associação Linear por Linear	,177	1	,674		
N de Casos Válidos	1510				

IDADE\_FAIXA \* COD\_PROCESSOS\_TOTAL Tabulação cruzada

			COD_PROCESSOS_TOTAL		Total
			Normal	Alongado	
IDADE_FAIXA	Ate 40 anos	Contagem % dentro de IDADE_FAIXA	606 79,7%	154 20,3%	760 100,0%
	Acima de 40 anos	Contagem % dentro de IDADE_FAIXA	590 78,7%	160 21,3%	750 100,0%
Total		Contagem % dentro de IDADE_FAIXA	1196 79,2%	314 20,8%	1510 100,0%

Testes de qui-quadrado

	Valor	df	Sig. Assint. (2 lados)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	,262 <sup>a</sup>	1	,608		
Correção de continuidade <sup>b</sup>	,202	1	,653		
Razão de verossimilhança	,262	1	,608		
Fisher's Exact Test				,613	,327
Associação Linear por Linear	,262	1	,609		
N de Casos Válidos	1510				

LADO \* COD\_PROCESSOS\_TOTAL Tabulação cruzada

			COD_PROCESSOS_TOTAL		Total
			Normal	Alongado	
LADO	DIREITO	Contagem % dentro de lado	599 79,3%	156 20,7%	755 100,0%
	ESQUERDO	Contagem % dentro de lado	597 79,1%	158 20,9%	755 100,0%
Total		Contagem % dentro de lado	1196 79,2%	314 20,8%	1510 100,0%

Testes de qui-quadrado

	Valor	df	Sig. Assint. (2 lados)	Sig exata (2 lados)	Sig exata (1 lado)
Qui-quadrado de Pearson	,016 <sup>a</sup>	1	,899		
Correção de continuidade <sup>b</sup>	,004	1	,949		
Razão de verossimilhança	,016	1	,899		
Fisher's Exact Test				,949	,475
Associação Linear por Linear	,016	1	,899		
N de Casos Válidos	1510				

Estatísticas descritivas

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
COMPRIMENTO	1510	7,5000	81,6666	24,9056	9,6435
N válido (de lista)	1510				

Frequências

COMP\_CLASSE

	Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido até 19,5	476	31,5	31,5	31,5
Válido 19,5—   30,0	720	47,7	47,7	79,2
Válido > 30mm	314	20,8	20,8	100,0
Total	1510	100,0	100,0	

Tabulações cruzadas

Aspecto radiográfico \* COD\_PROCESSOS\_TOTAL Tabulação cruzada

			COD_PROCESSOS_TOTAL		Total
			Normal	Alongado	
Aspecto radiográfico	Tipo I	Contagem	980	165	1145
		% dentro de Aspecto radiográfico	85,6%	14,4%	100,0%
		Contagem	6	18	24
	Tipo II	% dentro de Aspecto radiográfico	25,0%	75,0%	100,0%
		Contagem	210	131	341
		% dentro de Aspecto radiográfico	61,6%	38,4%	100,0%
	Tipolll	Contagem	1196	314	1510
		% dentro de Aspecto radiográfico	79,2%	20,8%	100,0%
		Total			

Testes de qui-quadrado

	Valor	df	Sig. Assint. (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	135,439 <sup>a</sup>	2	,000
Razão de verossimilhança	118,376	2	,000
Associação Linear por Linear	101,741	1	,000
N de Casos Válidos	1510		

Padrao de mineralização \* COD\_PROCESSOS\_TOTAL Tabulação cruzada

			COD_PROCESSOS_TOTAL		Total
			Normal	Alongado	
Padrao de mineralização	Contorno	Contagem	559	147	706
		% dentro de Padrao de mineralização	79,2%	20,8%	100,0%
		Contagem	295	95	390
	Parcialmente	% dentro de Padrao de mineralização	75,6%	24,4%	100,0%
		Contagem	94	44	138
		% dentro de Padrao de mineralização	68,1%	31,9%	100,0%
	Nodular	Contagem	248	28	276
		% dentro de Padrao de mineralização	89,9%	10,1%	100,0%
		Contagem	1196	314	1510
	Totalmente	% dentro de Padrao de mineralização	79,2%	20,8%	100,0%
		Total			

Testes de qui-quadrado

	Valor	df	Sig. Assint. (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	32,318 <sup>a</sup>	3	,000
Razão de verossimilhança	34,528	3	,000
Associação Linear por Linear	5,941	1	,015
N de Casos Válidos	1510		

a. 0 células (0,0%) esperam contagem menor do que 5. A contagem mínima esperada é 28,70.

## Normas para publicação



# JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY

Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons

## AUTHOR INFORMATION PACK

### TABLE OF CONTENTS

- **Description** p.1
- **Impact Factor** p.1
- **Abstracting and Indexing** p.1
- **Editorial Board** p.1
- **Guide for Authors** p.3



ISSN: 0278-2391

### DESCRIPTION

This monthly journal offers comprehensive coverage of new techniques, important developments and innovative ideas in **oral** and **maxillofacial surgery**. Practice-applicable articles help develop the methods used to handle **dentoalveolar surgery**, **facial injuries** and **deformities**, **TMJ disorders**, **oral cancer**, **jaw reconstruction**, **anesthesia** and **analgesia**. The journal also includes specifics on new instruments and diagnostic equipment and modern therapeutic drugs and devices. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* is recommended for first or priority subscription by the Dental Section of the Medical Library Association.

#### Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our author services.

Please see our Guide for Authors for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our support pages: <http://support.elsevier.com>

### IMPACT FACTOR

2015: 1.631 © Thomson Reuters Journal Citation Reports 2016

### ABSTRACTING AND INDEXING

Scopus

### EDITORIAL BOARD

#### *Editor-in-Chief*

**James R. Hupp**

#### *Editor Emeriti*

**Daniel M. Laskin**

**Leon A. Assael**

#### *Associate Editor*

**Thomas B. Dodson**

## GUIDE FOR AUTHORS

---

### *Notice to Contributors*

The *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (JOMS) publishes articles reflecting a wide range of ideas, results, and techniques, provided they are original, contribute new information, and meet the journal's standards of scientific thought, rational procedure, and literary presentation.

### **BEFORE YOU BEGIN**

#### *Ethics in Publishing*

The JOMS requires compliance with the **World Medical Association Declaration of Helsinki** on medical research protocols and ethics. The JOMS requires **institutional review board** (IRB) approval of the study protocol of **all** prospective studies; retrospective studies and chart reviews may be granted exemption by an IRB by the author's institution or must be approved in accord with local IRB standards. The JOMS requires that a statement of such approval or exemption be provided in the Methods section of manuscripts.

For example:

- 1) "This study was approved by the \_\_\_ Hospital IRB and all participants signed an informed consent agreement"; or
- 2) "This study followed the Declaration of Helsinki on medical protocol and ethics and the regional Ethical Review Board of \_\_\_ approved the study"; or
- 3) "Due to the retrospective nature of this study, it was granted an exemption in writing by the University of \_\_\_ IRB."

For authors in private practice, commercial or independent IRBs exist whose services should be sought; private practice does not exempt one from the responsibility to seek ethical approval of study protocols prospectively.

For studies featuring animal subjects, the JOMS requires confirmation that the research was approved by the appropriate animal care and use committee(s), and this information must be stated in the Methods section of the manuscript. Declaration of Helsinki: External link <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>

**Financial Interests.** As specified in the AAOMS disclosure statement regarding duality of interest, any commercial associations that might create a conflict of interest in connection with a submitted manuscript must be disclosed. All sources of external funds supporting the work and all corporate affiliations of the authors must be indicated in a footnote, if the manuscript is accepted.

**Permissions and Waivers.** Formal consents are not required for the use of entirely anonymized images from which the individual cannot be identified - for example, x-rays, ultrasound images, pathology slides or laparoscopic images - provided that these do not contain any identifying marks and are not accompanied by text that might identify the individual concerned. If consent has not been obtained, it is generally not sufficient to anonymize a photograph simply by using eye bars or blurring the face of the individual concerned. The policy on patient consent can be found here: <https://www.elsevier.com/about/company-information/policies/patient-consent>

It is the responsibility of the author to ensure that the form of written consent complies with each requirement of all applicable Data Protection and Privacy Laws.

Waivers (Signed Patient Release Forms) must be obtained for full-face photographs. Please click here <http://ees.elsevier.com/joms/img/Patient%20release%20form.doc> for waiver forms.

#### *Preparation of Manuscripts*

Submission of an article is the author's assurance that the article has not been accepted or published and is not under consideration by another publication. Correct preparation of the manuscript by the author will expedite the reviewing and publication procedures. Authors who are not fluent in American

English are strongly advised to seek help in the preparation of their manuscripts, in order to enhance the review process, improve the chance of acceptance, and greatly reduce the time until publication, if the article is accepted.

### **Authorship**

Authors listed on the title page must have made substantive intellectual contributions to the manuscript and all be prepared to accept responsibility for the manuscript. No more than 4 authors may be listed for case reports, brief communications or technical reports; and no more than 6 authors may be listed for full-length or review articles. If a greater number of authors are listed, a detailed description of each author's substantive contribution must be provided in the article's cover letter. Generally, editing a manuscript or permitting access to patients or their records will not be considered substantive intellectual contributions to qualify as a co-author.

### **Reporting Clinical Trials**

Contributors to the JOMS must refer to the Consort statement on clinical research design: [www.consort-statement.org](http://www.consort-statement.org) and are expected to comply with its recommendations when reporting on a randomized clinical trial. When reporting observational studies, e.g. cohort or case-series, case-control, or cross-sectional studies the editors recommend that authors refer to the STROBE guidelines (External link <http://www.strobe-statement.org/>).

The *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* strongly encourages all interventional clinical trials be registered in a public trials registry that is in conformity with the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). It is valuable to researchers hoping to eventually publish the results of their clinical trial to register their project at its inception since many major publications now require such registration in order for articles based on the investigation to be considered for acceptance. The *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* is considering implementing such a requirement. Registering a trial is easy, is free of charge, and helps improve scientific transparency among researchers, as well as for readers evaluating the results of clinical trials in peer-reviewed publications. Trials can be registered in <http://www.clinicaltrials.gov/> or in one of the registries meeting the ICMJE criteria that can be found listed at <http://www.who.int/ictcp/network/primary/en/index.html>

### **Copyright**

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see more information on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' (more information). Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of user license.

### **Author rights**

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. More information.

#### *Elsevier supports responsible sharing*

Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

#### *Funding body agreements and policies*

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the Open Access Publication Fee. Details of existing agreements are available online.

After acceptance, open access papers will be published under a noncommercial license. For authors requiring a commercial CC BY license, you can apply after your manuscript is accepted for publication.

### **Open access**

This journal offers authors a choice in publishing their research:

### **Open access**

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.
- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their research funder or institution.

### **Subscription**

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our universal access programs.
- No open access publication fee payable by authors.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following Creative Commons user licenses:

#### *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)*

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is **USD 3000**, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <http://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

### *Green open access*

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our green open access page for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form.

This journal has an embargo period of 12 months.

### *Informed Consent and Patient Details*

Figures must be numbered and cited in the text in order, and all patient-identifying information must be removed or masked. Signed patient releases must accompany manuscripts in which there are photos of identifiable patients. Formal consents are not required for the use of entirely anonymized images from which the individual cannot be identified - for example, x-rays, ultrasound images, pathology slides or laparoscopic images - provided that these do not contain any identifying marks and are not accompanied by text that might identify the individual concerned. If consent has not been obtained, it is generally not sufficient to anonymize a photograph simply by using eye bars or blurring the face of the individual concerned. Release forms can be downloaded from the Web site during the submission process.

The JOMS uses EES, an online, electronic submission system. The Web site, <http://ees.elsevier.com/joms>, guides authors through the submission process. Authors must specify the article type (full length article, case report, etc.) and select from a set of classifications provided online.

### **The following statements MUST be included in the Cover Letter:**

"In consideration of the Journal of Oral and Maxillofacial Surgery taking action in reviewing and editing my (our) submission, the author(s) undersigned hereby transfer(s), assign(s), or otherwise convey(s) all copyright ownership to the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons in the event that such work is published in the JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY. The undersigned author(s) understands that if the manuscript is accepted, the Editors reserve the right to determine whether it will be published in the print edition or solely in the Internet edition of the Journal. Articles accepted for publication are subject to editorial revision."



Permission of original author and publisher must be obtained for direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that is not your own. (Up to 100 words of prose material usually may be quoted without obtaining permission, provided the material quoted is not the essence of the complete work.)

**Authors are responsible for applying for permission for both print and electronic rights for all borrowed materials and are responsible for paying any fees related to the applications of these permissions.**

**Original articles are considered and accepted for publication on the condition that they have not been published in another journal or are not currently submitted or accepted for publication elsewhere.** The Editor reserves the right to edit manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency.

**Case reports.** Routine case reports add little to our knowledge, but may be published if the report: 1) contains new information; for example, new disease process, diagnostic technique or maneuver, treatment, or operative approach; or 2) contains information that needs to be reinforced periodically; or 3) includes a comprehensive review on a topic requiring an updated review; or 4) is of an extremely unusual case.

**Submissions to Perspective Section:** Perspective articles represent succinct opinion pieces that address various topics of relevance to oral-maxillofacial surgeons. These topics may include, for example, public policy, patient safety, health care or surgical trends, government actions, and commentaries on other subjects. Articles in this section are limited to no more than 1200 words, no more than 1 figure or table, and no more than 5 references. Articles accepted for publication do not necessarily represent the views of the AAOMS or the editorial staff. (Perspective articles do not require an abstract).

**Correspondence.** Authors may send queries concerning the submission process, manuscript status, or journal procedures to the Editorial Office at [joms@aaoms.org](mailto:joms@aaoms.org). All correspondence, including the Editor's decision and request for revisions, will be via e-mail.

**Letters to the Editor may be directed to the Editor-in-Chief:**

Dr James R. Hupp, Professor of Oral-Maxillofacial Surgery East Carolina University School of Dental Medicine and must be submitted via the EES system to be considered (<http://ees.elsevier.com/joms>).

Letters to the Editor should be in reference to a specific article or editorial that has been published by the JOMS on which you would like to comment; letters must be under 500 words (body of the letter, not including the references). One figure may accompany the letter if it is essential to understanding the subject. Please limit the number of references to fewer than 5.

Letters must be submitted within 8 weeks of the article's print publication or for online-only articles, within 8 weeks of the date of the print issue to which they appear in the table of contents.

*Submit your article*

Please submit your article via <http://ees.elsevier.com/joms>.

## **PREPARATION**

Articles, including all tables, must be formatted in a recent version of Microsoft Word; the manuscript and references must be double-spaced. The use of appropriate subheadings throughout the body of the text (Abstract, Introduction, Methods, Results, and Discussion sections) is required. For ideas and suggestions to aid preparation of clinical research papers, consider this reference: Dodson TB. A guide for preparing a patient-oriented research manuscript. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 104:307, 2007.

The Title Page should include the title of the manuscript, the authors' names, degrees, titles (e.g. Professor, Department Head, Resident, Private Practitioner) and affiliations. It should also include the complete mailing address (including street number), and the telephone number, fax number, and e-mail address for the corresponding author. (There may only be one corresponding author). Titles of articles should be descriptive and concise.

**Abstracts** are required for full-length articles, review articles, and case reports. Structured abstracts should be submitted for full-length and review articles in the following format and must be limited to 300 words (case report abstracts should not be structured):

*Purpose:* One sentence background (if necessary) and one sentence purpose stated as a declarative sentence or as a research question:

The investigators hypothesized [insert hypothesis statement].

Given the audience, commonly a background sentence is not necessary as it will be evident from the study purpose or research questions.

*Methods:* This can be as short as 5 or 6 declarative sentences:

The investigators implemented a [insert type of study design]. The sample was composed of [describe eligible sample]. The predictor variable was... The outcome variable was... Other study variables were... Descriptive and bivariate statistics were computed and the P value was set at .05.

*Results:* This section can be as short as 2 sentences: The sample was composed of [insert sample size and a few representative descriptive statistics such as age and sex and any key differences between the study groups]. There was a statistically significant association between [insert the predictor and outcome variables and report the key statistics with P values and appropriate confidence intervals] after adjusting for [list other variables].

*Conclusion:* Example:

The results of this study suggest [insert key conclusion(s)]. Future studies will focus on [insert future research plans as indicated].

Abstract Example (Hypothesis driven patient-oriented research)-

Comparative Effectiveness of Maxillomandibular Advancement and Uvulopalatopharyngoplasty for the Treatment of Moderate to Severe Obstructive Sleep Apnea

Scott B. Boyd, DDS, PhD, Arthur S. Walters, MD, Yanna Song, MS, Lily Wang, PhD

*Purpose*

To directly compare the clinical effectiveness of maxillomandibular advancement (MMA) and uvulopalatopharyngoplasty (UPPP)—performed alone and in combination—for the treatment of moderate to severe obstructive sleep apnea (OSA).

*Patients and Methods*

The investigators designed and implemented a retrospective cohort study composed of patients with moderate to severe OSA (baseline AHI >15). The predictor variable was operative treatment and included MMA, UPPP, and UPPP followed by MMA (UPPP/MMA). The primary outcome variable was the apnea-hypopnea index (AHI) measured preoperatively and 3 months to 6 months postoperatively. Other variables were grouped into the following categories: demographic, respiratory, and sleep parameters. Descriptive and bivariate statistics were computed.

*Results*

The sample was composed of 106 patients grouped as follows: MMA (n = 37), UPPP (n = 34), and UPPP/MMA (n = 35) for treatment of OSA. There were no significant differences between the 3 groups for the study variables at baseline, except for AHI. Surgical treatment resulted in a significant decrease in AHI in each group: MMA (baseline AHI, 56.3 ± 22.6 vs AHI after MMA, 11.4 ± 9.8; P < .0001), UPPP/MMA (baseline AHI, 55.7 ± 49.2 vs AHI after UPPP/MMA, 11.6 ± 10.7; P < .0001), and UPPP (baseline AHI, 41.8 ± 28.0 vs AHI after UPPP, 30.1 ± 27.5; P = .0057). After adjusting for differences in baseline AHI, the estimated mean change in AHI was significantly larger for MMA compared with UPPP (MMA AHI, -40.5 vs UPPP AHI, -19.4; P = < .0001). UPPP/MMA was no more effective than MMA (P = .684).

### *Conclusion*

The results of this study suggest that MMA should be the surgical treatment option of choice for most patients with moderate to severe OSA who are unable to adequately adhere to CPAP.

### *Graphical abstract*

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration and Enhancement service to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements: [Illustration Service](#).

**Acknowledgments.** Only persons who have made significant contributions to an article may be acknowledged.

**Figures/Illustrations.** Color art and color photography submissions are strongly encouraged. Figures must be submitted electronically as separate files (not embedded in the manuscript file). Use arrows or other indicators to point out key findings in images or photomicrographs. Images must be high-resolution digital illustrations (EPS or TIFF files): line artwork = minimum of 1,000 dpi; halftone artwork (photographic/continuous tone) = minimum of 300 dpi; combination artwork (line/tone) = minimum of 500 dpi; recommended dimensional size is a minimum of 5 × 7 inches. PowerPoint or other presentation software are not of sufficient quality for publication. Authors may contact Elsevier for more information or should download a copy of the Specifications for Supplying Digital Artwork from External link <http://www.elsevier.com/artwork>. This provides detailed information on file formats, artwork guidelines, and color.

**Legends.** All figures require a legend. For photomicrographs, magnification and stain must be specified. Please use arrows or some other indicator to point out the key findings in the figures. A list of figure legends must appear after the References and Tables, in Microsoft Word.

**Tables.** Each table in the manuscript should stand alone and be interpreted without referencing the text of the manuscript. As such, tables must be logically organized and supplement the article. Where possible, consider summarizing the information as text in the manuscript rather than using a table. Tables should include descriptive titles. Tables must be numbered consecutively and cited in the text in order. Title and footnotes must be on the same page with the table. Use of footnotes is encouraged to explain abbreviations and symbols used in the table. Do not draw vertical rules in tables. Tables must follow the references in the manuscript document and be in Microsoft Word.

**References.** (type with double spacing). References must be cited in numerical order in the text.

Bibliographies and reading lists may not be submitted. For journal references, give the author's name, article title, journal name as abbreviated in Index Medicus, volume, pagination, and year, for example:

Boyd SB, Walters AS, Song Y, Wang L: Comparative effectiveness of maxillomandibular advancement and uvulopalatopharyngoplasty for the treatment of moderate to severe obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 71:743, 2013

For books, give the author's name, book title, location and name of publisher, and year of publication (exact page numbers are required for direct quotations), for example:

Bagheri, SC: *Clinical Review of Oral and Maxillofacial Surgery: A Case-based Approach*. 2nd Ed. St. Louis, MO, Mosby, 2013, pp 48-57, 60

### *Reference management software*

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley and Zotero, as well as EndNote. Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

## CONCLUSÕES

A prevalência total de caninos permanentes impactados foi de 1,47%, sendo 1,32% para caninos superiores, e 0,21% para os inferiores. O maior número de impactação foi observado em pacientes do sexo feminino. O maior número de dentes caninos impactados ocorreu na maxila, unilateralmente, e no lado esquerdo. A prevalência total de transmigração foi de 0,16%, nos caninos superiores 0,05%, e 0,11% nos caninos inferiores, com todos os casos detectados em pacientes do sexo masculino. Foram detectados casos de caninos impactados associados à manutenção de caninos decíduos, presença de incisivos laterais conóides, ausência de incisivos laterais e presença de odontoma.

A prevalência de alongamento do processo estilóide foi 26,4%. A maioria dos casos foi de alongamentos bilaterais. Não houve associação entre o alongamento do processo estiloide e o sexo, idade e lado afetado. O aspecto radiográfico mais observado foi o tipo I, e o padrão de mineralização mais evidente foi o contorno mineralizado.

O conhecimento dos resultados pode contribuir para melhorar o entendimento acerca do tema e da população estudada.

## REFERÊNCIAS

AKTAN, A.M. et al. The incidence of canine transmigration and tooth impaction in a Turkish subpopulation. **Eur J Orthod**, v.32, n.5, p.575-581, Oct. 2010.

ALIF, S.M. et al. Panoramic radiological study to identify locally displaced maxillary canines in Bangladeshi population. **Imaging Sci Dent**, v.41, n.4, p.155-159, Dec. 2011.

ALPOZ, E. et al. Prevalence and pattern of stylohyoid chain complex patterns detected by panoramic radiographs among Turkish population. **Surg Radiol Anat**, v.36, n.1, p.39-46, Jan. 2014.

AYDIN, U.; YILMAZ, H. H. Transmigration of impacted canines. **Dentomaxillofac Radiol**, v.32, n.3, p.198-200, May. 2003.

AYDIN, U.; YILMAZ, H. H.; YILDIRIM, D. Incidence of canine impaction and transmigration in a patient population. **Dentomaxillofac Radiol**, v.33, n.3, p.164-169, May. 2004.

BAGGA, M.B.; KUMAR, C.A.; YELURI. G. Clinikoradiologic evaluation of styloid process calcification. **Imaging Sci Dent**, v.42, n.3, p.155-161, Sep. 2012.

BUYUKKURT, M.C. et al. Transmigrant mandibular canines. **J Oral Maxillofac Surg**, v.65, n.10, p.2025-2029, Oct. 2007.

CAMILLERI, S.; SCERRI, E. Transmigration of mandibular canines-A review of the literature and a report of five cases. **Angle Orthod**, v.73, n.6, p.753-762, Dec. 2003.

CELIKOGU. M.; KAMAK, H.; OKTAY, H. Investigation of transmigrated and impacted maxillary and mandibular canine teeth in an orthodontic patient population. **J Oral Maxillofac Surg**, v.68, n.5, p.1001-1006, May. 2010.

COLBY C.C.; DEL GAUDIO, J.M. Stylohyoid complex syndrome: a new diagnostic classification. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v.137, n.3, p.248-252, Mar. 2011.

DELLI, K.; LIVAS, C.; BORNSTEIN, M. M. Lateral incisor agenesis, canine impaction and characteristics of supernumerary teeth in a South European male population. **Eur J Dent**, v.7, n.3, p.278-283, Jul. 2013.

FARDI, A. et al. Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, v.16, n.1, p.e56-61, Jan. 2011.

FERRARIO, V.F. et al. Calcification of the stylohyoid ligament: incidence and morphoquantitative evaluations. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v.69, n.4, p.524-529, Apr.1990.

GÜNDÜZ, K.; ÇELENK, P. The incidence of impacted transmigrant canines: a retrospective study. **Oral Radiology**, v.26, p.77-81, Aug. 2010.

ILGÜY, M. et al. Incidence of the type and calcification patterns in patients with elongated styloid process. **J Int Med Res**, v. 33, n.1, p. 96-102, Jan-Feb. 2005.

KAMILOGLU, B.; KELAHEMET, U. Prevalence of impacted and transmigrated canine teeth in a Cypriote orthodontic population in the Northern Cyprus area. **BMC Res Notes**, v.7, p.346, Jun. 2014.

KUMAR, S. et al. Investigation of the transmigrated canine in an orthodontic patient population. **J Orthod**, v. 39, n.2, p.89-94, Jun. 2012.

KURSOGLU, P.; UNALAN, F.; ERDEM, T. Radiological evaluation of the styloid process in young adults resident in Turkey's Yeditepe University faculty of dentistry. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.100, n.4, p. 491-494, Oct. 2005.

LIU, D.G. et al. Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 105, n.1, p.91-98, Jan. 2008.

MAZINIS, E. et al. Transmigration of impacted canines: prevalence, management and implications on tooth structure and pulp vitality of adjacent teeth. **Clin Oral Investig**, v.16, n.2, p. 625-632, Apr. 2012.

MORE, C.B.; ASRANI, M.K. Evaluation of the styloid process on digital panoramic radiographs. **Indian J Radiol Imaging**, v.20, n.4, p.261-265, Nov. 2010.

MUPPARAPU, M. et al. Patterns of intraosseous transmigration and ectopic eruption of bilaterally transmigrating mandibular canines: radiographic study and proposed classification. **Quintessence Int**, v.38, n.10, p.821-828, Nov-Dec. 2007.

ÖZTAŞ, B.; ORHAN, K. Investigation of the incidence of stylohyoid ligament calcifications with panoramic radiographs. **J Investig Clin Dent**, v.3, n.1, p.30-35, Feb. 2012.

PITTAYAPAT, P. et al. Agreement between cone beam computed tomography images and panoramic radiographs for initial orthodontic evaluation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v.117, n.1, p.111-119, Jan. 2014.

SAJNANI, A.K.; KING, N.M. Prevalence and characteristics of impacted maxillary canines in Southern Chinese children and adolescents. **J Investig Clin Dent**, v.5, n.1, p.38-44, Feb. 2014.

SUDHAKARA REDDY, R. et al. Prevalence of elongation and calcification patterns of elongated styloid process in south India. **J Clin Exp Dent**, v.5, n.1, p. 30-35, Feb. 2013.

VIEIRA E.M.M. et al. Prevalence of elongated styloid process in a central brazilian population. **J Clin Diagn Res**, v.9, n.9, p. 90-92, Sep. 2015.