

## AVALIAÇÃO DO ALONGAMENTO, PADRÃO DE CALCIFICAÇÃO E ANGULAÇÃO DO COMPLEXO ESTILÓIDE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Eucaé Miranda Missias<sup>1</sup>; Flávia Maria de Moraes Ramos Perez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Odontologia - CCS – UFPE; E-mail: eucaeupe@hotmail.com,

<sup>2</sup>Docente/pesquisador do Depto de Odontologia – CCS – UFPE. E-mail: flavia.ramosperez@ufpe.br

**Sumário:** Avaliar o alongamento do processo estilóide, os tipos de calcificação e a angulação do complexo estilóide em tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em uma amostra da população da cidade de Recife-PE, observando as alterações mais prevalentes do complexo estilóide. O universo da amostra foi de 325 exames de TCFC de pacientes que procuraram atendimento em uma clínica de Radiologia particular, na cidade do Recife, durante o período de janeiro 2011 a janeiro de 2012. A partir dessas imagens, baseado nos critérios de inclusão propostos, foi estabelecida uma amostra final de 230 exames tomográficos. Os critérios de inclusão adotados foram: 1) imagens de pacientes que apresentam alongamento do processo estilóide (>30 mm); 2) exames com o campo de visão que envolvia o pório anatômico e o processo estilóide completo. Os critérios de exclusão compreenderam exames com campo de visão pequeno, pacientes que apresentavam malformações ou corpos estranhos na região de estudo e exames de péssima qualidade para o diagnóstico. Todas as imagens foram adquiridas no tomógrafo de feixe cônico i-CAT next generation, operando a 120kV e 3-8 mA, cujos protocolos de aquisição variaram de 0,2 a 0,4 mm e tempo de aquisição de 26 segundos. Em seguida, as imagens foram reconstruídas nos planos axial, coronal e sagital e avaliadas por um examinador calibrado. As mensurações das imagens em 3D foram realizadas utilizando-se o software de domínio público ImageJ 1.47q (*National Institute of Healthy*, EUA) com ferramentas específicas para a realização de mensurações de angulações e comprimento. Posteriormente, os dados foram tabulados e os testes exato de Fisher, o teste ANOVA, o teste qui-quadrado de Pearson, o teste T de Student e o teste de comparações múltiplas de Tukey foram utilizados, adotando um nível de significância de 5%. **Resultados:** Foram avaliados 230 exames de TCFC. Destes, 54,78% eram do gênero masculino (126) e 45,22% do gênero feminino (104). A faixa etária dos pacientes variou de 15 a 79 anos de idade. Foi possível observar uma prevalência de 49,6% da amostra com processo estilóide alongado bilateralmente e 21,3% da amostra apresentaram calcificação isolada do ligamento estilóide. As comparações pareadas de médias de idade indica uma diferença estatisticamente significativa apenas entre o processo estilóide alongado bilateral e o processo estilóide alongado (LD) + P. estilóide segmentado (LE) ( $p < 0,05$ ). Além disso, constatou-se que não houve diferença significativa entre os tipos de classificação do processo estilóide e a angulação ântero-posterior em relação ao gênero e a idade. Ainda verificou-se que apenas as médias das angulações médio lateral do lado esquerdo apresentaram evidência para se rejeitar a hipótese de igualdade entre as médias. **Conclusão:** É possível observar que a maior prevalência foi de processo estilóide alongado bilateral, seguidos por processo estilóide segmentado bilateral e processo estilóide alongado (LD) + processo estilóide segmentado (LE). Há uma alta prevalência de calcificação isolada do ligamento estilóide em relação à literatura pesquisada. Verificou-se que apenas a angulação médio lateral do lado esquerdo apresentou valores bem variados, ou seja, não há uma média de igualdade entre as angulações médio lateral do lado esquerdo. A maior diferença de idade ocorreu entre os pacientes com o processo estilóide

alongado bilateral e os com processo estilóide alongado (LD) + processo estilóide segmentado (LE).

**Palavras-chave:** alongamento do processo estilóide; angulação; calcificação fisiológica; prevalência; tomografia computadorizada de feixe cônico

## INTRODUÇÃO

As alterações morfológicas e estruturais da cadeia estilo-hióidea são eventos comuns, sendo o alongamento do processo estilóide do temporal e a calcificação isolada do ligamento estilo-hióide as ocorrências mais frequentes (Tavares et al. 2007). O estudo e avaliação das variações observadas no complexo estilo-hióide podem ser precisamente avaliados em imagens de TCFC, sendo a reconstrução 3D apontada por vários autores como o padrão ouro para avaliação da mensuração e morfologia (Ramadan et al., 2010). O objetivo do presente estudo foi avaliar o alongamento do processo estilóide, os tipos de calcificação e a angulação do complexo estilóide em tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em uma amostra da população da cidade de Recife-Pe, observando as alterações mais prevalentes do complexo estilóide.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco para a coleta de dados inicial e sua execução (CAAE: 29125214.0.0000.5208). Esta pesquisa é um estudo do tipo transversal, observacional, utilizando uma amostra de conveniência.

O universo da amostra foi de 325 exames de TCFC de pacientes que procuraram atendimento em uma clínica de Radiologia particular, na cidade do Recife, durante o período de janeiro 2011 a janeiro de 2012. Baseado nos critérios de inclusão propostos, foi estabelecida uma amostra final de 230 exames tomográficos. Para realização desta pesquisa foram adotados os seguintes critérios de inclusão: 1) imagens de pacientes que apresentam alongamento do processo estilóide (>30 mm); 2) exames com o campo de visão que envolva o pório anatômico e o processo estilóide completo.

Todas as imagens foram adquiridas no tomógrafo de feixe cônico i-CAT Next Generation, operando a 120kV e 3-8 mA, cujos protocolos de aquisição variaram de 0,2 a 0,4 mm e tempo de aquisição de 26 segundos. Posteriormente, foram geradas as reconstruções em 3D, utilizando o software 3DVR (*Imaging Sciences International*, Hatfield, PA – EUA). As mensurações das imagens em 3D foram realizadas utilizando-se o software de domínio público ImageJ 1.47q (*National Institute of Healthy*, EUA) com ferramentas específicas para a realização de mensurações de angulações e comprimento.

Adicionalmente também serão realizadas as seguintes avaliações: 1) tipos de calcificação, se alongado (Figura 1), pseudo-articulado (Figura 2) ou segmentado (Figura 3). Nos casos de ossificação segmentar ou pseudo-articular do ligamento estilóide, será medida a distância, incluindo as partes não ossificadas. Além disso, os casos em que a porção ligamentar mediana ou porção distal do ligamento estilóide estiver mineralizado, esta será classificada como calcificação isolada do ligamento estilóide (Figura 4); 2) angulação ântero-posterior (APA) e médio lateral (AML) do processo estilóide. Para determinar o APA, deve-se traçar uma linha horizontal passando pelo plano de Frankfurt e uma linha vertical, perpendicular ao plano de Frankfurt, passando pela base do processo estilóide, utilizando as reconstruções sagitais em 3D. O APA é definido como o ângulo localizado entre a linha vertical e o processo estilóide. O AML é determinado pelo ângulo

de intersecção da reta que liga as duas bases do processo estilóide e o eixo longitudinal da cadeia estilo-hióide, sendo mensurado em cortes coronais 3D.

Posteriormente, os dados foram tabulados e os testes exato de Fisher, o teste ANOVA, o teste qui-quadrado de Pearson, o teste T de Student e o teste de comparações múltiplas de Tukey foram utilizados, adotando um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 230 exames de TCFC. Destes, 54,78% eram do gênero feminino (126) e 45,22% do gênero masculino (104). A faixa etária dos pacientes variou de 15 a 79 anos de idade. Em relação aos tipos de calcificações, foi possível observar uma maior prevalência para o processo estilóide alongado bilateral (49,6%), seguidos por 13% dos casos de processo estilóide segmentado bilateral e 8,7% de processo estilóide alongado (LD) + processo estilóide segmentado (LE). Diferentemente dos resultados encontrados por OZTUNÇ et al. (2014), os quais reportaram que o processo estilóide pseudo-articulado foi mais prevalente em ambos os gêneros e ocorrendo em 50,96% da amostra.

Observou-se que o alongamento do processo estilóide bilateral foi mais prevalente acometendo 49,6% da amostra, enquanto o processo estilóide que se apresentava alongado apenas de lado direito ou esquerdo, ambos tiveram a mesma prevalência de 5,2% da amostra. Esses achados corroboram com os estudos feitos por CENTURION et al. (2012) e OZTUNÇ et al. (2014). No entanto, Kosar et al. (2011) avaliaram 22 exames de tomografia computadorizada e reportaram que não houve diferença significativa entre processo estilóide alongado e o lado (direito ou esquerdo).

É fundamental salientarmos que a frequência das alterações do complexo estilo-hióide pode variar entre os estudos, provavelmente em virtude da diferença nos grupos etários, população estudada, do comprimento do processo estilóide considerado alongado (> 25, 30 e 40 mm), região anatômica estudada e o tamanho da amostra.

Neste estudo, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tipos de classificação do processo estilóide e o gênero. Semelhantemente, aos estudos feitos por Gozil et al. (2001), Yavuz et al. (2008), Ramandan et al. (2010) e Oztunç et al. (2014).

Na associação dos tipos de processo estilóide mais expressivo com as médias de idade dos pacientes, há evidência de heterogeneidade entre as médias da idade. No entanto, constatou-se que apenas dois tipos de processo estilóide apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), sendo eles o processo estilóide alongado bilateral com a média de idade de 53,4 anos e o processo estilóide alongado (LD) + processo estilóide segmentado (LE) com a média de idade de 44,1 anos. Resultados semelhantes foram descritos no estudo de Tavares et al. (2007), os quais verificaram que o alongamento do processo estilóide era mais comum em pacientes adultos e idosos. Diferentemente, Gozil et al. (2001) e Basekim et al. (2005) relataram que não houve diferenças significantes entre o alongamento do processo estilóide com o gênero e a idade.

Anatomicamente, há entre o processo estilóide e a porção lateral do atlas (C1) as seguintes estruturas: a artéria carótida interna, veia jugular interna, nervo glossofaríngeo (IX) e nervo acessório (XI). Conseqüentemente, a alteração na angulação ântero-posterior do processo estilóide alongado pode causar compressão dessas estruturas e desencadear sintomatologia inespecífica na região de cabeça e pescoço (Ilguyet al., 2013). Na literatura, alguns estudos já destacaram que o comprimento do processo estilóide alongado não seja suficiente para explicar os mais variados sintomas relatados pelos portadores da Síndrome de Eagle, ou seja, a variação das angulações ântero-posterior e médio-lateral contribua para isso também (Ramadan 2007; Kim 2008).

No presente estudo, o valor médio do APA para o alongamento do processo estilóide bilateral encontrado foi  $32,5^\circ \pm 5,8$  (lado direito) e  $32,9^\circ \pm 6,1$  (lado esquerdo).

Diferentemente, Ilguy et al. (2013) encontraram um valor médio de  $25,6^{\circ} \pm 5,4^{\circ}$ . Os autores reportaram uma correlação significativa entre a idade e o valor do ângulo ântero-posterior (APA), entre a espessura e o APA e também entre o comprimento e a espessura do complexo estilo-hióide. Observa-se que o APA desse estudo foi superior ao encontrado por Ilguy et al. (2013), isso pode ser justificado pelo fato de termos selecionados os processos estilóide com comprimentos maiores que 30 mm. Através do teste ANOVA, observou-se que não houve evidência para se rejeitar a hipótese de igualdade entre as médias das angulações ântero-posteriores do lado direito e esquerdo.

Na análise das angulações médio lateral do lado direito e esquerdo, através do teste ANOVA, os valores de p encontrados foram ( $p=0,708$ ) e ( $p = 0,010$ ), respectivamente. Sendo assim, apenas as médias das angulações médio lateral do lado esquerdo apresentaram evidência para se rejeitar a hipótese de igualdade entre as médias. De acordo com o teste de comparações múltiplas de Tukey indica que a média da angulação médio lateral do lado esquerdo correspondente a classificação do processo estilóide alongado apenas do lado direito foi significativamente menor quando comparada com as médias das classificações do processo estilóide alongado bilateral e processo estilóide alongado (LD) + processo estilóide segmentado (LE).

No presente estudo, o valor médio do AML para o alongamento do processo estilóide bilateral encontrado foi  $65,6^{\circ} \pm 5,5$  (lado direito) e  $68,6 \pm 4,8$  (lado esquerdo). Semelhantemente, Ilguy et al. (2013) verificaram que o valor médio da ângulo médio lateral (AML) foi  $66,4^{\circ} \pm 6,7^{\circ}$ . Os autores relataram que alterações dos ângulos médios lateral podem causar compressão dos principais nervos cranianos (VII, IX, X, XI e XII) e da artéria carótida interna e externa.

Em relação à angulação médio-lateral foi possível constatar que o valor médio do AML foi semelhante aos relatados pelos estudos de Basekim et al., 2005, Onbas et al., 2005 e Ramadan et al., 2007, os quais reportaram o valor médio de  $69,5 \pm 4,3$ ,  $72,7 \pm 6,6$  e  $72 \pm 7,4$ , respectivamente. OZTUNÇ et al. (2014) avaliaram os registros clínicos e os exames de TCFC (3D) de 208 pacientes com histórico de dor orofacial. Esses pesquisadores destacaram que os pacientes com o processo estilóide alongado apresentavam uma diminuição significativa dos ângulos médio-lateral. Andrei et al. (2013) reportaram que a morfometria e variações morfológicas do processo estilóide podem ser fatores importantes tanto no diagnóstico da Síndrome de Eagle como no planejamento cirúrgico.

Dentre as alterações da cadeia estilo-hióidea estudadas, outro tipo de alteração que pode ocorrer é a calcificação da porção ligamentar mediana ou porção distal do ligamento estilóide, esta será classificada como calcificação isolada do ligamento estilóide.

A ausência de calcificação isolada do ligamento estilóide, no gênero feminino, apresentou diferença significativa ( $p<0,05$ ). No entanto, na correlação da calcificação isolada do ligamento estilóide e a idade, utilizando o Teste t de Student, não houve diferença significativa com o valor de  $p>0,05$ . Diferentemente dos resultados de Tavares et al. (2007), os quais reportaram maior prevalência de calcificação do ligamento estilóide na faixa etária de 21-30 (50%) e 11-20 (45.9%).

Nesta pesquisa, 21,3% da amostra apresentavam calcificação isolada do ligamento estilóide, sendo comum a ocorrência bilateral (63,26%), seguida por unilateral do lado direito (22,45%) e unilateral do lado esquerdo (14,29%). Diferentemente, RHEEM et al., 2013 e PETTE et al., 2012 reportaram uma prevalência bastante inferior de 6,12% e 3,14%, respectivamente, de calcificação isolada do ligamento estilóide.

O conhecimento da anatomia, anamnese minuciosa e os principais aspectos imaginológicos das variações e alterações da cadeia estilo-hióide, são fatores

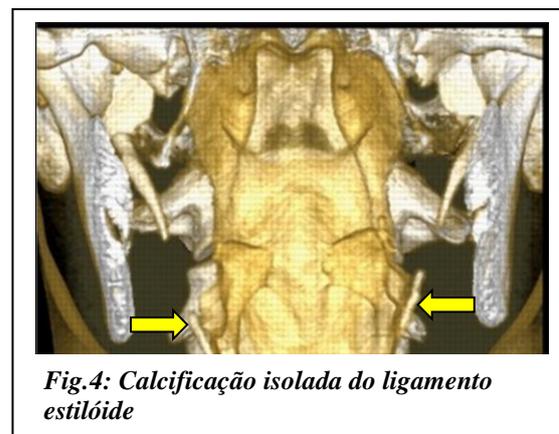
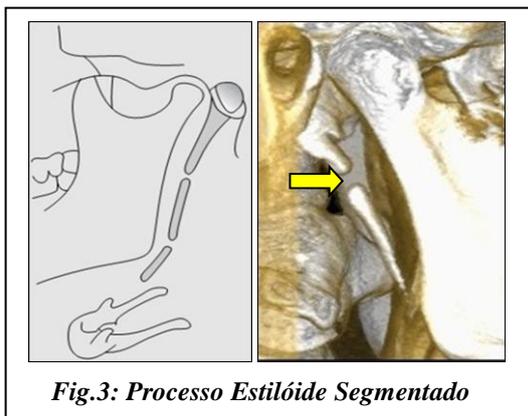
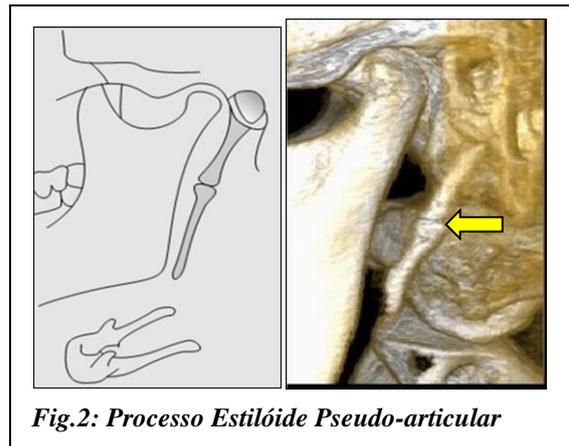
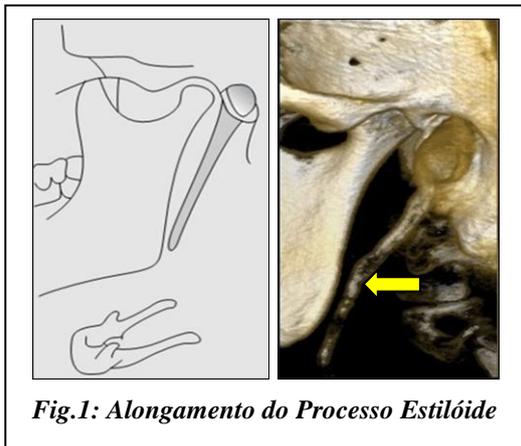
determinantes, para o cirurgião dentista, no processo de diagnóstico, tratamento ou preservação das calcificações na região da cadeia estilo-hióide.

Portanto, tornam-se necessários mais estudos das variações e alterações da cadeia estilo-hióide, na população Brasileira, usando reconstruções em 3D. Com o intuito de ampliar e favorecer o diagnóstico para a Síndrome de Eagle.

### CONCLUSÕES

É possível observar que a maior prevalência foi de processo estilóide alongado bilateral, seguidos por processo estilóide segmentado bilateral e processo estilóide alongado (LD) + processo estilóide segmentado (LE). Há uma alta prevalência de calcificação isolada do ligamento estilóide em relação à literatura pesquisada. Verificou-se que apenas a angulação médio lateral do lado esquerdo apresentou valores bem variados, ou seja, não há uma média de igualdade entre as angulações médio lateral do lado esquerdo. A maior diferença de idade ocorreu entre os pacientes com o processo estilóide alongado bilateral e os com processo estilóide alongado (LD) + processo estilóide segmentado (LE).

#### Ilustração dos tipos de calcificação da cadeia estilóide.



## AGRADECIMENTOS

A CNPq e PROPESQ pela bolsa concedida; A Prof<sup>a</sup>. Dra. Flávia Ramos Perez.

## REFERÊNCIAS

- ANDREI, F. et al. A 3D cone beam computed tomography study of the styloid process of the temporal bone. **Folia morphologica**, v. 72, n. 1, p. 29-35, 2013.
- BAŞEKİM, C. Çınar et al. Evaluation of styloid process by three-dimensional computed tomography. **European radiology**, v. 15, n. 1, p. 134-139, 2005.
- CENTURION, B. S. et al. How to assess tonsilloliths and styloid chain ossifications on cone beam computed tomography images. **Oral diseases**, v. 19, n. 5, p. 473-478, 2012.
- GÖZİL, R. et al. Morphological characteristics of styloid process evaluated by computerized axial tomography. **Annals of Anatomy-AnatomischerAnzeiger**, v. 183, n. 6, p. 527-535, 2001.
- Ilguy D., Ilguy M., Fisekçioğlu E., Dolekoğlu S. Assessment of the stylohyoid complex with cone beam computed tomography. **Iran J Radiol**, v.10, n° 1, p.21-26, 2013.
- KOSAR, M. I. et al. Evaluation of the length and angulation of the styloid process in the patient with pre-diagnosis of Eagle syndrome. **Folia morphologica**, v. 70, n. 4, p. 295-299, 2011.
- KIM, Esther; HANSEN, Karla; FRIZZI, James. Eagle syndrome: case report and review of the literature. **Ear, nose, & throat journal**, v. 87, n. 11, p. 631-633, 2008.
- ONBAS, O. et al. Angulation, length, and morphology of the styloid process of the temporal bone analyzed by multidetector computed tomography. **ActaRadiologica**, v. 46, n. 8, p. 881-886, 2005.
- OKUR, Aylin et al. Is there a relationship between symptoms of patients and tomographic characteristics of styloid process?. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 36, n. 7, p. 627-632, 2014.
- ÖZTUNÇ, Haluk et al. Cone-beam computed tomographic evaluation of styloid process: a retrospective study of 208 patients with orofacial pain. **Head& face medicine**, v. 10, n. 1, p. 5, 2014.
- PETTE, Gregory A. et al. Incidental findings from a retrospective study of 318 cone beam computed tomography consultation reports. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 27, n. 3, p. 595-603, 2011.
- RAMADAN, Selma Uysal et al. Assessment of the stylohyoid chain by 3D-CT. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 29, n. 7, p. 583-588, 2007.
- RAMADAN et al. The stylohyoid chain: CT imaging. **European Journal of Radiology**, n.75, p.346-351, 2010.
- RHEEM, S. et al. Incidental findings in the maxillofacial region identified on cone-beam computed tomography scans. **JournalofOrthodontic Research**, v.1, n.1, p. 33, 2013.
- TAVARES H., FREITAS, C. F. Prevalência do alongamento do processo estilóide do temporal e calcificação do ligamento estilo-hióideo, por meio de radiografia panorâmica. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, v.19, n.2, maio/ago, 2007.
- YAVUZ, Haluk et al. Angulation of the styloid process in Eagle's syndrome. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 265, n. 11, p. 1393-1396, 2008.