

Prevalência de processo estilóide alongado em radiografias panorâmicas de adultos e idosos

Prevalence of Elongated Styloid Process in Panoramic Radiographs of Adult and Elderly Populations

Prevalencia de Proceso Estiloide Alargado en Radiografías Panorámicas de Adultos y Ancianos

RESUMO

Objetivos: Este estudo avaliou a prevalência, classificação e tamanho médio de processos estilóides alongados (PEA) em radiografias panorâmicas de adultos e idosos. **Métodos:** Foram analisadas retrospectivamente 851 radiografias panorâmicas realizadas entre janeiro de 2018 e dezembro de 2022 em uma clínica privada em Vitória da Conquista, Bahia. A prevalência de PEA foi de 29,6%, sendo 30,5% em homens e 28,9% em mulheres ($p=0,620$), e 26,3% em adultos versus 40,6% em idosos ($p<0,001$). Os tamanhos médios foram $36 \pm 6,2$ mm (direita) e $35,6 \pm 5,9$ mm (esquerda). Casos bilaterais corresponderam a 73%, à direita 11,5%, e à esquerda 15,5%. Os dados foram analisados com o IBM-SPSS 22.0, utilizando testes Mann-Whitney U e Qui-quadrado (significância de 95%). **Resultados:** A prevalência de PEA foi consistente com estudos anteriores na população brasileira. Os tamanhos médios foram maiores em homens e idosos, com predominância de casos bilaterais. **Conclusões:** A prevalência de PEA identificada em radiografias panorâmicas está alinhada com a literatura, destacando maior tamanho médio em homens e idosos e uma tendência marcante para ocorrências bilaterais. **Palavras-chave:** Osso Temporal; Radiografia Panorâmica; Prevalência; Diagnóstico.

RESUMEN

Objetivos: Este estudio evaluó la prevalencia, clasificación y tamaño promedio de los procesos estilóides elongados (PEE) en radiografías panorámicas de adultos y personas mayores. **Métodos:** Se analizaron retrospectivamente 851 radiografías panorámicas realizadas entre enero de 2018 y diciembre de 2022 en una clínica privada de imagen en Vitória da Conquista, Bahía, Brasil. La prevalencia de PEE fue del 29,6%, con un 30,5% en hombres y un 28,9% en mujeres ($p=0,620$), y un 26,3% en adultos frente a un 40,6% en personas mayores ($p<0,001$). Los tamaños promedio fueron de $36 \pm 6,2$ mm en el lado derecho y $35,6 \pm 5,9$ mm en el lado izquierdo. Los casos bilaterales representaron el 73%, mientras que los casos del lado derecho y del lado izquierdo representaron el 11,5% y el 15,5%, respectivamente. Los datos fueron analizados con IBM-SPSS 22.0, utilizando pruebas de Mann-Whitney U y Chi-cuadrado con un nivel de significancia del 95%. **Resultados:** La prevalencia de PEE fue consistente con estudios previos realizados en la población brasileña. Se observaron tamaños promedio mayores en hombres y personas mayores, con predominancia de casos bilaterales. **Conclusiones:** La prevalencia de PEE identificada en radiografías panorámicas se alinea con la literatura existente, destacando tamaños promedio mayores en hombres y personas mayores, así como una notable tendencia hacia casos bilaterales. **Palabras clave:** Hueso Temporal; Radiografía Panorámica; Prevalencia; Diagnóstico

Fellipe Reale Santana
ORCID: 0000-0002-0329-3211
Bachelor's degree in Dentistry from the School of Dentistry at the State University of Southwestern Bahia, Jequié, Brazil.
E-mail: reale3@gmail.com

Mateus Cardoso Oliveira
ORCID: 0000-0002-1128-3427
Postdoctoral Fellow at Postgraduate Program in Nursing and Health at the State University of Southwestern Bahia, Jequié, Brazil.
E-mail: mateus_oc1@hotmail.com

Rita de Cássia Dias Viana Andrade
ORCID: 0000-0001-6607-5679
Professor of the Dentistry Course in the disciplines of Radiology and Oral Diagnosis at the State University of Southwestern Bahia, Jequié, Brazil.
E-mail: rita.cassia@uesb.edu.br

Cláudio Leite de Santana
ORCID: 0000-0002-2204-3162
Professor of the Dentistry Course in the disciplines of Radiology and Oral Diagnosis at the State University of Southwestern Bahia, Jequié, Brazil.
E-mail: clsradiologia@uesb.edu.br

Rodrigo Sousa Brandão
ORCID: 0009-0009-4115-0121
Bachelor's degree in Medicine at the State University of Southwestern Bahia, Vitória da Conquista, Brazil.
E-mail: rodrigossbr@gmail.com

Cezar Augusto Casotti
ORCID: 0000-0001-6636-8009
Professor of the Department of Health I of the Dentistry Course and the Postgraduate Program in Nursing and Health at the State University of Southwestern Bahia, Jequié, Brazil.
E-mail: cacasotti@uesb.edu.br

ENDEREÇO DO AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA:
Address for correspondence:
Mateus Cardoso Oliveira
Av. José Moreira Sobrinho, s/n - Jequeizinho,
Jequié - BA
Jequié - Bahia - Brazil
ZIP: 45205-490
E-mail: mateus_oc1@hotmail.com

ABSTRACT

Objectives: This study evaluated the prevalence, classification, and average size of elongated styloid processes (ESP) in panoramic radiographs of adults and older adults. **Methods:** A total of 851 panoramic radiographs, taken between January 2018 and December 2022 at a private imaging clinic in Vitória da Conquista, Bahia, Brazil, were retrospectively analyzed. The prevalence of ESP was 29.6%, with 30.5% in men and 28.9% in women ($p=0.620$), and 26.3% in adults versus 40.6% in older adults ($p<0.001$). The average sizes were 36 ± 6.2 mm on the right side and 35.6 ± 5.9 mm on the left side. Bilateral cases accounted for 73%, while right-sided and left-sided occurrences were 11.5% and 15.5%, respectively. Data analysis was performed using IBM-SPSS 22.0, applying Mann-Whitney U and Chi-square tests with a 95% significance level. **Results:** The prevalence of ESP was consistent with previous studies in the Brazilian population. Larger average sizes were observed in men and older adults, with a predominance of bilateral cases. **Conclusions:** The prevalence of ESP identified in panoramic radiographs aligns with existing literature, highlighting larger average sizes in men and older adults, along with a marked tendency for bilateral occurrences. **Key words:** Temporal Bone; Radiography Panoramic; Prevalence; Diagnosis.

INTRODUÇÃO

O processo estiloide (PE) é uma estrutura óssea delgada e cilíndrica, que normalmente mede entre 20 a 30 mm de comprimento. Ele está localizado na porção timpânica da base do osso temporal, anteriormente ao forame estilomastoide e anteromedialmente ao processo mastoide¹. Do ponto de vista embriológico, o PE origina-se da cartilagem de Reichert, derivada do segundo arco faríngeo. Juntamente com o ligamento estilo-hioideo, o músculo estilo-hioideo e o corno inferior do osso hioide, constitui o complexo estilo-hioideo. Esse complexo tem papel significativo nos mecanismos de mastigação e deglutição, especialmente nos movimentos de retração e elevação do osso hioide e na retração da língua^{2,3}.

Em alguns indivíduos, o comprimento do PE ultrapassa os limites anatômicos normais de 30 mm, condição denominada processo estiloide alongado (PEA)². A etiopatogênese exata do PEA permanece incerta, mas acredita-se que decorra da calcificação progressiva do ligamento estilo-hioideo, podendo ser influenciada por fatores como envelhecimento, edentulismo, distúrbios endócrinos ou estresse mecânico traumático na região temporal^{1,4}.

Os PEAs têm o potencial de exercer pressão sobre estruturas vasculonervosas adjacentes, o que

pode levar a sintomas como dor ao movimentar a cabeça, otalgia, disfagia, zumbido e trismo. A correlação entre alterações no tamanho do processo estiloide e a manifestação clínica de sintomas dolorosos em regiões cervicofaciais configura a síndrome de Eagle, descrita pela primeira vez pelo otorrinolaringologista Watt W. Eagle, em 1937⁴⁻⁶.

Uma revisão sistemática com meta-análise evidenciou variabilidade significativa na prevalência relatada do PEA, com valores oscilando entre 1,3% e 94,8%, a depender das características demográficas e metodológicas das populações estudadas^{1,2,6}. No entanto, a prevalência de sintomas dolorosos associados ao PEA varia entre 4% e 10% dos casos⁷. Além disso, embora determinados grupos — por sexo, faixa etária ou etnia — possam apresentar maior percentual de PEA, essas diferenças não demonstraram significância estatística⁶.

No Brasil, a maioria dos estudos epidemiológicos concentra-se nas regiões Sul e Sudeste, havendo escassez de dados do Nordeste, especialmente no estado da Bahia. Esta região é caracterizada por diversidade demográfica, étnica e socioeconômica, fatores que podem influenciar os padrões de ossificação e calcificação do ligamento estilo-hioideo. Em populações rurais e vulneráveis, o acesso limitado a serviços odontológicos e radiográficos pode contribuir para o subdiagnóstico, sobretudo entre idosos ou indivíduos com sintomatologia orofacial inespecífica⁸. Além disso, estudos anteriores sugerem que diferentes grupos populacionais podem apresentar taxas de prevalência e características morfológicas distintas⁹.

O diagnóstico diferencial do PEA pode ser realizado por meio de diferentes métodos, como análise anatômica de crânios secos ou exames de imagem, a exemplo da radiografia panorâmica (RP) e da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC)². Embora a TCFC seja considerada o padrão-ouro pela sua precisão e razão dimensional 1:1, a RP ainda é amplamente utilizada na prática odontológica rotineira, por ser acessível, de fácil execução e relativamente de baixo custo. No entanto, a RP apresenta limitações, como sobreposição de estruturas e distorções por magnificação^{1,4}. Em comparação à TCFC, a RP também expõe o paciente a menores doses de radiação^{2,3}.

A investigação da prevalência do PEA em populações locais é essencial para a ampliação da base científica, subsidiando o diagnóstico diferencial de dores cervicofaciais e contribuindo para a melhoria da acurácia diagnóstica em avaliações radiográficas de rotina. Além disso, o reconhecimento do PEA como possível fonte de sintomas atípicos pode beneficiar profissionais da odontologia, otorrinolarin-

gologia e áreas afins, promovendo o diagnóstico precoce da síndrome de Eagle e a adoção de estratégias terapêuticas mais eficazes.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência, classificação, lateralidade e comprimento médio dos processos estiloides alongados em radiografias panorâmicas digitais de indivíduos adultos e idosos atendidos em um centro privado de diagnóstico por imagem odontológica localizado no interior do estado da Bahia, Brasil.

METODOLOGIA

Este estudo adotou um delineamento epidemiológico, transversal, retrospectivo e analítico, utilizando radiografias panorâmicas digitais obtidas de usuários de uma clínica privada de diagnóstico por imagem localizada no município de Vitória da Conquista.

O acesso ao banco de dados de radiografias panorâmicas digitais (RP) realizadas entre 1º de janeiro de 2018 e 31 de dezembro de 2022 foi concedido mediante solicitação à referida clínica de imagem radiográfica. As imagens radiográficas estavam armazenadas no formato .JPEG, contendo o número de identificação dos pacientes (ID), sexo e idade. As imagens foram adquiridas por meio de um ortopantomógrafo digital (Orthophos Plus DS®, Sensor 138 mm × 6,48 mm, 50–60 Hz, 60–90 kV; Sirona Dental Systems, Bensheim, Alemanha). De acordo com a documentação técnica do fabricante, esse equipamento apresenta um fator médio de ampliação de aproximadamente 1,3 na região central do arco mandibular, o que justifica seu uso para correção dimensional no presente estudo. Esse valor está oficialmente reportado no manual de instruções do dispositivo (ORTHOPHOS XG 5 / Ceph)¹⁰.

Foram incluídas radiografias panorâmicas de pacientes com 18 anos ou mais, de ambos os sexos. Foram excluídas aquelas radiografias que apresentavam sobreposição de estruturas, distorções, erros de posicionamento ou artefatos que impedissem a correta visualização dos processos estiloides direito e esquerdo em sua totalidade.

Inicialmente, um total de 80 radiografias foi avaliado de forma independente por um examinador padronizado e um radiologista experiente. O grau de concordância entre os avaliadores foi calculado por meio do coeficiente Kappa de Cohen, resultando em um valor de 0,868, o que indica concordância substancial¹¹.

Posteriormente, um único examinador calibrado realizou as mensurações dos comprimentos dos processos estiloides no período de fevereiro a março de 2023. As medições foram feitas utilizando o soft-

ware Adobe Photoshop® CC 2023 (versão 24.3.1; Adobe Systems, San Jose, Califórnia, EUA), em um monitor de 15,6 polegadas (resolução 1920 × 1080), com o auxílio de uma régua milimetrada e dois pontos anatômicos: (A) a borda inferior do meato acústico externo e (B) a extremidade do processo estiloide, conforme demonstrado na Figura 1.

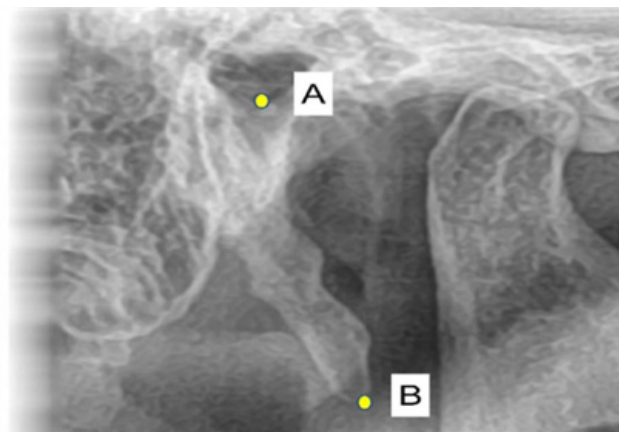


Figura 1 - Pontos utilizados na mensuração do comprimento do processo estiloide. A: borda inferior do meato acústico externo. B: extremidade do processo estiloide.

Para avaliar a confiabilidade intraexaminador, 10% das radiografias (n = 85) foram reavaliadas após um intervalo de duas semanas pelo mesmo examinador. O coeficiente de correlação intraclassa (CCI) foi calculado e apresentou valor de 0,91, indicando reprodutibilidade excelente¹².

Após a mensuração do processo estiloide (PE) com régua milimetrada, foi realizada uma correção para determinar o tamanho real (TR) do PE, considerando o valor de distorção do aparelho radiográfico (D). Essa correção seguiu a equação ($TR = TA / D$), conforme proposta por Lins et al.¹³. A equação estabelece a relação entre o tamanho aparente (TA) observado na imagem digital, o tamanho real (TR) do processo estiloide e o fator de ampliação do aparelho (D), que neste estudo foi 1,3¹⁰. Para os fins desta investigação, considerou-se o processo estiloide alongado quando sua medida de comprimento foi ≥ 30 mm.

Os dados foram organizados utilizando Microsoft Excel® 2021 e analisados com o IBM SPSS Statistics® 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). Estatísticas descritivas foram calculadas por meio de médias e desvios-padrão para variáveis contínuas, e frequências e percentuais para variáveis categóricas.

Antes da escolha dos testes estatísticos, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade dos dados contínuos¹⁴. Como a distribuição dos dados foi não paramétrica, utilizou-se o teste U de Mann-Whitney para comparação das variáveis contínuas entre grupos. Para comparações categóricas

cas, foi aplicado o teste Qui-quadrado de Pearson. Foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Protocolo: CAAE 28805020.7.0000.0055).

RESULTADOS

O banco de dados da clínica de imagens forneceu 1026 radiografias panorâmicas, das quais 103 foram excluídas devido a erros de posicionamento, 33 apresentaram artefatos e 39 pertenciam a indivíduos menores de 18 anos, resultando em um total de 851 radiografias aptas para análise. Destas, 59,2% ($n = 504$) referiam-se a indivíduos do sexo feminino, e 77,2% ($n = 657$) eram adultos (idade entre 18 e 59 anos). A faixa etária variou de 18 a 82 anos, com média de idade de 38,2 anos ($\pm 18,3$).

A prevalência de Processo Estiloide Alongado (PEA) foi de 29,6%, calculada com base na amostra total ($n = 851$), distribuída da seguinte forma: em homens 30,5%, mulheres 29,0%, adultos 26,3% e idosos 40,6%. O tamanho médio do Processo Estiloide Alongado no lado direito foi de 36,0 mm ($\pm 6,2$), e no lado esquerdo, 35,6 mm ($\pm 5,9$). Apesar de haver uma pequena diferença entre os lados, esta não foi estatisticamente significativa, conforme confirmado pelo teste U de Mann-Whitney. Os tamanhos máximos observados foram 57,8 mm no lado direito e 53,5 mm no lado esquerdo.

Quanto ao padrão de distribuição do Processo Estiloide Alongado, 73,0% apresentaram alongação bilateral, 11,5% foram unilaterais à direita e 15,5% unilaterais à esquerda. A análise por gênero revelou que nos homens, 64,2% apresentaram alongação bilateral, 11,3% unilateral à direita e 24,5% unilateral à esquerda. Em contrapartida, entre as mulheres, 79,5% exibiram alongação bilateral, 11,6% unilateral à direita e 8,9% unilateral à esquerda. Em relação à distribuição por faixa etária, entre os adultos (18-59 anos), 65,9% demonstraram alongação bilateral, 18,4% unilateral à esquerda e 15,7% unilateral à direita. Entre os idosos, 88,6% apresentaram alongação bilateral, 8,9% unilateral à esquerda e 2,5% unilateral à direita.

A Tabela 1 apresenta as frequências e percentuais de processos estiloides normais e alongados segundo sexo e faixa etária. Conforme descrito na Tabela 1, não houve diferença estatisticamente significativa na prevalência de PEA entre homens e mulheres ($p = 0,620$). Entretanto, em relação à faixa etária, a prevalência foi significativamente maior nos idosos, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

Tabela 1 - Frequência e percentual do processo estiloide, alongado e normal, segundo sexo e faixa etária. Vitória da Conquista, Bahia, 2018-2022.

Variável/Categoria	Processo estiloide (n=851)				p-valor*
	Alongado		Normal		
	n	%	n	%	
Gênero					
Homem	106	30,5	241	69,5	0,620
Mulher	146	29,0	358	71,0	
Faixa etária					
Adultos	172	26,3	482	73,7	<0,001
Idosos	80	40,6	117	59,4	

* Teste Qui-quadrado de Pearson ($p < 0,05$).

A Tabela 2 descreve a média e o desvio padrão do processo estiloide alongado nos lados direito e esquerdo, segundo sexo e faixa etária.

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão, em milímetros, do processo estiloide alongado nos lados direito e esquerdo, segundo sexo e faixa etária. Vitória da Conquista, Bahia, 2018-2022.

Variável/categoria	Processo Estiloide Alongado ($n=436$)					
	Lado esquerdo ($n = 223$)		p-valor*	Lado direito ($n=213$)		p-valor*
	Média	DP*		Média	DP	
Gênero						
Homem	35,3	$\pm 5,9$	0,298	36,5	$\pm 6,6$	0,252
Mulher	35,9	$\pm 4,8$		35,7	$\pm 5,5$	
Faixa etária						
Adultos	35,2	$\pm 5,2$	<0,001	35,6	$\pm 5,7$	<0,001
Idosos	36,6	$\pm 5,4$		36,9	$\pm 6,5$	

* DP: desvio padrão *; Mann-Whitney U teste ($p < 0,05$)

De acordo com a Tabela 2, o tamanho médio do processo estiloide alongado foi maior no lado direito nos homens, enquanto nas mulheres foi maior no lado esquerdo; entretanto, tais diferenças não foram estatisticamente significativas, provavelmente representando variação anatômica normal, sem relevância clínica. Adicionalmente, a média do tamanho do processo estiloide alongado, tanto no lado direito quanto no esquerdo, foi maior entre os idosos, com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Antes da aplicação do teste U de Mann-Whitney, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade dos dados, confirmando a necessidade de abordagem não paramétrica.

DISCUSSÃO

O processo estiloide é uma projeção óssea delgada e cilíndrica, originada da cartilagem de Reichert no segundo arco faríngeo^{4,15,16}. Localiza-se na região poster inferior do osso temporal, anterior ao forame estilomastoideo, estendendo-se em direção à fossa tonsilar¹⁷. O processo estiloide está associado a diversos músculos e ligamentos, incluindo os músculos estilofaríngeo, estiloglosso e estilohioideo, bem como os ligamentos estilohioideo e estilomandibular, servindo como ponto de fixação para essas estruturas¹⁸. Normalmente, seu comprimento varia entre 25 e 30 mm¹⁹. Contudo, por um processo ainda não completamente elucidado, pode apresentar dimensões maiores, sendo considerado alongado quando sua extensão ultrapassa 30 mm^{6,17,20,21}.

Diversas hipóteses têm sido propostas para explicar esse alongamento, sendo os eventos traumáticos, distúrbios endócrinos e/ou o envelhecimento os fatores mais aceitos^{6,22}. Devido à proximidade com estruturas vasculonervosas críticas, como artéria carótida interna, veia jugular interna, nervo facial e ventre posterior do músculo digástrico, um processo estiloide alongado (PEA) pode comprimir essas estruturas, resultando na Síndrome de Eagle^{2,4,6}.

É importante esclarecer que, enquanto o processo estiloide alongado (PEA) refere-se a uma variação anatômica caracterizada por comprimento acima dos valores típicos, a Síndrome de Eagle (SE) constitui uma condição clínica distinta, decorrente da compressão sintomática das estruturas neurovasculares adjacentes pelo processo alongado. Assim, nem todos os indivíduos com PEA desenvolvem SE, pois muitos casos permanecem assintomáticos. Essa distinção é essencial para evitar a superestimação da relevância clínica do alongamento anatômico identificado em exames radiográficos.

O diagnóstico diferencial da Síndrome de Eagle pode ser realizado por diversos métodos, incluindo exame de crânio seco e exames de imagem como tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), ressonância magnética (RM), cefalometria lateral, radiografia posteroanterior do crânio e radiografia panorâmica^{2,17}. A radiografia panorâmica é particularmente empregada em estudos epidemiológicos devido à sua acessibilidade e custo-benefício, oferecendo uma visão abrangente do aparelho estomatognático e estruturas anatômicas associadas²³. No entanto, apresenta limitações, principalmente em razão da natureza bidimensional da imagem e distorções inerentes à ortopantomografia.

Neste estudo, a prevalência de PEA foi de 29,6%. Em revisão sistemática com meta-análise, a prevalência variou amplamente entre 1,3% e 94,8%⁶. Por exemplo, Bagga et al.²⁴ avaliaram 1706 radiogra-

fias de uma população indiana e identificaram prevalência de PEA de 45%. Além disso, Ledesma-Montes et al.²⁵ e Zokaris et al.²¹ encontraram prevalências de 40,5% e 30,6%, respectivamente, em radiografias panorâmicas de indivíduos residentes no México e na Grécia. No Brasil, Vieira et al.³, Lins et al.¹³, Gomes et al.²⁶ e Rizzatti-Barbosa et al.¹⁹ avaliaram 756, 560, 300 e 2252 radiografias panorâmicas, respectivamente, encontrando prevalências de 43,9%, 38,6%, 36% e 20%. Dessa forma, os achados deste estudo estão alinhados com pesquisas anteriores realizadas por Zokaris et al.¹⁵ e, no Brasil, por Gomes et al.²⁶.

Quanto à distribuição do PEA, observou-se predomínio da forma bilateral (73%). Esse resultado é consistente com estudos prévios, como o de Bruno et al.²⁷, que ao avaliarem 1003 radiografias panorâmicas de população italiana observaram a forma bilateral em 56,72%. Similarmente, Sridevi et al.¹⁵ e Alzarea¹⁷, ao avaliarem a forma do PEA em radiografias panorâmicas de populações da Índia (55,6%) e da Arábia Saudita (71,4%), encontraram maior prevalência da forma bilateral. Em populações brasileiras, Guimarães et al.²⁸, Vieira et al.³ e Lins et al.¹³ observaram valores de 62,9%, 82,7% e 84,7% para a forma bilateral, respectivamente. Em uma revisão sistemática com meta-análise realizada por Nogueiras-Reis et al.⁶, também foi observado predomínio da forma bilateral. Portanto, é evidente que em todos os estudos analisados a forma bilateral prevaleceu, assim como nos resultados do presente estudo.

A prevalência de PEA foi maior em indivíduos do sexo masculino (30,5%). Esse dado é corroborado por estudos de Bruno et al.²⁷ (35,6%), Alzarea¹⁷ (52%) e Zokaris et al.²¹ (33,12%). Contudo, resultados conflitantes foram relatados por Cavalcante et al.²⁹ (68%), Vieira et al.³ (45,6%) e Ledesma-Montes et al.²⁵ (68,4%), que identificaram maior prevalência no sexo feminino. Portanto, não há consenso na literatura quanto à prevalência do PEA baseada no sexo.

Essa variabilidade pode ser atribuída a múltiplos fatores. Do ponto de vista anatômico, embora a etiologia exata do PEA permaneça incerta, algumas teorias destacam a ossificação progressiva dos ligamentos estilo hioideo e estilo mandibular como mecanismos-chave. Steinman propôs três hipóteses principais: a Teoria da Hiperplasia Reativa, a Teoria da Metaplasia Reativa e a Teoria da Variação Anatômica³⁰. A origem embrionária do processo estiloide a partir do segundo arco branquial, que contém uma bainha com alto potencial cartilaginoso e ósseo que persiste como ligamento após a degeneração do elemento ceratohial, pode, sob estresse mecânico, resultar em hiperplasia ossificante^{31,32}.

Adicionalmente, fatores hormonais poderiam influenciar a expressão diferencial dos processos

de ossificação entre os sexos, embora as evidências atuais sejam inconclusivas. A maior prevalência observada em indivíduos do sexo masculino em alguns estudos pode estar relacionada a diferenças anatômicas intrínsecas, mas também ao viés amostral. Por exemplo, em estudos com amostras predominantemente femininas, como Vieira et al.³, foi relatada maior prevalência em mulheres, indicando que a composição da amostra pode impactar significativamente as taxas de prevalência³³.

Do ponto de vista metodológico, as inconsistências podem decorrer das diferenças nas características amostrais, incluindo idade e etnia, assim como da variabilidade nos critérios diagnósticos, com alguns estudos considerando como limiar para alongamento comprimentos ≥ 25 mm e outros ≥ 30 mm⁵. Além disso, a modalidade diagnóstica empregada (ex.: análise de crânio seco, radiografia panorâmica ou TCFC) influencia a detecção e classificação do PEA, podendo justificar discrepâncias nas prevalências relatadas.

É importante enfatizar que este estudo utilizou radiografia panorâmica digital, aplicando um fator de correção para ampliação baseado nas especificações do fabricante (1,3), para ajustar os comprimentos medidos e reduzir distorções dimensionais. Embora a radiografia panorâmica seja amplamente usada devido à sua acessibilidade, custo-benefício e menor dose de radiação em comparação à TCFC^{2,3}, sua natureza bidimensional e distorção inerente apresentam limitações. A correção aplicada neste estudo visou mitigar essas limitações, aprimorando a precisão das medidas.

No entanto, essa escolha metodológica pode influenciar a comparabilidade dos achados com outros estudos que não aplicaram tais correções ou utilizaram diferentes modalidades de imagem. Por exemplo, a TCFC, considerada padrão-ouro, fornece imagens tridimensionais com representação em tamanho real e sem sobreposição, permitindo medidas mais precisas^{2,6}. Assim, variações na prevalência e mensuração do PEA entre os estudos podem refletir, em parte, diferenças nas técnicas de imagem, protocolos de calibração e uso, ou não, da correção de distorção.

Ademais, este estudo identificou maior prevalência de PEA no grupo etário acima de 60 anos (40,6%), em contraste com o grupo adulto (26,3%), com diferença estatisticamente significativa. Achados semelhantes foram relatados por Vieira et al.³ (52,4%), Chen et al.⁴ (60,3%) e Alzarea¹⁷ (43,9%). A maior prevalência em populações idosas reforça a hipótese do envelhecimento como fator causal do PEA.

Na análise das diferenças no tamanho do processo estiloide entre sexos e faixas etárias, Chen et al.

não encontraram diferenças entre os sexos, mas observaram diferença significativa entre faixas etárias⁴. More et al.³⁴ relataram diferença apenas no lado esquerdo quanto ao sexo. Contudo, este estudo não encontrou diferenças estatisticamente significativas no tamanho do processo estiloide entre os sexos, tanto no lado direito ($P=0,298$) quanto no esquerdo ($p=0,252$). Isso sugere que, apesar da variabilidade anatômica, o sexo pode não ser fator clinicamente relevante na influência do alongamento do processo estiloide, reforçando que outras variáveis, como idade e predisposição anatômica individual, exercem papel mais significativo.

Esses achados indicam que o tamanho do processo estiloide alongado (PEA) provavelmente é um fator independente em relação ao sexo. Embora pequenas diferenças médias tenham sido observadas entre indivíduos do sexo masculino e feminino, estas não atingiram significância estatística. Essa ausência de diferença significativa está alinhada a vários estudos que também não relatam influência relacionada ao sexo sobre o tamanho do PEA^{4,34}. A literatura sugere que o alongamento do processo estiloide está mais associado a alterações relacionadas à idade, como a ossificação progressiva do ligamento estilo-hioideo, ou à predisposição anatômica individual, do que a fatores específicos do sexo. Ademais, variações metodológicas entre estudos — como diferenças na composição amostral, modalidades de imagem, técnicas de mensuração e critérios diagnósticos — podem explicar inconsistências sobre o papel do sexo no alongamento do PEA. Portanto, é razoável inferir que o sexo não é um determinante clinicamente relevante para o comprimento do PEA, com fatores relacionados à idade e aspectos mecânicos ou degenerativos exercendo maior influência. Não obstante, emergiu distinção relevante entre as faixas etárias analisadas, com disparidade estatisticamente significativa ($p<0,001$).

A variação observada na prevalência em estudos epidemiológicos que avaliam o processo estiloide, segundo Sridevi et al.¹⁵ e Nogueira-Reis et al.⁶, é influenciada por fatores como tamanho das amostras, diferenças étnicas nas populações analisadas, além de variações nos critérios diagnósticos e interpretações dentro de uma mesma população. Vale destacar que a radiografia panorâmica serve como exame complementar para o diagnóstico diferencial dos processos estiloides alongados. Ademais, a análise do tamanho do processo estiloide pela radiografia panorâmica, associada ao exame clínico, aumenta a confiança do cirurgião-dentista no diagnóstico da Síndrome de Eagle.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiramente, embora a

radiografia panorâmica seja amplamente utilizada pela sua acessibilidade e custo-benefício, trata-se de modalidade de imagem bidimensional sujeita a ampliação e distorção. Apesar da aplicação de fator de correção para distorção dimensional, isso pode não compensar completamente todas as imprecisões, especialmente quando comparado a métodos tridimensionais mais precisos, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Em segundo lugar, o estudo baseou-se exclusivamente em medidas radiográficas, não avaliando sintomas clínicos associados ao processo estiloide alongado (PEA). Portanto, não foi possível estabelecer correlações entre o alongamento anatômico e a presença da Síndrome de Eagle (SE), limitando a interpretação da relevância clínica dos achados. Em terceiro lugar, a amostra foi proveniente de uma única clínica de diagnóstico por imagem privada em uma região específica do Nordeste brasileiro, podendo não ser totalmente representativa da população geral. Consequentemente, recomenda-se cautela ao extrapolar esses resultados para outras populações com características demográficas ou étnicas distintas.

Estudos futuros que incorporem avaliações clínicas, amostras multicêntricas e técnicas avançadas de imagem, como TCFC, poderão fornecer insights mais abrangentes sobre a prevalência e relevância clínica do PEA.

CONCLUSÃO

A prevalência do Processo Estiloide Alongado (PEA) identificada em radiografias panorâmicas digitais adquiridas em uma clínica de imagem de uma cidade do Nordeste brasileiro esteve em conformidade com valores previamente relatados para a população brasileira, que variam aproximadamente entre 20% e 44%. Embora tenham sido observados tamanhos médios maiores em indivíduos do sexo masculino, tais diferenças não foram estatisticamente significativas, indicando que o sexo pode não ser um determinante clinicamente relevante para o comprimento do PEA. Por outro lado, foi encontrada associação estatisticamente significativa com a idade, sendo que indivíduos idosos apresentaram tanto maior prevalência quanto maiores médias de tamanho do PEA. Adicionalmente, observou-se predomínio da ocorrência bilateral; entretanto, este foi um achado descritivo, sem a realização de teste estatístico formal para lateralidade.

Esses achados contribuem para um melhor entendimento das variações anatômicas do processo estiloide na população brasileira e ressaltam a importância de considerar as alterações relacionadas à idade nas avaliações clínicas e radiográficas. Recomenda-se

que estudos futuros incorporem avaliações dos sintomas clínicos e técnicas avançadas de imagem, a fim de elucidar melhor a relação entre PEA e a Síndrome de Eagle, além de aprimorar a acurácia diagnóstica.

REFERÊNCIAS

1. Saccomanno S, Quinzi V, D'Andrea N, Albani A, Coceani Paskay L, Marzo G. Traumatic Events and Eagle Syndrome: Is There Any Correlation? A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2021 Jun;9(7):825. <https://doi.org/10.3390/healthcare9070825>
2. Bruno G, De Stefani A, Barone M, Costa G, Saccomanno S, Gracco A. The validity of panoramic radiograph as a diagnostic method for elongated styloid process: A systematic review. *Cranio*. 2022 Jan;40(1):33-40. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1811247>
3. Vieira EM, Guedes OA, Morais S, Musis CR, Albuquerque PA, Borges ÁH. Prevalence of Elongated Styloid Process in a Central Brazilian Population. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(9):ZC90-ZC92. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/14409.6530>
4. Chen G, Yeh PC, Huang SL. An evaluation of the prevalence of elongated styloid process in Taiwanese population using digital panoramic radiographs. *J Dent Sci*. 2022 Apr;17(2):744-9. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.02.011>
5. Eagle WW. Elongated Styloid Processes: Report of Two Cases. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1937 May;25(5):584-7. <https://doi.org/10.1001/archotol.1937.00650010656008>
6. Nogueira-Reis F, de Oliveira Reis L, Fontenele RC, Freitas DQ, Tabchoury CPM. Prevalence and features of elongated styloid process on imaging studies: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2022 Feb;26(2):1199-215. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03956-5>
7. Badhey A, Jategaonkar A, Anglin Kovacs AJ, Kadakia S, De Deyn PP, Ducic Y, et al. Eagle syndrome: A comprehensive review. *Clin Neurol Neurosurg*. 2017 Aug;159:34-8. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.05.024>

8. Gomes Filho, V. T., Andrade, L. G. B., da Cruz, P. D. S. C., de Oliveira, V. D. S., Rocha, J. F., de Freitas, G. B., & de Souza, A. L. (2024). Prevalence of Elongated Styloid Process in 1,000 Panoramic Radiographs of a Brazilian Population. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 6(6), 35-38.
9. Baena-Caldas, G. P., Rojas-Zuluaga, S., & Peckham, X. (2017). Anatomical and clinical relevance of elongated styloid process in a sample of the Colombian population. *Journal of Morphological Sciences*, 34(01), 036-039.
10. Sirona Dental Systems GmbH. (2021). *Manual de instruções ORTHOPHOS XG 5 / Ceph* (Ref. 63 29 382 D3352). <https://www.dentsplysirona.com/manuals>
11. Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
12. Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychological bulletin*, 86(2), 420-428. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.86.2.420>
13. Lins CC dos SA, Tavares RMC, Silva CC da. Use of Digital Panoramic Radiographs in the Study of Styloid Process Elongation. *Anat Res Int*. 2015 Jul;2015:1-7. <https://doi.org/10.1155/2015/474615>
14. Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611. <https://doi.org/10.2307/2333709>
15. Sridevi K, Mahesh N, Krishnaveni B, Deepika AN, Thejasri V, Leninson BD. Evaluation of Styloid Process and Its Anatomical Variations: A Digital Panoramic Study with Systematic Review. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019;9(3):256. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_200_19
16. Skidoo K, Hariya Y, Yamashiro K, Okita M, Harada M, Nakayama E. Elongated styloid process syndrome with prolongation of the superior cornu of the thyroid cartilage: A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2021 Sep;86. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.106284>
17. Alzarea BK. Prevalence and pattern of the elongated styloid process among geriatric patients in Saudi Arabia. *Clin Interv Aging*. 2017 Mar;12:611-7. <https://doi.org/10.2147/CIA.S132569>
18. Hettiarachchi PVKS, Jayasinghe RM, Fonseka MC, Jayasinghe RD, Nanayakkara CD. Evaluation of the styloid process in a Sri Lankan population using digital panoramic radiographs. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2019 Jan;9(1):73-6. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2018.10.003>
19. 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*. 2005 Jun;22(2):112-5. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2005.00062.x>
20. Alsweed A, Almutairi BM. Elongation pattern of styloid process in Saudi population: a factor to remember in the prevention of eagle syndrome. *Folia Morphol (Warsz)*. 2022;81(3):701-6. <https://doi.org/10.5603/FM.a2022.0031>
21. Zokaris N, Siska I, Natsis K, Piagkou M, Lazaridis N, Skolka A, et al. Investigation of the styloid process length in a Greek population. *Folia Morphol (Warsz)*. 2019;78(2):378-88. <https://doi.org/10.5603/FM.a2018.0093>
22. Al-Amad SH, Al Bayatti S, Alshamsi HA. Stylohyoid Ligament Calcification and Its Association With Dental Diseases. *Int Dent J*. 2023 Feb;73(1):151-6 <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.10.003>
23. Öztaş B, Orhan K. Investigation of the incidence of stylohyoid ligament calcifications with panoramic radiographs. *J Investig Clin Dent*. 2012;3(1):30-5. <https://doi.org/10.1111/j.2041-1626.2012.00079.x>
24. Bagga M, Bhatnagar D, Kumar N. Elongated styloid process evaluation on digital panoramic radiographs: A retrospective study. *J Indian Acad Oral Med Radiol*. 2020 Oct;32(4):330. https://doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_31_20
25. Ledesma-Montes C, Hernández-Guerrero JC, Jiménez-Farfán MD. Length of the ossified stylohyoid complex and Eagle syndrome. *Eur*

- Arch Otorhinolaryngol. 2018 Aug;275(8):2095-100. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-5033-0>
26. Gomes W, Junior N, Nascimento G, Pinto S, Lilian II, Vessoni C, et al. Prevalence of alterations of the stylohyoid complex in digital panoramic radiographs. *Rev Cubana Estomatol.* 2015 Jun;52(2):135-42.
 27. Bruno G, De Stefani A, Balasso P, Mazzoleni S, Gracco A. Elongated styloid process: An epidemiological study on digital panoramic radiographs. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(12):1446-52. <https://doi.org/10.4317/jced.54377>
 28. Guimarães ACA, Pozza DH, Guimarães AS, Orofacial Pain in, São Leopoldo Mandic F, José Rocha Junqueira R. Prevalence of morphological and structural changes in the stylohyoid chain. *J Clin Exp Dent.* 2020;12
 29. Cavalcante IL, Barros CCDS, Prado JP, Gonzaga AKG, Fernandes APV, Medeiros RCT. Síndrome de Eagle: diagnóstico e incidência em uma população brasileira. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF.* 2018 Jun 12;22(3):288–93. DOI: 10.5335/rfo.v22i3.7563
 30. Steinmann E. Styloid syndrome in absence of an elongated process. *Acta Otolaryngol.* 1968;66(4):347-356. <https://doi.org/10.3109/00016486809126301>
 31. Camarda AJ, Deschamps C, Forest D. Stylohyoid chain ossification: a discussion of etiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989;67(5):508-514. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(89\)90264-8](https://doi.org/10.1016/0030-4220(89)90264-8)
 32. 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.* 2005;22(2):112-115. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2005.00046.x>
 33. Nogueira-Reis F, de Oliveira Reis L, Fontenele RC, Freitas DQ, Tabchoury CPM. Prevalence and features of elongated styloid process on imaging studies: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2022;26(2):1199-1215. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04285-w>
 34. More CB, Asrani MK. Evaluation of the styloid process on digital panoramic radiographs. *Indian Journal of Radiology and Imaging.* 2010 Oct 2;20(04):261–5. DOI: 10.4103/0971-3026.73537