

MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DO FORAME TIREOIDIANO DA LARINGE E SUAS IMPLICAÇÕES CLÍNICO-CIRÚRGICAS

MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC OF THE THYROID FORAMEN OF THE LARYNX AND ITS CLINICAL-SURGICAL IMPLICATIONS

Ismael Felipe Gonçalves Galvão¹, Silvio José de Vasconcelos²,
Felipe Diego Santos Fonseca³, Fernando Augusto Pacífico⁴

¹Discente da Faculdade de Medicina de Olinda – FMO; ²Professor Adjunto de Otorrinolaringologia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; ³Médico Generalista das UPAs de São Lourenço da Mata e do Cabo de Santo Agostinho, PE; ⁴Docente da Faculdade de Medicina de Olinda – FMO

Recebido em 28/05/2022 | Aprovado em 20/06/2022

RESUMO

Introdução: O forame tireoideo é uma variação anatômica caracterizada por uma abertura na porção pósterio-superior da lâmina da cartilagem tireoide da laringe. Ter conhecimento anatômico sobre as estruturas vasculares e nervosas da região do pescoço e saber da existência de variações anatômicas, tais como o forame tireoideo, são de vital importância para o sucesso cirúrgico. Nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo investigar a incidência, a morfometria e a morfologia do forame tireoideo da cartilagem tireoide em laringes humanas cadavéricas e discutir as relações cirúrgicas e clínicas decorrentes dessa variação anatômica. **Método:** Foram selecionadas 100 laringes humanas do acervo de peças cadavéricas do Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco que permitissem a visualização do esqueleto cartilaginoso da laringe, em especial, da cartilagem tireoide da laringe. **Resultados:** Das 100 laringes, 2 apresentaram o forame tireoideo, configurando uma incidência de 2%. **Conclusão:** O estudo embasou a importância do conhecimento anatômico sobre o forame tireoideo. Observou-se uma incidência de 2% desse forame. Ele era circular, medindo 7 mm na cartilagem laríngea com apresentação unilateral e 0,45 mm e 0,5 mm no lado esquerdo e direito, respectivamente, na apresentação bilateral. Ademais, este estudo apontou importantes dados morfológicos e morfométricos dessa variação anatômica, que não deve ser negligenciada no momento de procedimentos na região do pescoço.

Palavras chaves: Forame tireoideo, Morfometria, Morfologia.

ABSTRACT

Introduction: The thyroid foramen is an opening in the posterior portion of the cartilage. Anatomical knowledge about the vascular and nervous structures of the neck region, as well as knowledge of the existence of anatomical variations, such as the thyroid foramen, are of paramount importance for the success of surgeries. In this perspective, the present study aimed to investigate the incidence, morphometry, and morphology of the thyroid foramen of the thyroid cartilage in cadaveric human larynges, as well as to discuss the surgical and clinical relationships resulting from this anatomical variation. **Methods:** 100 human larynges were selected from the collection of cadaveric parts of the Department of Anatomy at UFPE that allowed the visualization of the cartilaginous skeleton of the larynx, especially the thyroid cartilage of the larynx. **Results:** Of the 100 (one hundred) selected larynges, 02 (two) presented the thyroid foramen, indicating an incidence of 2%. **Conclusion:** An incidence of 2% of the thyroid foramen was observed, which was circular measuring 7 mm in the laryngeal cartilage with unilateral presentation and 0.45 mm and 0.5 mm on the left and right sides, respectively, in the bilateral presentation. Furthermore, the present study provided important morphological and morphometric data of this anatomical variation, which should not be neglected at the time of procedures in the neck region.

Key words: Thyroid foramen, morphometry, morphology.

INTRODUÇÃO

O forame tireoidiano é uma variação anatômica caracterizada por uma abertura na porção pósterio-superior da lâmina da cartilagem tireoide. Usualmente de morfologia circular, ele pode conter nervos, vasos, feixes neurovasculares e tecido conjuntivo. Dentre essas estruturas que podem estar contidas no forame, destacam-se: o ramo interno do nervo laríngeo superior (NLS) e as artérias e veias laríngeas superiores^{1,2}.

O NLS é um ramo do nervo vago (X par craniano). O NLS emerge do forame jugular na base do crânio e desce até próximo ao corno do osso hioide, dividindo-se em dois ramos: o interno ou superior e o externo ou inferior. O interno ou superior penetra na laringe após perfurar a membrana tireóidea e está relacionado à inervação sensitiva da porção supra glótica. Nessa topografia, pode se anastomosar aos ramos do nervo laríngeo recorrente e formar a Alça de Galeno. O externo ou inferior caminha sobre o músculo constritor inferior da faringe ou o perfura com trajeto craniocaudal, obliquamente, até o nível onde inerva o músculo cricotireóideo. Tem função motora e mantém as pregas vocais tensionadas. Por meio das anastomoses com o nervo laríngeo recorrente, também exerce função motora nos músculos tireoaritenóideo e interaritenóideo³.

A artéria laríngea superior é o principal vaso distribuído na laringe, oriunda da artéria tire-

óidea superior, na grande maioria dos casos. Ela acompanha o percurso do ramo interno do nervo laríngeo superior para, então, irrigar a laringe. Conhecer a morfologia desse vaso, relações anatômicas e variações de trajeto é importante em procedimentos cirúrgicos como a laringectomia e reconstruções parciais da laringe^{4,5}.

Ter conhecimento anatômico sobre as estruturas vasculares e nervosas da região do pescoço e saber da existência de variações anatômicas, tais como o forame tireoidiano, são de suma importância para o sucesso dos cirurgiões. Por outro lado, muitos médicos e especialistas, como otorrinolaringologistas, neurocirurgiões e cirurgiões de cabeça e pescoço, não estão familiarizados com a existência e a importância desse forame^{1,2}.

Nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo investigar a incidência e a morfometria e morfologia do forame tireoidiano da cartilagem tireoide em laringes humanas cadavéricas e discutir as relações cirúrgicas e clínicas decorrentes dessa variação anatômica.

MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco. Foram selecionadas 100 laringes humanas do seu acervo de peças cadavéricas.

Foram analisadas laringes humanas disse-

cadaveras que permitissem a visualização do seu esqueleto cartilaginoso, em especial, da sua cartilagem tireoide. Em algumas peças, foi necessária a dissecação dos blocos de vísceras da região cervical (laringe-faringe-traqueia-esôfago), sendo, primeiro, separados e, posteriormente, retirados da laringe os músculos esterno-hióideo, omo-hióideo, esternotireóideo e tireo-hióideo. Após a retirada da musculatura extrínseca, as peças estavam aptas a serem incluídas no estudo.

Não foram incluídos os blocos de vísceras da região cervical (laringe-faringe-traqueia-esôfago) dissecados apenas superficialmente sem a possibilidade de dissecação. Por isso, não foi possível a visualização do esqueleto laríngeo nem de laringes seccionadas nos planos axial, coronal e sagital (hemilaríngeo). Foram mantidas as laringes seccionadas no plano sagital, quando a secção era realizada apenas na região posterior. O acervo cadavérico estava fixado em formalina a 10%.

O estudo foi dividido em três etapas, a saber: (1) triagem e seleção das peças laríngeas humanas; (2) investigação da presença do forame tireoidiano nas laringes humanas cadavéricas selecionadas; e (3) descrição morfológica dos forames tireoidianos. Após a triagem, foram selecionadas as 100 laringes utilizadas para esta pesquisa.

RESULTADOS

Das 100 laringes selecionadas, 2 mostraram o forame tireoidiano (Figuras 1 e 2), o que corresponde a uma incidência de 2%. Quanto à sua localização e lateralidade, a primeira peça laríngea com variação anatômica apresentou o forame tireoidiano na porção pósterio-superior da lâmina da cartilagem tireoide unilateralmente à direita. Na segunda peça laríngea com variação anatômica, o forame tireoidiano estava na porção pósterio-superior da lâmina da cartilagem tireoide em ambos os lados de forma simétrica. Nas duas peças, o forame tireoidiano interrompeu a linha oblíqua e se alocou próximo ao tubérculo superior da cartilagem tireoide da laringe.

Em ambas as peças laríngeas, o forame tireoidiano tinha um formato circular. Na cartilagem laríngea com apresentação unilateral, sua dimensão foi de 7 mm; já na cartilagem laríngea com apresentação bilateral, suas dimensões foram de 0,45 mm, no lado esquerdo, e 0,5 mm, no lado direito.

Não foi possível determinar o conteúdo que atravessava ou ocupava o forame tireoidiano, pois as peças onde ele foi encontrado já estavam dissecadas.

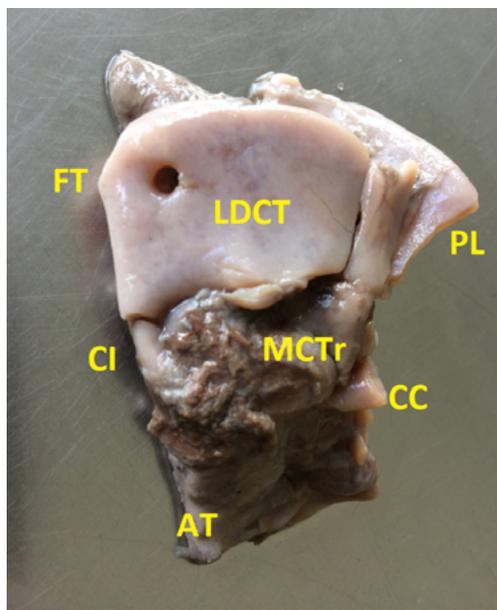


Figura 1. Forame tireoidiano unilateral. PL: proeminência laríngea. LDCT: lâmina direita da cartilagem tireoide. FT: forame tireoidiano. MCTr: membrana cricotraqueal, CC: cartilagem cricoide. AT: anéis traqueais. CI: corno inferior.

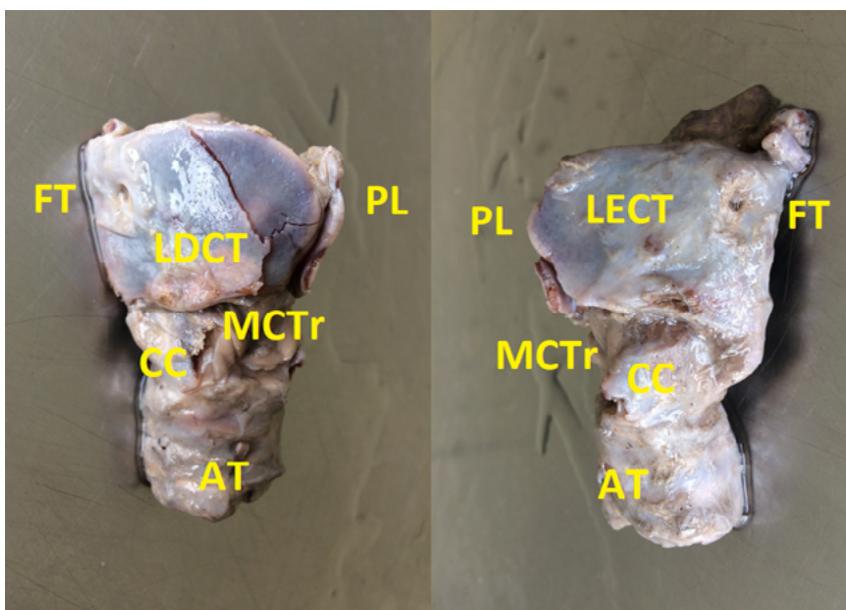


Figura 2. Forame tireoidiano bilateral. A: Vista lateral direita. B: Vista lateral esquerda. PL: proeminência laríngea. LDCT: lâmina direita da cartilagem tireoide. LECT: lâmina esquerda da cartilagem tireoide. MCTr: membrana cricotraqueal. CC: cartilagem cricoide. AT: anéis traqueais. FT: forame tireoidiano.

DISCUSSÃO

O forame tireoidiano, caracterizado por uma abertura na região pósterio-superior da lâmina da cartilagem tireoide, foi descrito inicialmente por Segond, em 1847. A incidência dessa variação anatômica é controversa, uma vez que alterna de acordo com o estudo étnico. Em seu estudo sobre a relevância clínica e anatômica do forame tireoidiano, Yalçın et al. relatou uma ocorrência de 2% a 57% desse forame em adultos. Há uma relativa prevalência da apresentação unilateral do forame tireoidiano em relação à apresentação bilateral², o que não foi observado em nosso estudo.

O desenvolvimento das lâminas da cartilagem tireoide se inicia por volta do primeiro trimestre da gestação, caracterizado pela presença de placas quadrilaterais e de um forame. Em estágios posteriores do desenvolvimento fetal, na maioria dos casos, o forame fecha. Foram propostas duas teorias na literatura para explicar a origem embriológica da formação dessa variação anatômica: a primeira sugere que uma perturbação na união do tecido cartilaginoso entre o quarto e o sexto arcos faríngeos pode deixar o forame

aberto e levar a essa variação. A segunda propõe que a presença do conteúdo neurovascular interfere na adequada condrificação da lâmina da tireoide, causando tal variação^{1,2,6}.

O forame tireoidiano pode ser circular, oval, crescente ou, raramente, de formato irregular. As dimensões mudam de acordo com o estudo, com diâmetros que variam de 0,5 a 9 mm em homens, e de 0,45 a 6,5 mm em mulheres⁷. Em nosso estudo, não foi possível analisar essa variável, uma vez que as peças já estavam dissecadas, não havendo, portanto, como determinar o sexo. A área ocupada pelo forame é proporcional ao calibre dos elementos que o cruzam e varia de 3,2 mm² (nos casos que nervos passam pelo forame) até 13,8 mm² (nos casos que arranjos neurovasculares passam pelo forame)¹.

Para entender as possíveis repercussões cirúrgicas e clínicas do forame tireoidiano, é necessário entender os diferentes conteúdos desse forame, que podem ser neurais, vasculares, neurovasculares ou preenchido por tecido conectivo¹.

No grupo vascular, as possíveis estruturas são: (1) artéria laríngea superior isolada; (2) artéria e veia laríngea superior; e (3) anastomose entre o ramo da artéria laríngea superior e vasos cricótireóideos. Já no grupo neural, as possibilidades são: (1) ramo externo do nervo laríngea superior; (2) ramo externo em conjunto com ramo interno do nervo laríngea superior, externa ou internamente à laringe; e (3) dupla anastomose neural entre o ramo externo e interno do nervo laríngea superior (alça proximal) e ramo externo do nervo laríngea superior e nervo laríngea inferior (alça distal). No grupo neurovascular, as possíveis estruturas são: (1) artéria laríngea superior e anastomose entre os ramos interno e externo do nervo laríngea superior e (2) similar ao tipo 1, porém vasos inespecíficos passam pelo forame. Por fim, o forame tireoidiano pode ser apenas preenchido por tecido conjuntivo^{1,6,8}.

A artéria laríngea superior irriga a laringe e se anastomosa com a artéria laríngea inferior, sendo um dos vasos cruciais na irrigação da laringe. Na grande maioria, a artéria laríngea superior emerge da artéria tireóidea superior. Esses vasos são geralmente identificados perfurando a membrana tireóidea, no entanto, podem cursar de maneira anômala pelo forame tireoidiano. Rusu et al., em seu estudo morfológico de 50 espécimes adultos humanos, identificou que a artéria laríngea superior se originou da artéria tireóidea superior em 68% das peças, enquanto as restantes (32%) provinham diretamente da artéria carótida externa^{4,9}.

Devadas et al. relatou a importância do conhecimento anatômico sobre variações relacionadas com a artéria laríngea superior em procedimentos como laringectomia parcial, cirurgias de reconstrução laríngea e transplantes. A sapiência a despeito dessas informações pode ainda auxiliar em disseções radicais na região do pescoço, reduzindo complicações pós-operatórias⁹.

O ramo externo do NLS é responsável pela inervação motora do músculo cricótireóideo e está intimamente relacionado à artéria tireóidea superior. Ele fica a uma distância do polo superior da glândula tireoide que pode ser variável: 60% passa a mais de 1 cm acima do polo superior; 17%, a menos de 1 cm acima desse polo;

e 20% passa abaixo do plano descrito, sendo este último o que tem maior risco inerente de lesão iatrogênica¹⁰. Os passos recomendados para maximizar a identificação e preservação do NLS são a secção do músculo esternotireóideo, com uma disseção cuidadosa do espaço cricótireóideo e posterior retração caudal do polo superior da glândula para expor os vasos tireóideos superiores. Em seguida, retração controlada do pedículo vascular para exposição do NLS (ramo externo), que será encontrado na superfície do músculo cricótireóideo. Se não for possível a sua identificação, os vasos do pedículo superior devem ser laqueados individualmente, de forma a evitar lesões¹¹. A lesão iatrogênica do NLS após tireoidectomia está descrita na literatura em uma frequência variável de 0% até 58%¹².

Dekhou et al. relatou repercussões clínicas do dano ao nervo laríngea superior, tais como: perda da capacidade de elevação da frequência vocal devido à perda da inervação motora do músculo cricótireóideo e aumento do risco de aspiração em razão da perda do reflexo laríngea da tosse. O risco de dano ao nervo em procedimentos cirúrgicos deriva, dentre outros motivos, de sua relação próxima com artérias, como a tireóidea superior¹³.

CONCLUSÃO

Como descrito, é importante ter conhecimento anatômico sobre o forame tireoidiano, uma vez que as estruturas que possivelmente podem estar contidas dentro dele devem ser preservadas em diferentes procedimentos cirúrgicos. Observou-se uma incidência de 2% do forame tireoidiano no montante estudado. No que diz respeito às dimensões encontradas, esse forame era circular, medindo 7 mm, na cartilagem laríngea com apresentação unilateral, e 0,45 mm e 0,5 mm no lado esquerdo e direito, respectivamente, na apresentação bilateral. Os dados se assemelham com estudos prévios, mas diferem de acordo com o lugar da realização da pesquisa. Este estudo também proporcionou importantes dados morfológicos e morfométricos dessa variação anatômica, que não deve ser negligenciada em procedimentos que abordem a cartilagem laríngea e estruturas diretamente relacionadas a ela.

REFERÊNCIAS

1. Raikos A, Paraskevas GK. The thyroid foramen: a systematic review and surgical considerations. *Clin Anat*. 2013 Sep;26(6):700-8. doi: 10.1002/ca.22234. Epub 2013 Mar 28. PMID: 23553826.
2. Yalçın B, Develi S, Tubbs RS, Kocabıyık N, Yıldız S, Ercıktı N. Anatomical and Clinical Relevance of the Thyroid Foramen. *Eur J Ther* 2018; 24(3): 168-72.
3. Botelho JB. Relações do ramo externo do nervo laríngeo superior com a artéria tireóidea superior: Estudo em 101 nervos. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2009; 36(3): 187-192.
4. Rusu MC, Nimigean V, Banu MA, Cergan R, Niculescu V. The morphology and topography of the superior laryngeal artery. *Surg Radiol Anat*. 2007 Dec;29(8):653-60. doi: 10.1007/s00276-007-0267-4. Epub 2007 Oct 16. PMID: 17938847.
5. Silva RB, Dias MVF, Fernandes RMP, Babinski MA. Unilateral anomaly of the superior laryngeal artery passing through the thyroid cartilage lamina. *J. Morphol. Sci.*, vol.22, n1, p.0, 2005; 22(1), 41-42. ISSN-0102-9010.
6. Ortuğ C, Gündüz T, Sam B. The incidence of the foramen thyroideum in Turkish population. *Surg Radiol Anat*. 2005 Dec;27(6):491-4. doi: 10.1007/s00276-005-0033-4. Epub 2005 Nov 19. PMID: 16322941.
7. Paraskevas GK, Poutoglidis A, Lazaridis N, Anastasopoulos N, Tsetsos N. Early Internal Branch of Superior Laryngeal Nerve Bifurcation Passes Through Double Thyroid Foramen. *Ear Nose Throat J*. 2021 Jun 28:1455613211029115. doi: 10.1177/01455613211029115. Epub ahead of print. PMID: 34176304.
8. Ramsaroop L, Hurrinarain K, Partab P, Satyapal K. S. The Incidence of the Foramen Thyroideum in the South African Population. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2010 June [cited 2022 May 07] ; 28(2): 433-438. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022010000200017&lng=en. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022010000200017>.
9. Devadas D, Pillay M, Sukumaran TT. Variations in the origin of superior laryngeal artery. *Anat Cell Biol*. 2016;49(4):254-258. doi:10.5115/acb.2016.49.4.254
10. Cernea CR, Ferraz AR, Nishio S, Dutra A, et al.. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. *Head Neck* 1992; 14:380-3.
11. Kark AE, Kissin, MW, Auerbach R, Meikle M. Voice changes after thyroidecotmy: role of the external laryngeal nerve. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984; 289 (6456):1412-5.
12. Aluffi P, Policarpo M, Chevorac C, Olina M, et al.. Post-thyroidectomy superior laryngeal nerve injury. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2001;258:451-4.
13. Dekhou AS, Morrison RJ, Gemechu JM. The Superior Laryngeal Nerve and Its Vulnerability in Surgeries of the Neck. *Diagnostics (Basel)*. 2021 Jul 12;11(7):1243. doi: 10.3390/diagnostics11071243. PMID: 34359326; PMCID: PMC8305207.