

# 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 Galvão<sup>1</sup>, Silvio José de Vasconcelos<sup>2</sup>; Felipe Diego Santos Fonseca<sup>3</sup>, Fernando Augusto Pacífico<sup>4</sup>

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

Recebido: 28.mai.2022 | Aprovado: 20.junho.2022

### RESUMO

**Introdução:** O forame da tireoide é uma variação anatômica caracterizada por uma abertura na porção pósterio-superior da lâmina da cartilagem tireoide da laringe. O conhecimento anatômico sobre as estruturas vasculares e nervosas da região do pescoço, bem como o conhecimento da existência de variações anatômicas, tais como o forame da tireoide são de suma importância para o sucesso cirúrgico. Nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo investigar a incidência, a morfometria e a morfologia do forame tireóideo da cartilagem tireoide em laringes humanas cadavéricas, bem como 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 UFPE que permitissem a visualização do esqueleto cartilaginoso da laringe, em especial, da cartilagem tireoide da laringe. **Resultados:** Das 100 (cem) laringes selecionadas, 02 (duas) apresentaram o forame tireoidiano, indicando uma incidência de 2%. **Conclusão:** O estudo embasou a importância do conhecimento anatômico sobre o forame tireóideo. Observou-se uma incidência de 2% do forame tireóideo, que foi 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, o presente 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 tireóideo, morfometria, morfologia.

## ABSTRACT

**Introduction:** The thyroid foramen is a thyroidectomy and 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 da tireoide é uma variação anatômica caracterizada por uma abertura na porção pósterio-superior da lâmina da cartilagem tireoide. Usualmente de morfologia circular, esse forame pode conter nervos, vasos, feixes neurovasculares e tecido conjuntivo. Dentre essas estruturas que podem estar contidas nesse forame, destacam-se: o ramo interno do nervo laríngeo superior e as artérias e veias laríngeas superiores<sup>1,2</sup>.

O nervo laríngeo superior (NLS) é ramo do nervo vago (X par craniano). O NLS emerge do forame jugular na base do crânio, com trajeto descendente até próximo ao corno do osso hióide, dividindo-se em dois ramos: o interno ou superior (NLSI) e o externo ou inferior (NLSE). O NLSI 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 (NLR) e formar a Alça de Galeno. O NLSE 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, mantendo as pregas vocais tensionadas. Por meio das anastomoses com o nervo laríngeo recorrente, também exerce função motora nos músculos tireoaritenóideo e interaritenóideo<sup>3</sup>.

A artéria laríngea superior é o principal vaso distribuído na laringe, originada, na grande maioria das vezes, da artéria tireóidea superior, acompanha o percurso do ramo interno do nervo laríngeo superior para então irrigar a laringe. O conhecimento da morfologia desse vaso, relações anatômicas e variações de trajeto é importante em procedimentos cirúrgicos como a laringectomia e reconstruções parciais da laringe<sup>4,5</sup>.

O conhecimento anatômico sobre as estruturas vasculares e nervosas da região do pescoço, bem como o conhecimento da existência de variações anatômicas, tais como o forame da tireoide são de suma importância para o sucesso dos cirurgias. Por outro lado, muitos médicos e especialistas como otorrinolaringologistas, cirurgias de cabeça e pescoço e neurocirurgias não estão familiarizados com a existência e importância desse forame<sup>1,2</sup>.

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

## MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Foram selecionadas 100

laringes humanas do acervo de peças cadavéricas do Departamento de Anatomia da UFPE.

Foram incluídos no estudo laringes humanas dissecadas que permitissem a visualização do esqueleto cartilaginoso da laringe, em especial, da cartilagem tireoide da laringe. Em algumas peças foi necessário a dissecação dos blocos de vísceras da região cervical (laringe-faringe-traqueia-esôfago), sendo inicialmente separados e posteriormente retirados da laringe os músculos esterno-hioideo, omo-hioideo, esterno-tireoideo e tireo-hioideo. Após a retirada da musculatura extrínseca, as peças estavam aptas a serem incluídas no estudo.

Foram excluídos os blocos de vísceras da região cervical (laringe-faringe-traqueia-esôfago) dissecados apenas superficialmente sem a possibilidade de dissecação, impedindo desta forma a visualização do esqueleto laríngeo, bem como laringes seccionadas nos planos axial, coronal e sagital (hemilaringe). 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 tireoideo nas laringes humanas cadavéricas selecionadas; e (3) descrição morfológica do(s) forame(s) tireoideos. Após a triagem, foram selecionadas 100 laringes humanas cadavéricas

para o estudo da incidência e morfologia do forame tireoideo.

## RESULTADOS

Das 100 (cem) laringes selecionadas, 02 (duas) apresentaram o forame tireoideo (Figura 1 e 2), indicando uma incidência de 2%. No que se refere à localização e a lateralidade do forame tireoideo, a primeira peça laríngea com variação anatômica apresentou o forame tireoideo na porção póstero-superior da lâmina da cartilagem tireoide unilateralmente à direita. A segunda peça laríngea com variação anatômica apresentou o forame tireoideo na porção póstero-superior da lâmina da cartilagem tireoide em ambos os lados de forma simétrica. Em ambas as peças, o forame tireoideo interrompeu a linha oblíqua, se localizando mais especificamente próximo ao tubérculo superior da cartilagem tireoide da laringe.

O forame tireoideo em ambas as peças laríngeas apresentou um formato circular e suas dimensões foram de 7mm na cartilagem laríngea com apresentação unilateral do forame tireoideo, enquanto a cartilagem laríngea com apresentação bilateral as dimensões do forame tireoideo de 0,45 e 0,5 no lado esquerdo e direito respectivamente.

Quanto ao conteúdo, não foi possível determinar o conteúdo que atravessava ou ocupava o forame tireoideo, uma vez que as peças que apresentaram a presença deste já se encontravam dissecadas.

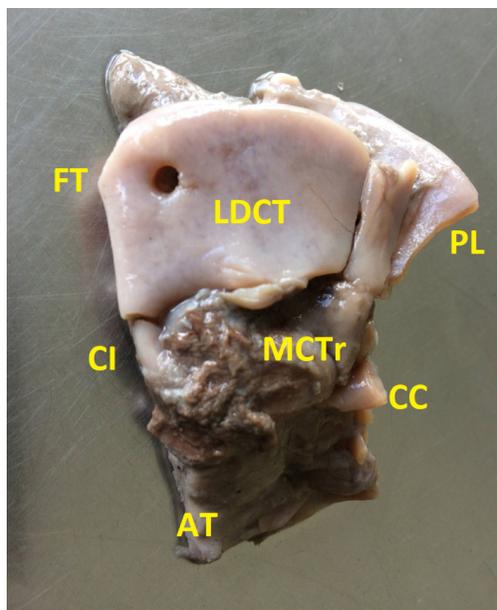


Figura 1. Forame tireóideo unilateral. Legenda: proeminência laríngea (PL), lâmina direita da cartilagem tireoide (LDCT), forame tireóideo (FT), membrana cricotraqueal (MCTr), cartilagem cricóide (CC), anéis traqueais (AT), corno inferior (CI).

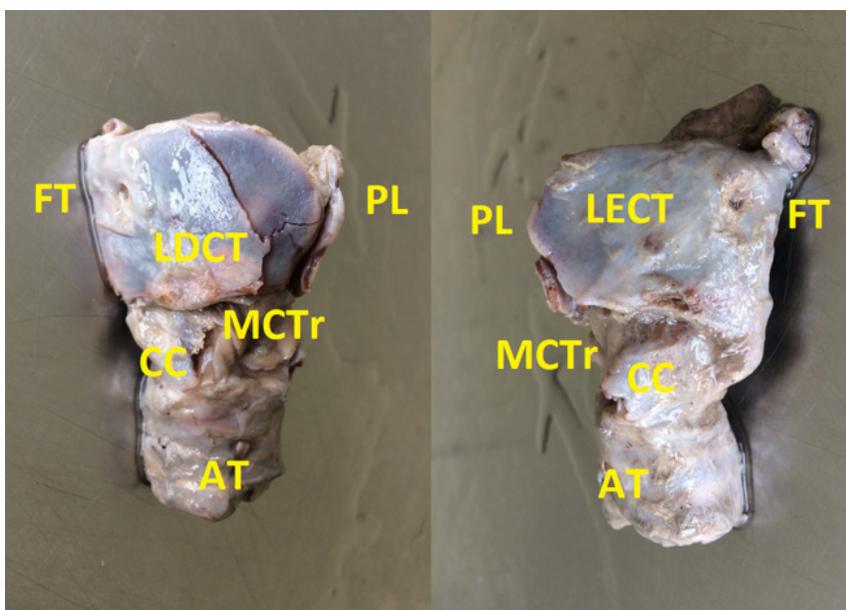


Figura 2. Forame tireóideo bilateral. **A** Vista lateral direita. **B** Vista lateral esquerda. Legenda: proeminência laríngea (PL), lâmina direita da cartilagem tireoide (LDCT), lâmina esquerda da cartilagem tireoide (LECT), membrana cricotraqueal (MCTr), cartilagem cricóide (CC), anéis traqueais (AT) e forame tireóideo (FT).

## DISCUSSÃO

O forame da tireoide, 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. Yalçın et al, relatou em seu estudo sobre a relevância clínica e anatômica do forame tireóideo, uma prevalência de 2% a 57% do forame tireóideo em adultos. Há uma relativa prevalência da apresentação unilateral do forame da tireoide em relação à apresentação bilateral<sup>2</sup>, o que não foi observado em nosso estudo.

Duas teorias foram propostas na literatura para explicar a origem embriológica da formação dessa variação anatômica. O desenvolvimento das lâminas da cartilagem tiroide se inicia por volta do primeiro trimestre da gestação, caracterizado pela presença de placas quadrilaterais e pela presença de um forame. Em estágios posteriores do desenvolvimento fetal, na maioria das vezes, o forame fecha. A primeira teoria sugere que uma perturbação na união do tecido cartilaginoso entre o quarto e o sexto

arcos faríngeos pode deixar o forame aberto, levando a essa variação anatômica. A segunda teoria sugere que a presença do conteúdo neurovascular interfere na adequada condriificação da lâmina da tireoide, causando essa variação anatômica<sup>1,2,6</sup>.

O forame tireóideo, pode ser circular, oval, crescente ou, raramente, de formato irregular. As dimensões variam de acordo com o estudo, possuindo diâmetros que variam de 0,5 a 9 mm, em homens e de 0,45 a 6,5 mm em mulheres<sup>7</sup>. Em nosso estudo não foi possível realizar a análise desta variável, uma vez que as peças já se encontram dissecadas, não havendo como determinar o sexo. A área ocupada pelo forame é proporcional ao calibre dos elementos que o cruzam e varia de 3,2 mm<sup>2</sup> (nos casos que nervos passam pelo forame) até 13,8 mm<sup>2</sup> (nos casos que arranjos neurovasculares passam pelo forame)<sup>1</sup>.

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

nectivo<sup>1</sup>.

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 cricotireóideos. No grupo neural, as possibilidades são: (1) ramo externo do nervo laríngeo superior; (2) ramo externo em conjunto com ramo interno do nervo laríngeo superior, externa ou internamente à laringe; e (3) dupla anastomose neural entre o ramo externo e interno do nervo laríngeo superior (alça proximal) e ramo externo do nervo laríngeo superior e nervo laríngeo inferior (alça distal). No grupo neurovascular, as possíveis estruturas são: (1) artéria laríngea superior e anastomose entre os ramos interno e externo do nervo laríngeo superior; e (2) similar ao tipo 1, porém vasos inespecíficos passam pelo forame. Por fim, o forame tireóideo pode ser apenas preenchido por tecido conjuntivo<sup>1,6,8</sup>.

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 das vezes, a artéria laríngea superior emerge da artéria tireóidea superior. Esses vasos são geralmente identificados perfurando a membrana tireo-hiódea, no entanto, podem cursar de maneira anômala pelo forame tireóideo. Rusu et al, em seu estudo morfológico de 50 espécimes adultos humanos, identificou que em 68% das peças, a artéria laríngea superior se originou da artéria tireóidea superior, enquanto as restantes (32%) se originaram diretamente da artéria carótida externa<sup>4,9</sup>.

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 também auxiliar durante disseções radicais na região do pescoço, reduzindo complicações pós-operatórias<sup>9</sup>.

O ramo externo do NLS é responsável pela inervação motora do músculo cricotiroideo e encontra-se intimamente relacionado com a artéria tiroideia superior, a uma distância do pólo

superior da glândula tiroideia que pode ser variável: 60% passa a mais de 1 cm acima do pólo superior, 17% passa a menos de 1 cm acima de pólo superior e 20% passa abaixo do plano descrito, sendo este último, o que tem maior risco inerente de lesão iatrogênica<sup>10</sup>. Os passos recomendados para maximizar a identificação e preservação do NLS são a secção do músculo esternotiroideo, com uma disseção cuidadosa do espaço cricotiroideo, com posterior retração caudal do polo superior da glândula para expor os vasos tiroideos superiores. Em seguida, retração controlada do pedículo vascular para exposição do NLS (ramo externo), que vai ser encontrado na superfície do músculo cricotiroideo. Se não for possível a sua identificação, os vasos do pedículo superior devem ser laqueados individualmente de forma a evitar lesões<sup>11</sup>. A lesão iatrogênica do NLS após tiroidectomia está descrita na literatura numa frequência variável de 0% até 58%<sup>12</sup>.

Dekhou et al, relatou repercussões clínicas do dano ao nervo laríngeo superior, tais como: perda da capacidade de elevação da frequência vocal devido à perda da inervação motora do músculo cricotireóideo; aumento do risco de aspiração devido à perda do reflexo laríngeo da tosse. O risco de dano ao nervo em procedimentos cirúrgicos deriva, dentre outros motivos, de sua relação próxima com artérias, tais como a tireóidea superior<sup>13</sup>.

## CONCLUSÃO

Como descrito, é importante ter conhecimento anatômico sobre o forame tireóideo, 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 tireóideo no montante estudado. No que diz respeito às dimensões encontradas, o forame tireóideo foi 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 a localização da realização da pesquisa. Ademais, o presente estudo proporcionou importantes dados morfológicos e morfométricos dessa variação anatômica, que não deve ser negligenciada na ocasião de pro-

cedimentos 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 laríngea 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://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 thyroideotomy: 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.