

Guilherme Maia Zica<sup>1</sup> Maria Inês Rebelo Gonçalves<sup>1</sup> 

# Variabilidade e relações anatômicas individuais: impactos na funcionalidade da deglutição e perspectivas clínicas

## *Individual anatomical variability and interrelations: impacts on swallowing functionality and clinical perspectives*

### Descritores

Anatomia  
Fisiologia  
Variação Biológica Individual  
Disfagia  
Deglutição

### Keywords

Anatomy  
Physiology  
Biological Variation, Individual  
Deglutition Disorders  
Swallowing

### Endereço para correspondência:

Guilherme Maia Zica  
Universidade Federal de São Paulo –  
Unifesp  
Rua Sena Madureira Número 1500,  
Vila Clementino, São Paulo (SP),  
Brasil, CEP: 04021-001.  
E-mail: guilhermemaiaoficial@gmail.com

Recebido em: Novembro 21, 2024

Aceito em: Dezembro 27, 2024

Editora: Vanessa Veis Ribeiro.

### RESUMO

Você já se perguntou, durante a prática clínica, o porquê das manifestações das disfunções de deglutição serem tão heterogêneas? Por exemplo, um indivíduo pode envelhecer e passar por diferentes contextos de adoecimento e fragilidade com uma deglutição funcional ou, em outro cenário, pode apresentar diferentes formas de manifestação da disfagia. Para além das etiologias já conhecidas, quais seriam então os possíveis fatores associados ao desenvolvimento ou não de uma disfagia? Ao se debruçar sobre um livro de anatomia humana é possível compreender a complexidade das estruturas anatômicas e suas diferentes formas e correlações. Há anos observam-se inúmeras descrições na literatura em relação à variabilidade anatomofisiológica entre os indivíduos e como isso pode ou não promover alterações na funcionalidade. São incontáveis as variações anatômicas e fisiológicas conhecidas nos seres humanos. No entanto, a abordagem individual e personalizada sobre as relações anatômicas individuais da deglutição e seu impacto nas disfunções, programas terapêuticos e prognóstico ainda é escassa na literatura. Neste artigo vamos descrever um breve histórico das pesquisas em relação às variações anatômicas individuais na área da saúde e disfagia e o complexo contexto evolutivo do nosso corpo, na tentativa de refletir sobre o seguinte questionamento: seria possível alguns indivíduos apresentarem uma anatomia e/ou fisiologia naturalmente mais propensa a disfunções de deglutição? É evidente que a compreensão profunda da anatomia e fisiologia é fundamental para a atuação em disfagia, porém, acreditamos que outros aspectos futuramente deverão ser considerados para avaliação, planejamento e intervenção assertivas e personalizadas.

### ABSTRACT

Have you ever wondered during clinical practice why the manifestations of swallowing dysfunctions are so heterogeneous? For example, an individual may go through the aging process and different illnesses with functional swallowing or, in another scenario, may present different forms of dysphagia manifestation. What would be the possible factors associated with the development or not of dysphagia besides those already known? By reading a book on human anatomy, it is possible to understand the complexity of anatomical structures and their different forms and correlations. For years, there have been countless descriptions in the literature regarding the anatomical and physiological variability between individuals and how this may or may not promote changes in functionality. There are countless anatomical and physiological variations known in human beings. However, the individual and personalized approach to individual anatomical correlations of swallowing and their impact on dysfunctions, therapeutic programs and prognosis is still rarely found in the literature. In this paper, we will describe a brief history of research into individual anatomical variations in the area of health and dysphagia and the complex human evolutionary context, in an attempt to reflect on the question: would it be possible for some individuals to have an anatomy and/or physiology that is naturally more prone to swallowing dysfunctions? Mastering anatomy and physiology is fundamental for intervention in dysphagia, however, we believe that other aspects should be considered in the future for assertive and personalized assessment, planning and intervention.

Trabalho realizado na Universidade Federal de São Paulo – Unifesp – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo – Unifesp – São Paulo (SP), Brasil.

**Fonte de financiamento:** nada a declarar.

**Conflito de interesses:** nada a declarar.

**Disponibilidade de Dados:** Os dados de pesquisa estão disponíveis no corpo do artigo.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ao se debruçar sobre um livro de anatomia humana, é possível compreender a complexidade das estruturas anatômicas e suas diferentes formas e correlações. Há anos observam-se inúmeras descrições na literatura sobre a variabilidade anatomofisiológica entre os indivíduos e como isso pode, ou não, promover alterações na funcionalidade. A normalidade contempla os padrões anatômicos mais frequentes; porém, são admissíveis, nesse grupo, variações morfológicas relacionadas ao tamanho, gênero, idade, quantidade, forma e fixação das estruturas, desde que não prejudiquem suas funções<sup>(1,2)</sup>.

São incontáveis as variações anatômicas e fisiológicas conhecidas nos seres humanos. Existem inúmeros estudos científicos que buscam compreender a variabilidade morfológica e seu impacto nos indivíduos.

Na fisioterapia e na educação física, por exemplo, Bonilla e colaboradores<sup>(3)</sup>, em 2022, sugerem que os exercícios sejam planejados com base nos padrões anatômicos e biomecânicos das estruturas musculoesqueléticas individuais, bem como em aspectos genéticos, pedagógicos e metodológicos diretamente relacionados ao processo de estímulo-resposta, para mitigar a ocorrência de lesões. Ou seja, consideram as relações anatômicas individuais com o objetivo de alcançar melhores resultados e reduzir a chance de lesões<sup>(3)</sup>.

Lastoria<sup>(4)</sup>, em uma revisão sistemática, buscou descrever o efeito dos fatores anatômicos do quadríceps na estabilidade patelar em seres humanos. Embora a força do vasto medial oblíquo tenha sido considerada um determinante da estabilidade patelar, há evidências conflitantes devido à complexidade da análise nesse modelo<sup>(4)</sup>.

Em uma revisão sistemática realizada em 2024, Fuenzalida e colaboradores<sup>(5)</sup> descrevem variantes anatômicas da origem das artérias coronárias. Os autores afirmam que as alterações anatômicas individuais podem ocorrer por origens anômalas ou diferentes, bem como alterações em seu destino, localização ou forma. Tais alterações são assintomáticas e podem ser inofensivas. Porém, recomenda-se que pacientes cujo diagnóstico tenha sido feito incidentalmente e na ausência de sintomas sejam submetidos a controles periódicos para prevenir complicações. Estudos futuros podem melhorar a compreensão anatômica, embriológica e fisiológica das inúmeras variantes anatômicas no coração<sup>(5)</sup>.

Em relação à fonoaudiologia, durante sua prática clínica, você já se perguntou por que as disfunções de deglutição são tão heterogêneas? Por exemplo, um indivíduo pode envelhecer e vivenciar diferentes contextos de adoecimento e fragilidade com uma deglutição funcional ou, em contrapartida, com diferentes quadros de disfagia. Quais seriam, então, os fatores associados ao desenvolvimento de uma disfagia para além dos riscos externos já conhecidos?

Dentro desse contexto da complexidade anatômica individual e suas infinitas correlações, observamos a urgência de dialogar sobre este aspecto na perspectiva da deglutição. Desde seu primeiro relato descrito na literatura por Helsham, por volta de 1800, a disfagia apresentou-se, por anos, como uma disfunção tratada por modalidades de tratamentos cirúrgicos e instrumentais<sup>(6)</sup>. Desde então, a maioria das publicações é voltada ao estudo de disfunções e à comparação entre os indivíduos. Pouco se sabe

sobre a deglutição considerada normal e, principalmente, suas variações individuais.

Meltzer<sup>(7)</sup>, em 1897, em seus estudos experimentais com cães e coelhos, já descrevia a deglutição como um processo neuromotor complexo, com a participação do nervo laríngeo superior<sup>(7)</sup>. Dodds<sup>(8)</sup>, em seu artigo intitulado “Physiology of swallowing”, publicado em 1989 na revista *Dysphagia*, já descrevia a deglutição como conhecemos hoje: todas as suas estruturas (moles e duras), as relações entre elas, suas fases (oral, faríngea e esofágica) e seu controle neuromotor<sup>(8)</sup>.

Atualmente, como em estudos de Wei e colaboradores<sup>(9)</sup> de 2024, já é possível encontrar uma descrição mais profunda e preliminar do papel das estruturas neurais corticais e subcorticais. Em suma, as regiões corticais são principalmente responsáveis pela iniciação e coordenação da deglutição após receber informações aferentes, enquanto as estruturas subcorticais, incluindo gânglios da base e tálamo, são responsáveis pelo controle e regulação do movimento durante a deglutição por meio do circuito córtico-gânglios da base-tálamo-cortical<sup>(9)</sup>.

Apesar de um vasto conhecimento científico descrito há mais de 200 anos, a abordagem individual e personalizada sobre as relações anatômicas da deglutição e seu impacto nas disfunções, programas terapêuticos e prognóstico ainda é escassa na literatura.

Alves e colaboradores<sup>(10)</sup>, em 2022, realizaram um profundo estudo sobre os padrões de deslocamento do osso hióide em indivíduos saudáveis, considerando seus deslocamentos durante a deglutição de diferentes consistências. Foram analisados 201 exames de videofluoroscopia da deglutição de 67 indivíduos adultos e idosos sem distúrbios de deglutição. Os autores descrevem sete padrões de deslocamento do osso hióide, sendo o padrão mais frequente o horizontal, com variações na distribuição entre homens e mulheres. O padrão de deslocamento individual foi mantido durante a deglutição das três diferentes consistências (líquida fina, pastosa e sólida)<sup>(10)</sup>. Ou seja, apesar de já haver um consenso básico sobre a deglutição considerada normal, há inúmeros fatores ainda desconhecidos, como os padrões de deslocamento individuais.

Em uma revisão com meta-análise de Hartfield e colaboradores<sup>(11)</sup>, de 2023, com o objetivo de descrever a compreensão atual sobre os fatores anatômicos individuais que determinam a colapsibilidade das vias aéreas superiores na apneia obstrutiva do sono, os mesmos encontraram achados relevantes na compreensão da variabilidade da anatomia e morfologia dos órgãos fonoarticulatórios. A meta-análise identificou quatro variáveis anatômicas principais associadas à colapsibilidade da via aérea: a posição do hióide, volume da língua, comprimento da faringe e circunferência da cintura<sup>(11)</sup>. Estes fatores também podem interferir na deglutição; entretanto, ainda não sabemos se um indivíduo pode ser mais suscetível à disfagia do que outro devido a características físicas ou funcionais prévias.

Randolph et al.<sup>(12)</sup>, no livro *Why We Get Sick: The New Science of Darwinian Medicine* (Por que ficamos doentes: a nova ciência da medicina darwiniana), publicado em 1996, debatem os seguintes questionamentos: “Por que precisamos dos mecanismos de proteção das vias aéreas inferiores e do reflexo de tosse? Seria muito mais seguro e fácil se nossas vias aéreas e alimentares fossem completamente separadas. Qual razão

funcional existe para esse cruzamento?” A resposta para eles é simples: nenhuma. A explicação é evolutiva, não funcional. Todos os vertebrados compartilham a mesma “falha de design”: a interseção do sistema digestivo e respiratório. Essa “falha anatômica e fisiológica” não se apresenta em outros grupos de animais, como insetos e moluscos, que têm os sistemas respiratório e digestivo independentes<sup>(12)</sup>.

Considerando o complexo contexto histórico e evolutivo do nosso corpo e suas inúmeras variações, seria possível que alguns indivíduos apresentassem uma anatomia e/ou fisiologia naturalmente mais propensa a disfunções de deglutição? Infelizmente, ainda não há resposta para essa complexa pergunta. Porém, o diálogo e a reflexão na pesquisa e na prática clínica sobre uma perspectiva individualizada são, sem dúvida, fundamentais.

No futuro, modelos biomecânicos que quantifiquem a importância relativa desses fatores anatômicos na determinação da relação morfológica e funcional individual podem ajudar a identificar o desvio e a intervenção ideal para cada paciente. Muitos fatores anatômicos e estruturais requerem estudos mais detalhados, como: espaços faríngeos e suas variações; posição, angulação e deslocamento do hióide; posição e volume da língua; forma e ajuste de mandíbula e maxila; e o tempo e sequenciamento dos eventos durante a deglutição<sup>(1,2,9-11,13,14)</sup>.

É evidente que a compreensão profunda da anatomia e fisiologia humana é fundamental para a atuação em disfagia; porém, acreditamos que outros aspectos individuais deverão ser considerados para avaliação, planejamento, intervenção e compreensão do limite terapêutico de forma personalizada.

## REFERÊNCIAS

1. Valenzuela-Fuenzalida JJ, Baez-Flores B, Sepúlveda RÁ, Medina CM, Pérez R, López E, et al. Anatomical variations and abnormalities of the maxillary region and clinical implications: a systematic review and metaanalysis. *Medicine*. 2023;102(38):e34510. <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000034510>. PMID:37747000.
2. Siqueira GVSM, Rodrigues MHS, Santos CNN, Gonçalves PE, Garção DC. Anatomical variations of recurrent laryngeal nerve: a systematic review and meta-analyses. *Surg Radiol Anat*. 2024;46(3):353-62. <http://doi.org/10.1007/s00276-023-03293-7>. PMID:38329522.
3. Bonilla DA, Cardozo LA, Vélez-Gutiérrez JM, Arévalo-Rodríguez A, Vargas-Molina S, Stout JR, et al. Exercise selection and common injuries in fitness centers: a systematic integrative review and practical recommendations. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(19):12710. <http://doi.org/10.3390/ijerph191912710>. PMID:36232010.
4. Lastoria DA, Benny CK, Hing CB. The effect of quadriceps anatomical factors on patellar stability: a systematic review. *Knee*. 2023;41:29-37. <http://doi.org/10.1016/j.knee.2022.12.015>. PMID:36610240.
5. Fuenzalida JJ, Becerra-Rodríguez ES, Muñoz ASQ, Flores BB, Manzo CE, Orellana-Donoso M, et al. Anatomical variants of the origin of the coronary arteries: a systematic review and meta-analysis of prevalence. *Diagnostics*. 2024;14(13):1458. <http://doi.org/10.3390/diagnostics14131458>. PMID:39001347.
6. Helsham HH. Cases of dysphagia. *Med Phys J*. 1800;4(22):477-9. PMID:30490988.
7. Meltzer SJ. A further experimental contribution to the knowledge of the mechanism of deglutition. *J Exp Med*. 1897;2(5):453-64. <http://doi.org/10.1084/jem.2.5.453>. PMID:19866842.
8. Dodds WJ. Physiology of swallowing. *Dysphagia*. 1989;3(4):171-8. <http://doi.org/10.1007/BF02407219>. PMID:2700955.
9. Wei KC, Wang TG, Hsiao MY. The cortical and subcortical neural control of swallowing: a narrative review. *Dysphagia*. 2024;39(2):177-97. <http://doi.org/10.1007/s00455-023-10613-x>. PMID:37603047.
10. Alves MRM, Oliveira IC Neto, Zica GM, Lederman H, Gonçalves MIR. Hyoid displacement patterns in healthy swallowing. *Einstein*. 2022;20:eAO6268. [http://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2022AO6268](http://doi.org/10.31744/einstein_journal/2022AO6268). PMID:35293528.
11. Hartfield PJ, Janczy J, Sharma A, Newsome HA, Sparapani RA, Rhee JS, et al. Anatomical determinants of upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2023;68:101741. <http://doi.org/10.1016/j.smrv.2022.101741>. PMID:36634409.
12. Randolph M, Nesse RM, Williams GC. Why we get sick: the new science of Darwinian medicine. New York: Vintage Books; 1996. 304 p.
13. Saconato M, Leite FC, Lederman HM, Chiari BM, Gonçalves MIR. Temporal and sequential analysis of the pharyngeal phase of swallowing in poststroke patients. *Dysphagia*. 2020;35(4):598-615. <http://doi.org/10.1007/s00455-019-10069-y>. PMID:31612287.
14. Catelan SRC, Curcio DF, Zica GM, Lederman HM, Gonçalves MIR. Angulação do osso hióide e segurança da deglutição pós-laringectomia parcial horizontal supracricóideia e cricohioideopiglotopexia. *Audiol Commun Res*. 2020;25:e2292. <http://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2292>.

## Contribuição dos autores

GMZ participou da idealização do estudo, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; MIRC participou da redação e revisão do artigo.