




**COLUNA CERVICAL: VARIAÇÕES ANATÔMICAS - REVISÃO  
BIBLIOGRÁFICA**

**CERVICAL SPINE: ANATOMICAL VARIATIONS - LITERATURE REVIEW**

**COLUMNA CERVICAL: VARIACIONES ANATÓMICAS - REVISIÓN  
BIBLIOGRÁFICA**

 <https://doi.org/10.56238/levv17n59-038>

**Data de submissão:** 15/03/2026

**Data de publicação:** 15/04/2026

**Janaina Maievski**

Graduanda do Curso de Medicina  
Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União  
Endereço: Santa Catarina, Brasil  
E-mail: janamaievski@gmail.com

**Priscila da Silva**

Graduanda do Curso de Medicina  
Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União  
Endereço: Santa Catarina, Brasil  
E-mail: priscila.silva@aluno.unc.br

**Tayná Zolet**

Graduanda do Curso de Medicina  
Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União  
Endereço: Santa Catarina, Brasil  
E-mail: taynazolet@outlook.com

**Willyam Padilha Martins**

Graduando do Curso de Medicina  
Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União  
Endereço: Santa Catarina, Brasil  
E-mail: willyammartins@outlook.com.br

**Marcos Tadeu Grzelczak**

Mestre em Desenvolvimento Regional  
Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União  
Endereço: Santa Catarina, Brasil  
E-mail: marcos.grzelczak@aluno.unc.br

**Suhayla Bakri Monteiro Alves**

Graduanda do Curso de Medicina  
Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União  
Endereço: Santa Catarina, Brasil  
E-mail: suhayla.alves@aluno.unc.br

**Marco Antonio Schueda**

Doutor em Ortopedia e Traumatologia

Instituição: Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP – SP) – São Paulo

Endereço: São Paulo, Brasil

E-mail: schueda.sc@gmail.com

## RESUMO

A coluna cervical apresenta notável complexidade estrutural e relevância clínica devido à sua relação com feixes neurovasculares e mobilidade refinada da cabeça. Esta revisão bibliográfica teve como objetivo mapear as principais variações anatômicas descritas para a coluna cervical na literatura, com ênfase naquelas de maior repercussão prática. A metodologia consistiu em levantamento exploratório de publicações clássicas e contemporâneas em bases de dados eletrônicas como SCieLO, PubMed, LILACS, MEDLINE e Embase e análise in loco de peças anatômicas, seguindo etapas de definição do tema, seleção do material e interpretação dos achados. Os resultados evidenciaram variações significativas em todas as vértebras cervicais, incluindo anomalias de fusão e defeitos de arco no atlas, variações morfológicas do processo odontóide e das facetas articulares no eixo, presença de forames transversários acessórios e variações do processo unciforme nas vértebras típicas (CIII-CVI), além de costelas cervicais associadas à vértebra CVII. A discussão aponta que tais variações, embora muitas vezes assintomáticas, podem comprometer a biomecânica local, interferir na interpretação de exames de imagem e representar desafios em procedimentos cirúrgicos. Conclui-se que o conhecimento detalhado dessas variações é fundamental para a prática clínica em ortopedia, neurocirurgia e radiologia, permitindo condutas diagnósticas e terapêuticas mais seguras e individualizadas.

**Palavras-chave:** Coluna Cervical. Variação Anatômica.

## ABSTRACT

The cervical spine presents remarkable structural complexity and clinical relevance due to its relationship with neurovascular bundles and refined head mobility. This literature review aimed to map the main anatomical variations described for the cervical spine in the literature, with emphasis on those with the greatest practical impact. The methodology consisted of an exploratory survey of classic and contemporary publications in electronic databases such as SCieLO, PubMed, LILACS, MEDLINE, and Embase, and in situ analysis of anatomical specimens, following steps of topic definition, material selection, and interpretation of findings. The results showed significant variations in all cervical vertebrae, including fusion anomalies and arch defects in the atlas, morphological variations of the odontoid process and articular facets in the axis, the presence of accessory transverse foramina and variations of the uncinat process in typical vertebrae (CIII-CVI), as well as cervical ribs associated with vertebra CVII. The discussion points out that such variations, although often asymptomatic, can compromise local biomechanics, interfere with the interpretation of imaging exams, and present challenges in surgical procedures. It concludes that detailed knowledge of these variations is fundamental for clinical practice in orthopedics, neurosurgery, and radiology, allowing for safer and more individualized diagnostic and therapeutic approaches.

**Keywords:** Cervical Spine. Anatomical Variation.

## RESUMEN

La columna cervical presenta una notable complejidad estructural y relevancia clínica debido a su relación con los haces neurovasculares y la precisa movilidad de la cabeza. Esta revisión bibliográfica tuvo como objetivo identificar las principales variaciones anatómicas descritas para la columna cervical, con especial énfasis en aquellas con mayor impacto práctico. La metodología consistió en una búsqueda exploratoria de publicaciones clásicas y contemporáneas en bases de datos electrónicas como SCieLO, PubMed, LILACS, MEDLINE y Embase, y un análisis in situ de especímenes



anatômicos, siguiendo las etapas de definición del tema, selección del material e interpretación de los hallazgos. Los resultados mostraron variaciones significativas en todas las vértebras cervicales, incluyendo anomalías de fusión y defectos del arco en el atlas, variaciones morfológicas de la apófisis odontoides y las carillas articulares en el axis, presencia de forámenes transversos accesorios y variaciones de la apófisis unciforme en vértebras típicas (CIII-CVI), además de costillas cervicales asociadas a la vértebra CVII. La discusión señala que dichas variaciones, aunque a menudo asintomáticas, pueden comprometer la biomecánica local, interferir con la interpretación de las pruebas de imagen y presentar dificultades en los procedimientos quirúrgicos. Se concluye que el conocimiento detallado de estas variaciones es fundamental para la práctica clínica en ortopedia, neurocirugía y radiología, permitiendo enfoques diagnósticos y terapéuticos más seguros e individualizados.

**Palabras clave:** Columna Cervical. Variación Anatómica.

## 1 INTRODUÇÃO

A região cervical da coluna vertebral destaca-se por sua notável complexidade estrutural, contando com 7 vértebras que abrangem feixes neurovasculares e permitem movimentos refinados da cabeça. Diferentemente de outros segmentos da coluna, apresenta características singulares, como os processos unciformes e os forames transversos, que refletem sua dupla função de proteção e mobilidade, conforme vistos na Figura 1 e 2:

FIG 1 - Vista anterior das vértebras cervicais

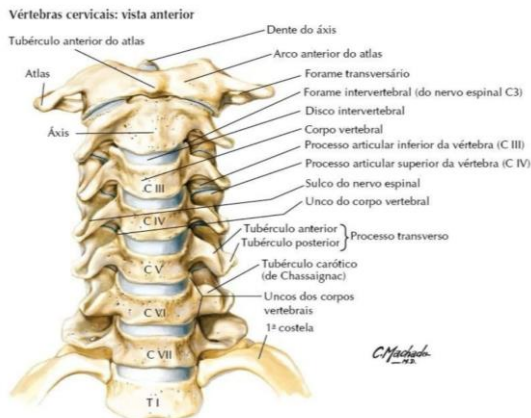
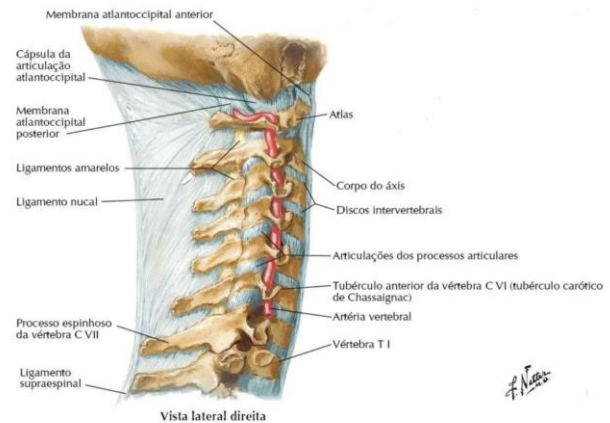


FIG 2 - Vista lateral direita das vértebras cervicais



Fonte: NETTER, Frank H. Netter Atlas de Anatomia Humana - Abordagem Topográfica Clássica. 8. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2024. *E-book*

## 2 HISTÓRICO

### 2.1 NOMINA ANATÔMICA

A evolução da terminologia anatômica pode ser compreendida como um processo histórico gradual de organização e padronização do conhecimento sobre o corpo humano. Nos registros mais antigos, como os atribuídos a Hipócrates e posteriormente desenvolvidos por Galeno de Pérgamo, observa-se o uso de uma linguagem simples e descritiva, baseada em termos do cotidiano, sem uma sistematização rigorosa (Porter, 1997; Standing, 2021).

Durante o Renascimento, houve uma transformação significativa com os estudos de Andreas Vesalius, cuja obra *De Humani Corporis Fabrica* marcou a transição para uma abordagem científica mais precisa. Apesar de ainda não haver uma padronização terminológica formal, esse período foi essencial para a descrição detalhada das estruturas anatômicas e para o desenvolvimento de métodos mais organizados de estudo (O'Mallei, 1964).

Nos séculos seguintes, especialmente entre os séculos XVII e XIX, a produção de tratados anatômicos se intensificou em diferentes países europeus. Autores como William Hunter e Jean-Baptiste Marc Bourguery contribuíram com descrições detalhadas e ilustrações, porém a ausência de uma linguagem padronizada levou à coexistência de múltiplos nomes para uma mesma estrutura, dificultando a comunicação científica.

Diante dessa diversidade terminológica, surgiu no final do século XIX um movimento internacional voltado à uniformização da nomenclatura. Esse esforço culminou na elaboração da *Nomina Anatomica*, resultado de discussões entre anatomistas europeus que buscavam estabelecer critérios mais objetivos, eliminando sinônimos desnecessários e priorizando termos mais descritivos e universais (Standing, 2021).

Ao longo do século XX, revisões sucessivas foram realizadas com o intuito de atualizar e aprimorar essa padronização. Esse processo levou à consolidação da atual Terminologia Anatômica, desenvolvida sob a coordenação da *Federative International Programme for Anatomical Terminology*. Essa versão moderna busca garantir clareza, precisão e aplicabilidade global, sendo adotada tanto em pesquisas quanto no ensino da anatomia, mantendo o latim como base oficial, mas permitindo traduções para diferentes idiomas (Fipat, 2019).

Estudos anatômicos têm documentado inúmeras possibilidades de configurações morfológicas na topografia cervical, desde fusões congênitas entre corpos vertebrais até assimetrias nos processos ósseos e trajetos atípicos de estruturas vasculares. Essas particularidades, embora muitas vezes assintomáticas, podem modificar a biomecânica local ou interferir em abordagens diagnósticas, terapêuticas e cirúrgicas.

A presente revisão bibliográfica propõe-se a mapear as principais descrições anatômicas variantes na coluna cervical presentes na literatura, com especial atenção àquelas de maior repercussão prática.

Para tanto, estabelecemos como diretrizes:

- Levantamento de publicações clássicas e contemporâneas acerca da morfologia cervical;
- Sistematização das variações anatômicas mais frequentes e suas respectivas implicações funcionais e clínicas.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter exploratório, modalidade de pesquisa que, conforme Marconi e Lakatos (2019), permite ao investigador o contato direto com todo material já produzido sobre o tema, sejam publicações escritas, registros orais ou audiovisuais, não se limitando à repetição de conteúdos, mas possibilitando novas análises e interpretações que podem conduzir a conclusões originais. O autor acrescenta que esse tipo de investigação auxilia na definição de objetivos, na delimitação do tema e na interpretação dos resultados, sendo etapa fundamental para qualquer estudo científico (Marconi et al., 2019)

O percurso metodológico adotado seguiu as etapas recomendadas para pesquisas dessa natureza: definição do tema, levantamento preliminar de fontes, leitura exploratória, seleção do material, análise e interpretação dos achados, e por fim, a redação da síntese.

Logo, a pergunta que orientou a investigação foi: quais variações anatômicas são descritas na literatura para a coluna cervical?

Para o levantamento dos dados, foram consultadas bibliografias impressas e artigos científicos disponíveis em bases de dados eletrônicas como SCieLO, PubMed, LILACS, MEDLINE, UpToDate e Embase. Complementarmente, realizou-se análise in loco de peças anatômicas do acervo da Universidade do Contestado (UNC), permitindo a observação direta das estruturas estudadas. A coleta dos artigos ocorreu até março de 2026, com preferência por publicações dos últimos quinze anos. Foram selecionados trabalhos especificamente relacionados à temática proposta, totalizando 20 artigos analisados e 1 tese de mestrado.

Além disso, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão para garantir a qualidade e a relevância das fontes analisadas. Foram incluídos artigos completos disponíveis em língua portuguesa e inglesa, que abordassem diretamente variações anatômicas da coluna cervical, publicados preferencialmente entre 2011 e 2026. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, buscando identificar padrões, divergências e lacunas na literatura, com o objetivo de sistematizar o conhecimento existente e contribuir para uma compreensão mais ampla sobre o tema.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A coluna cervical, em sua literatura clássica, possui exclusividade em cada uma de suas vértebras, sendo das 24 vértebras móveis, as menores. Se localizam entre o crânio e as vértebras torácicas, e possuem sua função na sustentação do peso do crânio, proteção da medula espinhal superior e ampla mobilidade do pescoço, incluindo flexão, extensão e rotação. São 7 vértebras únicas, sendo nomeadas em CI ou atlas, CII ou axis, e de CIII a CVII, vértebras típicas com grandes forames vertebrais para acomodar a intumescência cervical da medula espinhal em consequência do papel dessa região na inervação dos membros superiores, pois é nessa região que se originam os nervos dos braços, através do plexo braquial (Moore et al., 2024).

Ainda, suas características gerais se dão ao corpo vertebral diminuto e mais largo laterolateralmente do que anteroposteriormente quando em comparação às demais vértebras; com face superior côncava com existência do processo uncinado e face inferior convexa; forame vertebral grande e com formato triangular; presença de forames transversários e tubérculos anteriores e posteriores; faces articulares superiores direcionadas superoposteriormente, enquanto as faces articulares inferiores são direcionadas inferoanteriormente; faces articulares oblíquas quase horizontais nessa região e processos espinhosos curtos, rombos e majoritariamente (de CIII a CVII) bífidos (Gray et al., 2021; Moore et al., 2024).

De forma padrão, as vértebras cervicais possuem discos intervertebrais com anel fibroso e núcleo pulposo entre si, com exceção única entre o atlas e o áxis. A região cervical apresenta maior

amplitude e variedade de movimento quando comparadas às demais regiões vertebrais, todavia, o aumento da mobilidade e da flexibilidade acarreta um risco maior de lesão medular nessa região (Kaiser et al., 2023; Moore et al., 2024).

Para melhor compreendermos a anatomia dessa região e suas variações com implicações estruturais, terapêuticas e cirúrgicas, detalharemos os elementos da coluna cervical:

#### 4.1 C I - ATLAS

A vértebra cervical C I, denominada atlas, é uma estrutura atípica e singular da coluna vertebral, caracterizada pela ausência de corpo vertebral e de processo espinhoso, apresentando formato anular composto por duas massas laterais. Os processos transversos originam-se dessas massas laterais, posicionando-se mais lateralmente em relação às demais vértebras cervicais, o que confere ao atlas maior largura e vantagem mecânica para a inserção muscular (Moore et al., 2024).

Suas facetas articulares superiores são côncavas e orientadas medialmente, permitindo a articulação com os côndilos occipitais na articulação atlanto-occipital. Ademais, a ausência do corpo vertebral contribui para acomodar a medula espinhal na transição com o forame magno, sendo essa articulação estabilizada por fortes ligamentos, o que reforça a importância funcional do atlas na sustentação e mobilidade da cabeça (Kaiser et al., 2023).

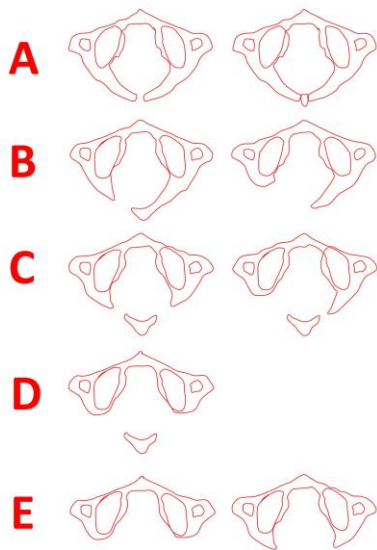
A junção craniovertebral pode apresentar variações como a assimilação atlanto-occipital, decorrente de falhas na segmentação entre o esclerótomo occipital caudal e o atlas. Nessa condição, ocorre fusão parcial ou completa entre o atlas e o osso occipital, com alterações ou ausência das articulações normais. Essa variação pode levar a modificações morfológicas locais e, repercussões neurológicas por compressão de estruturas adjacentes (Gasparim et al., 2023).

Dentro desse contexto de variações da transição craniovertebral, o atlas também pode apresentar alterações estruturais próprias, especialmente no seus arcos anterior e posterior. Essas alterações estão relacionadas a falhas nos processos de formação e fusão das suas estruturas - ilustradas na figura 3 - resultam em anomalias como fenda mediana, aplasia do arco anterior e o atlas bipartido. Essas alterações podem ter importância clínica por estarem associadas a instabilidade craniovertebral e a possíveis confusões com fraturas em exames de imagem (Junewick et al., 2011).

As variações do arco posterior do Atlas podem variar desde pequenas fendas medianas até defeitos unilaterais, bilaterais ou mesmo ausência completa do arco posterior e do tubérculo posterior. Tais alterações anatômicas constituem as congênitas mais frequentes dessa vértebra, demonstradas na figura 4 e 5, estando geralmente relacionadas a erros no processo de ossificação e fusão dos centros embrionários. A forma mais comum é a falha de fusão na linha média, enquanto formas mais extensas são raras (Mellado et al., 2012).

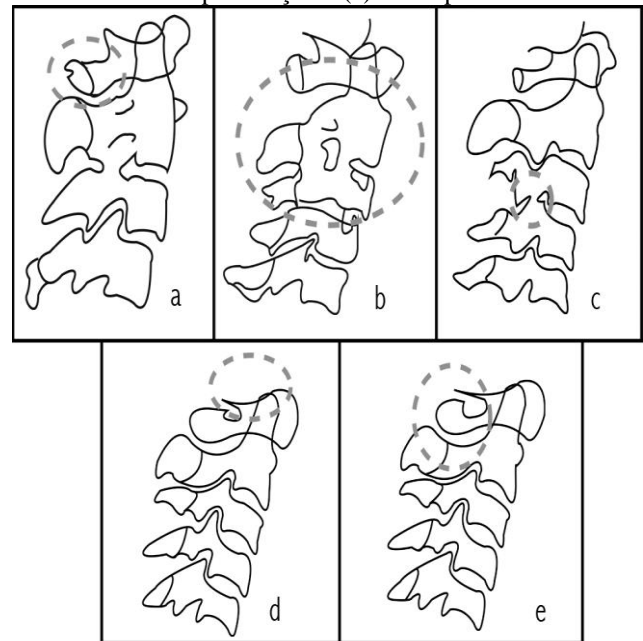
FIG 3 - Classificação de Currarino.

Tipo A: falha na fusão da linha média posterior dos dois hemiarcos; tipo B: defeito unilateral; tipo C: defeitos bilaterais; tipo D: ausência do arco posterior, com tubérculo posterior persistente; tipo E: ausência de todo o arco, incluindo o tubérculo



Fonte: Currarino G (1994).

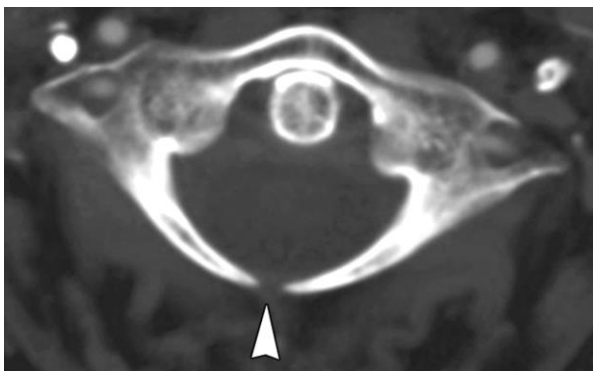
FIG 4 - Anomalias das vértebras cervicais: (a) deiscência, (b) fusão em bloco, (c) fusão, (d) occipitalização e (e) fenda parcial.



Fonte: The Angle Orthodontist 87, 1; 10.2319/041416-307.1

Observa-se também, variações anatômicas relacionadas a presença do forame transverso acessório da vértebra C I (figura 6), podendo modificar o trajeto da artéria vertebral, aumentando o risco de compressão vascular e manifestações neurológicas, como cefaleia e vertigem (Büyükkertan et al., 2025).

FIG 5- Defeitos congênitos do arco posterior do Atlas



Fonte: Mellado et al. (2012)

FIG 6 - Forame transverso acessório do atlas (variação rara)



Fonte: Büyükkertan et al. (2025)

Os ligamentos da região atlanto-axial também podem apresentar variabilidade anatômica, especialmente no ligamento transverso do atlas e nos ligamentos alares. Essas variações influenciam a estabilidade craniocervical e a limitação da rotação axial, sendo relevantes na prática clínica e na interpretação de exames de imagem (Cattrysse et al., 2016).

Não obstante, foram identificadas em estudos recentes fusões entre a primeira e segunda vértebras cervicais (Vadgaonkar et al., 2012).

#### 4.2 C II - ÁXIS

Sendo a segunda vértebra e última vértebra atípica da região cervical, pode ser considerada a mais forte dentre todas as vértebras cervicais, apresentando amplas faces articulares superiores, que funcionam como superfícies de apoio para o atlas, e exercendo um papel fundamental de mobilidade da cabeça, pois o atlas realiza movimentos de rotação sobre o eixo (Moore et al., 2024).

Nesse contexto, os pedículos axiais são consideradas estruturas ósseas curtas, largas e robustas que conectam o corpo vertebral às massas laterais e ao arco posterior e podem apresentar variantes em sua estrutura, como observado em casos de espondilólise congênita (Mellado et al., 2012).

A principal característica anatômica da vértebra C II é o dente do eixo (processo odontóide), uma projeção óssea que se estende superiormente a partir do corpo vertebral. Essa estrutura posiciona-se anteriormente à medula espinal e atua como eixo em torno do qual ocorre a rotação da cabeça. O dente é estabilizado pelo ligamento transversal do atlas, que se estende entre as massas laterais do atlas, passando posteriormente ao dente e anteriormente à medula espinal. Dessa forma, esse ligamento constitui a parede posterior do espaço que acomoda o dente, impedindo seu deslocamento posterior e evitando o movimento anterior do atlas (Gray et al., 2021; Moore et al., 2024).

Tal mecanismo é essencial para preservar a integridade da medula espinal, uma vez que qualquer instabilidade nessa região pode comprometer o espaço do forame vertebral de C I. Além disso, o eixo possui um processo espinhoso volumoso e geralmente bifido, que pode ser palpado em profundidade no sulco nucal, localizado na região posterior do pescoço (Moore et al., 2024).

As variações anatômicas da vértebra Eixo representam um importante desafio clínico, devido à sua complexidade morfológica e à proximidade com estruturas neurovasculares críticas. Estudos baseados em tomografia computadorizada com reconstrução 3D evidenciam a presença de variabilidade anatômica significativa, incluindo diferenças relacionadas ao sexo, como maior largura do pedículo e maior altura da lâmina em indivíduos do sexo masculino, além de variações individuais que podem impactar diretamente a escolha da técnica cirúrgica. Adicionalmente, observa-se que, embora muitas dessas medidas apresentem simetria bilateral, variações anatômicas sutis podem influenciar a segurança da instrumentação, exigindo avaliação individualizada (Liawrungrueang et al., 2025)

Diante das diversidades anatômicas da vértebra, destacam-se ainda facetas articulares superiores ou inferiores do eixo possivelmente fundidas com as das vértebras adjacentes. Em um clássico estudo de Massengil et al. (1997), foram descritas três categorias morfológicas das articulações facetárias C II - C III. Na categoria 1 (normal), as facetas articulares apresentam orientação

próxima aos planos coronal e axial, configurando o padrão anatômico esperado. Na categoria 2 (indistintas), observa-se uma orientação oblíqua das facetas, caracterizando uma variante anatômica de orientação facetária. Já na categoria 3 (fundidas), as facetas apresentam obliquidade mais acentuada, podendo sugerir tendência à fusão facetária (sinostose) ou uma alteração morfológica mais pronunciada da articulação.

As variações anatômicas mais comuns da vértebra englobam majoritariamente o processo odontóide, como um caso raro e inédito onde verificou-se formato triangular, podendo apresentar uma angulação ou inclinação posterior (anomalia vertebral comumente encontrada em pacientes com Malformação de Chiari 1). Ainda, o ápice do processo odontoide possui um centro de ossificação secundário único, o que pode resultar em crescimentos arquiteturais variados que justificam o caso do formato triangular já citado (Cironi et al., 2020)

Especificamente, já foram encontrados casos de fusão Atlas-dente, uma anomalia congênita onde ocorre a fusão entre a primeira vértebra cervical (atlas) e o dente do eixo ou o *Corona dentis*, uma protrusão óssea cortical superior que deve ser considerada uma variante anatômica do dente do eixo, especialmente durante a realização de técnicas de fixação com parafusos no odontoide anterior. Sua propensão em aumentar significativamente a altura do dente do eixo pode estar associada a um maior risco de déficits neurológicos em casos de fraturas do odontoide tipo II se não reconhecida previamente (Alonso et al., 2017).

Adentrando na área pediátrica, podem ser observadas também algumas variações odontóides, como aplasia e hipoplasia, *ossiculum terminale* (uma variação anatômica rara onde o centro de ossificação secundário no ápice do processo odontoide não se funde com o corpo do dente até a idade adulta), *odontoideum persistentes* (uma variação anatômica/patológica onde os centros de ossificação do dente não se fundem corretamente), e *Dens bicornis*, (uma variante onde o processo odontoide pode ser apresentar ponta bifida) (Ashour et al., 2019).

Além disso, fusões entre vértebras C II e C III também foram identificadas em pesquisas anatômicas (Vadgaonkar et al., 2012).

Durante um estudo osteológico foi detectada a existência variante de uma união óssea assimétrica que afeta o arco vertebral e as facetas articulares do eixo juntamente com a vértebra C III (Kaushal et al, 2018).

Curiosamente, pacientes com síndrome de Down apresentam variações anatômicas relevantes na vértebra C II, incluindo uma trajetória rostrocaudal mais acentuada da pars interarticularis, posicionamento mais posterior da parede do forame transverso e lâmina vertebral mais estreita quando comparados a indivíduos do mesmo sexo e faixa etária (Hofler et al., 2019).

### 4.3 C III, C IV, C V E C VI

As vértebras cervicais típicas, compreendidas entre C III a C VI, apresentam características morfológicas que refletem sua função na alta mobilidade e sustentação da região cervical. Esses segmentos possuem forame vertebral amplo, adaptado para acomodar a intumescência cervical da medula espinhal, além de corpos vertebrais alongados transversalmente com margens superiores elevadas posteriormente e lateralmente, e deprimidas anteriormente, conferindo um aspecto em forma de “sela” (Moore et al., 2024).

As articulações entre vértebras adjacentes favorecem predominantemente os movimentos de flexão e extensão, bem como a flexão lateral, enquanto a rotação é relativamente limitada devido à orientação das faces articulares, que são planas e quase horizontais. Além disso, os processos espinhosos dessas vértebras são geralmente curtos e bifurcados, característica comum nas vértebras cervicais típicas, contribuindo para a inserção muscular e estabilidade segmentar (Moore et al., 2024).

Apesar desse padrão anatômico bem definido, as vértebras cervicais típicas (C III – C VI) podem apresentar diversas variações anatômicas. Em alguns casos, essas variações são assintomáticas, porém podem ter relevância clínica ao alterar a biomecânica cervical ou predispor à compressão neurovascular, sendo frequentemente identificadas em exames de imagem como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (Standring, 2021).

Uma das principais variações presentes nas vértebras cervicais típicas (C III – C VI) refere-se às dimensões e à morfologia dos forames transversários, encontrado tanto em mulheres como em homens, no formato arredondado, demonstrando ampla variação nos diâmetros desses forames, podendo oscilar aproximadamente entre 2,5 mm e 7,8 mm, sem diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo, embora variações individuais sejam frequentes. (Samrid et al., 2023; Sangari et al., 2015).

Nesse sentido, podem ser encontrados, ainda, forames transversários acessórios de forma uni ou bilateral (Kaya et al., 2012). Além disso, podem ocorrer forames transversários acessórios em cerca de um quarto dos casos, associados a duplicações ou fenestrações da artéria vertebral (Sangari et al., 2015).

O processo unciforme das vértebras cervicais (C III a C VI, podendo ocorrer em C VII) apresenta significativa variabilidade anatômica, com diferenças na altura, largura, inclinação e formato do ápice, além de variações na angulação das superfícies articulares (Arik; Öcal; Ercikti, 2025).

### 4.4 C VII

A vértebra C VII é considerada uma vértebra de transição entre as regiões cervical e torácica, apresentando características distintas, como processo espinhoso longo e não bífido, corpo vertebral maior e facetas articulares com orientação semelhante às torácicas. Seus forames transversários são

geralmente menores e nem sempre conduzem a artéria vertebral, refletindo adaptações morfológicas e funcionais próprias dessa região (Nascimento et al., 2017; Kaiser et al., 2023; Samrid et al., 2023).

O forame transversário de C VII tende a apresentar menor relevância funcional e variação de tamanho, podendo ser reduzido ou irregular, estando relacionado à ausência da artéria em seu interior e à menor demanda estrutural para acomodação vascular (Kagel et al., 2024).

As costelas cervicais são uma variação anatômica congênita associada principalmente à vértebra C VII, decorrente da persistência do elemento costal embrionário, com prevalência de cerca de 1% na população. Apresentam ampla variabilidade morfológica, podendo ser completas, articulando-se com a primeira costela ou o esterno, ou incompletas, terminando livremente ou conectadas por bandas fibrosas. Além disso, podem ocorrer de forma unilateral ou bilateral, sendo mais frequentes unilateralmente, evidenciando a heterogeneidade dessa variação anatômica (Henry et al., 2017).

Do ponto de vista clínico e anatômico, a presença das costelas cervicais pode reduzir o espaço do desfiladeiro torácico, favorecendo a compressão do plexo braquial, da artéria subclávia ou da veia subclávia, estando frequentemente associada à síndrome do desfiladeiro torácico. Todavia, apesar de muitas vezes serem achados incidentais, as costelas cervicais da C VII representam uma importante variação anatômica com impacto clínico potencial, especialmente em contextos de dor, parestesia ou alterações vasculares em membros superiores (Henry et al., 2017).

FIG 6 - Costela cervical esquerda



Fonte: Mellado et al. (2012)

## 5 CONCLUSÃO

O estudo detalhado da coluna cervical revela uma região de notável complexidade anatômica, funcional e clínica.

As sete vértebras cervicais, embora compartilhem características gerais comuns, apresentam individualidades morfológicas marcantes, especialmente nas vértebras atípicas C I e C II, que as tornam estruturas únicas dentro do sistema musculoesquelético.

Nas vértebras típicas de C III a C VI, as variações nos forames transversários, incluindo forames acessórios e fenestrações da artéria vertebral, bem como a variabilidade morfométrica dos



processos uncinados, demonstram que mesmo os segmentos considerados "padrão" estão sujeitos a ampla heterogeneidade anatômica com implicações neurovasculares.

A vértebra C VII, por sua vez, ocupa posição de destaque como vértebra de transição, sendo a variação das costelas cervicais seu achado mais clinicamente relevante, dado seu potencial de compressão do plexo braquial e das estruturas vasculares do desfiladeiro torácico.

Diante desse panorama, torna-se evidente que o reconhecimento das variações anatômicas da coluna cervical é indispensável tanto para o diagnóstico diferencial, evitando confusões com fraturas e outras lesões em exames de imagem, quanto para a segurança de intervenções terapêuticas e cirúrgicas. O avanço das técnicas de neuroimagem, especialmente a tomografia computadorizada com reconstrução tridimensional e a ressonância magnética, tem permitido uma caracterização cada vez mais precisa dessas variantes, contribuindo para uma abordagem mais individualizada e segura do paciente.

Assim, compreender a anatomia cervical em sua totalidade, incluindo suas variações, é um imperativo para profissionais da saúde que atuam nessa região, representando a base sobre a qual se sustentam decisões clínicas mais seguras, eficazes e anatomicamente fundamentadas.



## REFERÊNCIAS

- ALONSO, Fernando et al. A corona dentis: Descrição de uma variante anatômica com implicações técnicas para a colocação de parafusos odontóides anteriores. *World Neurosurgery* , v. 104, p. 132–135, 2017.
- ARANITASI L, TARAZONA B, ZAMORA N, GANDIA JL, PAREDES V. Influência da classe esquelética na morfologia das vértebras cervicais: um estudo utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico. *The Angle Orthodontist* . 2016 Dez;87(1):131–137. doi:10.2319/041416-307.1
- ARIK, Ş.B., ÖCAL, AM & ERCIKTI, N. Análise morfométrica tridimensional do processo uncinado cervical de C3 a C7 com implicações cirúrgicas. *Sci Rep* 15 , 41477 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-25965-7>
- ASHOUR, MMM et al. Coluna cervical pediátrica: anatomia radiológica, variantes normais e armadilhas comuns . Disponível em: <<https://epos.myesr.org/poster/esr/ecr2019/C-3619>>.
- BÜYÜKERTAN, Mete; TERZI, Demet; BALCIOGLU, Hüseyin Avni. Forame transverso acessório. *Revista internacional de morfologia* , v. 4, pág. 1267–1272, 2025.
- CATTRYSSE, E.; BUZZATTI, L.; PROVYN, S.; BARBERO, M.; VAN Roy, P. Variabilidade da anatomia cervical superior: uma reflexão sobre sua relevância clínica. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2016 , 1 , 126-139. <https://doi.org/10.3390/jfmk1010126>
- CIRONI K, IWANAGA J, DUMONT AS, TUBBS RS. Triangular-Shaped Odontoid Process With Chiari 1 Malformation Patient. *Cureus*. 2020 Oct 4;12(10):e10788. doi: 10.7759/cureus.10788. PMID: 33154855; PMCID: PMC7606170.
- CURRARINO G, ROLLINS N, DIEHL JT. Defeitos congênitos do arco posterior do atlas: relato de sete casos, incluindo uma mãe e um filho afetados. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1994;15(2):249-54.
- DRAKE, Richard L.; VOGL, A. W.; MITCHELL, Adam W M. Gray - Anatomia Clínica para Estudantes . 4.ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. E-book. ISBN 9788595158603. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158603/>.
- FEDERATIVE INTERNATIONAL PROGRAMME FOR ANATOMICAL TERMINOLOGY (Fipat). Terminologia Anatomica: International Anatomical Terminology. 2. ed. Stuttgart: Thieme, 2019.
- GASPARIM, Valentina Miotto; SCHWAIKARTT, Guilherme de Lima; Pereira, Kléber Fernando. ASSIMILAÇÃO OCCIPITAL E SUA IMPORTÂNCIA CLÍNICA: RELATO DE CASO. In : *Variações Anatômicas: o avanço da ciência no Brasil - Volume 3* . [SI] : Editora Científica Digital, 2023. p. 44–55.
- HENRY, Brandon Michael et al. Prevalência de costelas cervicais e sua associação com a síndrome do desfiladeiro torácico: uma meta-análise de 141 estudos com considerações cirúrgicas. *World Neurosurgery* , v. 110, p. e965–e978, 2018.
- HOFLER, R., HEIFERMAN, D., MOLEFE, A., LEDUC, R., JOHANS, S., ROSENBLUM, J., NOCKELS, R., & JONES, G. (2019). Morphologic variations of the second cervical vertebra in Down syndrome compared with age-matched peers.. *Journal of neurosurgery. Spine*, 30 2, 175-181 . <https://doi.org/10.3171/2018.8.spine18750>.



II, ARTHUR FD.; AGUR, ANNE M R. Moore Anatomia Orientada Para a Clínica . 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2024. E-book. ISBN 9788527740128. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527740128/>.

JUNEWICK, JOSEPH J. et al. Padrões de ossificação da vértebra atlas. *AJR. American Journal of Roentgenology* , v. 5, pág. 1229–1234, 2011.

KAGEL, THOMAS; SCAAL, MARTIN; DRAGA, MARGARETHE. O conteúdo do forame transverso da sétima vértebra cervical. *Anatomischer Anzeiger [Anais de Anatomia]* , v. 152337, pág. 152337, 2025.

KAISER JT, REDDY V, LAUNICO MV, et al. Anatomia da Cabeça e Pescoço: Vértebras Cervicais. [Atualizado em 24 de outubro de 2023]. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; janeiro de 2026. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK539734/#>

KAUSHAL, P., & BHUKYA, S. (2018). Fusão de C2 e C3: perspectiva embriológica e clínica. *Anatomy Journal of Africa* , 7 (2), 1281–1283.

KAYA, S.; YILMAZ, N. D.; PUSAT, S.; KURAL, C.; KIRIK, A. & LZCI, Y. Double foramen transversarium variation in ancient byzantine cervical vertebrae: preliminary report of an anthropological study. *Turk. Neurosurg.*, 21(4):534-8, 2011.

LIAWRUNGRUEANG, W., CHOLAMJIAK, W., & SARASOMBATH, P. (2025). 3D Digital Anatomical Models Based on Computed Tomographic Morphometric Analysis of C1 and C2 for Surgical Navigation. *Journal of Clinical Medicine*, 14.  
Marconi MA, Lakatos EM. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo, SP, 8ª ed. Atlas, pg200,2019

MASSENGILL AD, HUYNH SL, HARRIS JH Jr. C2-3 facet joint "pseudo-fusion": anatomic basis of a normal variant. *Skeletal Radiol.* 1997 Jan;26(1):27-30. doi: 10.1007/s002560050186. PMID: 9040139.

MELLADO, José M. et al. MDCT de variações e anomalias do arco neural e seus processos: parte 2 - processos articulares, processos transversos e coluna cervical alta. *AJR. American Journal of Roentgenology* , v. 197, n. 1, p. W114-21, 2011.  
O'MALLEI, C. D. Andreas Vesalius of Brussels, 1514–1564. Berkeley: University of California Press, 1964.

PORTER, Roy. The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity. New York: W. W. Norton, 1997.

NASCIMENTO, A. L. D. Estudo morfométrico do pedículo cervical. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17142/tde-07062017-134424/publico/ANDERSONLUISDONASCIMENTO.pdf>>.

SAMRID, RARINTHORN et al. Morphometric study and anatomical variation with its incidence of foramina transversaria on the lower cervical vertebrae. *Revista internacional de morfologia [International Journal of Morphology]*, v. 41, n. 1, p. 111–117, 2023.

SANGARI SK, DOSSOUS PM, HEINEMAN T, MTUI EP. Dimensions and Anatomical Variants of the Foramen Transversarium of Typical Cervical Vertebrae. *Anat Res Int.* 2015;2015:391823. doi: 10.1155/2015/391823. Epub 2015 Sep 10. PMID: 26448876; PMCID: PMC4581543.



STANDING, S. (2021) — Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice  
VADGAONKAR, R. et al. Cervical spine synostosis: an anatomical study with emphasis on embryological and clinical aspects. *La Clinica terapeutica*, v. 163, n. 6, p. 463–466, 2012.