




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

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

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

 <https://doi.org/10.56238/levv17n59-037>

**Data de submissão:** 15/03/2026

**Data de publicação:** 15/04/2026

**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

**Tayná Zolet**

Graduanda do Curso de Medicina

Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União

Endereço: Santa Catarina, Brasil

E-mail: taynazolet@outlook.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

**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

**Janaina Maievski**

Graduanda do Curso de Medicina

Instituição: Universidade do Contestado (UNC) - Campus Porto União

Endereço: Santa Catarina, Brasil

E-mail: janamaievski@gmail.com



**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

O presente estudo analisa as Variações Anatômicas da Coluna Torácica, que compreendem um espectro complexo de anomalias estruturais, desde malformações congênitas, como a Hemivértebra, com incidência de 1 a 10 casos por mil nascidos vivos, até condições adquiridas na fase adulta, podendo comprometer as funções respiratória e cardíaca e resultar em Síndrome de Insuficiência Torácica. A investigação apresenta uma revisão de literatura realizada na plataforma *Consensus*, em março de 2026, integrando as bases *Semantic Scholar* e *PubMed/MEDLINE*. A metodologia englobou 20 estratégias de busca em 5 blocos temáticos, resultando na triagem de 1.038 registros iniciais e na seleção final de 20 artigos, com base em rigorosos critérios de inclusão e qualidade de fonte. Os resultados indicam que Anomalias Intraespinais ocorrem em até 47% dos pacientes com Escoliose Congênita; variações numéricas vertebrais estão presentes em 20,2% dos pacientes com Escoliose Idiopática do adolescente e são sistematicamente subdiagnosticadas, e a fusão precoce de mais de 60% da Coluna Torácica antes dos oito anos pode reduzir a capacidade vital forçada em 50% do valor previsto. Conclui-se que a compreensão das bases genéticas e das variações morfológicas da Coluna Torácica é indispensável para a mitigação de erros iatrogênicos e a otimização dos desfechos terapêuticos em pacientes com comprometimento do Esqueleto Axial.

**Palavras-chave:** Coluna. Coluna Torácica. Deformidades Estruturais.

## ABSTRACT

This study analyzes deformities of the Thoracic Spine, which encompass a complex spectrum of structural anomalies, from congenital malformations, such as Hemivertebra, with an incidence of 1 to 10 cases per thousand live births, to conditions acquired in adulthood, potentially compromising respiratory and cardiac functions and resulting in Thoracic Insufficiency Syndrome. The investigation presents a literature review conducted on the *Consensus* platform in March 2026, integrating *Semantic Scholar* and *PubMed/MEDLINE*. The methodology included 20 search strategies across 5 thematic blocks, resulting in the initial screening of 1,038 records and the final selection of 20 articles, based on rigorous inclusion criteria and source quality. Results indicate that Intraspinal Anomalies occur in up to 47% of patients with Congenital Scoliosis, numerical vertebral variations are present in 20.2% of adolescent Idiopathic Scoliosis patients and are systematically underdiagnosed, and early fusion of more than 60% of the Thoracic Spine before the age of eight years may reduce forced vital capacity by 50% of the predicted value. It is concluded that a deeper understanding of the genetic basis and morphological variations of the Thoracic Spine is essential for mitigating iatrogenic errors and optimizing therapeutic outcomes in patients with Axial Skeletal impairment.

**Keywords:** Spine. Thoracic Spine. Structural Deformities.

## RESUMEN

Este estudio analiza las variaciones anatómicas de la Columna Torácica, que abarcan un complejo espectro de anomalías estructurales, desde malformaciones congénitas, como la Hemivértebra, con una incidencia de 1 a 10 casos por cada mil nacidos vivos, hasta afecciones adquiridas en la edad adulta, que pueden comprometer las funciones respiratoria y cardíaca y provocar el Síndrome de Insuficiencia Torácica. La investigación presenta una revisión bibliográfica realizada en la plataforma *Consensus* en marzo de 2026, integrando las bases de datos *Semantic Scholar* y *PubMed/MEDLINE*. La metodología abarcó 20 estrategias de búsqueda en 5 bloques temáticos, lo que resultó en la revisión de 1038 registros iniciais y la selección final de 20 artículos, con base en criterios de inclusión rigurosos



y la calidad de las fuentes. Los resultados indican que las anomalías intrarraquídeas se presentan hasta en el 47 % de los pacientes con Escoliosis Congénita, las variaciones vertebrales numéricas están presentes en el 20,2 % de los pacientes con Escoliosis Idiopática adolescente y se subdiagnostican sistemáticamente, y la fusión temprana de más del 60 % de la Columna Torácica antes de los ocho años puede reducir la capacidad vital forzada en un 50 % del valor previsto. Se concluye que comprender la base genética y las variaciones morfológicas de la Columna Torácica es esencial para mitigar los errores iatrogénicos y optimizar los resultados terapéuticos en pacientes con alteraciones del Esqueleto Axial.

**Palabras clave:** Columna Vertebral. Columna Torácica. Deformidades Estructurales.

## 1 INTRODUÇÃO

A Coluna Torácica constitui o segmento central do Eixo Axial do corpo humano, desempenhando funções fundamentais de proteção do conteúdo mediastinal, suporte estrutural e facilitação da mecânica ventilatória, por meio de sua íntima relação com o gradiente costal. Em sua constituição, a morfologia vertebral torácica é composta por 12 (doze) vértebras com características próprias. Da segunda à oitava vértebra, apresentam similaridade e podem ser classificadas como: típicas, com corpo vertebral em forma de rim. A Vértebra Torácica distingue-se das demais pelo conjunto de Fóveas Costais e pelos Processos Espinhosos inclinados inferiormente, além de apresentar uma Curvatura Primária de Flexão, denominação que remete à curvatura homônima surgida no período fetal (Standing, 2021). (fig, 1)

A Coluna Torácica pode apresentar inúmeras variações anatômicas, capazes de afetar sua função e de estar associadas a condições clínicas específicas. Entre tais variações, destacam-se: as Hemivértebras, malformações congênitas resultantes de falhas na segmentação vertebral; as Vértebras de Transição, que exibem características morfológicas intermediárias entre diferentes segmentos; as variações no número de Vértebras Torácicas, como a presença de elementos adicionais (ou a ausência de alguns) que influenciam a configuração e a mobilidade da coluna; as anomalias nas Raízes Nervosas e Intraespinhais, que podem comprometer a função neurológica; e a Estenose do Canal Torácico, geralmente de caráter adquirido, que causa compressão medular e sintomas neurológicos.

Além dessas, Variações Anatômicas na Saída Torácica e no Plexo Braquial podem impactar a inervação dos membros superiores, enquanto as vértebras em bloco, fusões congênitas de dois (ou mais elementos vertebrais) e as Costelas Cervicais ou Lombares alteram a morfologia torácica e podem contribuir para deformidades estruturais e alterações funcionais. O presente artigo visa realizar uma revisão bibliográfica das principais Variações Anatômicas da Coluna Torácica, com ênfase em suas bases embriológicas, genéticas e nas implicações clínico-cirúrgicas de cada variante.

## 2 HISTÓRICO E 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 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'Malley, 1964).

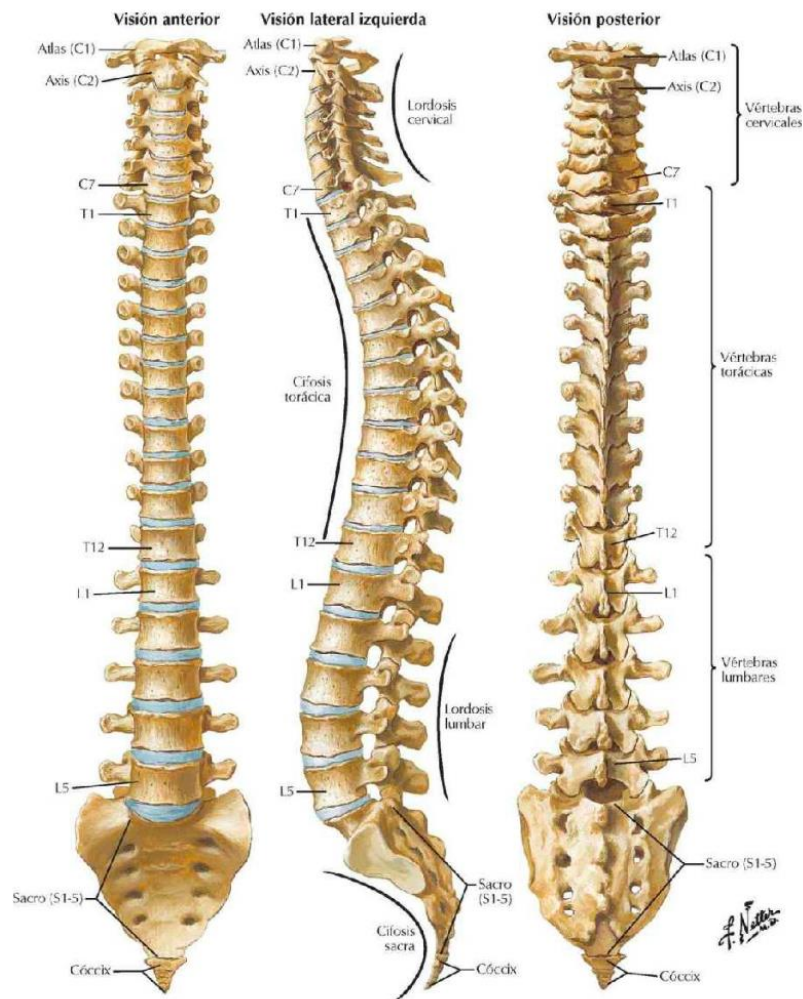
Nos séculos seguintes, especialmente entre os Séculos XVII e XIX, a produção de tratados anatômicos intensificou-se em diferentes países europeus. Autores como William Hunter e Jean-Baptiste Marc Bourguery contribuíram com descrições detalhadas e ilustrações; no entanto, a ausência de uma linguagem padronizada 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, processo que 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).

No campo específico da Coluna Torácica, a padronização terminológica teve repercussões práticas diretas. A distinção entre Variações Anatômicas e Deformidades Estruturais — tema central desta revisão — só se tornou possível com a consolidação de critérios morfológicos precisos e amplamente aceitos. Estudos anatômicos têm documentado inúmeras configurações morfológicas na Coluna Torácica, 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 Torácica presentes na literatura, com especial atenção àquelas de maior repercussão prática, organizadas em dois eixos: o levantamento de publicações clássicas e contemporâneas acerca da morfologia torácica e a sistematização das variações mais frequentes, com suas respectivas implicações funcionais e clínicas.

Figura 1 - Coluna vertebral



Fonte: Netter (2011).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A presente revisão de literatura foi conduzida com base em uma estratégia de busca estruturada, seguindo princípios metodológicos recomendados para revisões narrativas com abordagem sistematizada. A busca bibliográfica foi realizada entre os dias 13 e 19 de março de 2026, utilizando as bases de dados *PubMed/MEDLINE* e *Semantic Scholar*, com apoio complementar da plataforma *Consensus* para refinamento semântico dos resultados.

Foram elaboradas estratégias de busca combinando descritores controlados (MeSH – *Medical Subject Headings*) e termos livres, utilizando operadores booleanos “AND” e “OR”. Entre os principais descritores empregados destacam-se: *thoracic spine*; *anatomical variations*; *thoracic vertebral anomalies*; *transitional vertebra*; *numerical vertebral variation*; *congenital spinal deformities* e *thoracic spine morphology*. As buscas foram realizadas sem restrição de data inicial de publicação, incluindo estudos disponíveis nos idiomas português, inglês e espanhol, com aplicação de filtros para pesquisas em humanos e artigos com texto completo disponível.

O processo de seleção dos estudos foi conduzido em etapas sequenciais. Inicialmente, foram identificados 1.038 registros nas bases consultadas. Após a remoção de duplicatas e exclusão de

estudos provenientes de periódicos não indexados ou considerados de baixa qualidade metodológica, permaneceram 688 registros para triagem. Em seguida, procedeu-se à análise de títulos e resumos, com seleção dos estudos de maior relevância temática. A elegibilidade final considerou a pertinência ao escopo do estudo, a consistência metodológica e a aplicabilidade clínica dos achados, resultando na inclusão de 20 artigos para análise.

Foram considerados como critérios de inclusão artigos originais; revisões sistemáticas; revisões narrativas; estudos anatômicos descritivos, publicados em periódicos indexados e revisados por pares, que abordassem diretamente variações anatômicas, morfologia vertebral ou anomalias da Coluna Torácica e Toracolombar, em humanos. Foram excluídos estudos experimentais realizados, exclusivamente, em modelos animais, publicações sem acesso ao texto completo e trabalhos que não apresentavam relação direta com o tema após análise de título e resumo.

Os dados extraídos dos estudos selecionados foram analisados de forma qualitativa, sendo organizados em categorias temáticas relacionadas às Variações Anatômicas da Coluna Torácica e suas implicações clínicas, embriológicas e cirúrgicas.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 VARIAÇÕES CONGÊNITAS: HEMIVÉRTEBRA**

A Hemivértebra é a anomalia congênita que culmina com a formação de, apenas, metade do corpo da Vértebra Torácica, sendo resultado do desenvolvimento unilateral do Corpo Vertebral durante a embriogênese, com incidência de aproximadamente 1 a 10 casos por mil nascidos vivos (Wang et al., 2023). Durante a 6ª semana de gestação, os centros de condrificação laterais falham em se fundir e a interrupção da somitogênese resulta em ossificação anômala sobre um arcabouço membranoso irregular, dando origem à Hemivértebra. Uma hipótese alternativa postula que a distribuição anômala das Artérias Intersegmentares do Corpo Vertebral também pode contribuir para o fenômeno (Powel et al., 2022). A Hemivértebra constitui a malformação mais comum na Escoliose Congênita e, sem correção cirúrgica precoce, tipicamente gera deformidade em cunha progressiva com descompensação sagital e frontal da coluna (Haouas et al., 2024).

### **4.2 GENÉTICA E SÍNDROMES ASSOCIADAS À HEMIVÉRTEBRA**

Em uma revisão sistemática, foram identificados 49 genes associados à Hemivértebra, além de 23 casos com Anomalias Cariotípicas; 59 casos atribuídos a Distúrbios Monogênicos e 18 síndromes sem etiologia genética conhecida (Powel et al., 2022). As síndromes mais frequentemente associadas incluem a Síndrome de Jarcho-Levin e outras Disostoses Espondilocostais; a Microsomia Craniofacial; a Síndrome de Robinow; a Síndrome de Klippel-Feil e a associação VACTERL — acrônimo em inglês cuja letra "V" corresponde a Anomalias Vertebrais. A origem mesodérmica

comum dos Sistemas Esquelético, Cardíaco e Geniturinário explica a co-ocorrência de anomalias nessas diferentes estruturas em pacientes com Hemivértebra, frequentemente resultando em manifestações clínicas complexas que exigem abordagem multidisciplinar para diagnóstico e manejo (Wang et al., 2023).

#### 4.3 VÉRTEBRA EM BLOCO

A Vértebra em Bloco é uma Anomalia Congênita causada por segmentação inadequada da Coluna Vertebral, que ocorre mais frequentemente nas regiões cervical e lombar, mas pode se manifestar também na Coluna Torácica. A fusão de vértebras adjacentes acontece por meio do Disco Intervertebral e pode resultar em angulação anormal do Eixo Vertebral, alterando a distribuição de cargas e predispondo a alterações degenerativas precoces nos segmentos adjacentes ao bloco (Park et al., 2016). Do ponto de vista clínico-cirúrgico, a identificação pré-operatória dessa variante é essencial, pois a presença de um bloco vertebral modifica a contagem dos níveis e pode induzir a erros de localização intraoperatória.

#### 4.4 VÉRTEBRAS DE TRANSIÇÃO

As Vértebras de Transição Toracolombar são aquelas que retêm parcialmente características dos segmentos torácicos e lombares na junção toracolombar (Park et al., 2016). Uma Vértebra Toracolombar pode ser caracterizada como um segmento que apresenta uma costela curta, com comprimento inferior a 3,8 cm ou que possui um centro de ossificação acessório. Além disso, é definida como uma vértebra que possui uma costela de um lado e um processo transversal no lado contralateral (Park et al., 2016).

A classificação mais utilizada distingue cinco tipos: o Tipo I, caracterizado por costelas pareadas com mais de uma costela curta; o Tipo IIA, apresenta uma costela de 3,8 cm ou mais de um lado e um centro de ossificação acessório ou processo transversal do outro; o Tipo IIB, possui uma costela curta de um lado e um centro de ossificação acessório ou processo transversal do outro; o Tipo III, é definido por uma costela mista unilateral ou bilateral e, por fim, o Tipo IV, que inclui um centro de ossificação acessório unilateral ou bilateral (Doo et al., 2020; Do Plessis et al., 2018; Park et al., 2016).

#### 4.5 VARIAÇÕES NUMÉRICAS DAS VÉRTEBRAS

Em estudo retrospectivo com 198 pacientes com Escoliose Idiopática do Adolescente, constatou-se que 20,2% apresentaram variação no número de Vértebras Torácicas ou Lombares: 10% dos pacientes tinham, somente, 11 Vértebras Torácicas e 16,7% apresentavam número anormal de Vértebras Lombares. De forma preocupante, apenas 5% dessas variações foram identificadas nos

laudos radiológicos e 10% foram corretamente registradas nos relatórios cirúrgicos, demonstrando um padrão sistemático de subdiagnóstico com potencial para cirurgias no nível errado. A escolha inadequada dos níveis de fusão em cirurgia para Escoliose pode resultar em Correção Subótima; Desequilíbrio Coronal ou Sagital pós-operatório; Progressão Distal da Curva e Cifose Juncional Proximal (Garg et al., 2021).

#### 4.6 ANOMALIAS DAS RAÍZES NERVOSAS

Em análise cadavérica realizada com 43 espécimes humanos, 32,6% dos casos apresentaram Variações Anatômicas intrínsecas das Raízes Nervosas Torácicas. As variações incluíam Anastomoses Intradurais, em 18,6% dos casos; Ramos Comunicantes Intradurais, em 6,97%; Variações Extradurais, em 13,95% e 2 casos nos quais duas raízes convergiam para um único neuroforame. Tais variações frequentemente não são visíveis em exames de imagem pré-operatórios e podem ser responsáveis por sintomas radiculares, mesmo na ausência de compressão estrutural identificável (Haviarová et al., 2019).

#### 4.7 ANOMALIAS INTRAESPINHAIS ASSOCIADAS À ESCOLIOSE CONGÊNITA

Em estudo que avaliou 119 pacientes, submetidos a cirurgia por Escoliose Congênita em serviço indiano de referência, foram detectadas Anomalias Intraespinhais em 47% dos casos (Gupta et al., 2016). A Compressão Medular foi a alteração mais comum, presente em 48,2% dos casos com Anomalia Intraespinhal, seguida pela Diastematomelia, em 32,1%, e pela Siringomielia, em 30,3%. Pacientes com falha de segmentação e deformidades mistas apresentaram incidência significativamente maior de Anomalias Intraespinhais do que aqueles com falha isolada de formação (65,2% e 57,1% contra 34,4%, respectivamente). Em 83% dos pacientes com marcadores neurocutâneos havia Anomalia Intraespinhal associada, o que reforça a necessidade de exame físico minucioso em todos os pacientes com Escoliose Congênita. A Coluna Torácica serve como o pilar posterior da Caixa Torácica e qualquer desvio em seu desenvolvimento harmonioso pode comprometer a função respiratória e cardíaca, levando a condições potencialmente fatais, como a Síndrome de Insuficiência Torácica (Canavese & Dimeglio, 2013).

#### 4.8 ESTENOSE DO CANAL TORÁCICO: PATOLOGIAS ADQUIRIDAS

Em uma revisão sistemática envolvendo 1.935 pacientes, constatou-se que a ossificação do ligamento amarelo era o principal fator patológico da Estenose Espinal Torácica, presente em 41,5% dos casos. A Hérnia Discal Torácica foi identificada em 32,4% dos casos, enquanto a ossificação do ligamento longitudinal posterior apareceu em 18,7% e ambas as ossificações, simultaneamente, em 7,4%. A distribuição segmentar variou de acordo com a patologia: a ossificação do ligamento



longitudinal posterior foi mais frequente no Segmento Torácico Médio; a ossificação do ligamento amarelo predominou no Segmento Torácico Inferior, especialmente nos níveis T10-T11 e T11-T12; e a Hérnia Discal Torácica foi mais comum nos Segmentos Médio e Inferior. Além disso, a Estenose Espinal Torácica, frequentemente, ocorre em conjunto com Estenose Cervical ou Lombar — condição conhecida como Estenose Espinal em Tandem, presente em mais da metade dos pacientes analisados (Chen et al., 2020).

## **5 CONCLUSÃO**

As Variações Anatômicas da Coluna Torácica configuram um campo de grande complexidade clínica, cujo espectro abrange desde malformações congênitas determinadas geneticamente como a Hemivértebra e a Vértebra em Bloco até alterações adquiridas, como a Estenose do Canal Torácico por ossificação ligamentar.



## REFERÊNCIAS

- BASTARD, F. et al. **Thoracic skeletal anomalies following surgical treatment of esophageal atresia: lessons from a national cohort.** *Journal of Pediatric Surgery*. 2017. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.07.013.
- CANAVESE, F.; DIMEGLIO A. **Normal and abnormal spine and thoracic cage development.** *World Journal of Orthopaedics*, vol. 4, no. 4, pp. 167–174, Oct.. 2013. DOI: 10.5312/wjo.v4.i4.167.
- CHEN, G. et al. **The prevalence and clinical characteristics of thoracic spinal stenosis: a systematic review.** *European Spine Journal*, 2020. DOI: 10.1007/s00586-020-06520-6.
- DOO, A. R. et al. **A prevalência e o significado clínico das vértebras de transição: uma investigação radiológica utilizando imagens de tomografia computadorizada tridimensional espiral de toda a coluna vertebral.** *Anesthesia and Pain Medicine*, v. 15, n. 1, p. 103–110, 2020. DOI: 10.17085/apm.2020.15.1.103.
- DU PLESSIS, A. M.; GREYLING, L. M.; PAGE, B. J. **Diferenciação e classificação das vértebras de transição toracolombares.** *Journal of Anatomy*, vol. 232, no. 5, pp. 850–856, 2018. DOI: 10.1111/joa.12780.
- FEDERATIVE INTERNATIONAL PROGRAMME FOR ANATOMICAL TERMINOLOGY (FIPAT). **Terminologia Anatômica.** 2. ed. Stuttgart: Thieme, 2019.
- GARG, B. et al. **Variations in the number of thoracic and lumbar vertebrae in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a retrospective observational study.** *International Journal of Spine Surgery* 15, no. 2, pp. 359–367, 2021. DOI: 10.14444/8047.
- GASCOIGNE, A. C.; FERRIS, S. C. **Anatomical anomalies discovered during neurogenic thoracic outlet surgery: a timely reminder.** *ANZ Journal Surg*, 95: 1019–1020, 2025. DOI: 10.1111/ans.70008.
- GUPTA, N. et al. **Vertebral and intraspinal anomalies in the Indian population with congenital scoliosis: a study of 119 consecutive patients.** *Asian Spine Journal*, v. 10, n. 2, p. 276–281, 2016. DOI: 10.4184/asj.2016.10.2.276.
- HAOUAS, M. Y. et al. **Scoliosis secondary to neglected hemivertebra: A case report.** *International Journal of Surgery Case Reports* 119, pp. 109725, 2024. DOI: 10.1016/j.ijscr.2024.109725.
- HASHMI, S. S.; SEIFERT, K. D.; MASSOUD, T. F. **Thoracic and lumbosacral spine anatomy.** *Neuroimaging Clinics of North America* 32, pp. 889–902, 2022. DOI: 10.1016/j.nic.2022.07.024.
- HAVIAROVÁ, Z. et al. **Intraspinal characteristics of thoracic spinal nerve root anomalies.** *British Journal of Neurosurgery*. 2019. DOI: 10.1080/02688697.2019.1681360.
- KAEWLAI, R. et al. **Thoracic inlet in cervical spine CT of blunt trauma patients: prevalence of pathologies and importance of CT interpretation.** *Tomography*, v. 8, p. 2772–2783, 2022. DOI: 10.3390/tomography8060231.
- NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- O'MALLEY, C. D. **Andreas Vesalius of Brussels, 1514–1564.** Berkeley: University of California Press, 1964.



PARK, S. K. et al. **Thoracolumbar junction: morphological features, various variants, and significance.** The British Journal of Radiology, vol. 89, no. 1064, p. 20150784, 2016. DOI: 10.1259/bjr.20150784.

PIETERS, T. et al. **An update on improvements and innovations in the management of adult thoracolumbar spinal deformity.** BMC Musculoskeletal Disorders, vol. 26, no. 272, 2025. DOI: 10.1186/s12891-025-08497-z.

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

POWEL, J. E. et al. **Genetics of non-isolated hemivertebrae: a systematic review of fetal, neonatal, and infant cases.** Clinical Genetics 102, no. 4, pp. 262–287, 2022. DOI: 10.1111/cge.14188.

STANDING, S. Gray's Anatomy: **The Anatomical Basis of Clinical Practice.** 42. ed. New York: Elsevier; 2021.

WANG, S. et al. **The incidence and interrelationship of hemivertebra and concomitant cardiac abnormalities in congenital scoliosis.** BMC Musculoskeletal Disorders, vol. 24, no. 621, 2023. DOI: 10.1186/s12891-023-06727-w.