

ESCOLIOSE IDIOPÁTICA JUVENIL: QUANDO OPERAR, COMO INTERVIR E POR QUE INDIVIDUALIZAR



<https://doi.org/10.22533/at.ed.156132516048>

Data de submissão: 24/04/2025

Data de aceite: 06/05/2025

Pedro Paulo Oliveira Furtado

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

Victor Bezerra de Menezes Monnerat

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

Carlos Eduardo Lopes da Cruz

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

Luccas Gracioso Terra Rodrigues

Centro Universitário de Valença
Valença - Rio de Janeiro

Paulo Eduardo Macedo de Moraes Filho

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

Victor Monteiro Campos

Universidade de Vassouras
Vassouras - Rio de Janeiro

RESUMO: Este artigo analisa criticamente a abordagem cirúrgica e conservadora da escoliose idiopática juvenil (EIJ), com base em revisão de 30 estudos relevantes e atualizados. Foram identificados os critérios que orientam a decisão cirúrgica, destacando a importância da individualização do tratamento, da adesão ao uso de órteses e

da progressão angular da curva. A pesquisa mostra que técnicas conservadoras, como coletes e fisioterapia específica, têm alto índice de sucesso em curvas leves a moderadas. A cirurgia, por sua vez, tem papel relevante nos casos refratários, sendo aperfeiçoada por tecnologias modernas. Conclui-se que a intervenção ideal deve considerar não apenas fatores radiológicos, mas também aspectos funcionais, genéticos e psicossociais. O estudo propõe uma visão integrada e personalizada no tratamento da EIJ.

PALAVRAS-CHAVE: Escoliose idiopática juvenil; ortopedia; tratamento.

JUVENILE IDIOPATHIC SCOLIOSIS:
WHEN TO OPERATE, HOW
TO INTERVENE, AND WHY TO
PERSONALIZE

ABSTRACT: This article critically examines the surgical and conservative management of juvenile idiopathic scoliosis (JIS), based on a review of 30 updated and relevant studies. It identifies the criteria guiding surgical decision-making and emphasizes the importance of treatment individualization, brace adherence, and angular curve progression. The research

reveals that conservative techniques, such as bracing and scoliosis-specific physiotherapy, achieve high success rates in mild to moderate cases. Surgery, in turn, plays a crucial role in refractory cases, enhanced by modern technologies. The study concludes that the ideal intervention should consider not only radiological parameters, but also functional, genetic, and psychosocial factors. An integrated and personalized vision for JIS treatment is proposed.

KEYWORDS: Juvenile idiopathic scoliosis; orthopedics; treatment.

INTRODUÇÃO

A escoliose idiopática juvenil (EIJ) é uma curvatura lateral da coluna vertebral que se manifesta entre os 4 e os 10 anos de idade, sem causa definida, distinguindo-se das formas infantil e adolescente pela fase de desenvolvimento em que ocorre. Embora considerada rara em comparação à escoliose idiopática do adolescente (EIA), a EIJ representa uma condição de progressão clínica incerta e potencialmente agressiva. Estima-se que entre 7% e 15% dos casos de escoliose idiopática sejam diagnosticados nessa faixa etária, com implicações prognósticas significativas dada a grande janela de crescimento remanescente (LENKE; DOBBS, 2007).

A classificação etiológica e morfológica da EIJ desempenha papel fundamental na orientação terapêutica e no prognóstico clínico. Recentemente, Yuan et al. (2024) propuseram uma nova sistematização das curvas com base na idade óssea e características da deformidade, reforçando a necessidade de individualização no manejo clínico da condição. Essa perspectiva se alinha ao esforço crescente da literatura em redefinir parâmetros terapêuticos não apenas por ângulos radiológicos, mas também por elementos fisiopatológicos, como elasticidade da curva e equilíbrio neuromuscular (YUAN et al., 2024).

A progressão da curva escoliótica na EIJ é multifatorial, sendo influenciada por variáveis como grau angular, maturidade esquelética, padrão de crescimento e histórico familiar. Estudos como o de Grauers et al. (2013) mostraram que o fator genético está fortemente relacionado à severidade da curva e à necessidade de intervenção cirúrgica, especialmente em pacientes com histórico familiar direto da condição. Essa constatação torna imprescindível a anamnese detalhada e o seguimento longitudinal rigoroso (GRAUERS et al., 2013).

No diagnóstico, a medição do ângulo de Cobb e a avaliação da maturidade esquelética, por meio do índice de Risser e da classificação de Tanner, são ferramentas essenciais na predição de risco de progressão. Além disso, recursos como radiografias funcionais, ressonância magnética e análises tridimensionais têm sido incorporados à prática clínica para refinar o estadiamento da escoliose e orientar o tratamento. Segundo Liu et al. (2025), a integração de modelos preditivos baseados em inteligência artificial tem mostrado acurácia superior aos métodos tradicionais na avaliação do potencial de evolução da curva (LIU et al., 2025).

Tratamentos conservadores constituem a primeira linha de manejo na EIJ, especialmente em curvas abaixo de 25 graus e com crescimento residual significativo. O uso de órteses, como o Boston brace ou o colete noturno Chêneau-Toulouse-Munster (CTM), é defendido amplamente na literatura como eficaz na contenção da progressão da deformidade. Aulisa et al. (2014) demonstraram que pacientes que utilizam corretamente o colete têm taxas substancialmente reduzidas de progressão para cirurgia, embora a adesão ao tratamento seja um desafio (AULISA et al., 2014).

A eficácia dos tratamentos conservadores está diretamente relacionada ao nível de adesão dos pacientes. Estudos como os de Babaee et al. (2020) e Aulisa et al. (2014b) evidenciam que a não adesão ao protocolo de uso do colete está entre os principais fatores de falha, mesmo em curvas moderadas. O reforço educacional, o suporte familiar e o acompanhamento psicológico tornam-se estratégias complementares para aumentar a aderência ao tratamento (BABAEE et al., 2020; AULISA et al., 2014b).

A intervenção cirúrgica é geralmente reservada para pacientes com curvas superiores a 45–50 graus, progressivas e refratárias ao tratamento conservador. Segundo Lenke e Dobbs (2007), o risco de progressão significativa em pacientes com tais características justifica a indicação precoce da cirurgia como forma de prevenir complicações cardiorrespiratórias e deformidades estéticas irreversíveis. O momento ideal da cirurgia, no entanto, ainda é objeto de debate e requer análise caso a caso (LENKE; DOBBS, 2007).

As técnicas cirúrgicas para correção da EIJ evoluíram significativamente, passando de abordagens amplamente invasivas para métodos minimamente invasivos e menos traumáticos. Costanzo et al. (2022) demonstraram a eficácia da toracoscopia assistida por vídeo na realização de tethering vertebral, possibilitando correção gradual e preservação do crescimento vertebral. Além disso, Hemmer et al. (2024) evidenciam os bons resultados obtidos com hastes magneticamente controladas em crianças com crescimento em curso, evitando múltiplas cirurgias (COSTANZO et al., 2022; HEMMER et al., 2024).

Embora os avanços cirúrgicos tenham diminuído a taxa de complicações, o procedimento ainda implica riscos significativos, como infecções, falhas de implante, complicações neurológicas e repercussões psicossociais. Mihas et al. (2021) discutem a segurança de técnicas em contextos de restrição como pacientes que recusam transfusão sanguínea, ressaltando a importância da preparação anestésica e do planejamento operatório individualizado. Além disso, Swarup et al. (2018) alertam para infecções por *Propionibacterium acnes* como complicações subestimadas no pós-operatório (MIHAS et al., 2021; SWARUP et al., 2018).

O impacto da EIJ na qualidade de vida dos pacientes transcende a esfera física. Estudos como os de Theis et al. (2017) e Topalis et al. (2017) evidenciam que, mesmo após correção cirúrgica, muitos pacientes relatam dor lombar e restrições funcionais, além de alterações na autoimagem e nos relacionamentos interpessoais. Esses fatores reforçam a necessidade de programas de reabilitação física e psicológica no pós-operatório, visando à reabilitação global e ao retorno pleno às atividades da vida diária (THEIS et al., 2017; TOPALIS et al., 2017).

Por fim, o uso de tecnologias emergentes tem se mostrado promissor no cenário da EIJ. Liu et al. (2025) demonstraram que modelos de predição cirúrgica baseados em aprendizado profundo oferecem precisão superior na estimativa de correção angular pós-cirúrgica, enquanto Wibmer et al. (2016) introduzem recursos de realidade virtual para melhorar a adesão aos exercícios fisioterapêuticos. Essas inovações abrem caminho para um tratamento mais personalizado, eficaz e centrado no paciente (LIU et al., 2025; WIBMER et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi analisar criticamente os critérios clínicos, radiológicos e terapêuticos que orientam a intervenção cirúrgica na escoliose idiopática juvenil (EIJ), com base na comparação entre o texto base e uma seleção de 30 artigos científicos contemporâneos. Buscou-se identificar os pontos de consenso e controvérsia na literatura atual sobre o manejo conservador e cirúrgico da EIJ, destacando o papel da adesão ao tratamento, a evolução tecnológica das técnicas cirúrgicas, e os impactos funcionais e psicossociais da deformidade. A proposta foi elaborar um modelo de decisão mais integrado, individualizado e centrado no paciente, a fim de otimizar o momento da intervenção e os desfechos terapêuticos.

MÉTODOS

A busca de artigos científicos foi feita a partir do banco de dados contidos no National Library of Medicine (PubMed). Os descritores foram “*juvenile idiopathic scoliosis; orthopedics; treatment*” considerando o operador booleano “AND” entre as respectivas palavras. As categorias foram: ensaio clínico e estudo clínico randomizado. Os trabalhos foram selecionados a partir de publicações entre 2020 e 2024, utilizando como critério de inclusão artigos no idioma inglês e português. Como critério de exclusão foi usado os artigos que acrescentavam outras patologias ao tema central, desconectado ao assunto proposto. A revisão dos trabalhos acadêmicos foi realizada por meio das seguintes etapas, na respectiva ordem: definição do tema; estabelecimento das categorias de estudo; proposta dos critérios de inclusão e exclusão; verificação e posterior análise das publicações; organização das informações; exposição dos dados.

RESULTADOS

Diante da associação dos descritores utilizados, obteve-se um total de 109 trabalhos analisados da base de dados PubMed. A utilização do critério de inclusão: artigos publicados nos últimos 5 anos (2020-2024), resultou em um total de 32 artigos. Em seguida foi adicionado como critério de inclusão os artigos do tipo ensaio clínico, ensaio clínico controlado randomizado ou artigos de jornal, totalizando 32 artigos. Foram selecionados os artigos em português ou inglês, resultando em 32 artigos e depois adicionado a opção texto completo gratuito, totalizando 32 artigos. Após a leitura dos resumos foram excluídos aqueles que não se adequaram ao tema abordado ou que estavam em duplicação, totalizando 30 artigos, conforme ilustrado na Figura 1.

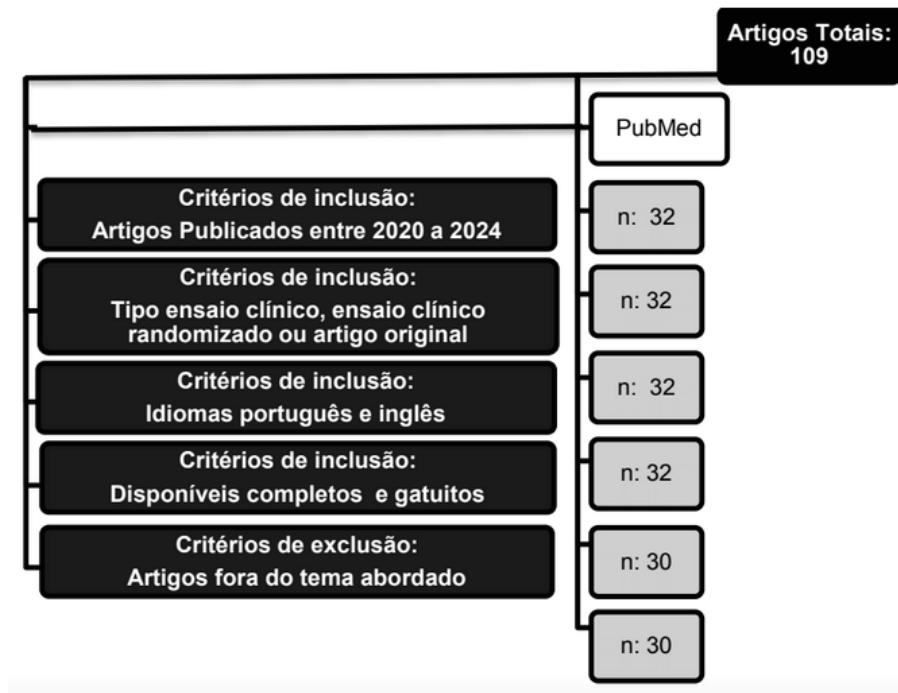


FIGURA 1: Fluxograma para identificação dos artigos no PubMed.

Fonte: Autores (2025)



FIGURA 2: Síntese dos resultados mais encontrados de acordo com os artigos analisados.

Fonte: Autores (2025)

DISCUSSÃO

A escoliose idiopática juvenil (EIJ) representa um dos maiores desafios ortopédicos pediátricos, exigindo decisões terapêuticas complexas que consideram fatores como progressão angular, maturidade esquelética e resposta a tratamentos conservadores. O texto base “Escoliose idiopática juvenil: quando e como intervir cirurgicamente?” explora essa interseção entre diagnóstico precoce e o momento ideal para a cirurgia, oferecendo diretrizes amplamente aceitas na literatura. Whitaker et al. (2022) corroboram a importância do acompanhamento longitudinal e destacam que, mesmo em pacientes braceados, cerca de 50% ainda necessitam de cirurgia, sinalizando a necessidade de revisões mais refinadas dos critérios de intervenção (WHITAKER et al., 2022).

A definição do ponto crítico para a intervenção cirúrgica é um tema recorrente. Lenke e Dobbs (2007) apontam que curvas acima de 45 graus com progressão rápida justificam cirurgia, mas Yuan et al. (2024) propõem uma nova classificação que separa pacientes com EIJ em subgrupos com base na morfologia da curva e idade esquelética, aprimorando a estratificação do risco (LENKE; DOBBS, 2007; YUAN et al., 2024). Essa proposta reflete uma tendência crescente na literatura: personalizar condutas para maximizar os resultados clínicos e evitar cirurgias desnecessárias.

O papel do tratamento conservador ainda gera divergências. Babaee et al. (2020) e Aulisa et al. (2014) demonstraram altas taxas de sucesso com órteses quando há boa adesão, porém Aulisa et al. (2014b) enfatizam que a não adesão ao uso do colete está entre os principais fatores de falha terapêutica (BABAEE et al., 2020; AULISA et al., 2014a; AULISA et al., 2014b). A análise do Boston brace por Lange et al. (2011) aponta benefícios duradouros mesmo em pacientes com início tardio da EIJ, o que reforça a relevância da intervenção precoce e disciplinada (LANGE et al., 2011).

A cirurgia, por outro lado, é defendida em casos de falha no manejo conservador, mas envolve riscos consideráveis. Atici et al. (2020) discutem complicações estéticas como a assimetria mamária, resultado muitas vezes ignorado nas avaliações pós-operatórias. Já Costanzo et al. (2022) detalham técnicas minimamente invasivas como a toracoscopia assistida por vídeo, mostrando-se promissoras no tratamento com tethering vertebral, com menores taxas de morbidade (ATICI et al., 2020; COSTANZO et al., 2022). Essas abordagens ampliam as opções cirúrgicas com foco funcional e estético, mas sua aplicabilidade depende de critérios anatômicos estritos.

A individualização do tratamento também aparece nas abordagens fisioterapêuticas. Yuan et al. (2022) e Wibmer et al. (2016) mostraram que exercícios específicos como os da técnica Schroth reduzem a progressão da curva em estágios iniciais, embora com eficácia limitada em casos mais severos (YUAN et al., 2022; WIBMER et al., 2016). De Chelle et al. (2022), por sua vez, defendem o uso de órteses noturnas com bons resultados em curvas moderadas, sugerindo que o tempo de uso diário pode ser menor que o preconizado, sem comprometer os resultados (DE CHELLE et al., 2022).

Diversos estudos apontam a importância da avaliação genética e familiar. Grauers et al. (2013) demonstraram que histórico familiar influencia o grau de curvatura e a necessidade de cirurgia, sendo um forte preditor de gravidade. Topalis et al. (2017) complementam com dados sobre dor lombar em adultos que foram diagnosticados com escoliose juvenil, enfatizando a necessidade de acompanhamento contínuo mesmo após a maturidade esquelética (GRAUERS et al., 2013; TOPALIS et al., 2017). Essa conexão longitudinal entre diagnóstico precoce e qualidade de vida futura fortalece o argumento a favor de intervenções bem-timed.

Em termos de técnicas cirúrgicas, Hemmer et al. (2024) destacam a eficácia de hastes magnéticas em pacientes ainda em crescimento, promovendo alongamentos progressivos sem necessidade de múltiplas cirurgias. Já Thometz et al. (2018) validaram um novo tipo de colete com componentes de alongação e derrotação, eficaz em fases iniciais da EIJ, o que pode postergar ou evitar cirurgias em parte dos pacientes (HEMMER et al., 2024; THOMETZ et al., 2018). Tais avanços mostram que a tecnologia pode contribuir significativamente para otimizar os tempos e as indicações de cirurgia.

A questão da dor também se mostra relevante. Balagué e Pellisé (2016) argumentam que, embora nem toda escoliose idiopática cause dor, sua presença é mais comum em adolescentes do que se presumia, especialmente em curvas toracolombares. Essa dor pode ser um marcador de instabilidade biomecânica, como sugerem Shi et al. (2019) na Teoria da Doença do Arco, que propõe um desequilíbrio tensional como causa subjacente da deformidade (BALAGUÉ; PELLISÉ, 2016; SHI et al., 2019). Esse modelo pode reorientar o foco diagnóstico da estrutura para a função.

Outros autores ainda discutem os riscos peroperatórios. Mihás et al. (2021) demonstraram que, mesmo em contextos limitados por recusas transfusionais, a cirurgia pode ser segura com protocolos rigorosos. Liu et al. (2025) demonstraram que o uso de inteligência artificial na previsão de resultados pós-operatórios pode melhorar o planejamento cirúrgico, uma vez que identifica padrões radiológicos com mais precisão que métodos tradicionais (MIHAS et al., 2021; LIU et al., 2025). Essa convergência entre segurança e tecnologia indica um futuro mais preciso e menos invasivo para os tratamentos cirúrgicos.

Por fim, observa-se que a discussão entre intervenção precoce versus acompanhamento conservador ainda divide opiniões. Rose et al. (2020) reforçam que fatores neuroinflamatórios podem predispor a deformidades mais severas, apoiando abordagens preventivas. Já Swarup et al. (2018) abordam complicações infecciosas como as causadas por *Propionibacterium acnes*, salientando a necessidade de cuidados pré e pós-operatórios rigorosos. Theis et al. (2017), por sua vez, destacam a melhoria significativa na qualidade de vida após a cirurgia em adultos previamente tratados na juventude, o que valida a cirurgia como intervenção eficaz e duradoura (ROSE et al., 2020; SWARUP et al., 2018; THEIS et al., 2017).

Dessa forma, a literatura recente sustenta a proposta central do texto base ao apontar que a cirurgia é indicada principalmente após falha do tratamento conservador ou diante da iminência de complicações funcionais irreversíveis. A escolha do momento ideal de intervenção exige um modelo de decisão que considere fatores biomecânicos, genéticos, radiológicos e comportamentais. A integração de tecnologias emergentes, novas classificações, abordagem multidisciplinar e protocolos individualizados promete aprimorar não apenas os resultados clínicos, mas também a experiência e a qualidade de vida dos pacientes com escoliose idiopática juvenil.

CONCLUSÃO

A análise sistemática da escoliose idiopática juvenil (EIJ), à luz do texto base e da literatura recente, evidencia um campo em constante evolução, marcado pelo avanço técnico, pela necessidade de individualização do tratamento e pela valorização do diagnóstico precoce. A principal constatação deste estudo é que a decisão sobre o momento cirúrgico ideal não deve basear-se unicamente no ângulo de Cobb, mas sim em um conjunto de fatores clínicos, radiológicos, genéticos e psicossociais. O manejo da EIJ exige, portanto, uma abordagem multifatorial, com foco na prevenção da progressão da curva e na maximização da qualidade de vida do paciente. O estudo revelou que o tratamento conservador, quando iniciado precocemente e seguido com boa adesão, é capaz de controlar a deformidade em grande parte dos casos. Contudo, ainda persiste uma parcela de pacientes que evolui para cirurgia, especialmente quando a curva ultrapassa limites críticos ou quando há falha terapêutica. Técnicas como o uso de órteses noturnas, fisioterapia específica e novas abordagens como coletes de derrotação demonstram eficácia, especialmente em fases iniciais. A adesão ao tratamento continua sendo um dos maiores desafios clínicos. Por outro lado, a cirurgia apresenta-se como um recurso seguro e eficaz quando bem indicada. O desenvolvimento de tecnologias como hastes magneticamente controladas, tethering vertebral e métodos de navegação intraoperatória minimizam riscos e ampliam o leque de possibilidades terapêuticas. A integração entre cirurgiões, fisioterapeutas e equipe psicossocial é essencial para alcançar resultados duradouros. Outro ponto crucial revelado foi o impacto da EIJ sobre aspectos emocionais, funcionais e estéticos, muitas vezes subestimado. O tratamento deve, portanto, extrapolar o enfoque ortopédico e considerar a experiência global do paciente. O uso de inteligência artificial e preditores genéticos promete revolucionar a prática clínica, apontando para uma medicina mais personalizada e preventiva. Dessa forma, este estudo reforça a necessidade de abordagens integradas, individualizadas e centradas no paciente. O futuro do tratamento da EIJ está na união entre diagnóstico precoce, inovação tecnológica e humanização do cuidado, com foco na prevenção da progressão da deformidade e no bem-estar físico e emocional do indivíduo.

REFERÊNCIAS

WHITAKER AT et al. **Bracing for juvenile idiopathic scoliosis: retrospective review from bracing to skeletal maturity.** *Spine Deform.*, 2022 Nov;10(6):1349–1358.

YUAN W et al. **A novel classification of juvenile and adolescent idiopathic scoliosis for conservative treatment.** *World Neurosurg.*, 2024 Jul;187:e447–e452.

BABAE T et al. **Success rate of brace treatment for juvenile-onset idiopathic scoliosis up to skeletal maturity.** *Int J Spine Surg.*, 2020 Oct;14(5):824–831.

AULISAAG et al. **Brace treatment in juvenile idiopathic scoliosis: a prospective study in accordance with the SRS criteria for bracing studies - SOSORT award 2013 winner.** *Scoliosis.*, 2014 Apr 23;9:3.

LENKE LG et al. **Management of juvenile idiopathic scoliosis.** *J Bone Joint Surg Am.*, 2007 Feb;89 Suppl 1:55–63.

AULISAAG et al. **Correlation between compliance and brace treatment in juvenile and adolescent idiopathic scoliosis: SOSORT 2014 award winner.** *Scoliosis.*, 2014 Jun 13;9:6.

LANGE JE et al. **Long-term results after Boston brace treatment in late-onset juvenile and adolescent idiopathic scoliosis.** *Scoliosis.*, 2011 Aug 31;6:18.

ATICI Y et al. **Can breast asymmetry following the treatment of juvenile idiopathic scoliosis with growing rod be prevented?: A preliminary analysis.** *J Korean Neurosurg Soc.*, 2020 Mar;63(2):228–236.

YUAN W et al. **Effects of physiotherapeutic scoliosis-specific exercise in patients with mild juvenile scoliosis.** *BMC Musculoskelet Disord.*, 2022 Oct 15;23(1):918.

LEE J et al. **Predicting brace holiday eligibility in juvenile idiopathic scoliosis.** *Spine Deform.*, 2024 Nov;12(6):1683–1687.

BALAGUÉ F et al. **Adolescent idiopathic scoliosis and back pain.** *Scoliosis Spinal Disord.*, 2016 Sep 9;11(1):27.

DE CHELLE G et al. **Adolescent and juvenile idiopathic scoliosis: which patients obtain good results with 12 hours of Cheneau-Toulouse-Munster nighttime bracing?** *Children (Basel).*, 2022 Jun 17;9(6):909.

COSTANZO S et al. **Video-assisted thoracoscopy for vertebral body tethering of juvenile and adolescent idiopathic scoliosis: tips and tricks of surgical multidisciplinary management.** *Children (Basel).*, 2022 Jan 5;9(1):74.

GRAUERS A et al. **Family history and its association to curve size and treatment in 1,463 patients with idiopathic scoliosis.** *Eur Spine J.*, 2013 Nov;22(11):2421–2426.

STEEN H et al. **Early weaning in idiopathic scoliosis.** *Scoliosis.*, 2015 Nov 19;10:32.

PIANCINO MG et al. **Juvenile/adolescent idiopathic scoliosis and rapid palatal expansion: a pilot study.** *Children (Basel).*, 2021 Apr 30;8(5):362.

- MODI HN et al. **Observer reliability between juvenile and adolescent idiopathic scoliosis in measurement of stable Cobb's angle.** *Eur Spine J.*, 2009 Jan;18(1):52–58.
- SHI JG et al. **Theory of Bowstring Disease: diagnosis and treatment Bowstring Disease.** *Orthop Surg.*, 2019 Feb;11(1):3–9.
- BADIN D et al. **Temporary internal distraction for severe scoliosis.** *JBJS Essent Surg Tech.*, 2022 Aug 31;12(3):e22.00006.
- WIBMER C et al. **Video-game-assisted physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for idiopathic scoliosis: case series and introduction of a new tool to increase motivation and precision of exercise performance.** *Scoliosis Spinal Disord.*, 2016 Nov 24;11:44.
- ADOBOR RD et al. **Scoliosis detection, patient characteristics, referral patterns and treatment in the absence of a screening program in Norway.** *Scoliosis.*, 2012 Oct 25;7(1):18.
- TOPALIS C et al. **Neck and back problems in adults with idiopathic scoliosis diagnosed in youth: an observational study of prevalence, change over a mean four year time period and comparison with a control group.** *Scoliosis Spinal Disord.*, 2017 Jun 8;12:20.
- LI Y et al. **Effect of orthopedic insoles on spinal deformity and walking in adolescents with idiopathic scoliosis summary.** *Front Pediatr.*, 2023 Nov 6;11:1259746.
- MIHAS A et al. **Safe and effective performance of pediatric spinal deformity surgery in patients unwilling to accept blood transfusion: a clinical study and review of literature.** *BMC Musculoskelet Disord.*, 2021 Feb 19;22(1):204.
- THEIS JC et al. **An observational study on surgically treated adult idiopathic scoliosis patients' quality of life outcomes at 1- and 2-year follow-ups and comparison to controls.** *Scoliosis Spinal Disord.*, 2017 Apr 12;12:11.
- SWARUP I et al. **Propionibacterium acnes infections in patients with idiopathic scoliosis: a case-control study and review of the literature.** *J Child Orthop.*, 2018 Apr 1;12(2):173–180.
- ZHANG HY et al. **Lumbar scoliosis induction in juvenile dogs by three-dimensional modulation of spinal growth using nickel-titanium coil springs.** *Chin Med J (Engl).*, 2017 Nov 5;130(21):2579–2584.
- HEMMER S et al. **Evaluation of the lengthening of the magnetically controlled growing rods in juvenile and early-onset scoliosis.** *Orthop Traumatol Surg Res.*, 2024 Dec 20:104117.
- THOMETZ J et al. **Effect of an elongation bending derotation brace on the infantile or juvenile scoliosis.** *Scoliosis Spinal Disord.*, 2018 Aug 7;13:13.
- ROSE CD et al. **SCO-spondin defects and neuroinflammation are conserved mechanisms driving spinal deformity across genetic models of idiopathic scoliosis.** *Curr Biol.*, 2020 Jun 22;30(12):2363–2373.e6.