

RELATO DE CASO

Resultados de longo prazo da abordagem SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis) na Doença de Scheuermann: Relato de caso

Long-term outcomes of the SEAS approach (Scientific Exercises Approach to Scoliosis) in Scheuermann's disease: A case report

Marcelle Guimarães Silva¹, Ângela Santos², Aleksandro Pontes², Isis Navarro², Cláudia Candotti¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

²Clínica Linear Saúde e Movimento, Porto Alegre, RS, Brasil

Recebido em: 28 de Julho de 2026; Aceito em: 17 de Setembro de 2026.

Correspondência: Marcelle Guimarães Silva, maquimaraess@hotmail.com

Como citar

Silva MG, Santos A, Pontes A, Navarro I, Candotti C. Resultados de longo prazo da abordagem SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis) na Doença de Scheuermann: Relato de caso. Fisioter Bras. 2026;27(9):6661-6671. doi: [10.62827/fb.v27i9.1301](https://doi.org/10.62827/fb.v27i9.1301).

Resumo

Introdução: A Doença de Scheuermann é uma deformidade do plano sagital caracterizada por hipercifose torácica estrutural, com potencial de progressão durante o crescimento. Embora o tratamento conservador inclua fisioterapia específica e órtese, ainda são escassos os estudos que descrevem os efeitos dessa associação, especialmente quanto à remodelação óssea e à manutenção dos resultados após o tratamento. **Objetivo:** Relatou-se os efeitos de longo prazo da combinação entre a abordagem SEAS e o uso de órtese rígida no tratamento conservador da Doença de Scheuermann. **Métodos:** Relato de caso retrospectivo de um paciente do sexo masculino, 14 anos, com hipercifose torácica de 74°, indicação cirúrgica prévia e esqueleto imaturo. O tratamento consistiu em órtese rígida inicialmente por 23 horas diárias, com redução progressiva do uso, associada à fisioterapia específica e exercícios domiciliares, durante 24 meses, seguidos de 12 meses de acompanhamento sem intervenção. **Resultados:** Houve melhora clínica e radiográfica, com redução da cifose torácica, melhora do alinhamento sagital global e remodelação óssea das vértebras acometidas pelo acunhamento, evidenciada pelo ângulo ALFA (Ângulo de Cunha Anterior). Os resultados permaneceram estáveis após um ano de follow-up sem tratamento ativo. **Conclusão:** A associação entre fisioterapia específica

e órtese rígida mostrou-se uma alternativa eficaz ao tratamento cirúrgico em adolescentes com Doença de Scheuermann e esqueleto imaturo, promovendo correção estrutural e manutenção dos resultados em longo prazo.

Palavras-chave: Fisioterapia; Órtese; Remodelação Óssea.

Abstract

Introduction: Scheuermann's disease is a sagittal plane deformity characterized by structural thoracic hyperkyphosis with the potential to progress during growth. Although conservative treatment includes scoliosis-specific physiotherapy and bracing, studies describing the effects of this combined approach remain scarce, particularly regarding bone remodeling and the maintenance of treatment outcomes over time. *Objective:* To report the long-term effects of combining the Scientific Exercises Approach to Scoliosis (SEAS) with rigid bracing in the conservative treatment of Scheuermann's disease. *Methods:* This retrospective case report describes a 14-year-old male patient with a 74° thoracic hyperkyphosis, previous surgical indication, and skeletal immaturity. Treatment consisted of a rigid brace worn initially for 23 hours per day, with progressive weaning, combined with scoliosis-specific physiotherapy and home exercises for 24 months, followed by a 12-month follow-up period without intervention. *Results:* Clinical and radiographic improvements were observed, including a reduction in thoracic kyphosis, improved global sagittal alignment, and bone remodeling of the wedged vertebrae, as demonstrated by changes in the ALFA angle. The results remained stable after one year of follow-up without active treatment. *Conclusion:* The combination of scoliosis-specific physiotherapy and rigid bracing proved to be an effective alternative to surgical treatment in adolescents with Scheuermann's disease and skeletal immaturity, promoting structural correction and maintaining long-term treatment outcomes.

Keywords: Physical Therapy Modalities; Orthotic Devices; Bone Remodeling.

Introdução

A Doença de Scheuermann é uma condição ortopédica que se manifesta durante a puberdade, seu diagnóstico é feito através da presença de deformidade de pelo menos três corpos vertebrais sucessivos, assumindo a forma de cunha, uma cifose torácica acima de 55° e a presença de nódulos de Schmorl. Essa deformidade, tipicamente observada entre as vértebras T5 e T12, é diagnosticada em radiografias laterais que revelam uma diferença significativa entre a altura das paredes anterior e posterior das vértebras [1,2,3]. Além das características radiográficas já citadas,

os pacientes podem apresentar além dos platôs vertebrais irregulares (nódulos de Schmorl) uma degeneração dos discos intervertebrais, o que pode ocorrer em áreas além da região torácica afetada [1,3], acometendo a região toracolombar e lombar. A faixa de prevalência de 1-8% da cifose de Scheuermann a coloca como a segunda deformidade mais comum na coluna em desenvolvimento, após a escoliose idiopática [4].

A fisioterapia entra como tratamento conservador através de exercícios específicos para o tratamento da cifose de Scheuermann embora

reconhecida como uma abordagem conservadora inicial, possui literatura limitada que avalie sua eficácia isoladamente. Muitos estudos abordam a importância da fisioterapia na redução do risco de fraturas em adultos com hipercifose [3,5,6]. A cirurgia é geralmente reservada para casos mais graves, com curvas superiores a 70°–75° ou aquelas associadas a dor persistente e comprometimento neurológico ou cardiopulmonar [7]. O tratamento da Doença de Scheuermann pode incluir a utilização de órteses, especialmente em curvas a partir de 55° em esqueletos imaturos, conforme recomendam a Scoliosis Research Society (SRS) e a Society on Scoliosis Orthopedic Rehabilitation (SOSORT) [8]. Entretanto, até o momento ainda são escassos os estudos disponíveis sobre a eficácia do tratamento com colete para a hipercifose. Outra dificuldade é prever quais curvas cifóticas apresentam risco significativo de progressão [9].

Apesar das limitações na literatura científica, no ambiente clínico, o uso da órtese é considerado eficaz no tratamento de cifose de Scheuermann no paciente esqueleticamente imaturo [10,11].

Estudos que explorem a utilização de fisioterapia específica combinada com o uso de órtese no tratamento da Doença de Scheuermann também são escassos. Este estudo visa contribuir para o preenchimento dessa lacuna ao apresentar e discutir a eficácia da combinação destas duas intervenções conservadoras através do relato detalhado de um caso. A singularidade deste relato está na análise aprofundada da remodelação óssea ao longo do tratamento e na documentação de um acompanhamento clínico e radiográfico de um ano após a suspensão do tratamento, permitindo observar o comportamento da curvatura cifótica, sem intervenção ativa.

Métodos

Este é um estudo retrospectivo de um paciente do sexo masculino, 14 anos, procurou atendimento em uma clínica particular com diagnóstico de Doença de Scheuermann e indicação cirúrgica prévia devido à hipercifose torácica severa. Ao exame clínico, apresentava anteriorização da cabeça, Índice sagital¹ de 150 mm e equilíbrio sagital² de 45 mm [12] (Figura 2). Na radiografia inicial (Figura 1) foram vistos no plano sagital uma cifose torácica de 74° entre T1 e T12, com pelo menos cinco vértebras em cunha de T5 a T9 e presença

de nódulos de Schmorl com platôs vertebrais irregulares. A lordose lombar (L1-L5) era de 30°, com uma inclinação sacral de 19°. O ângulo ALFA foi mensurado nas vértebras acometidas para análise do processo de remodelação óssea ao longo do acompanhamento (Figura 3). No plano frontal, observou-se uma escoliose toracolombar (T8–L3) com ângulo de Cobb de 14° e convexidade à esquerda, além de um sinal de Risser II, com base na classificação europeia.

1 Índice sagital é uma medida clínica utilizada para estimar indiretamente o valor angular da cifose torácica. Com um fio de prumo passando junto à espinhosa de C6, mensura-se a distância entre C7 e o fio de prumo e a distância entre L3 e o fio de prumo, em seguida essas duas distâncias são somadas. O valor normal deve estar entre 55 mm e 105 mm. Valores acima de 105 mm indicam uma hipercifose.

2 Equilíbrio sagital é o parâmetro utilizado para verificar se o tronco está equilibrado no plano sagital. Com um fio de prumo passando junto à espinhosa de C6, mensura-se a distância entre C7 e S2 e o fio de prumo. A diferença entre a primeira e segunda medida deve ser entre 5 mm e 35 mm. Um valor maior que 35 mm indica um desequilíbrio anterior do tronco.

Foi proposto tratamento conservador com protocolo combinado de fisioterapia específica para deformidades da coluna com Abordagem SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis) e uso de uma órtese rígida em tempo integral (23 horas por dia) nos primeiros 6 meses, seguido de uma redução gradual a cada 6 meses.

O tratamento conservador incluiu atendimentos de fisioterapia específica por meio da Abordagem SEAS, com duração de uma hora e frequência semanal; um programa de exercícios diário para casa, com duração de 20 minutos nos primeiros 6 meses de tratamento. A fisioterapia específica no tratamento da Doença de Scheuermann tem como objetivo:

Aumentar a mobilidade da coluna torácica;

Aumentar a resistência muscular da musculatura extensora da coluna;

Utilizar a abordagem cognitivo-comportamental para manejar melhor a nova postura corrigida da coluna durante a vida diária.

Além disso, também foi utilizada uma órtese rígida 23 horas por dia. O colete tipo O.T.L.S para hipercifose, utiliza dois sistemas de pressão de três pontos. O primeiro dos dois sistemas de pressão de três pontos inclui a almofada sacral dorsalmente (A), a área de pressão da costela subpeitoral ventralmente (B) e a área de pressão torácica (apical) dorsalmente (C). O segundo sistema de três pontos inclui a área de pressão da costela subpeitoral ventralmente (B), a área de pressão torácica (apical) dorsalmente (C) e as duas almofadas que

revestem a cintura escapular voltadas ventralmente na cavidade do processo coracoide (D). A tiras de fechamento comumente chamados de velcros de fecho superior destina-se a aplicar pressão nas costelas inferiores de modo a inibir a protrusão das costelas inferiores, enquanto o fecho inferior serve simplesmente para fixação pélvica (E) [13].

A dose do tratamento foi gradualmente reduzida ao longo do tempo. A cada seis meses, o paciente era submetido a uma nova avaliação clínica e radiográfica. Após os primeiros seis meses de tratamento, iniciou-se a redução progressiva do uso do colete, com diminuição de 5 horas a cada semestre, até alcançar o uso exclusivamente noturno (10 horas) e, posteriormente, a retirada completa. A fisioterapia foi mantida com frequência semanal durante os primeiros 12 meses, passando a quinzenal por mais seis meses e, por fim, mensal por outros 6 meses (Tabela 2). O programa de exercícios domiciliares, realizado diariamente, foi reduzido após os primeiros seis meses, iniciando-se pela substituição dos exercícios em casa por treinos de fortalecimento em academia, realizados três vezes por semana, quando o paciente já apresentava capacidade de treinar força e manter a autocorreção ativa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Alberta (Pro00134791). O paciente e seus responsáveis legais autorizaram formalmente a utilização dos dados clínicos e de imagem para fins científicos, bem como a redação e publicação deste relato de caso, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados

Ao longo de dois anos e meio de tratamento o paciente teve um crescimento do tronco de 7,5 cm. A medida da altura era realizada periodicamente,

em cada avaliação, e a altura do tronco era mensurada com o paciente sentado (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados antropométricos registrados em cada uma das avaliações.

Avaliação	Altura total (cm*)	Altura sentado (cm*)	Peso (kg*)	IMC (kg/m ² *)
inicial	177.0	131	77.7	24.80
6 meses	181.0	136	74.3	22.68
12 meses	182.0	136	74.0	22.34
18 meses	182.5	137	80.9	24.42
1 ano	184.5	140	74.0	21.86
Média ± DP	181.4 ± 2.7	136.0 ± 3.1	76.2 ± 2.9	23.22 ± 1.24

Legenda: *Centrímetros. *quilograma. *Quilograma por metro quadrado.

Fonte: Elaboração própria.

Foram realizadas cinco avaliações clínicas e radiográficas com intervalos semestrais, além de uma avaliação final após 12 meses do término completo do tratamento. O paciente apresentou importante melhora em todas as medidas clínicas e radiográficas desde a primeira reavaliação (Tabela 2). Destaque para o ângulo Cobb da cifose torácica que obteve

uma redução de 29°, ângulo Cobb da lordose lombar que aumentou 18° (Figura 1) e para o índice sagital que reduziu 70 mm, quando comparados a primeira e a última avaliação (Tabela 2). O paciente evoluiu do Risser 2 para o 5, quando finalizou o tratamento (Tabela 2). A escoliose se manteve estável com uma curva considerada leve (12° Cobb).

Tabela 2 – Dose do tratamento conservador (colete e PSSE) e evolução dos parâmetros radiográficos e clínicos ao longo do tempo.

(0 mês)		Avaliação inicial	6 meses	12 meses	18 meses	Folow-up (1 ano)
Tratamento Conservador (condutas e frequência)	Horas Colete (horas/dia)	23	18	13	8	0
	PSSE* (atendimentos/mês)	4	4	2	1	0
	PSSE* casa (realizados/semana)	7	4	2	2	0
Ângulo da cifose torácica (°)		74	45	47	36	45
Ângulo da lordose lombar (°)		30	37	40	53	48
Inclinação do sacro (°)		19	34	39	35	31
Risser		2	2	2	3	5
Equilíbrio sagital (mm*)		45	60	50	40	10
Índice Sagital (mm*)		150	120	85	90	80

Legenda: *PSSE: Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises. *mm: milímetros

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 1 apresenta a evolução das medidas radiográficas do paciente ao longo do acompanhamento, com os respectivos valores do ângulo de Cobb da cifose torácica, apresentados no canto

superior direito, e da lordose lombar, no canto inferior direito de cada imagem, em cada momento de avaliação.

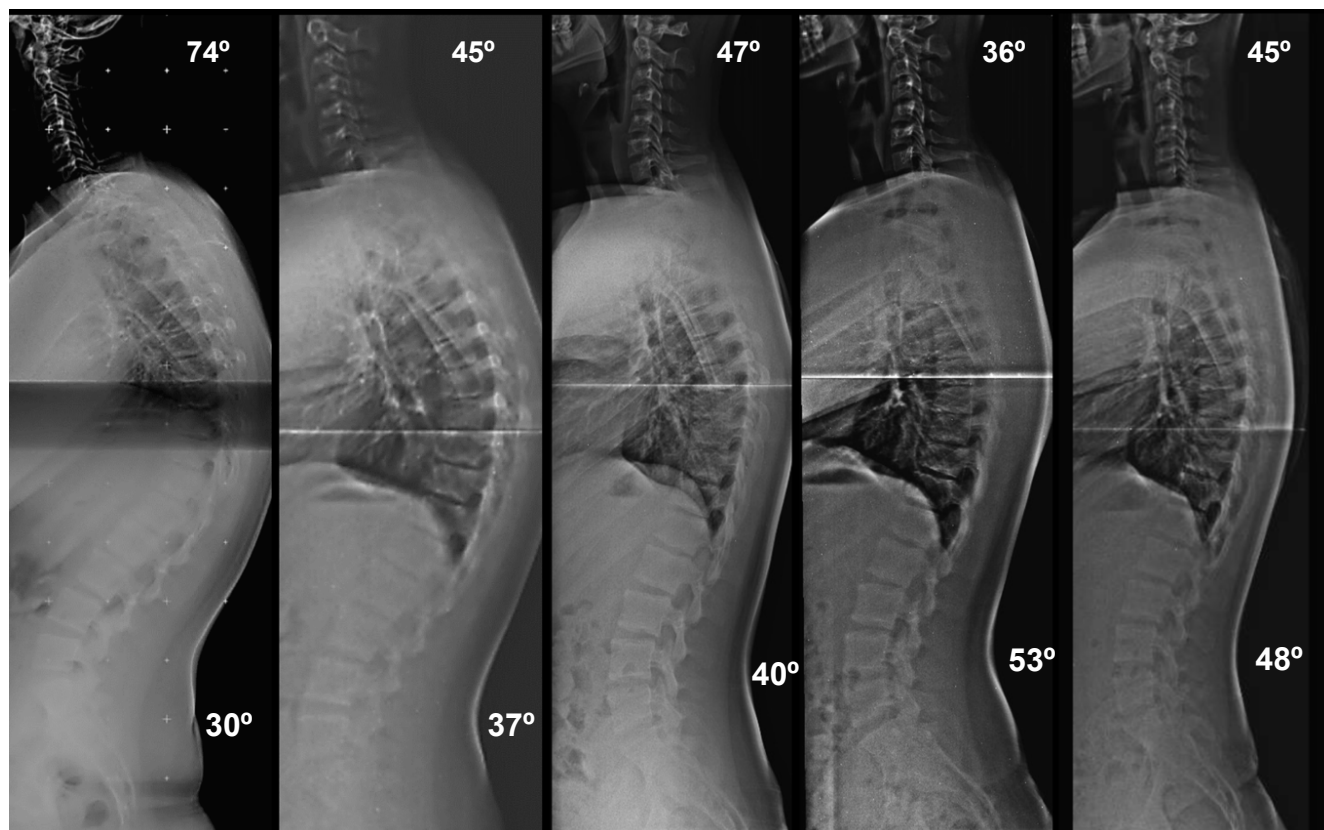


Figura 1 – Acompanhamento radiográfico mostrando a evolução do ângulo Cobb da cifose torácica, lordose lombar e inclinação do sacro das cinco avaliações, sendo a última um follow-up de 12 meses após o término do tratamento conservador.

Legenda: O valor do ângulo Cobb da cifose torácica está apresentado numericamente na região superior direita e do ângulo Cobb da lordose lombar na região inferior direita de cada imagem.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2 apresenta a evolução clínica postural do paciente ao longo do acompanhamento, com os respectivos valores do índice sagital

apresentados no canto superior direito de cada imagem, em cada momento de avaliação.

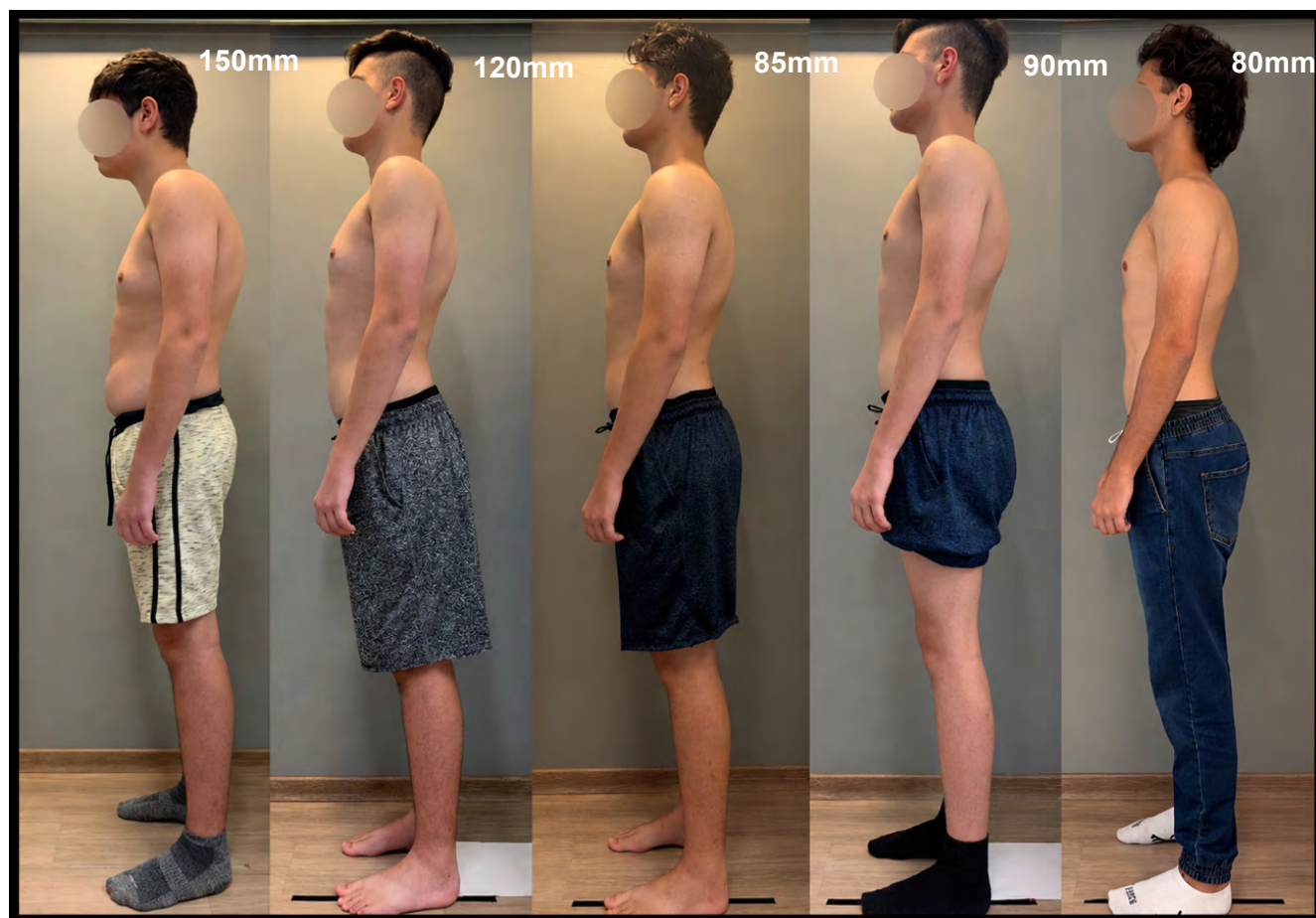


Figura 2 – Acompanhamento clínico mostrando a evolução do índice sagital e do equilíbrio sagital das cinco avaliações sendo a última um follow-up de 12 meses após o término do tratamento conservador.

Legenda: O valor do índice sagital está apresentado numericamente na região superior direita de cada imagem.

Fonte: Elaboração própria.

Outra medida radiográfica realizada foi a mensuração do ângulo ALFA em cada vértebra acometida pelo acunhamento. Observou-se uma redução progressiva do ângulo ALFA em T6, T7 e T9. A vértebra T8 apresentou oscilações nos diferentes momentos de avaliação, mas manteve valores finais próximos aos iniciais, sem evidência clara de remodelação (Figura 4). De forma específica, T6

reduziu de 8° na avaliação inicial para $2,2^\circ$ aos 18 meses, mantendo-se estável no follow-up de um ano (3°). T7 também apresentou redução consistente, passando de $4,7^\circ$ para $2,2^\circ$ no mesmo período. Já T9 mostrou uma queda acentuada de $8,3^\circ$ para $1,7^\circ$ aos 12 meses, embora tenha apresentado leve aumento posterior, permanecendo ainda abaixo do valor inicial ($4,9^\circ$ no follow-up) (Figura 3).

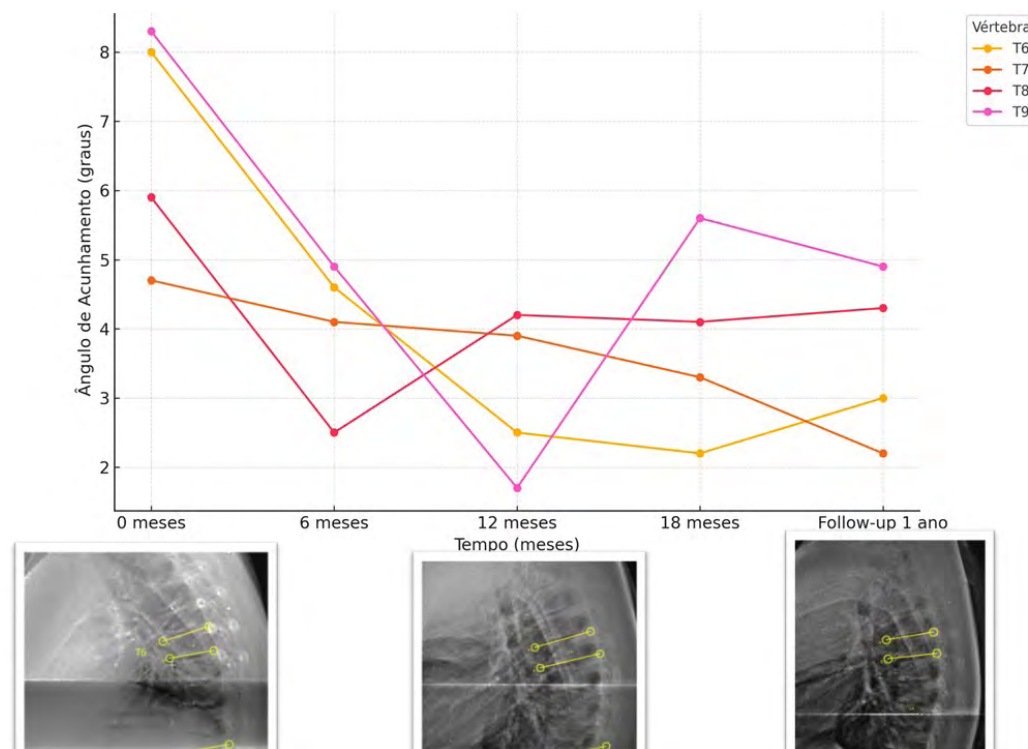


Figura 3 – Evolução da medida radiográfica (ângulo ALFA) ilustrando a remodelação óssea.

Fonte: Elaboração própria.

Discussão

Este estudo relata os efeitos da combinação entre fisioterapia específica para deformidades do plano sagital, por meio da abordagem SEAS, e o uso de órtese rígida no manejo conservador da Doença de Scheuermann em um paciente esqueleticamente imaturo. Os achados observados sugerem que a abordagem conservadora combinada pode contribuir para a melhora do alinhamento sagital e para modificações estruturais vertebrais durante o período de crescimento, com manutenção dos resultados após o término do tratamento. Esses aspectos são particularmente relevantes considerando o caráter estrutural e o potencial de progressão da deformidade durante a maturação esquelética.

As curvaturas sagitais da coluna vertebral desempenham papel fundamental na manutenção do equilíbrio postural, resultante da interação harmônica entre a lordose cervical, a cifose torácica e a lordose lombar. Esse equilíbrio depende da adequada distribuição das forças ao longo do eixo axial, permitindo a sustentação do tronco com menor gasto energético. Alterações nesse alinhamento, seja pelo aumento excessivo ou pela redução irregular das curvaturas fisiológicas, comprometem o alinhamento global e podem resultar em desequilíbrio do tronco, tanto anterior quanto posterior [12]. Nesse contexto, Roussouly et al. [14] propôs um sistema de classificação sagital com o objetivo de estratificar os diferentes formatos da coluna vertebral na população,

considerando que alterações degenerativas e deformidades coronais e sagitais podem modificar e mascarar o alinhamento sagital fisiológico. Essa proposta permitiu compreender a variabilidade do alinhamento sagital a partir da inclinação sacral e da lordose lombar, utilizando a incidência pélvica como parâmetro anatômico fixo, reforçando o conceito de que a forma da coluna é consequência da morfologia pélvica e não apenas de fatores posturais [14].

Embora a incidência pélvica não tenha sido mensurada no presente estudo em razão da natureza retrospectiva e das características dos exames radiográficos disponíveis, a interpretação conjunta dos parâmetros sagitais possibilitou avaliar as relações entre a cifose torácica, a lordose lombar e a inclinação sacral. A literatura demonstra que esses parâmetros apresentam relações biomecânicas entre si e que alterações em uma região da coluna podem desencadear adaptações nos segmentos adjacentes para manutenção do equilíbrio sagital [15]. Dessa forma, a evolução observada neste caso deve ser interpretada considerando não apenas a correção da hipercifose, mas também a reorganização global do perfil sagital.

A literatura também sugere uma associação entre a Doença de Scheuermann e determinados padrões de morfologia pélvica. Estudos apontam maior frequência de baixa incidência pélvica em indivíduos com essa condição, característica que pode estar relacionada a menores valores de inclinação sacral e a diferentes configurações da lordose lombar [13]. Além disso, a morfologia sacral apresenta relação com a incidência pélvica e com a organização do perfil sagital [15]. Esses aspectos reforçam a importância de considerar a relação entre coluna e pelve na avaliação e no planejamento terapêutico de pacientes com Doença de Scheuermann.

A resposta ao tratamento conservador também deve ser analisada à luz da maturidade esquelética. Em pacientes esqueleticamente imaturos, a presença de crescimento remanescente representa uma oportunidade para atuação sobre a deformidade estrutural, especialmente quando a órtese é utilizada durante o período de crescimento. A aplicação de forças corretivas prolongadas pode favorecer modificações na geometria vertebral, enquanto os exercícios específicos podem contribuir para o controle postural, a mobilidade e a manutenção ativa das correções obtidas [16].

Nesse sentido, a associação entre órtese e fisioterapia específica pode apresentar vantagens por combinar mecanismos terapêuticos distintos e potencialmente complementares [13]. Enquanto a órtese promove forças corretivas externas e sustentadas sobre a deformidade, a fisioterapia específica busca desenvolver estratégias ativas de autocorreção, controle postural e integração da postura corrigida às atividades funcionais [16]. A redução progressiva do uso da órtese durante o tratamento também permite avaliar a capacidade do paciente de manter ativamente as correções adquiridas, aspecto relevante para a estabilidade após a retirada completa do dispositivo [8].

Mais importante do que a normalização dos ângulos sagitais é a constatação de que todos os parâmetros alcançaram valores compatíveis com os limites mínimos de normalidade, o que sugere maior probabilidade de estabilização da condição ao longo do tempo. Contudo, o achado mais relevante é a evidência de remodelação óssea, considerada um parâmetro indiscutível de resolução da deformidade. Esse aspecto é defendido por Aulisa, et al. [2] como um desfecho-chave no acompanhamento de pacientes com Doença de Scheuermann, por representar a comprovação de uma alteração definitiva da estrutura óssea.

Conclusão

A associação entre fisioterapia específica pela abordagem SEAS e o uso de órtese rígida mostrou-se eficaz no manejo conservador da Doença de Scheuermann, resultando em importante melhora dos parâmetros clínicos e radiográficos, com evidência de remodelação óssea após 24 meses de tratamento. Os resultados mantiveram-se estáveis após 12 meses de acompanhamento sem intervenção, reforçando o potencial dessa estratégia conservadora como alternativa à cirurgia em pacientes adolescentes com esqueleto imaturo.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Foi utilizada a ferramenta ChatGPT (OpenAI) exclusivamente para correção linguística do texto e auxílio na tradução do título

e do resumo do manuscrito do português para os idiomas inglês e espanhol. A ferramenta não foi utilizada na elaboração do conteúdo científico, na análise ou interpretação dos dados, nem na elaboração dos resultados ou conclusões. As traduções foram revisadas e aprovadas pelos autores.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento

Não houve financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Silva MG, Navarro I; Obtenção de dados: Silva MG, Pontes A; Análise e interpretação dos dados: Silva MG, Pontes A, Santos A; Redação do manuscrito: Silva MG, Santos A; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Navarro I, Candotti C.

Referências

1. Kaur S, Lalam R. Scheuermann's disease. *Musculoskelet Radiol*. 2023 Oct;27(5):522-8. doi:10.1055/s-0043-1771334.
2. Aulisa AG, Marsiolo M, Calogero V, Giordano M, Falciglia F. Long-term outcome after brace treatment of Scheuermann's kyphosis: an observational controlled cohort study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2023 Aug;59(4):529-34. doi:10.23736/S1973-9087.23.08070-X.
3. Zaina F, Atanasio S, Ferraro C, Fusco C, Negrini A, Romano M, et al. Review of rehabilitation and orthopedic conservative approach to sagittal plane diseases during growth: hyperkyphosis, junctional kyphosis, and Scheuermann disease. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009 Dec;45(4):595-603.
4. Diaremes P, Braun S, Meurer A. Scheuermann's disease. *Orthopade*. 2022 Apr;51(4):339-48. doi:10.1007/s00132-022-04239-4.
5. Sinaki M. The role of physical activity in bone health: a new hypothesis to reduce risk of vertebral fracture. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2007 Aug;18(3):593-608.
6. Sinaki M, Lynn SG. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posture: a randomized pilot study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002 Mar;81(4):241-6.
7. Sardar ZM, Ames RJ, Lenke LG. Scheuermann's kyphosis: diagnosis, management, and selecting fusion levels. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019 May;27(10):e462-e472. doi:10.5435/JAAOS-D-17-00748.

8. Karavidas NS. Research into conservative management of spinal deformities: short articles from the SOSORT 2015 meeting. Bracing for adolescent idiopathic scoliosis (AIS) and Scheuermann kyphosis: the issue of overtreatment in Greece. *Scoliosis Spinal Disord*. 2016 Sep;11:30.
9. Wenger DR, Frick SL. Scheuermann kyphosis. *Spine*. 1999 Dec;24(24):2630-9.
10. Tribus CB. Scheuermann's kyphosis in adolescents and adults: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998 Jan;6(1):36-43.
11. Lowe TG. Scheuermann disease. *J Bone Joint Surg Am*. 1990 Jul;72(6):940-5.
12. Negrini A, Romano M, Atanasio S, Zaina F, Negrini S, et al. Coronal and sagittal spinal balance in 584 healthy subjects during growth: normal values of plumbline and correlation with radiographic measurements. *Physiotherapy*. 2013 Dec;99(4):1712-8.
13. Krähe T, Zielke K. Comparison of the effects of lordosis on the thoracic spine using the Milwaukee and Gschwend brace in scoliosis and kyphosis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1986 Sep-Oct;124(5):613-8.
14. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J, et al. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine*. 2005 Feb;30(3):346-53.
15. Dionne AC, et al. Normative thoracic, lumbar, pelvic and global sagittal alignment parameters for asymptomatic adults: a systematic review and meta-analysis of >35,900 volunteers. *Spine*. 2025 Sep;50(17):1188-1200.
16. De Mauroy JC, Weiss HR, Aulisa AG, Aulisa L, Brox JI, Durmala J, et al. 7th SOSORT consensus paper: conservative treatment of idiopathic & Scheuermann's kyphosis. *Scoliosis*. 2010;5:9. doi:10.1186/1748-7161-5-9.



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.