

# USO DAS BANDAS SUBLAMINARES EM CIRURGIA PARA ESCOLIOSE IDIOPÁTICA DO ADOLESCENTE – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

USE OF SUBLAMINAR BANDS FOR ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS - A SYSTEMATIC REVIEW

USO DE LAS BANDAS SUBLAMINARES EN CIRUGÍA PARA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA DEL ADOLESCENTE - REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

RICARDO VIEIRA TELES FILHO,<sup>1</sup> GUILHERME DE MATOS ABE,<sup>1</sup> BRUNO AUGUSTO EVANGELISTA EMILIORELLI SILVA,<sup>2</sup> NILO CARRIJO MELO,<sup>2</sup> VINÍCIO NUNES NASCIMENTO,<sup>2</sup> PEDRO FELISBINO JR,<sup>2</sup> MARCELO FOUAD RABAH,<sup>3</sup> SERGIO DAHER,<sup>2</sup> MURILO TAVARES DAHER<sup>1,2</sup>

1. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Medicina, Departamento de Ortopedia – DOT/FM/UFG, Goiânia, Goiás, GO, Brasil.

2. Centro de Reabilitação e Readaptação Dr Henrique Santillo – CRER, Goiânia, Goiás, GO, Brasil.

3. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica, Goiânia, Goiás, GO, Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** Em 2003, Mazda et al. apresentaram um novo dispositivo para correção cirúrgica da Escoliose Idiopática do Adolescente (EIA) denominado Bandas Sublaminares (BS). O princípio de redução que as BS utilizam é a translação posteromedial da coluna vertebral, semelhante àquela dos fios de Luque, através do uso de bandas de poliéster. **Métodos:** Realizou-se uma revisão sistemática da literatura sobre o tema, avaliando a técnica em relação à correção coronal, correção sagital, sangramento, tempo operatório médio, perda de correção, infecção, pseudoartrose, complicações neurológicas e outras complicações. A busca resultou em 14 artigos publicados nos últimos 10 anos. **Resultados:** Observamos que o uso das BS em instrumentações híbridas para correção da EIA proporciona uma redução média de 69% no plano frontal e aumento da cifose torácica de 5° (aumento médio de 55%), 4,5% de complicações em geral e nenhuma complicação neurológica foram apresentadas em todos os estudos analisados. A média de sangramento foi 682,5 mL e o tempo cirúrgico médio de 228,6 minutos. **Conclusões:** Conclui-se que a literatura sugere que essa instrumentação é segura, permite boa correção no plano frontal e grande correção no plano sagital. Em relação às complicações, tempo cirúrgico médio e sangramento, todas essas variáveis em média são inferiores se comparadas as das demais construções utilizadas para EIA. **Nível de evidência IIA; Revisão sistemática.**

**Descritores:** Curvaturas da Coluna Vertebral; Cirurgia; Próteses e Implantes; Dispositivos de Fixação Ortopédica.

## ABSTRACT

**Objective:** In 2003, Mazda et al. introduced a new device for surgical correction of Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) called sublaminar bands (SB). The reduction principle that SBs use is posteromedial spinal translation, similar to Luque's wiring, but using polyester bands. **Methods:** We performed a systematic review of the literature on this subject, evaluating the technique in terms of coronal correction, sagittal correction, bleeding, mean surgical time, loss of correction, infection, pseudoarthrosis, and neurological and other complications. The total search resulted in 14 articles published over the last 10 years. We found that the use of SBs in hybrid AIS correction instrumentations provides an average correction of 69% in the frontal plane, a 5° increase in thoracic kyphosis (average increase of 55%), overall complications of 4.5%, and no neurological complications were reported in any of the studies analyzed. The mean blood loss was 682.5 mL and the mean surgical time was 228.6 minutes. **Conclusions:** We conclude that the literature suggests that this instrumentation is safe, allows good correction in the frontal plane and great correction in the sagittal plane. As for complications, mean surgical time, and blood loss, their averages are lower than those of other constructions used for AIS. **Level of evidence IIA; Systematic review.**

**Keywords:** Spinal Curvatures; Surgery; Prostheses and Implants; Orthopedic Fixation Devices.

## RESUMEN

**Objetivo:** En 2003, Mazda et al. presentaron un nuevo dispositivo para corrección quirúrgica de la Escoliosis Idiopática del Adolescente (EIA) denominado Bandas Sublaminares (BS). El principio de reducción que las BS utilizan es la traslación posteromedial de la columna vertebral, similar a aquella de los hilos de Luque, a través del uso de bandas de poliéster. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre el tema evaluando la técnica con relación a la corrección coronal, corrección sagital, sangrado, tiempo operatorio promedio, pérdida de corrección, infección, pseudoartrosis, complicaciones neurológicas y otras complicaciones. La búsqueda resultó en 14 artículos publicados en los últimos 10 años. **Resultados:** Observamos que el uso de las BS en instrumentaciones híbridas para la corrección de la EIA proporciona una reducción promedio de 69% en el plano frontal y aumento de la cifosis torácica del 5° (aumento promedio de 55%); 4,5% de complicaciones en general y ninguna complicación neurológica fueron presentadas en todos los estudios analizados. El promedio de sangrado fue 682,5 mL y el tiempo quirúrgico promedio de 228,6 minutos. **Conclusiones:** Se concluye que la literatura sugiere que esta instrumentación es segura, permite buena corrección en el plano frontal y gran corrección en el plano sagital. Con relación a las complicaciones, tiempo quirúrgico promedio y sangrado, todas estas variables en promedio son inferiores si comparadas con las demás construcciones usadas para EIA. **Nivel de evidencia IIA; Revisión sistemática.**

**Descriptores:** Curvaturas de la Columna Vertebral; Cirugía; Prótesis e Implantes; Dispositivos de Fijación Ortopédica.

Estudo realizado no Grupo de Coluna do Centro de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo – CRER, Goiânia, GO, Brasil e Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás – DOT/FM/UFG, Goiânia, Goiás, GO, Brasil.

Correspondência: Murilo Tavares Daher. Rua 70, 351, apto 302, Jardim Goiás, Goiânia, GO, Brasil. 74810-350. murilodaher@uol.com.br



## INTRODUÇÃO

Estratégias cirúrgicas para o tratamento da EIA continuam se desenvolvendo, sendo notável a melhora no poder de correção.<sup>1</sup> Os parafusos pediculares se tornaram o padrão, no entanto, já estão sendo relacionados a diminuição da cifose torácica e risco de cifose juncional.<sup>2,3</sup> Em 2003, Mazda *et al.* introduziram o uso de um novo dispositivo: as Bandas Sublaminares (BS). O princípio de redução que as BS utilizam é a translação posteromedial da coluna vertebral, semelhante à dos fios de Luque, mas com uso de bandas maleáveis feitas de poliéster, em vez de fios metálicos.<sup>4</sup> A literatura recente sugere que o uso deste tipo de instrumentação permite uma boa correção da curvatura no plano frontal e tem se mostrado particularmente eficaz no plano sagital, com a melhora da restauração da cifose torácica.<sup>5,6</sup>

As BS consistem em tiras poliméricas feitas de poliéster, cuja extremidade, curva e rígida, é introduzida sob a lâmina vertebral. A inserção sublaminaar das bandas de poliéster é simples e por possuírem maior superfície de contato, apresentam vantagens em relação aos fios de aço, permitindo maior tração com menor risco de fratura da lâmina.<sup>7</sup>

Com uma ferramenta específica, as bandas são tensionadas, nível a nível, puxando a vértebra pela lâmina, direcionando-a às hastes.<sup>8</sup> A força da conexão da haste à banda é equivalente às conexões utilizadas com parafusos ou ganchos, permitindo manobras convencionais de correção da deformidade como compressão e distração. Além disso podem ser utilizadas associadas a parafusos pediculares, principalmente na região lombar.<sup>4</sup>

Estudos sobre as BS, apesar de escassos, enfatizam a segurança do método e a eficiência de sua translação posteromedial na restauração do alinhamento sagital, se mostrando nesse aspecto possivelmente superior ao uso de parafusos. Neste sentido, buscamos fazer uma revisão sistemática da literatura atual no intuito de avaliar o poder de correção no plano coronal e sagital, bem como segurança e complicações, com o intuito de incluir as BS no arsenal terapêutico cirúrgico disponível para o tratamento da EIA.

## MÉTODOS

Realizou-se revisão sistemática da literatura sobre o tema. Revisamos os trabalhos que relatavam casos de tratamento cirúrgico para EIA através do uso de construções híbridas que utilizaram BS, de acordo com o Manual Cochrane para Revisões Sistemáticas.

A análise dos dados focou na avaliação descritiva das

informações extraídas. A pesquisa se deu nos bancos de dados eletrônicos: PubMed, Scopus e Google Acadêmico para busca dos artigos. As palavras-chave e a estratégia de busca usada foram: (“Adolescent idiopathic scoliosis”) AND (Sublaminar band OR Sublaminar bands OR Posteromedial translation OR Universal clamp OR Sagittal correction OR Sagittal balance) AND (Pedicicle screw OR Screw OR Hybrid construct OR Hybrid instrumentation).

Limitamos a pesquisa a trabalhos publicados na língua inglesa, com publicação a partir do ano de 2010. A última pesquisa foi feita pelos autores no final de fevereiro de 2019. As buscas foram conduzidas independentemente por dois pesquisadores que realizam a coleta dos resumos. Identificamos trabalhos adicionais através das referências dos estudos incluídos. Dados não publicados e não revisados por pares não foram considerados.

Os critérios de exclusão foram: estudos escritos em idioma diferente do inglês, estudos em animais e cadáveres, estudos *in vitro*, notas técnicas, cartas aos editores e artigos que não continham especificamente relatórios de resultados. O sistema de seleção de três níveis foi usado para a análise final dos artigos completos.

Dois autores extraíram independentemente os dados usando um formulário de extração. O desacordo foi resolvido por discussão ou consenso com um terceiro. O autor correspondente do estudo foi contatado para coletar qualquer informação perdida. As informações foram extraídas usando tabelas especiais projetadas para o estudo com base na revisão. As tabelas continham as seguintes variáveis: correção coronal, correção sagital, alinhamento cervical, sangramento, tempo operatório médio, perda de correção, infecção, pseudoartrose, complicações neurológicas e outras complicações.

## RESULTADOS

Encontramos com a estratégia de busca um total de 158 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram 14 artigos para análise. (Figura 1) Dois deles foram produzidos na Itália, um no Irã, um no Japão e dez na França. Os artigos selecionados estão descritos na Tabela 01.

Com exceção de apenas um trabalho, todos os demais pacientes estudados pelos artigos foram seguidos por um tempo mínimo de dois anos para a avaliação de complicações e perda de correção. (Tabela 1) Doze estudos submeteram seus pacientes à mesma técnica cirúrgica: construção híbrida combinando parafusos pediculares abaixo do ponto de inflexão e bandas sublaminares torácicas acima do ponto de inflexão com translação posteromedial

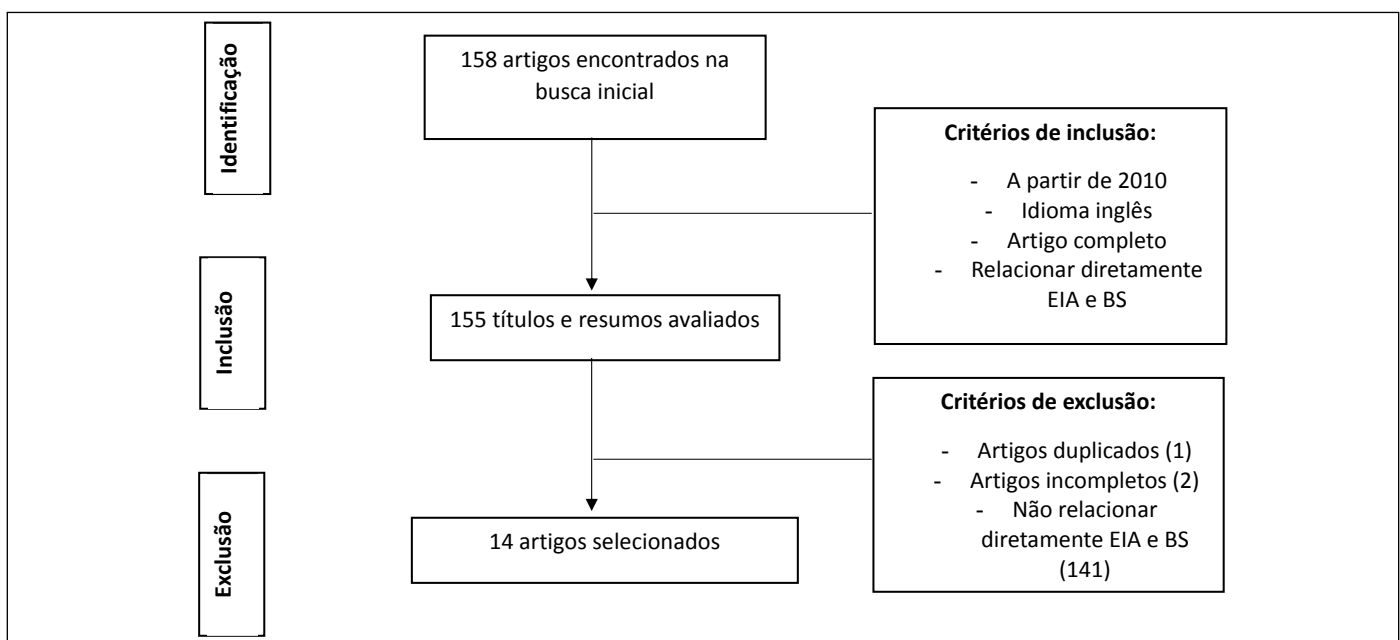


Figura 1. Estratégia de busca.

Tabela 1. Trabalhos selecionados.

Título	Autores	Local	Ano de publicação	N	Tratamento	Seguimento mínimo
How To Optimize Axial Correction Without Altering Thoracic Sagittal Alignment In Hybrid Constructs With Sublaminar Bands: Description Of The "Frame" Technique	Ilharreborde, B. et al. <sup>19</sup>	França	2019	60	60 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas	2 anos
Interest Of T1 Parameters For Sagittal Alignment Evaluation Of Adolescent Idiopathic Scoliosis Patients	Pesenti, S. et al. <sup>18</sup>	França	2015	29	29 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas	2 anos
Do Sublaminar Polyester Bands Affect The Outcomes Of Postoperative Infections After Adolescent Idiopathic Scoliosis Surgery?	Issa, S.P. et al. <sup>17</sup>	França	2016	524	524 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas analisados somente quanto à infecção	2 anos
Titanium Vs Cobalt Chromium: What Is The Best Rod Material To Enhance Adolescent Idiopathic Scoliosis Correction With Sublaminar Bands?	Angelliaume, A. et al. <sup>16</sup>	França	2016	70	70 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas (35 titânio; 35 cromo-cobalto)	2 anos
Comparison Of Clinical And Radiologic Outcome Of Adolescent Idiopathic Scoliosis Treated With Hybrid Hook-Screw Instrumentation Versus Universal Clamp System	Hassankhani, E.G. et al. <sup>15</sup>	Irã	2016	28	28 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas e 28 pacientes submetidos a gancho-parafuso	2 anos
Correction Of Hypokyphosis In Thoracic Adolescent Idiopathic Scoliosis Using Sublaminar Bands: A 3d Multicenter Study	Ilharreborde, B. et al. <sup>14</sup>	França	2017	35	35 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas	2 anos
Hybrid Constructs Pedicle Screw With Apical Sublaminar Bands Versus Pedicle Screws Only For Surgical Correction Of Adolescent Idiopathic Scoliosis	Palmisani, M. et al. <sup>13</sup>	Itália	2018	19	19 pacientes submetidos a bandas sublaminares apicais com parafusos pediculares e 18 pacientes submetidos a apenas parafusos pediculares	2 anos
Efficacy And Safety Of Posteromedial Translation For Correction Of Thoracic Curves In Adolescent Idiopathic Scoliosis Using A New Connection To The Spine: The Universal Clamp	Mazda, K. et al. <sup>4</sup>	França	2009	75	75 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas	2 anos
Hybrid Constructs For Tridimensional Correction Of The Thoracic Spine In Adolescent Idiopathic Scoliosis	Ilharreborde, B. et al. <sup>7</sup>	França	2010	75	75 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas e 75 pacientes submetidos a ganchos torácicos	2 anos
Use Of The Universal Clamp In Adolescent Idiopathic Scoliosis For Deformity Correction And As An Adjunct To Fusion: 2-Year Follow-Up	De Gauzy, J. S. et al. <sup>12</sup>	França	2011	29	29 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas	2 anos
Posterior Surgery For Adolescent Idiopathic Scoliosis With Pedicle Screws And Ultra-High Molecular Weight Polyethylene Tape: Achieving The Ideal Thoracic Kyphosis	Imagama, S. et al. <sup>11</sup>	Japão	2012	30	30 pacientes submetidos a PSTH-DVR	2 anos
Sagittal Alignment Of The Cervical Spine In Adolescent Idiopathic Scoliosis Treated By Posteromedial Translation	Ilharreborde, B. et al. <sup>10</sup>	França	2013	49	49 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas	2 anos
The Universal Clamp Hybrid System: A Safe Technique To Correct Deformity And Restore Kyphosis In Adolescent Idiopathic Scoliosis	La Rosa et al. <sup>9</sup>	Itália	2013	62	62 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas	1 ano
Adolescent Idiopathic Scoliosis Correction Achieved By Posteromedial Translation Using Polyester Bands: A Comparative Study Of Subtransverse Process Versus Sublaminar Fixation	Hirsch, C. et al. <sup>8</sup>	França	2014	20	20 pacientes submetidos a bandas sublaminares torácicas e 20 pacientes submetidos a bandas subtransversas	2 anos

para correção torácica. Dois estudos divergiram dessa técnica, utilizando parafusos pediculares juntamente com BS na região torácica acima do ponto de inflexão. (Tabela 1)

Dois dos 14 estudos, os produzidos por Mazda L. et al<sup>4</sup> e Ilharreborde B. et al<sup>7</sup> utilizaram a mesma coorte de 75 pacientes. Assim, o número total de pacientes operados segundo a técnica que utiliza BS torácicas nos 14 artigos foi de 1.030. Para fins de cálculo de médias e resultados de parâmetros, esses dois estudos foram considerados como um único estudo, mas para fins de quantificação

de artigos que abordaram algum dos parâmetros aqui analisados, foram considerados como artigos distintos. Quando se considera apenas os 12 estudos que utilizaram apenas BS torácicas, o total de pacientes foi de 981. (Tabela 1)

Quatro estudos compararam os resultados do grupo submetido à técnica com uso de BS com um outro grupo submetido a uma técnica cirúrgica diferente: um comparou à técnica utilizando bandas subtransversas, outro comparou com a utilização de ganchos torácicos, outro à técnica com parafusos torácicos e o último comparou

à técnica de ganchos e parafusos torácicos. Um estudo utilizou as BS em 2 grupos diferentes apenas quanto ao material utilizado nas hastas longitudinais (titânio ou cromo-cobalto). (Tabela 1)

Todos os 14 estudos analisaram a técnica cirúrgica segundo pelo menos um dos seguintes parâmetros: poder de correção coronal, poder de correção sagital, perda de correção coronal, volume de sangramento médio, tempo operatório médio, ocorrência de complicações, ocorrência de infecção, ocorrência de pseudoartrose e 2 estudos analisaram o alinhamento cervical. Um único estudo dedicou-se a analisar apenas a ocorrência de infecção e de pseudoartrose. (Tabela 2)

Dos 11 estudos que analisaram a ocorrência de complicações neurológicas, nenhum reportou a ocorrência de qualquer complicação desta natureza. Semelhantemente, os 6 estudos que analisaram a ocorrência de pseudoartrose nenhum reportou a ocorrência desta condição durante o seguimento. (Tabela 2)

Dez estudos analisaram a ocorrência de complicações da técnica cirúrgica, totalizando 423 pacientes avaliados e obteve-se um total de 20 complicações, totalizando uma taxa de complicações de 4,73%. Quando se considera apenas os nove estudos que utilizaram a mesma técnica cirúrgica com apenas BS torácicas, o total de complicações foi de 16 casos, ou seja, de 4,1%. (Tabela 2)

Esses mesmos 10 estudos também analisaram a ocorrência de complicações pós-operatórias de outras naturezas, obtendo um total de 19 complicações diversas, fornecendo assim uma taxa geral de complicações pós-operatórias diversas de 4,5%. Quando se considera, desses 10 estudos, apenas os nove estudos que utilizaram a mesma técnica cirúrgica com apenas BS torácicas, o total de complicações diversas foi de 17, 4,33%. (Tabela 2) A natureza dessas 17 complicações eram: derrame pleural (3), distúrbio intestinal (2), síndrome de artéria mesentérica superior (2), dor com debilitação (5), cifose juncional proximal (5).

Sete estudos, totalizando 266 pacientes, analisaram o volume de sangramento intraoperatório, fornecendo uma média geral de perda sanguínea de 682,5 mL. Quando se considera, desses sete estudos, apenas os cinco estudos que utilizaram a mesma técnica cirúrgica com apenas BS, a média foi de 645 mL. (Tabela 2) Nove estudos, totalizando 315 pacientes, analisaram o tempo operatório médio, mas um deles não demonstrou o valor obtido, portanto foi excluído do cálculo da média geral de tempo operatório, que foi de 228,6 minutos. Quando se considera, desses oito estudos, apenas os sete estudos que utilizaram a mesma técnica com apenas BS torácicas, a média geral foi de 220,4 min. (Tabela 2)

Sete estudos, totalizando 777 pacientes, analisaram a ocorrência de infecções pós-operatórias, obtendo um total de 32 casos, fornecendo uma taxa geral de casos de infecção de 4,12%. (Tabela 2)

### Correção coronal

Onze estudos analisaram o poder de correção coronal do pós-operatório imediato da técnica empregada, com média de correção coronal de 70,3%. (Figura 2) Quando se considera, desses 11 estudos, apenas os 9 estudos que utilizaram apenas BS torácicas, a média geral foi de 69,22%. (Tabela 3)

### Correção sagital

Treze estudos analisaram o poder de correção sagital. Entretanto, apenas 10 estudos forneceram dados acerca do poder de correção sagital do pós-operatório imediato de toda a amostra estudada. (Tabela 4) Todos esses 10 estudos utilizam a mesma técnica utilizando apenas BS torácicas. A média geral do poder de correção sagital do pós-operatório imediato, considerando esses 10 estudos, foi de 5,95°. (Figura 3)

**Tabela 2.** Variáveis analisadas.

Autores	Ano	N	Complicações neurológicas (nº casos)	Complicações de técnica (nº casos)	Complicações não infecciosas (nº casos)	Infeções (nº casos)	Perda sanguínea média (mL) (média ± DP)	Tempo operatório médio (min)	Pseudoartrose (nº casos)
Ilharreborde, B. et al. <sup>19</sup>	2019	60	Não informado	0	2	2	300 ± 65	208 ± 25	0
Pesenti, S. et al. <sup>18</sup>	2015	29	0	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
Issa, S.P. et al. <sup>17</sup>	2016	524	Não informado	Não informado	Não informado	28	Não informado	Não informado	0
Angelliaume, A. et al. <sup>16</sup>	2016	70	0	0	4	Não informado	Não informado	Não informado	0
Hassankhani, E.G. et al. <sup>15</sup>	2016	28	0	2	0	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
Ilharreborde, B. et al. <sup>14</sup>	2017	35	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
Palmisani, M. et al. <sup>13</sup>	2018	19	0	Não informado	Não informado	Não informado	700 ± 160	200 ± 20	Não informado
Mazda, K. et al. <sup>4</sup>	2009	75	0	11	6	2	840 ± 105	235 ± 35	0
Ilharreborde, B. et al. <sup>7</sup>	2010	75	0	11	6	0	840 ± 102	235 ± 35	0
De Gauzy, J. S. et al. <sup>12</sup>	2011	29	0	3	0	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
Imagama, S. et al. <sup>11</sup>	2012	30	0	4	2	Não informado	815 (116-2050)	298 (185-606)	Não informado
Ilharreborde, B. et al. <sup>10</sup>	2013	49	0	0	0	Não informado	Não informado	215 ± 25	Não informado
La Rosa, G. et al. <sup>9</sup>	2013	62	0	0	5	Não informado	600 ± 100	210 ± 30	Não informado
Hirsch, C. et al. <sup>8</sup>	2014	20	0	0	0	0	840 ± 102	234 ± 35	0

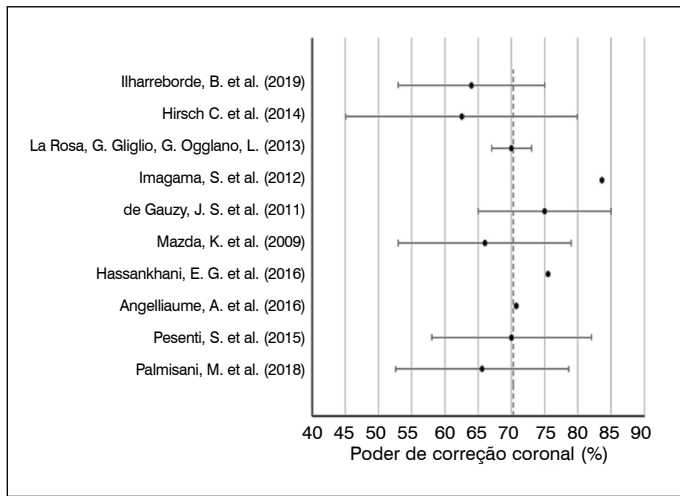


Figura 2. Média correção coronal.

Tabela 3. Correção coronal.

Autores	Ano	N	Poder de correção coronal (%) (média ± DP)
Hirsch, C. et al. <sup>8</sup>	2014	20	62,5 ± 17,4
La Rosa et al. <sup>9</sup>	2013	62	70 ± 3
Ilharreborde, B. et al. <sup>10</sup>	2013	49	Não informado
Imagama, S. et al. <sup>11</sup>	2012	30	83,60
De Gauzy, J. S. et al. <sup>12</sup>	2011	29	75 ± 10
Ilharreborde, B. et al. <sup>7</sup>	2010	75	66,4 ± 10,8
Mazda, K. et al. <sup>4</sup>	2009	75	66 ± 13
Palmisani, M. et al. <sup>13</sup>	2018	19	65,6 ± 13
Ilharreborde, B. et al. <sup>14</sup>	2017	35	Não informado
Hassankhani, E.G. et al. <sup>15</sup>	2016	28	75
Angelliaume, A. et al. <sup>16</sup>	2016	70	70,75
Issa, S.P. et al. <sup>17</sup>	2016	524	Não informado
Pesenti, S. et al. <sup>18</sup>	2015	29	70 ± 12
Ilharreborde, B. et al. <sup>19</sup>	2019	60	64 ± 11
Média geral			70,3%
Média com apenas bandas sublaminares torácicas			69,2%

Tabela 4. Correção sagital.

Autores	Ano	N	Poder de correção sagital (°) (média ± DP)
Hirsch, C. et al. <sup>8</sup>	2014	20	4,9
La Rosa, et al. <sup>9</sup>	2013	62	5
Ilharreborde, B. et al. <sup>10</sup>	2013	49	14,5 ± 10
Imagama, S. et al. <sup>11</sup>	2012	30	Só informado valor final após o seguimento
De Gauzy, J. S. et al. <sup>12</sup>	2011	28	2,16
Ilharreborde, B. et al. <sup>7</sup>	2010	75	6,5
Mazda, K. et al. <sup>4</sup>	2009	75	6,5
Palmisani, M. et al. <sup>13</sup>	2018	19	Só informado valor do grupo com hipocifose
Ilharreborde, B. et al. <sup>14</sup>	2017	35	8 ± 7
Hassankhani, E.G. et al. <sup>15</sup>	2016	28	-5,8
Angelliaume, A. et al. <sup>16</sup>	2016	35	4
Issa, S.P. et al. <sup>17</sup>	2016	524	Não informado
Pesenti, S. et al. <sup>18</sup>	2015	29	13,2
Ilharreborde, B. et al. <sup>19</sup>	2019	60	7
Média geral			5,95°
Média com apenas bandas sublaminares torácicas			5,95°

**Alinhamento cervical**

Dois estudos, totalizando 78 pacientes, analisaram o efeito da técnica cirúrgica sobre a coluna cervical. A correção da lordose cervical, no pós-operatório imediato, foi de 10,9° e 10,3° nesses dois estudos, fornecendo assim uma média geral de 10,6° de correção imediata.<sup>5,14</sup>

**Perda de correção**

Onze estudos analisaram a perda de correção pós-operatória após o período de seguimento mínimo, fornecendo uma média geral de perda de correção de 1,49°. (Gráfico 4) Quando se considera, desses 11 estudos, apenas os 9 estudos que utilizaram apenas BS torácicas, a média geral foi de 1,33°. (Tabela 5)

**DISCUSSÃO**

As vantagens da instrumentação sublaminar, inicialmente desenvolvida na década de 1970 por Luque, eram: uma instrumentação verdadeiramente segmentar com alto poder de correção, graças à superioridade de sua translação apical. Isso permitiu a eliminação da utilização de órteses, sendo um grande avanço a época.<sup>20</sup>

As BS são uma evolução dos fios desenvolvidos por Luque. Elas permitem integrar as vantagens da fiação sublaminar sem algumas de suas desvantagens. As bandas de poliéster podem ser inseridas com menos invasão do canal vertebral que os fios e menor risco de lesão medular e possuem uma maior superfície de contato, permitindo maior tração com menor risco de falha da lâmina.<sup>21</sup>

Esta revisão nos mostra que a utilização das BS na instrumentação híbrida para correção de EIA é segura, com média de 4,5% de complicações em geral e nenhuma complicação neurológica foi

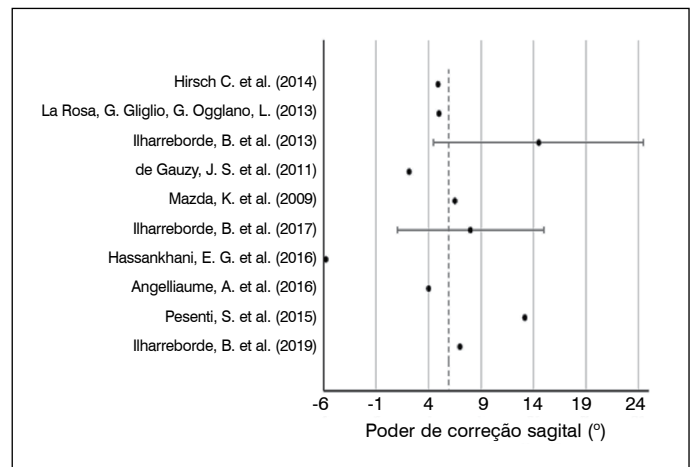


Figura 3. Média correção sagital.

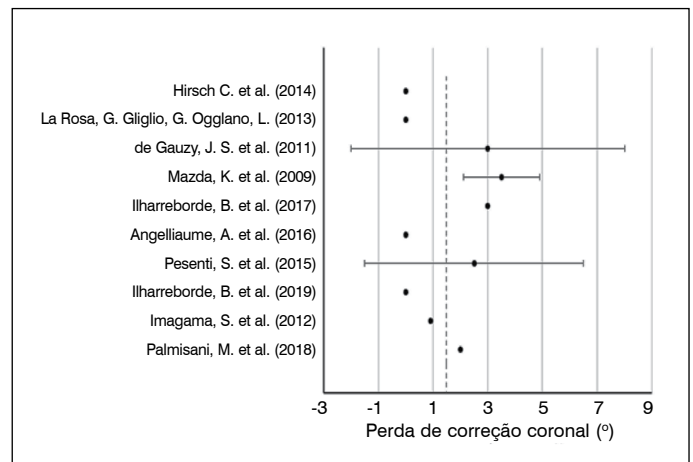


Figura 4. Média perda de correção.

Tabela 5. Perda de correção.

Autores	Ano	N	Perda de correção coronal (°) (média ± DP)
Hirsch, C. et al. <sup>8</sup>	2014	20	0
La Rosa, et al. <sup>9</sup>	2013	62	0
Ilharreborde, B. et al. <sup>10</sup>	2013	49	Não informado
Imagama, S. et al. <sup>11</sup>	2012	30	0,9
De Gauzy, J. S. et al. <sup>12</sup>	2011	29	3 ± 5
Ilharreborde, B. et al. <sup>7</sup>	2010	75	0
Mazda, K. et al. <sup>4</sup>	2009	75	3,5 ± 1,4
Palmisani, M. et al. <sup>13</sup>	2018	19	2
Ilharreborde, B. et al. <sup>14</sup>	2017	35	3
Hassankhani, E.G. et al. <sup>15</sup>	2016	28	Não informado
Angelliaume, A. et al. <sup>16</sup>	2016	70	0
Issa, S.P. et al. <sup>17</sup>	2016	524	Não informado
Pesenti, S. et al. <sup>18</sup>	2015	29	2,5 ± 4
Ilharreborde, B. et al. <sup>19</sup>	2019	60	0
Média geral			1,49°
Média com apenas bandas sublaminares torácicas			1,33°

apresentada em todos os estudos analisados. Também ressalta-se que nenhum caso de pseudoartrose foi relatada no acompanhamento com até dois anos de seguimento.<sup>9</sup>

Encontramos uma taxa média de 4% de infecções no pós-operatório nos estudos. Esta média de infecções pós-operatória é inferior se comparada ao maior estudo sobre o assunto, que realizou retrospectivamente 524 pacientes com EIA operados com uso de BS, em que a média de infecções foi de 5,3% no total.<sup>17</sup>

A correção coronal se mostrou semelhante à obtida utilizando os parafusos pediculares, que é o padrão utilizado hoje. A técnica alcançou uma redução média de 69% (faixa 41–95%) no plano frontal,

o que equivale aos melhores resultados publicados na literatura sobre as correções de EIA.<sup>4</sup> A perda de correção nos primeiro dois anos de segmento de mostrou mínima na análise, com média de 1,5°.

Restaurar o equilíbrio sagital da coluna continua sendo um dos objetivos mais desafiadores na cirurgia de escoliose. A redução da deformidade com a utilização de BS demonstrou aumento da cifose torácica de 5°, em média, em pacientes normocifóticos ou hipocifóticos, sendo este um aumento médio de 55% na correção de cifose torácica. Estes resultados são superiores ao anteriormente relatado na literatura para correção torácica sagital com a utilização de parafusos.<sup>4</sup> Os resultados encontram correspondência na literatura, que demonstra que as construções híbridas aumentam correção sagital, o que também pode reduzir o risco de cifose juncional.<sup>22,23</sup>

A média de sangramento também se apresenta inferior às médias apresentadas pelas demais instrumentações híbridas mais usadas, sendo em torno de 682,5 mL, comparada às instrumentações com o uso de gancho que são em média 1090 mL. Semelhantemente, o tempo cirúrgico médio de 228,6 minutos é inferior ao tempo cirúrgico médio das demais construções híbridas, em especial ao gancho que tem em média 295 minutos.<sup>7</sup>

## CONCLUSÕES

Em conclusão, os resultados desta revisão confirmam que as construções híbridas que utilizam BS para correção da curvatura da coluna torácica em pacientes com EIA é segura. É eficaz nas correções das deformidades no plano coronal. As BS parecem fornecer correção superior no plano sagital que os outros dispositivos atualmente, em especial as construções que utilizam como os parafusos e apresentam redução no tempo cirúrgico médio e na perda de sanguínea.

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. O autor MTD foi o idealizador do estudo e decidiu sobre a escolha dos resumos. Os autores RVTS e GMA escreveram o manuscrito e participaram da análise dos resumos. Os autores BAEES, NCM, VNN e PFJ auxiliaram na pesquisa bibliográfica. O autor SD e MFR auxiliaram no preparo do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

- Clements DH, Betz RR, Newton PO, Rohmiller M, Marks M, Bastrom T. Correlation of Scoliosis Curve Correction With the Number and Type of Fixation Anchors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(20):2147–50.
- Watanabe K, Nakamura T, Iwanami A, Hosogane N, Tsuji T, Ishii K, et al. Vertebral derotation in adolescent idiopathic scoliosis causes hypokyphosis of the thoracic spine. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13:99.
- Clément JL, Chau E, Vallade M-J, Geoffroy A. Simultaneous translation on two rods is an effective method for correction of hypokyphosis in AIS: Radiographic results of 24 hypokyphotic thoracic scoliosis with 2 years minimum follow-up. 2011;20(7):1149-56.
- Mazda K, Ilharreborde B, Even J, Lefevre Y, Fitoussi F, Penneçot G-F. Efficacy and safety of posteromedial translation for correction of thoracic curves in adolescent idiopathic scoliosis using a new connection to the spine: the Universal Clamp. *Eur Spine J*. 2008;18(2):158-69.
- Ilharreborde B, Vidal C, Skalli W, Mazda K. Sagittal alignment of the cervical spine in adolescent idiopathic scoliosis treated by posteromedial translation. *Eur Spine J*. 2012;22(2):330-7.
- Ilharreborde B, Simon AL, Ferrero E, Mazda K. How to Optimize Axial Correction Without Altering Thoracic Sagittal Alignment in Hybrid Constructs With Sublaminar Bands: Description of the “Frame” Technique. *Spine Deform*. 2019;7(2):245–53.
- Ilharreborde B, Even J, Lefevre Y, Fitoussi F, Presedo A, Penneçot GF, et al. Hybrid Constructs for Tridimensional Correction of the Thoracic Spine in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Comparative Analysis of Universal Clamps Versus Hooks. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(3):306–14.
- Hirsch C, Ilharreborde B, Fournier J, Mazdab K, Bonnard C. Adolescent idiopathic scoliosis correction achieved by posteromedial translation using polyester bands: A comparative study of subtransverse process versus sublaminar fixation. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(7):791–5.
- La Rosa G, Giglio G, Oggiano L. The Universal Clamp hybrid system: a safe technique to correct deformity and restore kyphosis in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2013;22(Suppl 6):S823–8.
- Imagama S, Ito Z, Wakao N, Ando K, Hirano K, Tauchi R, et al. Posterior Surgery for Adolescent Idiopathic Scoliosis With Pedicle Screws and Ultra-high Molecular Weight Polyethylene Tape: Achieving the Ideal Thoracic Kyphosis. *J Spinal Disord Tech*. 2012;29(8):E376–83.
- de Gauzy JS, Jouve J, Accadbled F, Blondel B, Bollini G. Use of the Universal Clamp in adolescent idiopathic scoliosis for deformity correction and as an adjunct to fusion: 2-year follow-up. *J Child Orthop*. 2011;5(4):273–82.
- Palmisani M, Dema E, Cervellati S, Palmisani R. Hybrid constructs pedicle screw with apical sublaminar bands versus pedicle screws only for surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2018;27(Suppl 2):150-6.
- Ilharreborde B, Pesenti S, Ferrero E, Accadbled F, Jouve JL, De Gauzy JS, et al. Correction of hypokyphosis in thoracic adolescent idiopathic scoliosis using sublaminar bands: a 3D multicenter study. *Eur Spine J*. 2017;27(2):350-7.
- Ghayem Hassankhani E, Omidi-Kashani F, Moradkhani S, Ghayem Hassankhani G, Shakeri M. Comparison of Clinical and Radiologic Outcome of Adolescent Idiopathic Scoliosis Treated with Hybrid Hook-Screw Instrumentation versus Universal Clamp System. *Adv Med*. 2016;2016:1–5.
- Angelliaume A, Ferrero E, Mazda K, Le Hanneur M, Accadbled F, de Gauzy JS, et al. Titanium vs cobalt chromium: what is the best rod material to enhance adolescent idiopathic scoliosis correction with sublaminar bands? *Eur Spine J*. 2017;26(6):1732-8.
- Issa SP, Angelliaume A, Vidal C, Mazda K, Ilharreborde B. Do Sublaminar Polyester Bands Affect the Outcomes of Postoperative Infections After Adolescent Idiopathic Scoliosis Surgery? *J Pediatr Orthop*. 2016;37(8):e524-9.
- Pesenti S, Blondel B, Peltier E, Choufani E, Bollini G, Jouve J. Interest of T1 parameters for sagittal alignment evaluation of adolescent idiopathic scoliosis patients. *Eur Spine J*. 2015;25(2):424-9.
- Cheng I, Kim Y, Gupta MC, Bridwell KH, Hurford RK, Lee SS, et al. Apical Sublaminar Wires Versus Pedicle Screws - Provides Better Results for Surgical Correction of Adolescent Idiopathic Scoliosis? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(18):2104–12.
- Lamartina C, Cecchinato R. Selective thoracolumbar instrumentation with pedicle screws and sublaminar bands in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2011;20(12):2286–7.
- Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, Kim J, Cho SK, Cheh G, et al. Proximal Junctional Kyphosis in Adolescent Idiopathic Scoliosis After 3 Different Types of Posterior Segmental Spinal Instrumentation and Fusions: Incidence and Risk Factor Analysis of 410 Cases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(24):2731–8.
- Vora V, Crawford A, Babekir N, Boachie-Adjei O, Lenke L, Peskin M, et al. A Pedicle Screw Construct Gives an Enhanced Posterior Correction of Adolescent Idiopathic Scoliosis When Compared With Other Constructs: Myth or Reality. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(17):1869–74.