



Controle de sangramento em pacientes com escoliose idiopática submetidos a artrodese da coluna: Avaliação prospectiva de uma coorte de pacientes*

Blood Loss Control in Patients with Idiopathic Scoliosis Undergoing Spinal Fusion: Prospective Evaluation of a Cohort

Sebastião Vieira de Morais¹ Anderson Matheus Medeiros de Araújo²
Camila Costa Lacerda de Sousa³

¹ Chefe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil

² Médico Residente de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil

³ Acadêmica de medicina da Universidade UNICEUMA – Centro Universitário do Maranhão, São Luís, Brasil

Endereço para correspondência Anderson Matheus Medeiros de Araújo, Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital

Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil (e-mail: andersonmatheus@hotmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(6):e905–e911.

Resumo

Objetivo O objetivo deste estudo é identificar os fatores de risco para o aumento de sangramento perioperatório em cirurgias para tratamento de escoliose.

Métodos Estudo de coorte prospectivo incluindo 30 pacientes com escoliose idiopática submetidos à instrumentação posterior com o uso do sistema de parafusos pediculares em um hospital universitário.

Resultados As perdas sanguíneas intraoperatórias totalizaram 798,6 ml ± 340 ml (24,8% do volume sanguíneo). Houve perda maciça de sangue em 9 pacientes. Em média, a hemoglobina caiu 3,7 g/dl e foram transfundidas 1,4 bolsas de sangue por paciente. A perda sanguínea pós-operatória foi de 693,4 ml ± 331,1 ml, e o total de dias utilizando dreno foi 2,7 ± 0,7. No intraoperatório, as seguintes variáveis apresentaram correlações significativas ($p < 0,05$) com o aumento do sangramento: idade, intervalo entre diagnóstico e tratamento, Cobb pré-operatório, quantidade de correção da curva, número de níveis instrumentados e fixados, número total de parafusos e o número de bolsas transfundidas. No pós-operatório, as seguintes variáveis apresentaram relação ($p < 0,05$): idade, Cobb pré-operatório, tempo de internação, quantidade de bolsas de sangue transfundidas e o número de níveis fixados com parafuso.

Conclusão As variáveis que mais contribuíram para a perda sanguínea foram idade, Cobb pré-operatório, quantidade de bolsas de sangue transfundidas e número de níveis fixados com parafuso. Portanto, os pacientes podem se beneficiar do tratamento cirúrgico

Palavras-chave

- ▶ escoliose
- ▶ fusão vertebral
- ▶ hemorragia
- ▶ perda sanguínea cirúrgica

* Estudo desenvolvido no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Presidente Dutra, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil.

recebido
06 de Janeiro de 2023
aceito após revisão
27 de Fevereiro de 2023

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-1775887>.
ISSN 0102-3616.

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

enquanto mais jovens e com menor ângulo de Cobb, conseqüentemente, exigindo menor grau correção da curva e a utilização de implantes de menor densidade.

Abstract

Objective This study aimed to identify risk factors for increased perioperative bleeding in scoliosis surgery.

Methods This is a prospective cohort study including 30 patients with idiopathic scoliosis undergoing posterior instrumentation using the pedicle screw system at a university hospital.

Results Intraoperative blood losses totaled 798.6 ± 340 mL (24.8% of blood volume). Nine subjects presented massive blood loss. On average, hemoglobin dropped by 3.7 g/dL, and each patient received 1.4 blood bags. Postoperative blood loss was 693.4 ± 331.1 mL, and the total number of days using a drain was 2.7 ± 0.7 . Intraoperatively, the following variables showed significant correlations ($p < 0.05$) with increased bleeding: age, time from diagnosis to treatment, preoperative Cobb angle, amount of curve correction, number of instrumented and fixated levels, total number of screws, and the number of transfused bags. Postoperatively, the following variables had significant correlations ($p < 0.05$): age, preoperative Cobb angle, length of hospital stay, number of blood bags transfused, and number of levels fixated with screws.

Conclusion The variables most contributing to blood loss were age, preoperative Cobb angle, number of blood bags transfused, and number of levels fixated with a screw. Therefore, patients may benefit from surgical treatment while younger and presenting a lower Cobb angle, consequently requiring a lower degree of curve correction and lower-density implants.

Keywords

- ▶ scoliosis
- ▶ spinal fusion
- ▶ hemorrhage
- ▶ blood loss, surgical

Introdução

A artrodese vertebral posterior (AVP) é amplamente utilizada para o tratamento de escolioses graves e progressivas. No entanto, apesar de eficaz, pode resultar em sangramento excessivo.¹⁻³ Estima-se que indivíduos submetidos à AVP apresentam, em média, a perda de 21% de seu volume sanguíneo estimado (VSE). Além disso, 18% necessitam de transfusão sanguínea.³ Por conseguinte, sabe-se que o sangramento volumoso está associado ao aumento do tempo de cirurgia, da necessidade de transfusão, internações prolongadas, dor pós-operatória e infecção. Logo, a perda excessiva de sangue no perioperatório é motivo de preocupação.¹⁻⁴

Neste cenário, a transfusão sanguínea, apesar de segura, não está isenta de riscos. As complicações possíveis são: infecção viral (hepatite B [HBV], hepatite C [HCV], imunodeficiência humana [HIV]), infecção do sítio cirúrgico, pneumonia, infecção do trato urinário, aloimunização, lesão pulmonar aguda, sobrecarga circulatória, insuficiência renal e coagulopatia.^{1,3}

Isto posto, é fundamental o conhecimento acerca dos fatores que predisõem o aumento do sangramento perioperatório em pacientes submetidos à AVP, na tentativa de minimizar os desfechos negativos citados.

No presente estudo, analisamos prospectivamente uma coorte de pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico de escoliose idiopática, identificando os fatores correlacionados com maior sangramento intra e pós-operatório.

Material e métodos

Trata-se de um estudo de coorte prospectivo, com coleta de dados em formulário próprio, incluindo pacientes portadores de escoliose idiopática submetidos ao tratamento cirúrgico entre os anos de 2021 e 2022 em um hospital universitário. Quatro equipes de cirurgiões participaram das cirurgias, todos credenciados e com experiência em cirurgia para tratamento de escoliose. O procedimento empregado, em todos os casos, foi a artrodese da coluna vertebral com instrumentação posterior utilizando o mesmo tipo de síntese, ou seja, fixação com parafusos pediculares e hastes. Enxerto autólogo proveniente dos processos espinhosos e da crista ilíaca foi utilizado para proporcionar a fusão intervertebral. Obtivemos liberação pelo comitê de ética sob o número do CAAE 45721721.0.0000.5086.

Foram reunidas informações sobre gênero, idade, intervalo entre diagnóstico e tratamento, índice de massa corporal (IMC), nível de hemoglobina, ângulo de Cobb, modificador sagital, quantidade de bolsas de sangue transfundidas, número de níveis instrumentados e fixados, número de parafusos, duração da cirurgia, tempo de internação e de uso do dreno e perda sanguínea.

O sangramento intraoperatório foi quantificado pelo somatório do recipiente de sucção da sala de cirurgia, acrescido do volume calculado com a pesagem das compressas. Para este fim, consideramos a densidade de 1,053 g/ml para o sangue humano. Além disso, descontamos a

quantidade de solução salina aplicada na irrigação do sítio cirúrgico. O sangramento pós-operatório foi aferido com a soma das perdas nos drenos a vácuo posicionados no subcutâneo. A perda maciça de sangue foi definida como $\geq 30\%$ do VSE (pré-estabelecido em 70 ml sangue/kg).

Todos os pacientes do estudo receberam ácido tranexâmico no pré e no intraoperatório de forma padronizada. A dose utilizada seguiu o protocolo da nossa instituição: uma dose de ataque de 100 mg/kg, 30 minutos antes do procedimento, seguida de infusão contínua de 30 mg/kg/h durante o restante da cirurgia.

Na avaliação do modificador sagital, calculamos o ângulo de cifose entre as vértebras T5 e T12, considerando o valor normal quando compreendido entre 10° e 40°. Sendo assim, classificamos como hipocifose e hipercifose valores menores que 10° e maiores que 40°, respectivamente.

Os resultados foram analisados utilizando o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis numéricas. As medidas de tendência central e de dispersão foram expressas em médias e desvio-padrão (DP) para as variáveis contínuas de distribuição simétrica e em medianas e valores mínimo e máximo para as variáveis de distribuição assimétrica. Variáveis quantitativas e contínuas foram avaliadas por análise de variância (ANOVA, em inglês) e Correlação de Pearson, e as sem normalidade por testes Mann-Whitney e Correlação de Spearman. As variáveis com significância estatística ($p < 0,05$) foram incluídas nos modelos multiva-

riados. O teste de linearidade foi realizado e a regressão múltipla utilizada com os preditores identificados.

Resultados

As características da população estão descritas na **Tabela 1**. Trinta pacientes foram incluídos, sendo 26 do sexo feminino e 4 do sexo masculino, com idade média de $15,2 \pm 3,2$ anos. O IMC médio foi $18,7 \pm 2,7$ kg/m². A escoliose foi categorizada conforme faixa etária, sendo 7 casos (24%) em crianças, 18 casos (60%) em adolescentes, e 5 casos (16%) em adultos jovens. O intervalo entre o diagnóstico e o tratamento foi de $6,5$ anos $\pm 5,3$ anos.

O ângulo de Cobb pré-operatório foi de $64,7^\circ \pm 18,2^\circ$, com valor final de $30,6^\circ \pm 15,0^\circ$, resultando em correção de $34,1^\circ \pm 12,0^\circ$. O modificador sagital pré-operatório teve média de $29,4^\circ \pm 26,6^\circ$, com final de $24,2^\circ \pm 12,2^\circ$, totalizando $5,2^\circ \pm 19,4^\circ$ de correção. Quanto ao tipo de modificador sagital, 7 pacientes apresentavam hipocifose (23,3%), 16 normocifose (53,4%) e 7 hipercifose (23,3%).

Em média, $10,3 \pm 2,8$ níveis foram instrumentados e $8,7 \pm 2,2$ fixados com parafusos pediculares. O número de parafusos utilizados foi de $13,8 \pm 3,6$. A duração média da cirurgia foi de 3 horas e 22 minutos ± 1 hora e 3 minutos. As perdas sanguíneas intraoperatórias totalizaram 798,6 ml ± 340 ml, o equivalente a 24,8% do VSE. Houve perda maciça de sangue em 9 pacientes (30%). Em média, cada paciente

Tabela 1 Estatística descritiva e caracterização das variáveis numéricas

Variável	Média	DP
Índice de massa corporal (kg/m ²)	18,7	2,7
Idade (anos)	15,2	3,2
Intervalo entre diagnóstico e tratamento (anos)	6,5	5,3
Ângulo de Cobb - pré-operatório (graus)	64,7	18,2
Ângulo de Cobb - pós-operatório (graus)	30,6	15,0
Quantidade de correção da curva no plano coronal (graus)	34,1	12,0
Modificador sagital pré-operatório (T5-T12) (graus)	29,4	26,6
Modificador sagital pós-operatório (T5-T12) (graus)	24,2	12,2
Variação do modificador sagital (graus)	-5,2	19,4
Hemoglobina - pré-operatório (g/dl)	13,1	1,2
Perda sanguínea intraoperatória (mililitros)	798,6	340,0
Bolsas de sangue transfundidas no intraoperatório (unidade)	0,4	0,8
Número de níveis instrumentados	10,3	2,8
Número de níveis fixados com parafuso pedicular	8,7	2,2
Número total de parafusos utilizados	13,8	3,6
Tempo de cirurgia (minutos)	202,4	63,0
Tempo de internação (dias)	6,3	3,7
Bolsas transfundidas no pós-operatório (unidade)	1,0	1,2
Hemoglobina - pós-operatório (g/dl)	9,4	1,4
Perda dreno total pós-operatório (mililitros)	693,4	331,1
Total de dias em uso de dreno	2,7	0,7

recebeu 1,4 bolsas \pm 2 bolsas de concentrado de hemácias. A variação da hemoglobina foi de 13,1 g/dl \pm 1,2 g/dl para 9,4 g/dl \pm 1,4 g/dl, com queda média de 3,7 g/dl. A perda de sangue no pós-operatório foi de 693,4 ml \pm 331,1 ml, e o total de dias em uso do dreno foi 2,7 \pm 0,7.

A respeito da perda sanguínea intraoperatória (**–Tabela 2**), as seguintes variáveis apresentaram correlações significativas ($p < 0,05$), são elas: idade ($p = 0,003$), intervalo entre diagnóstico e tratamento ($p = 0,004$), Cobb pré-operatório ($p < 0,001$), quantidade de correção da curva no plano coronal ($p = 0,015$), número de níveis instrumentados ($p = 0,019$), número de níveis fixados com parafuso ($p = 0,012$), número total de parafusos ($p = 0,011$), e o número de bolsas de sangue transfundidas no intra ($p < 0,001$) e no pós-operatório ($p < 0,02$). As demais variáveis não produziram associação significativa, o que pode estar relacionado ao pequeno tamanho da amostra.

No pós-operatório (**–Tabela 3**), as seguintes variáveis apresentaram correlações significativas: idade ($p = 0,027$), Cobb pré-operatório ($p = 0,017$), tempo de internação ($p = 0,004$), quantidade de bolsas de sangue transfundidas no intra ($p = 0,002$) e no pós-operatório ($p = 0,021$), além do número de níveis fixados com parafuso pedicular ($p = 0,027$). As demais variáveis não originaram associação significativa, o que também pode estar relacionado ao pequeno tamanho amostral.

Nossa pesquisa revelou que o grupo de pacientes com perda maciça de sangue possuíam mais idade (17,3 *versus* 14,1 anos) detinham maior intervalo entre diagnóstico e o tratamento (10,8 *versus* 4,5 anos), Cobb pré-operatório mais grave (84,8° *versus* 55,2°) e necessitaram de maior correção da curva no

plano coronal (42,0° *versus* 30,4°). Possuíam, também, mais níveis instrumentados (11,75 *versus* 9,6), fixados com parafusos (9,5 *versus* 8,3), e maior número total de parafusos (15,25 *versus* 13,1). Além disso, permaneceram mais dias internados (7,2 *versus* 5,8 dias). A distribuição gráfica para comparação está ilustrada nas **–Figs. 1 e 2**.

O uso de ≥ 10 níveis fixados com parafuso pedicular ($p = 0,03$), ≥ 13 níveis instrumentados ($p = 0,013$), Cobb pré-operatório $\geq 65^\circ$ ($p = 0,011$) e ≥ 14 parafusos utilizados ($p = 0,015$) aumentou significativamente o risco de sangramento.

Idade, Cobb pré-operatório, número de níveis fixados com parafuso e a quantidade de bolsas de sangue transfundidas foram as únicas variáveis que apresentaram correlações significativamente positivas ($p < 0,05$) tanto com o sangramento intraoperatório quanto com o pós-operatório.

A combinação de osteotomias de subtração à instrumentação ocorreu em 5 pacientes ($\sim 16\%$). Nessa população, houve maior taxa média de sangramento perioperatório (~ 500 ml), porém, sem associação significativa ($p < 0,6$). Provavelmente relacionado ao pequeno tamanho amostral.

Poucos pacientes ($\sim 13\%$) apresentaram algum contra-tempo clínico (queda de potencial evocado e/ou da pressão arterial/choque), ou cirúrgico (reposicionamento/mudança do material de síntese).

Discussão

Gerenciar a perda sanguínea é fundamental para a obtenção de resultados cirúrgicos ideais.¹⁻⁵ O uso de plasma fresco,

Tabela 2 Análise de correlação de Pearson entre as variáveis e a perda sanguínea intraoperatória

Variável	Perda sanguínea intraoperatória	
	Correlação	p
Bolsas transfundidas no intraoperatório (unidade)	0,742	0,000
Ângulo de Cobb - pré-operatório (graus)	0,687	0,000
Idade (anos)	0,571	0,003
Intervalo entre diagnóstico e tratamento (anos)	0,561	0,004
Número total de parafusos utilizados	0,500	0,011
Número de níveis fixados com parafuso pedicular	0,490	0,012
Quantidade de correção da curva no plano coronal (graus)	0,479	0,015
Número de níveis instrumentados	0,462	0,019
Bolsas transfundidas no pós-operatório (unidade)	0,459	0,020
Tempo de cirurgia (minutos)	0,372	0,067
Tempo de internação (dias)	0,313	0,126
Varição do modificador sagital (graus)	-0,276	0,180
Modificador sagital pré-operatório (T5-T12) (graus)	-0,253	0,221
Índice de massa corporal (kg/m ²)	0,110	0,598
Peso (quilos)	0,094	0,652
Hemoglobina - pós-operatório (g/dl)	-0,029	0,888
Hemoglobina - pré-operatório (g/dl)	-0,027	0,898
Idade do diagnóstico (anos)	-0,009	0,964

Tabela 3 Análise de correlação de Pearson entre as variáveis e a perda sanguínea pós-operatória

Variável	Perda sanguínea pós-operatória	
	Correlação	p
Bolsas de sangue transfundidas no intraoperatório (unidade)	0,583	0,002
Tempo de internação (dias)	0,552	0,004
Ângulo de Cobb - pré-operatório (graus)	0,470	0,017
Bolsas transfundidas no pós-operatório (unidade)	0,458	0,021
Idade (anos)	0,440	0,027
Número de níveis fixados com parafuso pedicular	0,441	0,027
Tempo de cirurgia (minutos)	0,391	0,053
Número total de parafusos utilizados	0,387	0,055
Quantidade de correção da curva no plano coronal (graus)	0,354	0,082
Número de níveis instrumentados	0,326	0,111
Intervalo entre diagnóstico e tratamento (anos)	0,293	0,154
Ângulo de Cobb - pós-operatório (graus)	0,288	0,162
Hemoglobina - pós-operatório (g/dl)	-0,285	0,167
Modificador sagital pré-operatório (T5-T12) (graus)	0,184	0,376
Variação do modificador sagital (graus)	-0,158	0,447
Peso (quilos)	0,126	0,547
Índice de massa corporal (kg/m ²)	-0,048	0,819
Idade do diagnóstico (anos)	-0,029	0,888
Hemoglobina - pré-operatório (g/dl)	0,015	0,941

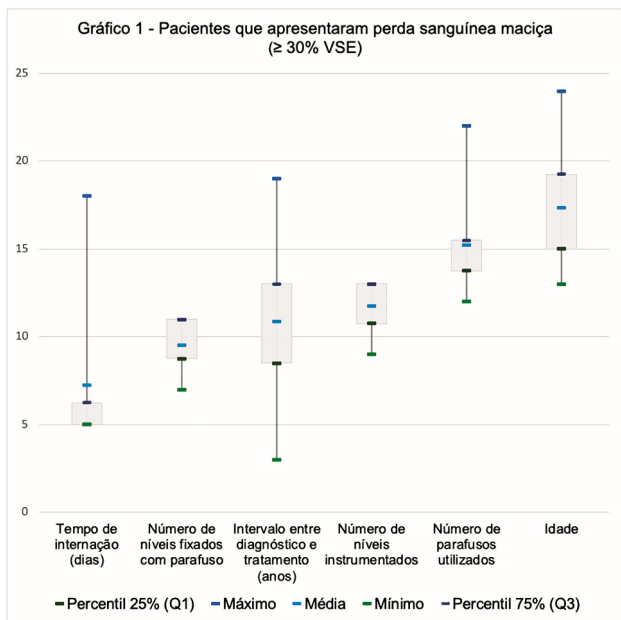


Fig. 1 Distribuição dos quartis das variáveis nos pacientes com sangramento maciço.

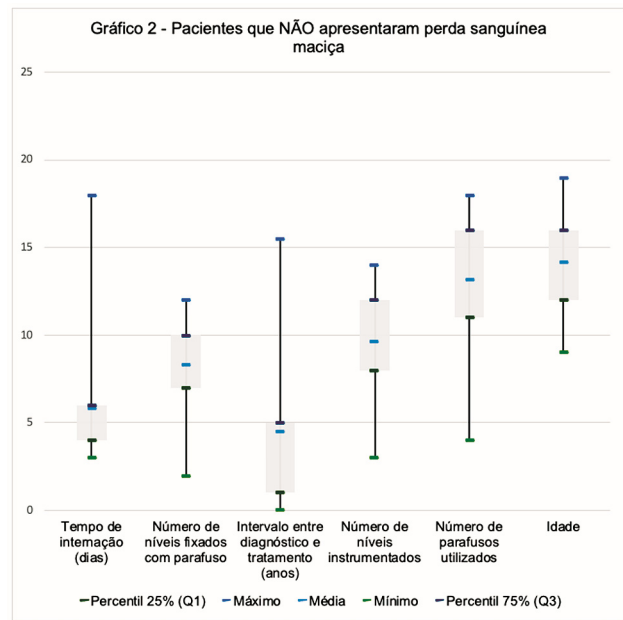


Fig. 2 Distribuição dos quartis das variáveis nos pacientes que NÃO apresentaram sangramento maciço.

crystaloides, concentrado de plaquetas e/ou de hemácias, na tentativa de minimizar a morbidade atrelada ao sangramento excessivo não é isento de complicações; assim, reduzir a perda de sangue no perioperatório pode minimizar a necessidade dessas medidas.⁵

Cirurgias para o tratamento da escoliose são frequentemente associadas a perda significativa de sangue perioperatório e, conseqüentemente, podem exigir transfusões de 2 a 6 unidades de concentrado de hemácias por paciente.⁴ A hemotransfusão, atualmente, é considerada segura, mas

ainda existe o risco remoto de infecção pelo HIV ou HCV, além da chance de reação transfusional hemolítica, doença enxerto versus hospedeiro, coagulopatia e hipotermia.^{4,6,7}

Neste contexto, é de suma importância minimizar a perda sanguínea perioperatória e, por conseguinte, a identificação de fatores de risco para sua ocorrência é primordial, uma vez que pode melhorar os resultados pós-operatórios⁴ e diminuir as complicações citadas.^{4,5,7} Logo, o foco da nossa pesquisa foi identificar as variáveis correlacionadas com maior nível de sangramento intraoperatório e pós-operatório nas cirurgias de escoliose idiopática em uma coorte de pacientes.

Em sua série com 212 pacientes submetidos à AVP para escoliose, Tang et al.⁴ calcularam que a perda sanguínea intraoperatória por nível instrumentado foi de 79,3 ml. Concluíram também que o maior número de implantes ($p < 0,001$), o sexo masculino ($p < 0,007$) e um maior tempo de cirurgia ($p < 0,001$) se correlacionavam com o aumento da perda sanguínea. O uso de ≥ 10 níveis de fixação acrescentou na perda de 500 ml de sangue. Outrossim, para cada minuto de cirurgia, houve acréscimo de 1,5% na chance de perda sanguínea excessiva e, além do mais, a colocação de cada implante acrescia em 36,4% na chance de sangramento.⁴

Song et al.⁶ avaliaram 1.896 pacientes operados para escoliose. As variáveis associadas ao sangramento incluíam a duração da cirurgia ≥ 4 horas ($p < 0,001$); número de níveis instrumentados ≥ 10 ($p < 0,001$); IMC $< 18,1$ kg/m² ($p < 0,001$); contagem plaquetária pré-operatória $< 186,5 \times 10^9/L$ ($p = 0,009$); INR pré-operatório > 1 ($p = 0,003$); e Cobb pré-operatório $> 53^\circ$ ($p = 0,036$). Entre os casos, 633 (33%) apresentaram perda maciça de sangue. Neste grupo, o tempo de internação ($p < 0,001$), o volume do dreno da incisão ($p < 0,001$), a taxa de transfusão sanguínea ($p < 0,001$) e o uso de opioides ($p = 0,006$) foram significativamente maiores.⁶

Em sua revisão, Li et al.⁸ estudaram 1.461 pacientes com escoliose submetidos à AVP. Os fatores de risco independentemente associados à drenagem sanguínea maciça pós-operatória foram: IMC $< 17,63$ kg/m², (OR = 2,90); contagem de plaquetas $< 190 \times 10^9/L$ (OR = 1,67); Cobb pré-operatório $\geq 55^\circ$ (OR = 1,66); níveis artrodesados ≥ 11 (OR = 2,33); número de parafusos ≥ 15 (OR = 1,73); uso de osteotomia(s) (OR = 1,54); e volume transfusional $\geq 19,55$ ml/kg (OR = 1,72).⁸

Abousamra et al.⁹ investigaram a relação de algumas características em comum com a perda sanguínea intraoperatória em 837 pacientes com escoliose. Cada nível instrumentado aumentou em 2% a perda sanguínea estimada (PSE) de forma cumulativa. Cada redução de 10 mg/kg² no IMC garantiu, em média, o aumento da PSE em 7%. A diminuição de 10° no modificador sagital provocou acréscimo de 1% na PSE.⁹

Em uma coorte com 311 pacientes operados por escoliose idiopática, Thompson et al.¹⁰ calcularam que a PSE > 1.700 ml estava significativamente associada ao número de níveis instrumentados ($p < 0,001$), ângulo de Cobb ($p = 0,04$) e número de parafusos ($p < 0,001$). Pacientes com < 1.700 ml de sangramento exibiam, em média, $10,1 \pm 2,12$ níveis instrumentados, enquanto aqueles com ≥ 1.700 ml de perda sanguínea apresentavam $12,5 \pm 1,29$ níveis. Além disso, a probabilidade de atingir 1.700 ml de PSE foi de 7% com 12 níveis instrumentados, versus 12,7% com 13 níveis. Pacientes

com maior índice de sangramento apresentaram, em média, 124 ml de sangue perdido por parafuso fixado, além de 184,3 ml por nível artrodesado.¹⁰

Osteotomias de subtração foram utilizadas em 5 pacientes (~ 16%). Neles, o sangramento perioperatório foi maior (~ 500 ml), em concordância com estudos citados anteriormente.^{6,8} Todavia, na análise multivariada, não houve associação estatisticamente significativa ($p < 0,6$), assim como na pesquisa de Abousamra et al.⁹ Outro estudo, de Tang et al.,⁴ preferiu não incluir na amostra pacientes submetidos a qualquer tipo de osteotomia, utilizando-a como critério de exclusão. Já Thompson et al.¹⁰ não consideraram a realização de osteotomias em sua análise.

Treze por cento dos nossos pacientes apresentaram alguma intercorrência perioperatória, como a queda de potencial evocado e/ou da pressão arterial/choque, além da mudança do material de síntese pré-planejado etc., o que poderia ser acrescido ao tempo de cirurgia e, consequentemente, à taxa de sangramento perioperatória, conforme apontado por alguns autores.^{4,6,9} Ainda assim, em nossa pesquisa, o tempo de cirurgia não foi estatisticamente relacionado à perda sanguínea ($p = 0,067$).

Este estudo apontou o risco de maior perda sanguínea perioperatória em pacientes mais velhos, provavelmente relacionado, entre outros fatores, com a maior quantidade de massa muscular, bem como com a progressão da escoliose.⁸ Além disso, a associação identificada entre o sangramento excessivo e outras variáveis analisadas, como maior intervalo entre diagnóstico e tratamento, Cobb pré-operatório máximo,⁶⁻¹⁰ maior quantidade de correção da curva, mais níveis instrumentados e/ou fixados⁴ e maior número de parafusos,^{8,10} possivelmente se deve pela coexistência com quadros graves, o que obviamente exige maior dissecação de tecidos moles e osteotomias.¹⁰

A quantidade de bolsas de sangue transfundidas no perioperatório apresentou, paradoxalmente, correlação significativamente positiva com o aumento de sangramento no intraoperatório ($p < 0,001$) e no pós-operatório ($p < 0,021$). Autores sugerem que a hemotransfusão estimula o consumo de fatores de coagulação e, além disso, promove a diluição desses fatores, aumentando a perda sanguínea.^{1,3,4}

Acreditamos que o significado clínico deste estudo é apontar para o papel que estas variáveis têm na perda sanguínea em cirurgias de escoliose idiopática, auxiliando a definir o perfil de paciente com maior potencial de sangramento. Isto pode ajudar outros colegas a otimizar as condições perioperatórias de seus pacientes, minimizando a morbidade cirúrgica. Pesquisas duplo-cegas, randomizadas e que utilizem coortes maiores seriam necessárias para alcançar a melhor compreensão da prevenção de perda sanguínea perioperatória em pacientes com escoliose a partir da identificação de fatores predisponentes, sobretudo em cirurgias de grande porte, como a AVP.

Conclusão

A perda sanguínea na cirurgia de escoliose é motivo de grande preocupação e afeta significativamente o prognóstico

dos pacientes. Assim, mais pesquisas são necessárias para determinar os fatores de risco relacionados ao aumento do sangramento perioperatório.

No presente estudo, as variáveis que contribuíram para maior perda sanguínea foram idade, número de bolsas de sangue transfundidas, valor do ângulo de Cobb pré-operatório, quantidade de correção da curva no plano coronal e o número de níveis fixados. Portanto, outros pacientes podem se beneficiar do tratamento cirúrgico enquanto mais jovens e com menor ângulo de Cobb, conseqüentemente, exigindo menor correção da curva no plano coronal e a utilização de implantes de menor densidade, o que, enfim, poderia diminuir o sangramento cirúrgico.

Suporte Financeiro

Não houve suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- 1 Shrestha IK, Ruan TY, Lin L, et al. The efficacy and safety of high-dose tranexamic acid in adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2021;16(01):53
- 2 Yang H, Jia X, Hai Y. Posterior minimally invasive scoliosis surgery versus the standard posterior approach for the management of adolescent idiopathic scoliosis: an updated meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2022;17(01):58
- 3 Eisler L, Hassan F, Lenke LG, Chihuri S, Hod EA, Li G. Allogeneic Red Blood Cell Transfusion and Infectious Complications Following Pediatric Spinal Fusion: NSQIP-P Analysis. *JBJS Open Access* 2022; 7(04):e22.00038
- 4 Tang CYK, Kamath VHD, Cheung PWH, Cheung JPY. Predictive factors for intraoperative blood loss in surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *BMC Musculoskelet Disord* 2021;22(01):225
- 5 Karimi S, Lu VM, Nambiar M, Phan K, Ambikaipalan A, Mobbs RJ. Antifibrinolytic agents for paediatric scoliosis surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* 2019;28(05): 1023–1034
- 6 Song JS, Sun JJ, Sun YE, Liu Y, Gu XP, Ma ZL. [Risk factors of massive intraoperative blood loss in posterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2021;101(14): 1002–1008
- 7 Li C, Yang M, Wang C, et al. Preoperative factors predicting intraoperative blood loss in female patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Medicine (Baltimore)* 2015;94(01):e359
- 8 Li N, Jia R, Gu XP, Ma ZL. [Risk factors associated with massive drainage after posterior spinal orthopaedic surgery for adolescent scoliosis]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2017;97(44):3460–3465
- 9 Abousamra O, Sponseller PD, Lonner BS, et al; Harms Study Group. Thoracic Lordosis, Especially in Males, Increases Blood Loss in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2019;39(03): e201–e204
- 10 Thompson ME, Kohring JM, McFann K, McNair B, Hansen JK, Miller NH. Predicting excessive hemorrhage in adolescent idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal instrumentation and fusion. *Spine J* 2014;14(08):1392–1398