

# Quais fatores podem influenciar perdas sanguíneas extensas no tratamento cirúrgico da escoliose neuromuscular?\*

## *What Factors can Influence Massive Blood Loss in the Surgical Treatment of Neuromuscular Scoliosis?*

Marta Maio<sup>1</sup>  Alfredo Carvalho<sup>2</sup> André Pinho<sup>3</sup> Francisco Serdoura<sup>3</sup> Vitorino Veludo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar de Trás os Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

<sup>2</sup> Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar Cova da Beira, Covilhã, Portugal

<sup>3</sup> Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar São João, Porto, Portugal

Endereço para correspondência Marta Maio, MD, Department of Orthopaedics and Traumatology, Centro Hospitalar Trás os Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal (e-mail: martadml.maio@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2020;55(2):181–184.

### Resumo

**Objetivo** O objetivo do presente estudo é identificar a incidência, os fatores predisponentes e o impacto prognóstico da perda de sangue em pacientes com escoliose neuromuscular submetidos a cirurgia corretiva.

**Métodos** Estudo de coorte retrospectiva, incluindo pacientes pediátricos com diagnóstico de escoliose neuromuscular submetidos a instrumentação e fusão vertebral posterior em um hospital universitário. As características dos pacientes foram coletadas no sistema de informações do hospital.

**Resultados** Um total de 39 pacientes foram incluídos no estudo. As perdas sanguíneas intraoperatórias foram de 962 mL, representando uma perda de 35,63% do volume sanguíneo; a perda de sangue foi extensa em 20 casos (> 30%) e apenas 7 pacientes não necessitaram de transfusão. O grupo de pacientes com perda maciça de sangue apresentou idade um pouco maior (13,75 *versus* 13,53 anos) e menor percentil do índice de massa corporal (IMC) (25 *versus* 50); para cada diminuição de 0,38 no IMC, as perdas sanguíneas intraoperatórias aumentaram 1% ( $p < 0,05$ ). A concentração pré-operatória de albumina influenciou o percentual de perda de sangue e, para cada diminuição de 0,4 de albumina, a perda de sangue aumentou 1% ( $p < 0,05$ ).

**Conclusões** Os fatores que mais contribuíram para as diferenças na perda sanguínea foram idade, IMC e concentração pré-operatória de albumina. Não houve associação significativa entre ângulo de Cobb, número de níveis de fusão e duração da cirurgia. Podemos concluir que esses pacientes se beneficiariam do controle nutricional pré-operatório.

### Palavras-chave

- ▶ doenças neuromusculares
- ▶ escoliose
- ▶ perda sanguínea cirúrgica

\* Estudo conduzido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Centro Hospitalar São João, Porto, Portugal.

**Abstract**

**Objective** The aim of the present study is to identify the incidence, predisposing factors and prognostic impact of blood loss in patients with neuromuscular scoliosis submitted to corrective surgery.

**Methods** Retrospective cohort study, including pediatric patients diagnosed with neuromuscular scoliosis undergoing instrumentation and posterior vertebral fusion in a university hospital. Patient characteristics were collected from the hospital information system.

**Results** A total of 39 patients were included in the study. The intraoperative blood losses were 962 ml, representing a loss of 35.63% of the blood volume. In 20 cases, there was a massive blood loss (> 30%) and only 7 patients did not need a transfusion. The group of patients with massive blood loss had a slightly higher age (13.75 versus 13.53 years old), a lower body mass index (BMI) percentile (25 versus 50), and for each decrease of 0.38 in the BMI, intraoperative blood losses increased 1% ( $p < 0.05$ ). The value of preoperative albumin had influence on the percentage of blood loss, and for each decrease of 0.4 of albumin, blood loss increased 1% ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions** The factors that most contributed to the differences in blood loss were age, BMI, and preoperative albumin value. There was no significant association between Cobb angle, number of fusion levels and duration of surgery. We can conclude that these patients would benefit from preoperative nutritional control.

**Keywords**

- ▶ neuromuscular diseases
- ▶ scoliosis
- ▶ blood loss, surgical

**Introdução**

A instrumentação e fusão vertebral posterior constituem o procedimento cirúrgico padrão para tratamento definitivo da escoliose.<sup>1</sup> Apesar dos avanços recentes em técnicas cirúrgicas e anestésicas, essa continua a ser uma cirurgia de grande porte associada a extensa perda de sangue, com necessidade de transfusão sanguínea alogênica.<sup>1-6</sup> Isso preocupa cirurgiões e anestesistas devido aos riscos, custos e disponibilidade de sangue.<sup>2,4,6</sup>

Estudos mostram que pacientes com escoliose neuromuscular têm maior predisposição a perdas sanguíneas extensas e, portanto, necessidade de transfusões.<sup>1-3,6</sup> Como a prevalência dessa patologia é baixa, ainda há poucos estudos sobre o assunto.<sup>2</sup> No entanto, a literatura relata várias razões pelas quais a perda de sangue é maior em pacientes com escoliose neuromuscular, sendo os mais óbvios os maiores ângulos de Cobb e o maior número de segmentos fundidos em comparação a pacientes com escoliose idiopática.<sup>1,4,5</sup> Alguns estudos também relatam que o estado nutricional no período perioperatório é importante em complicações hematológicas intraoperatórias e pós-operatórias.<sup>2,5,7,8</sup> Além disso, muitos desses pacientes recebem medicação antiepiléptica, que pode afetar a coagulação.<sup>2,5</sup> Alguns estudos revelaram que a perda de sangue também depende de distúrbios neuromusculares; pacientes com paralisia cerebral apresentam maior perda do que aqueles com atrofia muscular espinhal, mielomeningocele e distrofia muscular de Duchenne.<sup>9</sup>

Portanto, é importante identificar os fatores que influenciam a perda de sangue e estabelecer estratégias para controlá-los. O objetivo do presente estudo é identificar a incidência, os fatores predisponentes e o impacto prognós-

tico da perda de sangue em pacientes com escoliose neuromuscular submetidos a cirurgia corretiva.

**Material e Métodos**

Um estudo de coorte retrospectiva foi realizado, com inclusão de pacientes pediátricos com diagnóstico de escoliose neuromuscular e submetidos a instrumentação e fusão vertebral posterior entre 2012 e 2016 em um hospital universitário. Todas as cirurgias foram realizadas apenas por abordagem posterior e fixação com parafusos pediculares. Pacientes submetidos a cirurgias de revisão da escoliose foram excluídos.

Informações sobre gênero, idade, altura, histórico médico pré-operatório e dados laboratoriais, ângulo de Cobb pré-operatório, ângulo de Cobb pós-operatório, número de níveis instrumentados, procedimentos cirúrgicos, duração da cirurgia e estimativa da perda de sangue foram coletados por meio de consulta ao processo clínico e análise de exames diagnósticos complementares. A perda total de sangue foi calculada como a soma da perda intraoperatória, inclusive o sangue no recipiente de sucção e na esponja utilizada. A perda maciça de sangue foi definida como a perda total superior a 30% do volume estimado de sangue, calculado como 70 mL/kg.<sup>4,5</sup>

O software SPSS (IBM Corp. Released 2017, IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY, IBM Corp.) foi utilizado para descrição e análise estatística dos dados, e o valor- $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. Dados contínuos foram relatados como média e desvio-padrão. A comparação de médias com distribuição normal foi realizada com teste t entre dois grupos e análise de variância (ANOVA, na sigla em inglês) entre três ou mais grupos. A correlação entre dois dados contínuos foi

**Tabela 1** Características da população

Variável	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	13,56	3,58
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	19,58	6,25
Ângulo de Cobb antes da cirurgia (°)	67,60	17,77
Ângulo de Cobb após a cirurgia (°)	24,56	15,43
Porcentagem de correção (%)	65,13	17,77
Níveis de fusão	13,36	2,580
Duração da cirurgia (horas)	3,26	0,69
Concentração pré-operatória de hemoglobina (g/dL)	13,61	1,08
Concentração pré-operatória de albumina (mg/dL)	24,90	5,83
Concentração pré-operatória de proteínas (mg/dL)	71,88	9,49
Drenagem intraoperatória (mL)	962,37	461,08
Porcentagem de perda sanguínea (%)	35,63	17,49

estabelecida pelo método de Pearson. Por se tratar de um estudo retrospectivo, a autorização do comitê de ética foi necessária para a consulta e utilização dos dados.

## Resultados

As características da população estão descritas na **Tabela 1**. No total, 39 pacientes foram incluídos no estudo, sendo 24 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, com idade média de  $13,56 \pm 3,58$  anos. O índice de massa corporal (IMC) foi, em média,  $19,58 \pm 6,25$  kg/m<sup>2</sup> e o percentil mais frequente foi < 5 (9 pacientes). A concentração pré-operatória de albumina foi 24,9 mg/dL, e de proteínas totais, 71,88 mg/dL. A patologia mais comum foi a paralisia cerebral (10), seguida pela mielomeningocele (4). Nove pacientes apresentavam patologia cardíaca, 12 tinham patologias pulmonares e 16 eram epiléticos. Apenas 16 pacientes conseguiam caminhar, e a obliquidade pélvica foi observada em 17 indivíduos. Cinco pacientes apresentavam sonda de gastrostomia endoscópica percutânea (PEG) para alimentação.<sup>10</sup>

O ângulo Cobb pré-operatório era  $67,60^\circ \pm 17,77^\circ$  e o valor final era  $24,56^\circ \pm 15,43^\circ$ ; a porcentagem de correção foi de 65%. Em média, 13 níveis foram instrumentados; a instrumentação pélvica foi realizada em 14 casos e a duração média da cirurgia foi de 3 horas e 15 minutos. As perdas sanguíneas intraoperatórias foram de 962 mL, o que representou uma perda de 35,63% do volume sanguíneo; isso implica que houve uma perda maciça de sangue em 20 casos (> 30%), e apenas 7 pacientes não necessitaram de transfusão. Em média, cada paciente recebeu 1,7 transfusões.

O grupo de pacientes com perda extensa de sangue (> 30%) apresentava idade ligeiramente maior ( $13,75$  versus  $13,53$  anos) ( $p < 0,05$ ) e menor percentil do IMC ( $25$  versus  $50$ ) ( $p < 0,05$ ), além de ter recebido um maior número de transfusões ( $2,0$  versus  $1,2$ ) ( $p < 0,05$ ). Para cada diminuição de 0,38 no IMC, as perdas sanguíneas intraoperatórias aumentaram 1%

( $p < 0,05$ ). Esse grupo recebeu, em média, um número maior de transfusões de sangue ( $2,0$  versus  $1,2$ ) ( $p < 0,05$ ). A concentração pré-operatória de albumina influenciou a porcentagem de perda de sangue e, para cada diminuição de 0,4 de albumina, as perdas aumentaram em 1% ( $p < 0,05$ ).

Embora não tenha sido um resultado estatisticamente significativo, o ângulo de Cobb no período pré-operatório foi maior no grupo que sofreu perda extensa de sangue; além disso, esse grupo apresentou maior tempo operatório.

## Discussão

Em comparação aos pacientes com escoliose idiopática, os pacientes com escoliose neuromuscular são mais propensos a sofrer maior perda de sangue durante a cirurgia posterior da coluna com maior necessidade de transfusão. A identificação e correção pré-operatória dos fatores de risco para a perda extensa de sangue durante esta cirurgia poderiam reduzir a demanda de transfusão de sangue alogênico e as complicações associadas.<sup>1</sup>

Segundo nossas análises, um fator de risco foi a maior idade. Os pacientes com perda extensa de sangue eram mais velhos, o que pode ser explicado pela menor flexibilidade da curva com o aumento da idade e pela maior dificuldade da manobra de redução.<sup>2</sup>

Outro fator foi o menor percentil do IMC; no grupo com perda extensa de sangue, o percentil foi de 25 e, no outro grupo, de 50. Além disso, a perda de sangue aumentou 1% para cada diminuição de 0,38 do IMC. Pacientes com doenças neuromusculares têm maior risco de baixo peso, o que pode ser devido a suas doenças e tratamentos relacionados. Os efeitos da perda de sangue são maiores em pacientes menores, como em nossa amostra, onde a maioria dos pacientes apresentava baixo peso.<sup>2-4,6,8</sup>

Crianças com menor IMC também são mais propensas à desnutrição, que pode ser marcada por hipoalbuminemia. No presente estudo, a concentração pré-operatória de albumina influenciou a porcentagem de perda de sangue, pois cada diminuição de 0,4 de albumina aumentou a perda de sangue em 1%. Isso pode ser explicado pela forte relação anteriormente encontrada entre estado nutricional e a densidade e mineralização ósseas, que aumentam o sangramento durante procedimentos cirúrgicos.<sup>3,7,8</sup>

Embora na literatura o ângulo de Cobb pré-operatório, a duração da cirurgia e o número de níveis de fusão sejam considerados fatores prognósticos para perda e transfusão sanguínea, mesmo que tenhamos observado uma associação, essa não foi estatisticamente significativa, o que pode estar relacionado ao pequeno tamanho da amostra.<sup>4,9</sup>

Alguns autores sugerem que o consumo de fatores de coagulação durante a cirurgia da coluna vertebral, associado à diluição desses fatores, aumenta a perda de sangue. Além disso, muitos pacientes com escoliose neuromuscular têm epilepsia e tomam medicamentos, alguns dos quais podem afetar a coagulação. Em nosso estudo, não encontramos associação entre perda de sangue e epilepsia.<sup>2,4,5</sup>

O uso de medicamentos antifibrinolíticos, como o ácido tranexâmico, vem aumentando neste tipo de cirurgia, com

bons resultados na redução da perda de sangue; no entanto, mais estudos ainda são necessários.<sup>11</sup>

Este estudo possui várias limitações, como o pequeno tamanho da amostra, a variabilidade da etiologia da escoliose, o tipo de estudo (retrospectivo e em um único hospital) e a quantificação apenas da perda sanguínea intraoperatória.

## Conclusões

A perda de sangue na cirurgia da escoliose é motivo de preocupação e objeto de vários estudos. No entanto, os fatores preditivos de hemorragia são de difícil identificação e, acima de tudo, controle.

No presente estudo, os fatores que mais contribuíram para as diferenças na perda de sangue foram idade, IMC e concentração pré-operatória de albumina. Não houve associação significativa entre ângulo de Cobb, o número de níveis de fusão e a duração da cirurgia. Podemos concluir que esses pacientes se beneficiariam do controle nutricional pré-operatório.

### Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Referências

- 1 Cristante AF, Borges PA, Barbosa AR, Letaif OB, Marcon RM, Barros Filho TE. Predictive factors for perioperative blood transfusion in surgeries for correction of idiopathic, neuromuscular or congenital scoliosis. *Clinics (São Paulo)* 2014;69(10):672–676
- 2 Jia R, Li N, Xu BY, Zhang W, Gu XP, Ma ZL. Incidence, influencing factors, and prognostic impact of intraoperative massive blood loss in adolescents with neuromuscular scoliosis: A STROBE-compliant retrospective observational analysis. *Medicine (Baltimore)* 2017;96(11):e6292
- 3 Dupuis C, Michelet D, Hilly J, et al. Predictive factors for homologous transfusion during paediatric scoliosis surgery. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2015;34(06):327–332
- 4 Yu X, Xiao H, Wang R, Huang Y. Prediction of massive blood loss in scoliosis surgery from preoperative variables. *Spine* 2013;38(04):350–355
- 5 Shapiro F, Sethna N. Blood loss in pediatric spine surgery. *Eur Spine J* 2004;13(Suppl 1):S6–S17
- 6 Hassan N, Halanski M, Wincek J, et al. Blood management in pediatric spinal deformity surgery: review of a 2-year experience. *Transfusion* 2011;51(10):2133–2141
- 7 Teagarden AM, Skiles JL, Beardsley AL, et al. Low serum albumin levels prior to pediatric allogeneic HCT are associated with increased need for critical care interventions and increased 6-month mortality. *Pediatr Transplant* 2017;21(06):
- 8 McCarthy JJ, D'Andrea LP, Betz RR, Clements DH. Scoliosis in the child with cerebral palsy. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(06):367–375
- 9 Modi HN, Suh SW, Hong JY, Song SH, Yang JH. Intraoperative blood loss during different stages of scoliosis surgery: A prospective study. *Scoliosis* 2010;5(01):16
- 10 Dayer R, Ouellet JA, Saran N. Pelvic fixation for neuromuscular scoliosis deformity correction. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2012;5(02):91–101
- 11 Brooks JT, Sponseller PD. What's New in the Management of Neuromuscular Scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2016;36(06):627–633