

CASO CLÍNICO

Manuseio Anestésico em Cirurgia a Escoliose num Doente com Circulação de Fontan

Anaesthetic Management in Scoliosis Surgery in a Patient with Fontan Circulation

Flávia Oliveira^{1*}, José Dias¹

Afiliação

¹Serviço de Anestesiologia, Centro Hospitalar São João, Porto, Portugal.

Palavras-chave

Anestesia/uso terapêutico; Cardiopatias Congénitas; Escoliose/cirurgia; Procedimento de Fontan

Keywords

Anesthetics/therapeutic use; Fontan Procedure; Heart Defects, Congenital; Scoliosis/surgery

RESUMO

O manuseio anestésico dos doentes com fisiologia de Fontan pode tornar-se complexo, principalmente em grandes cirurgias não-cardíacas, como é exemplo a cirurgia a escoliose. O objetivo do presente trabalho é rever a fisiologia de Fontan e sistematizar algumas condutas e escolhas importantes que devem ser tomadas na anestesia destes doentes. Destaca-se a importância da manutenção de uma pré-carga adequada, estabilidade hemodinâmica e prevenção de resistências vasculares pulmonares elevadas nestes doentes para uma perfusão pulmonar eficaz.

ABSTRACT

The anesthetic management of patients with Fontan physiology can become very complex, particularly in invasive non-cardiac surgeries, such as surgery to scoliosis. The aim of the present study is to revisit the Fontan physiology and to systematize some behaviors and important choices that must be taken in the anesthesia of these patients. It is important to maintain adequate preload, hemodynamic stability and prevention of elevated pulmonary vascular resistance in these patients to allow for an effective pulmonary perfusion.

INTRODUÇÃO

Doente do sexo masculino, 20 anos, estado físico segundo a American Society of Anesthesiologists (ASA) IV, proposto para correção de cifoescoliose. Antecedentes de atresia pulmonar com septo ventricular intacto, tendo sido submetido a cirurgia de Fontan fenestrada aos 5 anos de idade. Os doentes com fisiologia de Fontan são um desafio único para os anestesistas, pois requerem um manuseio anestésico muito específico, particularmente em cirurgias longas e com potencial para grandes perdas hemáticas. Este caso tem ainda a particularidade de se tratar de um doente testemunho de Jeová, que recusa transfusão de sangue e seus componentes.

CASO CLÍNICO

Doente do sexo masculino, 20 anos, ASA IV, proposto para correção de cifoescoliose dorso lombar grave (ângulo de Cobb de 104°), abordagem posterior.

Trata-se de um doente que nasceu com atresia pulmonar com septo ventricular intacto. Aos 5 anos de idade completou o último estágio da cirurgia de Fontan com fenestração, tendo atualmente insuficiência cardíaca de grau II da New York Heart Association (NYHA). Tem também o diagnóstico de síndrome ventilatória mista com componente obstrutivo grave, com indicação para uso de ventilação não invasiva. A sua medicação habitual é enalapril 5 mg e ácido acetilsalicílico (AAS) 100 mg 1 vez ao dia. Trata-se de um doente testemunha de Jeová, que aceita apenas re-infusão de sangue pela técnica de *cell-saver*.

Foi seguido em consultas de hematologia clínica para otimização de valores de hemoglobina (Hb) e hematócrito (Hct) previamente à cirurgia. Por potencial défice ligeiro de vitamina B12 (288 pg/mL), fez também suplementação oral com 2,5 mg de cobalamina e 5 mg de ácido fólico. Na semana anterior à cirurgia apresentava Hb 16,6 g/dL, Hct 45,4%,

Autor Correspondente/Corresponding Author*:

Flávia Oliveira

Morada: Rua dos Bombeiros Novos, nº14, 3800-905 São Jacinto-Aveiro, Portugal.

E-mail: flaviacaetanooliveira4@gmail.com

plaquetas 205, tempo de tromboplastina parcial ativada (aPTT) 34,2 e tempo de protombina (TP) 13,9.

No que se refere aos meios complementares de diagnóstico, foi realizado um ecocardiograma transtorácico (EcoTT) que revelou atresia tricúspide, circuito de Fontan, regurgitação mitral e aórtica ligeira, fluxo arterial pulmonar normal com pressão arterial pulmonar média (PAPm) de 12 mmHg, com compromisso ligeiro a moderado da função sistólica global (fração de ejeção de 43%). No electrocardiograma de 12 derivações ritmo sinusal, frequência cardíaca (FC) 96 bpm, PR 130 ms, eixo elétrico QRS normal, QRS 10 ms e alterações inespecíficas da repolarização ventricular. Na prova de esforço apresentou limitação da capacidade de esforço, relação ventilação minuto e produção de dióxido de carbono (VE/VCO_2) aumentada, dessaturação de 16% com o esforço e saturação periférica de oxigénio (SpO_2) final de 80%.

A indução anestésica incluiu midazolam intravenoso (iv) 4 mg, perfusão de remifentanil 0,05 μ g/kg/min e bólus de propofol 1,5 mg/kg. A intubação orotraqueal foi facilitada com rocurónio iv (0,5 mg/kg). A manutenção anestésica foi realizada com propofol e remifentanil em perfusão contínua (TIVA) para facilitar a monitorização neurofisiológica.

Foram colocados 2 acessos venosos periféricos 16 G adicionais, um cateter arterial 18 G na artéria radial direita e um acesso venoso central ecoguiado na veia jugular interna direita.

No intra-operatório foi realizada monitorização da SpO_2 , *end-tidal* de CO_2 , capnografia, pressão venosa central, pressão arterial invasiva, índice bi-espectral (BIS), potenciais evocados somatossensitivos e motores, temperatura central, e débito urinário por sonda vesical com debitómetro. O doente foi posicionado em decúbito ventral, com manta de aquecimento de ar forçado. Apresentou durante a cirurgia períodos de hipotensão (pressão arterial média 50-55 mmHg) e taquicardia (FC > 110 bpm). Para tentativa de resolução farmacológica do perfil tensional baixo foi usada unicamente efedrina iv, perfazendo um total de 20 mg administrados. De fluidoterapia intra-operatória foram feitos 1500 mL de soro fisiológico (SF) a 0,9%, 500 mL de HAES-steril 6% e re-infusão de 450 mL de sangue recuperado por *cell-saver*. As perdas de sangue totais estimadas foram de 900 mL. Para analgesia pós-operatória foram administrados 1000 mg iv de paracetamol, 100 mg iv de tramadol e 5 mg iv de morfina. A intervenção cirúrgica teve a duração de 5 horas, tendo sido realizada fixação posterior de D3 a L3.

O doente foi transferido intubado e ventilado, com propofol em perfusão para a Unidade de Cuidados Intensivos. No pós-operatório imediato apresentava Hb 11,8 g/dL, plaquetas 184, aPTT 37,1, TP 16,6 e manteve hipotensão e taquicardia.

Durante o internamento em Unidade de Cuidados Diferenciados foi pedida colaboração da cardiologia-congénitas por instabilidade hemodinâmica, tendo sido

realizado ecocardiografia transtorácica (EcoTT) pós-operatório que revelou anatomia compatível com ventrículo único morfológicamente esquerdo, hipercontractilidade/hiperdinâmico (sob suporte aminérgico e doente taquicardiaco). O cardiologista sugeriu otimização da volémia e suspensão de amins, a fim de evitar taquicardia/taquidissritmia. Foi também sugerida ponderação de início de hipocoagulação, se possível, pelo risco trombótico associado à circulação de Fontan, em substituição do AAS.

Após estabilização hemodinâmica, o doente foi extubado ao segundo dia pós-operatório sem intercorrências e teve alta para o domicílio ao oitavo dia com valores de Hb de 9,9 g/dL e Hct de 29,7%.

DISCUSSÃO

Uma boa compreensão da fisiologia da circulação de Fontan é essencial para garantir o manuseio anestésico ideal para os doentes com esta condição.

A circulação de Fontan consiste na comunicação direta do sangue venoso proveniente da veia cava superior e inferior com a artéria pulmonar.¹ Alguns doentes com resistência vascular pulmonar (RVP) subótima requerem a realização de uma pequena fenestração criada entre a via e a aurícula direita, que permite um desvio residual da direita para a esquerda.¹ Isto limita a pressão e congestão na veia cava, aumenta a pré-carga do ventrículo esquerdo e o débito cardíaco, em detrimento de ligeira dessaturação basal.¹ Assim, doentes com circulação de Fontan, particularmente os com fenestração, têm SpO_2 ligeiramente inferiores (~95%), mesmo em repouso.¹

O fluxo de sangue pulmonar nestes doentes é passivo (não há bombeamento de sangue ativo para os pulmões) e, por isso, a pressão venosa central (PVC) reflete a pressão arterial pulmonar média, e não a pré-carga ventricular. O volume intravascular é o principal determinante da PVC.¹ Portanto, a hipovolémia é mal tolerada, uma vez que uma elevada pressão venosa central é necessária para que ocorra adequada perfusão pulmonar. A pressão venosa central ideal num doente com Fontan é de aproximadamente 10-15 mmHg e a pressão venosa pulmonar auricular (aurícula esquerda funcional) de 5-10 mmHg.²

Doentes com fisiologia de Fontan geralmente apresentam venoconstrição basal (hipertensão venosa sistémica) para aumentar ao máximo a pré-carga e, portanto, anestésicos que causem vasodilatação podem ser prejudiciais para o débito cardíaco e levar a instabilidade hemodinâmica. A maioria desenvolve disfunção miocárdica e insuficiência cardíaca, cerca de 45% tem arritmias,¹ que são extremamente resistentes à terapia farmacológica.² A disfunção renal é também bastante frequente pela hipertensão venosa sistémica e reduzida perfusão de órgão.² Também a disfunção hepática e o risco de fenómenos tromboembólicos são frequentes

nestes doentes.¹ O risco de embolia gorda ou gasosa em grandes cirurgias é relativamente maior nos doentes com fenestração.¹

Para além da monitorização *standard*, cateter arterial e venoso central são mandatórios nos doentes com circulação de Fontan em cirurgias longas,³ particularmente nas com perdas significativas de volume (como é o caso das cirurgias de correção de escoliose). A monitorização da PVC, apesar de limitada na posição ventral, permite ter uma noção do estado de volume vascular. A ecografia transesofágica pode ser usada intraoperatoriamente para visualização da função e pré-carga ventricular,¹ monitorizar possíveis episódios embólicos¹ e titular a administração intraoperatória de aminas (dobutamina e adrenalina).

Em termos anestésicos no intra-operatório, os objetivos são aumentar a PVC, de modo a manter uma pré-carga adequada, bom preenchimento ventricular e contractilidade, enquanto se evita o aumento da pós-carga. Qualquer aumento da resistência vascular pulmonar pode comprometer o preenchimento ventricular, o débito cardíaco e diminuir a SpO₂. Deve-se evitar hipertensão, hipotensão, arritmias, diminuição do retorno venoso, hipoxia, hipercapnia, acidose, hipotermia e uso de fármacos vasoativos.² Tudo que aumente a pressão média intratorácica e, portanto, a resistência vascular pulmonar, também deve ser evitado, como a pressão média excessiva das vias aéreas e pressão expiratória final positiva (PEEP).¹

No caso descrito, o hipnótico usado na indução foi o propofol, cujo efeito vasodilatador sistémico transitório é pouco problemático aquando da manutenção adequada da normovolémia. Para manutenção anestésica foi feita anestesia intravenosa total com propofol e remifentanil em perfusão, o que favorece a estabilidade cardíaca e permite um melhor controlo das tensões arteriais.

A ventilação foi controlada por pressão com volume controlado, tendo sido mantidas baixas pressões médias das vias aéreas, volume corrente baixo (5-6 mL/kg), tempos inspiratórios curtos, e *positive end-expiratory pressure* (PEEP) ausente.

Os fármacos usados na resolução de prolemas intraoperatórios e controlo hemodinâmico devem ser também selecionados cautelosamente nestes doentes. Para resolução farmacológica de períodos de hipotensão o fármaco utilizado foi unicamente a efedrina. Deve ser dada preferência a este fármaco em detrimento da fenilefrina, que pelo seu efeito vasoconstritor arterial e venoso, aumenta a pré e pós-carga e compromete a circulação pulmonar. A efedrina é, por isso, a elegida, apesar da taquifilaxia secundária, que limita o seu uso em bólus. A dobutamina também é uma opção pelo seu efeito β (vasodilatador pulmonar e aumento da contratilidade), assim como a adrenalina em baixas doses (0,05 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ a 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$).

Nas intervenções longas, com o doente em decúbito ventral, deve-se prevenir a pressão abdominal e torácica excessiva, que compromete a ventilação e circulação.³ A pressão abdominal criada pela posição ventral aplica pressão no diafragma e aumenta a pressão intratorácica, diminuindo a complacência pulmonar.³

O aumento da pressão intra-abdominal provoca também compressão venosa e diminui o retorno venoso, o que pode resultar em hipotensão ou aumentar o sangramento venoso no local da cirurgia.³ Perdas hemáticas durante a cirurgia podem ser consideráveis, de 500-2000 mL nas fixações da coluna.³ Para minimizar as perdas de sangue no intraoperatório e no pós-operatório, tratando-se de um doente que recusa transfusão de sangue e seus componentes, recorreremos ao uso de *cell-saver*. O ácido tranexâmico, fármaco inibidor da fibrinólise, indicado no controle e prevenção de hemorragias em cirurgias ortopédicas e outras, não foi possível ser usado pela patologia cardíaca do doente.

Além da monitorização *standard*, foi feita monitorização da PVC e invasiva da pressão arterial (PA). Não foi utilizada ecocardiografia transesofágica, por impossibilidade de criação das condições exigidas para a execução da técnica.

Os autores realçam para a necessidade de uma preparação pré-operatória cuidadora, através de uma abordagem multidisciplinar focada na avaliação da função cardíaca do doente e um manuseio peri operatório centrado na manutenção da estabilidade hemodinâmica, para evitar um aumento das resistências vasculares pulmonares e, assim, permitir um fluxo sanguíneo pulmonar passivo, e uma adequada otimização da volémia para manter uma pré-carga elevada (PVC aumentada), que é fundamental para manter o débito cardíaco nestes doentes.

Responsabilidades Éticas

Conflitos de interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho.

Fontes de Financiamento: Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

Confidencialidade dos dados: Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes.

Consentimento: Consentimento do doente para publicação obtido.

Proveniência e revisão por pares: Não comissionado; revisão externa por pares.

Ethical Disclosures

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing support: This work has not received any contribution, grant or scholarship.

Confidentiality of data: The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients.

Patient Consent: Consent for publication was obtained.

Provenance and peer review: Not commissioned; externally peer reviewed.

Submissão: 14 de abril, 2019 | Aceitação: 31 de maio, 2019
Received: 14th of April, 2019 | Accepted: 31st of May, 2019

REFERÊNCIAS

1. Nayak S, Booker PD. The Fontan circulation. *Contin Educ Anaesth Critical Care Pain*. 2008;8:26-30
2. Kothandan H, Leanne LM, Shah SK. Fontan physiology: Anaesthetic implications for non-cardiac surgery: a case report. *Int J Anesthetics Anesthesiol*. 2015;2:020
3. Allman K, Wilson I, O'Donnell A. *Oxford Handbook of Anaesthesia*. Oxford; 2016.