

Manejo anestésico de adultos com cardiopatia congênita que se apresentam para cirurgia não cardíaca

Dra. Mairead M. Hennessy^{1†}, Dra. Nessa Dooley²

¹Registrador Especialista em Anestesiologia, St James Hospital, Dublin, Irlanda

²Consultor em Anestesiologia Cardíaca, St James Hospital, Dublin, Irlanda

Editado por: Dr. Alex Konstantatos, Anestesiologista Consultor, Alfred & Cabrini Hospitals, Melbourne, Victoria, Austrália

†E-mail do autor correspondente: maireadyhennessy@gmail.com

Publicado em 3 de dezembro de 2024

DOI: 10.28923/atotw.536



PONTOS-CHAVE

- A doença cardíaca congênita do adulto confere morbidade e mortalidade significativas.
- As lesões podem ser estratificadas como simples, moderadas e complexas em termos de prognóstico e resultados.
- As comorbidades afetam o planejamento perioperatório de cirurgias não cardíacas, e deve-se procurar a ajuda de um especialista para lesões moderadas e complexas.
- É necessário um entendimento completo da fisiologia subjacente para garantir um bom resultado perioperatório.
- Nenhuma técnica anestésica é melhor do que outra e deve ser adaptada ao paciente.

INTRODUÇÃO

A doença cardíaca congênita (CHD) é o defeito congênito mais comum no Reino Unido, afetando aproximadamente 0,8 a 0,9% dos nascidos vivos.^{1,2} Além disso, algumas condições de CHD não são diagnosticadas até mais tarde na vida, por exemplo, a doença da válvula aórtica bicúspide. Antes do desenvolvimento da cirurgia cardíaca pediátrica, menos de 20% das crianças com CHD sobreviviam até a idade adulta; atualmente, os adultos representam 66% da população com CHD.³ Portanto, mais desses pacientes se apresentarão para cirurgia não cardíaca no futuro. Cada paciente com CHD adulto (ACHD) é único, mas todos têm um perfil de risco aumentado durante a cirurgia não cardíaca. Os pacientes com DAC podem ser classificados como simples, moderados e complexos em termos de resultados e nível de cuidados necessários (Tabela). Embora os pacientes estáveis com lesões simples provavelmente possam ser submetidos à cirurgia não cardíaca em um ambiente não especializado, aqueles com lesões mais avançadas, especialmente as complexas, devem ter a participação de um especialista no perioperatório. Algumas representações esquemáticas de lesões complexas são apresentadas na Figura.⁴

Identificar esses pacientes, entender sua anatomia cardíaca e determinar sua capacidade funcional é essencial antes de prosseguir com a cirurgia. O manejo anestésico deve ser individualizado de acordo com a lesão, a idade, a cirurgia corretiva, os defeitos remanescentes, as complicações de longo prazo e o histórico cardíaco anterior. Os pacientes com ACHD têm alto risco de arritmias cardíacas nas primeiras 24 horas de pós-operatório.⁵ É importante planejar meticulosamente seu tratamento, incluindo a necessidade de marcapassos e desfibriladores implantados. É essencial conhecer e antecipar a importância dos efeitos cardiovasculares de vários medicamentos anestésicos, especialmente no caso de insuficiência cardíaca. Estratégias ventilatórias para minimizar as alterações na distribuição do fluxo sanguíneo na presença de insuficiência cardíaca

Um teste on-line está disponível para educação médica contínua (CME) autodirigida. Estima-se que leve 1 hora para ser concluído. Registre o tempo gasto e informe-o ao seu órgão de credenciamento se desejar reivindicar pontos de CME. Um certificado será concedido após a aprovação no teste. Consulte a política de credenciamento [aqui](#).

[FAZER O TESTE ON-LINE](#)

ACHD simples		ACHD de complexidade moderada	ACHD de complexidade severa
Lesões não reparadas	Lesões reparadas	Fístula da aorta para o ventrículo esquerdo	Conduítes
Doença isolada da válvula aórtica	Ductus arteriosus previamente ligado ou ocluído	Anômala parcial ou total	Cardiopatias cianóticas
Doença isolada da válvula mitral	Defeito do seio venoso reparado ou defeito do septo atrial secundum sem defeito residual	drenagem venosa pulmonar	Qualquer circulação de ventrículo único
Forame oval patente isolado	Defeito do septo ventricular reparado sem defeito residual	Coarctação da aorta	
Defeito septal atrial pequeno ou defeito septal ventricular	Valvuloplastia com balão	Anomalia de Ebstein	Ventrículo de saída dupla
Estenose pulmonar leve		Obstrução significativa da via de saída do ventrículo direito infundibular	Procedimento de Fontan
		Ductus arteriosus não reparado	Síndrome de Eisenmenger
		Pulmão moderado a grave	Síndrome mitral, tricúspide ou
		Estenose ou regurgitação	atresia pulmonar
		Estenose aórtica	Transposição do grande tronco
		Tetralogia de Fallot	embarcações
		Defeito do septo ventricular com anomalia associada	Truncus arteriosus
			Hipertensão pulmonar

Tabela. Exemplos de Cardiopatia Congênita do Adulto Simples, Moderada e Grave. ⁴ACHD, doença cardíaca congênita do adulto

O uso de shunts também é importante. O centro ideal para conduzir a cirurgia e os cuidados perioperatórios, com recursos que incluem anestesia cardiopulmonar especializada e cuidados críticos, é vital para os melhores resultados. Este tutorial descreve uma abordagem para avaliação pré-operatória, cuidados anestésicos e gerenciamento pós-operatório.

AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA

É essencial compreender a anatomia e a fisiologia da lesão individual, além da insuficiência cardíaca associada, arritmias e comorbidades. As lesões com resistência vascular pulmonar (RVP) elevada representam o maior risco e devem ser discutidas com a equipe de especialistas antes da cirurgia.⁴

Para cirurgias eletivas, os pacientes devem comparecer a uma clínica de anestesia pré-operatória e ter uma reunião de equipe multidisciplinar com anestesia, cuidados intensivos, cardiologia e cirurgia. Os eletrocardiogramas de base devem ser registrados (muitos têm anormalidades) e a ecocardiografia deve ser realizada para avaliar a função cardíaca.⁶

As comorbidades comuns incluem insuficiência cardíaca, arritmias, endocardite, hipertensão pulmonar (PHTN), complicações neurológicas e doenças hematológicas (sangramento/trombose/anticoagulação). Aproximadamente um terço dos pacientes com CHD tem anomalias extracardíacas, como defeitos vertebrais, atresia anal, defeitos cardíacos, fístula traqueoesofágica, anomalias renais, anomalias nos membros e síndrome de Down. É importante entender as implicações dessas anomalias extracardíacas para a cirurgia não cardíaca.⁷

Esses pacientes podem apresentar um estado emocional frágil durante a transição dos serviços pediátricos para os serviços para adultos, pois isso representa um momento difícil e incerto.⁸ A ansiedade e a depressão são mais comuns do que na população em geral.⁹ Naqueles que foram tratados quando crianças, o contato com a família/principal cuidador do paciente, se for o caso, é vital, pois eles tiveram grande influência na formação do tratamento pediátrico e geralmente entendem claramente a anatomia, a fisiologia e as comorbidades. É benéfico fornecer apoio psicológico perioperatório adequado a esses pacientes.¹⁰

Um leito pós-operatório de alta dependência ou de terapia intensiva para monitoramento cardíaco deve estar disponível antes de prosseguir com a cirurgia.³ As arritmias cardíacas podem ser prejudiciais na ACHD e precisam ser identificadas e gerenciadas imediatamente.¹¹

TÉCNICA ANESTÉSICA

Os pacientes com ACHD representam um espectro, desde pacientes com fisiologia quase normal até aqueles com fisiologia complexa e reserva cardiorrespiratória acentuadamente reduzida. O manejo anestésico convencional pode ser apropriado em pacientes saudáveis.¹² Em casos complexos, a anestesia deve ser modificada.³

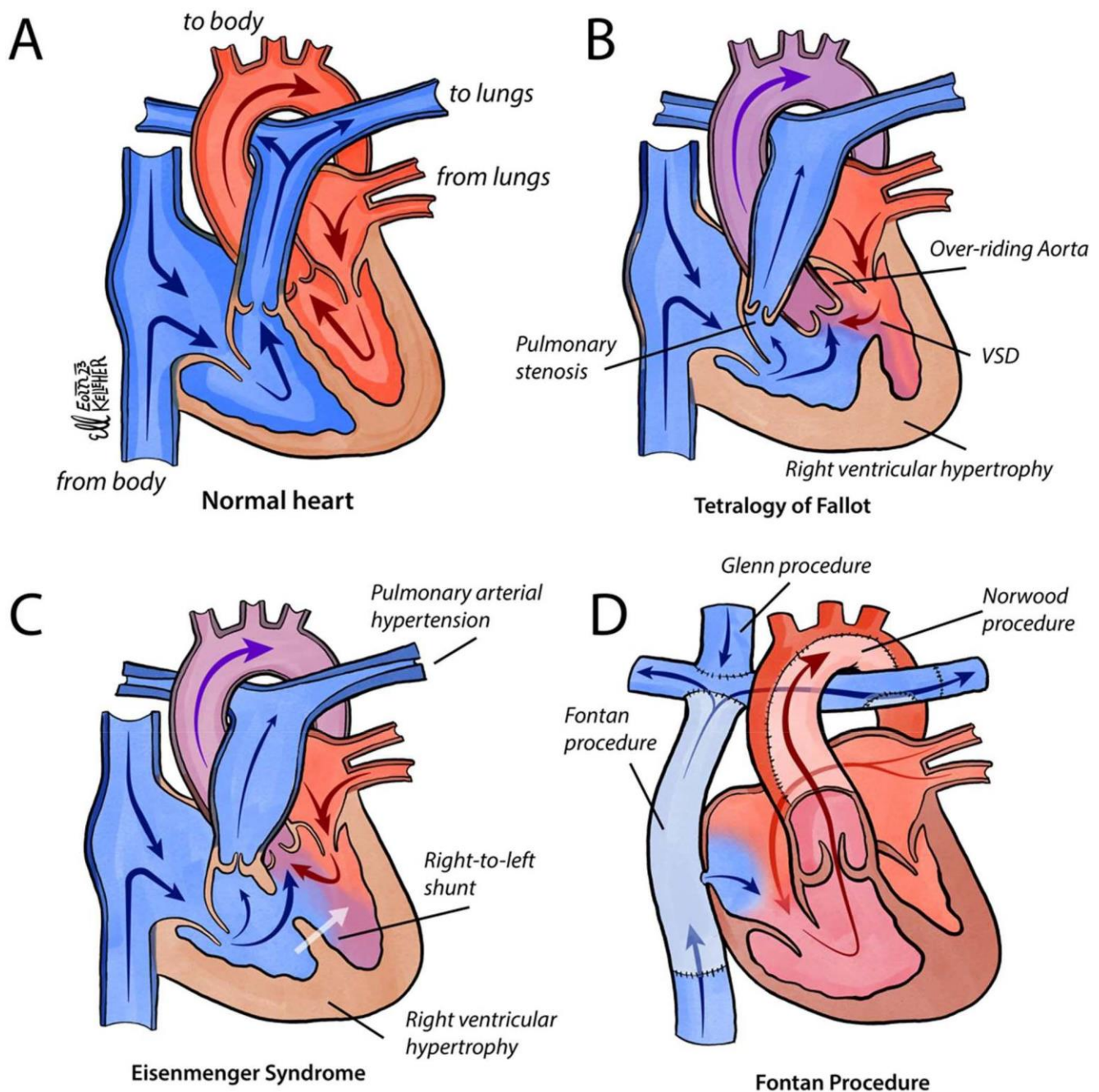


Figura. (A-D) Esquemas de circulações cardíacas normais (A) e comuns não reparadas (B e C) e reparadas (D) de cardiopatias congênicas em adultos. Abreviações: VSD, defeito do septo ventricular. Ilustração do Dr. Eoin Kelleher

A pré-medicação sedativa é frequentemente administrada para reduzir o estresse fisiológico e a quantidade de agentes anestésicos usados na indução; esse efeito pode ser benéfico em doenças graves. No entanto, tenha cuidado com cardiopatias cianóticas ou PHTN, pois a hipercarbia associada à hipoventilação aumentará a RVP e o risco de crise hipertensiva pulmonar.

A manutenção da anestesia geral envolve o uso de uma combinação de anestesia inalatória e intravenosa ou anestesia intravenosa total. Não há evidências que apoiem uma técnica em detrimento de outra em pacientes com ACHD submetidos a cirurgias não cardíacas.

A anestesia regional oferece estabilidade hemodinâmica, mas é limitada a determinadas cirurgias e pelo risco de coagulação. Esses pacientes podem ser jovens e ansiosos, e a anestesia regional por si só pode não ser apropriada e pode precisar ser combinada com ansiolíticos.

A anestesia neuraxial está bem estabelecida em pacientes com ACHD, mas a anticoagulação pode limitar sua utilidade. Além disso, a possível diminuição da resistência vascular sistêmica (RVS), geralmente mais pronunciada na raquianestesia, é de alto risco

em pacientes com obstrução do fluxo de saída do ventrículo esquerdo devido ao volume sistólico fixo, o que pode ter um efeito secundário de redução da perfusão da artéria coronária.

MONITORAMENTO E EQUIPAMENTOS

Deve-se usar o monitoramento padrão, de acordo com as diretrizes publicadas (American Society of Anesthesiologists e Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland), incluindo eletrocardiograma, pressão arterial não invasiva, saturação de oxigênio e ventilação.¹³ O acesso vascular pode ser difícil em pacientes que passaram por várias operações e hospitalizações prolongadas. O acesso venoso central pode ser necessário quando o acesso periférico não estiver disponível, mas existe um risco tromboembólico significativo para pacientes com circulação de Fontan. Um ultrassom pré-operatório com doppler pode determinar quais vasos estão pérvios, já que esses pacientes podem ter trombose de múltiplos vasos centrais devido a cirurgias anteriores. A inserção da linha arterial depende da complexidade da lesão e do risco cirúrgico. Em uma coarctação não reparada ou anterior, uma linha arterial do lado esquerdo pode fornecer pressões sanguíneas falsamente baixas.

O cateterismo da artéria pulmonar pode ser difícil devido a anormalidades anatômicas e, com o desvio da direita para a esquerda, a medição do débito cardíaco por termodiluição pode ser enganosa. Em pacientes com reparos do tipo Glenn ou Fontan, a pressão da veia cava superior deve ser a mesma da pressão da artéria pulmonar.

O ecocardiograma transesofágico fornece uma avaliação em tempo real da pré-carga, da derivação intracardíaca e da função ventricular e valvar. Para cirurgia cardíaca, a utilidade da ecocardiografia transesofágica é inquestionável; em pacientes submetidos a cirurgia não cardíaca, ela pode ser igualmente valiosa. Um cardiologista congênito experiente deve estar disponível para interpretá-la.

FLUXO SANGUÍNEO, VENTILAÇÃO E OXIGENAÇÃO

Ao cuidar de pacientes com ACHD, é importante entender a interação entre o fluxo sanguíneo pulmonar e sistêmico, a ventilação e a oxigenação. A RVP descreve a resistência que deve ser superada para o fluxo através da vasculatura pulmonar. Na ACHD, especialmente em pacientes com PHTN, a PVR está cronicamente aumentada, e aumentos adicionais devem ser evitados no perioperatório. Em pacientes com circulações seriadas (sem mistura de sangue sistêmico e pulmonar), o aumento da RVP pode sobrecarregar o ventrículo direito e levar à insuficiência cardíaca. Em pacientes com fisiologia de shunt ou mistura central (por exemplo, circulação de Fontan), as alterações na RVP podem afetar a proporção do fluxo sanguíneo entre as circulações pulmonar e sistêmica e devem ser levadas em consideração. Para obter mais informações sobre a proporção do fluxo sanguíneo entre as circulações pulmonar e sistêmica, consulte o ATOTW 511. Em todos os casos, aumentos na RVP que restringem o fluxo sanguíneo pulmonar levam à hipoxemia.

A hipercapnia aumenta a RVP, e as estratégias ventilatórias devem manter a normocapnia. Durante a ventilação com pressão positiva, a pressão intratorácica aumenta, reduzindo o retorno venoso ao coração e aumentando a RVP, limitando assim o fluxo sanguíneo pulmonar. A duração da inspiração tem um efeito maior do que o pico de pressão inspiratória sobre esses parâmetros. O fluxo sanguíneo pulmonar máximo é obtido com a diminuição da duração da inspiração, o que pode aumentar o pico de pressão inspiratória, portanto, o melhor compromisso deve ser alcançado para reduzir a duração da inspiração e, ao mesmo tempo, limitar o aumento do pico de pressão inspiratória.

Diferentes lesões podem ter diferentes metas de saturação de oxigênio. Geralmente, o objetivo é obter altas saturações, mas pode haver exceções. Em pacientes com fisiologia de shunt ou mistura central, o fornecimento de altas concentrações de oxigênio pode resultar em vasodilatação pulmonar e alterar a proporção do fluxo sanguíneo entre as circulações pulmonar e sistêmica, resultando em hipotensão sistêmica.³ Portanto, em pacientes que estão estáveis antes da admissão, seria prudente ter como alvo suas saturações de oxigênio basais.

A hipoxemia pode ser decorrente de fluxo sanguíneo pulmonar inadequado ou hipoventilação. Em pacientes com perfusão pulmonar deficiente, evitar a desidratação, manter a RVS, controlar a RVP e reduzir o consumo de oxigênio são fundamentais para o sucesso dos resultados. Quando a causa é a hipoventilação, isso pode resultar em vasoconstrição pulmonar hipoxêmica, precipitando ou agravando a PHTN, e deve ser evitado garantindo-se a oxigenação adequada.

A hipoxemia crônica, que pode estar presente em algumas lesões, tem efeitos hematológicos profundos em outros sistemas de órgãos. A policitemia é uma resposta compensatória que melhora o transporte de oxigênio às custas do aumento da viscosidade. Em geral, o aumento da viscosidade é bem tolerado; entretanto, esses pacientes correm um risco maior de trombose e derrame. Por outro lado, eles também são mais propensos a sangramentos, pois a proporção de hemácias para plasma e, portanto, de fatores de coagulação nesses pacientes é reduzida, resultando em sangramentos mais pronunciados.

Por fim, a doença pulmonar crônica é relativamente comum em adultos com DCC reparada e pode afetar qualquer um dos fatores acima. É útil conhecer a função pulmonar de base, incluindo testes de função pulmonar.

MEDICAMENTOS DE INDUÇÃO

Os efeitos cardiovasculares dos agentes de indução intravenosos são bem conhecidos. Vários deles estão associados a uma redução na RVS e, se houver shunt da direita para a esquerda, o shunt aumentará.³ O shunt direita-esquerda retarda a absorção de agentes inalatórios; portanto,

A indução inalatória é prolongada. Em lesões cardíacas simples com shunt da esquerda para a direita, o sevoflurano não altera o grau de shunt.¹⁴ Entretanto, isso não pode ser extrapolado para pacientes com CHD complexo ou shunts da direita para a esquerda.

O sevoflurano pode ser usado para indução por inalação e/ou manutenção da anestesia. O sevoflurano em altas doses pode reduzir a RVS e a contratilidade miocárdica. Deve-se esperar uma indução mais lenta em pacientes com disfunção miocárdica ou desvio da direita para a esquerda. Em algumas partes do mundo, o halotano ainda é comumente usado, especialmente em pacientes pediátricos. Em comparação com o sevoflurano, ele parece ter um impacto negativo maior na hemodinâmica. Considerando isso e sua conhecida propensão a causar arritmias, parece prudente evitar seu uso em pacientes com doença coronariana.¹⁵

O propofol reduz a RVS e a contratilidade miocárdica e causa depressão respiratória. A diminuição da RVS aumentará os shunts direita-esquerda e, com doses administradas rapidamente, pode causar a reversão do shunt em pacientes com shunts esquerda-direita. Deve ser administrado lenta e criteriosamente em pacientes de alto risco.

A cetamina ou uma dose única de etomidato são agentes anestésicos alternativos com efeitos hemodinâmicos mínimos. Em pacientes com disfunção miocárdica significativa, foi relatado um efeito depressor direto do miocárdio com a cetamina, embora ela ainda seja amplamente usada nesses pacientes.

Os opioides mantêm a estabilidade cardiovascular mesmo em altas doses. A RVS e a contratilidade são mantidas. Pode haver uma bradicardia secundária que pode ter implicações no débito cardíaco. Em altas doses, quando a respiração não é controlada, o uso é limitado pela depressão respiratória.

Os benzodiazepínicos podem ser usados como adjuvantes para reduzir a concentração de agentes inalatórios ou intravenosos necessários para induzir e manter a anestesia. Em pacientes com disfunção miocárdica grave, os efeitos inotrópicos negativos devem ser previstos.

A dexmedetomidina é um complemento útil para a anestesia geral como infusão, pois proporciona analgesia e ansiólise e pode ser útil em pessoas com alto risco de taquiaritmias.¹⁶ Ele mantém o impulso respiratório e a contratilidade miocárdica, mas a bradicardia é comum. É imperativo o uso cauteloso em pacientes com bradicardia ou bloqueio cardíaco.

VASOPRESSORES E INOTRÓPICOS

Eles podem ser necessários para dar suporte ao ventrículo em falência. Entre eles estão a milrinona, a fenilefrina, a adrenalina, a noradrenalina e a vasopressina. Cada um deles tem efeitos diferentes sobre a RVP, a contratilidade e a cronotropia, e esses efeitos devem ser considerados ao decidir qual deles administrar.

TROMBOPROFILAXIA

Esses pacientes podem estar tomando anticoagulantes ou agentes antiplaquetários para manter a permeabilidade do shunt e podem ter anormalidades associadas dos sistemas de coagulação intrínsecos e extrínsecos. Pode haver disfunção plaquetária apesar dos valores normais.

Como mencionado acima, os pacientes com cianose podem desenvolver uma policitemia compensada, o que pode aumentar o risco de trombose. O uso de tromboprolaxia com heparina de baixo peso molecular, meias elásticas e mobilização precoce após a cirurgia são essenciais. Os pacientes com circulação de Fontan ou síndrome de Eisenmenger (Figura) têm maior risco de trombose. A síndrome de Eisenmenger também acarreta um risco maior de sangramento e, portanto, as decisões sobre anticoagulação devem ser tomadas em consulta com um especialista em doença coronariana.⁴

ANTIBIÓTICOS

Os pacientes com ACHD têm um risco maior de endocardite bacteriana. O risco varia acentuadamente de acordo com as diferentes lesões. Dado o pequeno risco de endocardite associado à maioria das lesões, combinado com o risco de anafilaxia representado pelos antibióticos e o desenvolvimento de organismos resistentes, atualmente recomenda-se que a profilaxia antibiótica seja reservada apenas para os pacientes de maior risco.¹³ No entanto, é importante consultar a microbiologia localmente.

CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

Em geral, os procedimentos laparoscópicos têm um risco menor de morbidade e mortalidade do que as cirurgias abertas, mas podem apresentar problemas especiais na ACHD. A insuflação de dióxido de carbono durante a laparoscopia pode produzir instabilidade hemodinâmica e ventilatória devido ao aumento da pressão intra-abdominal e à hipercarbica. A alta pressão intra-abdominal pode reduzir a pré-carga e aumentar a pós-carga, diminuindo o débito cardíaco. A pressão também pode prejudicar a excursão diafragmática, aumentando a pressão intratorácica e prejudicando a ventilação. As consequências ventilatórias incluem o aumento das pressões nas vias aéreas e a diminuição da complacência pulmonar. Esses efeitos são acentuados em pacientes com PHTN e CHD.¹⁷ Além disso, a insuflação de dióxido de carbono pode se difundir no sangue, causando hipercarbica e, como mencionado acima, aumento da RVP. O gerenciamento cauteloso e metucioso da ventilação e da

Insuflação abdominal de CO₂ com comunicação clara entre o anestesista e o cirurgião é vital, com um limite baixo para conversão em cirurgia aberta.¹⁸

ELETROFISIOLOGIA

As arritmias são uma complicação comum da ACHD, especialmente naqueles com cicatrizes ventriculares ou dilatação do lado direito. Os pacientes com marca-passos e/ou desfibriladores implantados devem ser avaliados antes e depois da cirurgia. A perda do ritmo sinusal em pacientes com ACHD pode levar a uma descompensação hemodinâmica significativa, estase e tromboembolismo. Os medicamentos antiarrítmicos geralmente são mal tolerados devido a seus efeitos inotrópicos negativos. Os resultados da ablação, embora melhorem, têm um prognóstico pior do que em pacientes com corações estruturalmente normais.⁴

A cardioversão elétrica é a principal opção de tratamento para fibrilação atrial e TVS.⁴ As arritmias supraventriculares são comuns em pacientes que foram submetidos à cirurgia atrial. Mudanças na técnica cirúrgica, como o desenvolvimento da conexão cavopulmonar total em vez da Fontan clássica, estão associadas a uma incidência reduzida.¹⁹ A terapia antiarrítmica pode suprimir efetivamente as arritmias ventriculares, mas não foi associada à melhora da sobrevida.²⁰

Medicamentos, inclusive magnésio e lidocaína, devem estar disponíveis caso ocorra uma arritmia. Geralmente, é apropriado discutir os medicamentos antiarrítmicos antes da cirurgia, para garantir sua disponibilidade durante o período perioperatório.

SITUAÇÕES E POPULAÇÕES ESPECIAIS

Hipertensão pulmonar

O objetivo para esses pacientes é evitar fatores que predispõem à PHTN e reverter quaisquer fatores reversíveis, além de manter a RVS e a pré-carga, quando houver um shunt presente. Quando possível, as técnicas anestésicas regionais periféricas são preferidas. Se a anestesia geral for necessária, a ventilação controlada é quase obrigatória, com a adoção das técnicas discutidas anteriormente para minimizar o aumento da RVP. Os objetivos do tratamento incluem evitar a hipercapnia, otimizar a oxigenação, evitar a acidose e minimizar a pressão inspiratória positiva.

Circulação de Fontan

As implicações fisiológicas de uma circulação do tipo Fontan são extremas.²¹ Esses pacientes têm apenas um ventrículo, que bombeia sangue apenas para a circulação sistêmica. O retorno do sangue da circulação venosa sistêmica para a circulação pulmonar é passivo, impulsionado apenas pela diferença na pressão venosa e na pressão atrial (o gradiente transpulmonar). Portanto, os fatores que aumentam a RVP reduzem o fluxo sanguíneo pulmonar, resultando em aumento da pressão venosa central e enchimento inadequado do ventrículo sistêmico, levando a um débito cardíaco reduzido. A redução do fluxo sanguíneo pulmonar também resulta em hipoxemia, causando disfunção orgânica. A hipertensão venosa sistêmica é uma consequência inevitável da ausência de uma câmara de bombeamento do lado direito e está comumente associada a edema periférico. A circulação de Fontan também está associada a uma alta incidência de arritmias atriais e complicações tromboembólicas.²²

A hipovolêmia ou qualquer outra diminuição da RVS é mal tolerada nesses pacientes. Além disso, qualquer distúrbio na mecânica respiratória pode levar a efeitos adversos. A manutenção da respiração espontânea reduz a pressão arterial pulmonar e proporciona um índice cardíaco mais alto.²³ Para obter mais informações sobre a fisiologia e as considerações do Fontan, consulte o ATOTW 511.

Gravidez

As parturientes com ACHD estão agora atingindo a idade reprodutiva e necessitando de tratamento anestésico durante o trabalho de parto e o parto. A gravidez induz alterações cardiovasculares para atender ao aumento das necessidades metabólicas da mãe e do feto. Algumas lesões são bem toleradas durante a gravidez; outras podem descompensar rapidamente. As lesões cianóticas estão associadas a mais de 50% de deterioração, enquanto apenas 15% das pacientes acianóticas se deterioram. Consulte ATOTW 111 e 118 para obter mais informações.

RESUMO

Os pacientes com ACHD que se apresentam para cirurgia não cardíaca têm um risco maior de morbidade e mortalidade perioperatória, mesmo em pequenas cirurgias não complicadas. Os anestesiólogistas devem compreender a fisiologia cardiopulmonar específica da ACHD e as alterações fisiológicas associadas induzidas pela anestesia, bem como outras necessidades perioperatórias dessa população. Os pacientes mais complexos são mais bem atendidos em centros especializados.

REFERÊNCIAS

1. Perloff JK, Warnes CA. Challenges posed by adults with repaired congenital heart disease (Desafios apresentados por adultos com doença cardíaca congênita reparada). *Circulation*. 2001;103(21):2637-2643.
2. Pandya B, Cullen S, Walker F. Congenital heart disease in adults (Doença cardíaca congênita em adultos). *BMJ*. 2016;354:i3905.
3. Lovell AT. Anaesthetic implications of grown-up congenital heart disease (Implicações anestésicas da cardiopatia congênita em adultos). *Br J Anaesth*. 2004;93(1):129-139.
4. Kelleher AA. Doença cardíaca congênita do adulto (doença cardíaca congênita do adulto). *Educação Continuada em Anestesia, Cuidados Críticos e Dor*, 2012:28-32.
5. Koyak Z, Kroon B, de Groot JR, et al. Efficacy of antiarrhythmic drugs in adults with congenital heart disease and supraventricular tachycardias. *Am J Cardiol*. 2013;112(9):1461-1467.
6. Massoth C, Zarbock A, Wenk M. Non-cardiac surgery in adults with congenital heart defects: most important parameters in anesthesia management. *Anaesthesist*. 2019;68(4):245-258.
7. Chang CS, Hong SY, Kim SY, et al. Prevalência de anomalias extracardíacas associadas em cardiopatias congênitas diagnosticadas no período pré-natal. *PLoS One*. 2021;16(3):e0248894.
8. Espuny Pujol F, Franklin RC, Crowe S, et al. Transferência de pacientes com coração congênito de serviços pediátricos para adultos na Inglaterra. *Heart*. 2022;108(24):1964-1971.
9. Kovacs AH, Utens EM. More than just the heart: transition and psychosocial issues in adult congenital heart disease (Mais do que apenas o coração: transição e questões psicossociais na cardiopatia congênita do adulto). *Cardiol Clin*. 2015;33(4):625-634, ix.
10. Hamid M, Khan MA, Akhtar MI, Hameedullah S, Samad K, Khan FH. Paciente adulto com cardiopatia congênita que se apresenta para cirurgia não cardíaca: implicações anestésicas. *J Pak Med Assoc*. 2010;60(11):955-959.
11. Ross FJ, Joffe DC, Landsem LM, Latham GJ. The year in review: anesthesia for congenital heart disease 2021. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022;26(2):129-139.
12. Aboud MA, Arya VK, Dutta V, Ducas R, Al-Moustadi W, Niyogi SG. Anesthetic considerations for adult patients with both Down syndrome and congenital heart disease undergoing noncardiac surgery: a review article (Considerações anestésicas para pacientes adultos com síndrome de Down e cardiopatia congênita submetidos a cirurgia não cardíaca: um artigo de revisão). *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2023;37(4): 613-626.
13. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, et al. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (nova versão 2010). *Eur Heart J*. 2010;31(23):2915-2957.
14. Laird TH, Stayer SA, Rivenes SM, et al. Efeitos da relação entre o fluxo sanguíneo pulmonar e sistêmico do sevoflurano, isoflurano, halotano e fentanil/midazolam com oxigênio a 100% em crianças com cardiopatia congênita. *Anesth Analg*. 2002;95(5):1200-1206.
15. Rivenes SM, Lewin MB, Stayer SA, et al. Cardiovascular effects of sevoflurane, isoflurane, halothane, and fentanyl-midazolam in children with congenital heart disease: an echocardiographic study of myocardial contractility and hemodynamics. *Anesthesiology*. 2001;94(2):223-239.
16. Shuplock JM, Smith AH, Owen J, et al. Association between perioperative dexmedetomidine and arrhythmias after surgery for congenital heart disease. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2015;8(3):643-650.
17. Herrick NL, Bickler S, Maus T, et al. Laparoscopic surgery requiring abdominal insufflation in patients with congenital heart disease (Cirurgia laparoscópica que requer insuflação abdominal em pacientes com doença cardíaca congênita). *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022;36(3):707-712.
18. Atkinson TM, Giraud GD, Togioka BM, Jones DB, Cigarroa JE. Cardiovascular and ventilatory consequences of laparoscopic surgery (Consequências cardiovasculares e ventilatórias da cirurgia laparoscópica). *Circulation*. 2017;135(7):700-710.
19. Agnoletti G, Borghi A, Vignati G, Crupi GC. Conversão de Fontan para conexão cavopulmonar total e ablação de arritmia: resultados clínicos e funcionais. *Heart*. 2003;89(2):193-198.
20. Triedman JK. Arritmias em adultos com doença cardíaca congênita. *Heart*. 2002;87(4):383-389.
21. Hosking MP, Beynen FM. The modified Fontan procedure: physiology and anesthetic implications (O procedimento Fontan modificado: fisiologia e implicações anestésicas). *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1992;6(4):465-475.
22. Balaji S, Gewillig M, Bull C, de Leval MR, Deanfield JE. Arritmias após o procedimento de Fontan. Comparação da conexão cavopulmonar total e da conexão atriopulmonar. *Circulation*. 1991;84(5 Suppl):III162-III167.
23. Lofland GK. O aprimoramento do desempenho hemodinâmico na circulação de Fontan usando a ventilação espontânea sem dor. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;20(1):114-118.



Este trabalho da WFSA está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Para visualizar essa licença, acesse <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Isenção de responsabilidade da WFSA

O material e o conteúdo fornecidos foram apresentados de boa fé apenas para fins informativos e educacionais e não se destinam a substituir o envolvimento ativo e o julgamento de profissionais médicos e técnicos adequados. Nem nós, nem os autores, nem outras partes envolvidas em sua produção fazemos qualquer declaração ou damos qualquer garantia com relação à sua precisão, aplicabilidade ou integridade, nem aceitamos qualquer responsabilidade por quaisquer efeitos adversos resultantes da leitura ou visualização deste material e conteúdo. Toda e qualquer responsabilidade direta ou indiretamente decorrente do uso deste material e conteúdo é negada sem reservas.