



ARTIGO DE REVISÃO

Cuidados imediatos no pós-operatório de cirurgia cardíaca*Immediate post-operative care following cardiac surgery***Paulo Ramos David João², Fernando Faria Junior²****Resumo**

Objetivo: Apresentar uma rotina de atendimento para crianças submetidas à cirurgia cardíaca.

Fontes dos dados: Realizada revisão bibliográfica através de bancos de dados (Medline, Mdconsult, PubMed), analisando as condutas sugeridas por diversos serviços fora do Brasil e comparando com a rotina de atendimento no Hospital Infantil Pequeno Príncipe, de Curitiba, onde foram realizadas cerca de 8.000 cirurgias cardíacas desde 1977 até abril de 2003.

Síntese dos dados: O serviço citado é referência em cardiologia e cirurgia cardíaca no estado do Paraná e estados vizinhos. A evolução das condições de diagnóstico, preparo da equipe clínica e cirúrgica, unidade de terapia intensiva (UTI) melhor equipada com monitorização mais avançada, equipe da UTI com pessoal treinado em todas as áreas para fazer pós-operatório de cirurgia cardíaca, estrutura hospitalar adequada, oferecendo atendimento avançado em todas as especialidades pediátricas e paramédicas, fazem com que o resultado das intervenções cirúrgicas realizadas em crianças com cardiopatias congênitas ou adquiridas, principalmente nos recém-nascidos e lactentes jovens com cardiopatias complexas, apresente sensível melhora quando comparado com anos anteriores.

Conclusão: As crianças com cardiopatias, principalmente as complexas, devem ser encaminhadas para um local que seja centro de referência, onde haja condições para um atendimento global no pré, per e pós-operatório.

J Pediatr (Rio J) 2003;79(Supl.2):S213-S222: Cirurgia cardíaca, cuidados pós-operatórios, crianças.

Abstract

Objective: To present a care routine for children submitted to heart surgery.

Source of data: Literature review of Medscape, MD Consult and PubMed. Analysis of the suggested conducts adopted by various services from different countries and comparison with the care routine at the Pequeno Príncipe Children's Hospital (Curitiba, state of Paraná), where approximately 8,000 heart surgeries were performed in children from 1977 to April 2003.

Summary of the findings: Our hospital is a reference center for Cardiology and Heart Surgery in the state of Paraná and neighboring states. The improvement of conditions for diagnosis, training of the clinical and surgical teams, better equipped ICU with more modern monitoring, training of ICU personnel from all areas to handle the post-operative requirements of patients submitted to heart surgery, an adequate hospital structure with advanced care in all pediatric and paramedic specialties have resulted in marked improvement in relation to previous years in terms of the results of surgical interventions in children with congenital or acquired heart disease, especially newborns and young babies with complex heart problems.

Conclusion: Children with heart diseases, especially complex conditions, should be receive care at reference centers that can provide global care before, during and after the surgery.

J Pediatr (Rio J) 2003;79(Supl.2):S213-S222: Cardiac surgery, post-operative care, children.

Atualmente, com a melhoria e o aperfeiçoamento das unidades de terapia intensiva pediátricas (UTIs), as crian-

ças portadoras de cardiopatias congênitas, mesmo as mais complexas, têm uma melhor sobrevivência. Aliado a este fato, o diagnóstico das cardiopatias tornou-se mais preciso, e as alterações hemodinâmicas melhor compreendidas, permitindo, assim, um amplo conhecimento das condições da criança a ser operada e também prever as alterações que encontraremos no pós-operatório. Essas crianças devem ser encaminhadas para centros especializados para um atendimento adequado pré, per e pós-operatório¹⁻³.

1. Coordenador das UTIs pediátrica e cirúrgica do Hospital Infantil Pequeno Príncipe – Curitiba. Presidente do Departamento de Terapia Intensiva da Sociedade Brasileira de Pediatria 2001-2003.

2. Coordenador da UTI cardíaca do Hospital Infantil Pequeno Príncipe, Curitiba, PR.

Alterações decorrentes do ato cirúrgico

Ao admitirmos o paciente na UTI, devemos verificar com o cirurgião e com o anestesista, vários itens de fundamental importância para um adequado pós-operatório.

- **Diagnóstico da cardiopatia.** Fundamental para conhecermos as alterações hemodinâmicas apresentadas antes da cirurgia, se a cardiopatia é cianótica ou acianótica, se há hiperfluxo pulmonar e se a cardiopatia é simples ou complexa.
- **Procedimento realizado.** Cirurgia corretiva ou paliativa, para sabermos quais os parâmetros de monitorização esperados e as alterações hemodinâmicas.
- **Tempo de cirurgia.** As cirurgias de grande porte e tempo prolongado levam a uma série de alterações metabólicas e hormonais, além de um aumento no metabolismo de 50% a 100%.
- **Anestésicos utilizados.** Conhecendo a farmacologia deste elementos, esperamos alterações, como depressão miocárdica pelo halotano.
- **Tempo de circulação extracorpórea (CEC).** A CEC faz com que o sangue proveniente das veias sistêmicas, geralmente das cavas, seja drenado para um oxigenador que oferece oxigênio (O²) e retira gás carbônico (CO²), e que o sangue arterializado volte para a raiz da aorta. Os circuitos da CEC são preenchidos por uma solução chamada perfusato, cuja composição pode ser com cristalóides ou colóides, de acordo com o hematócrito desejado^{5,6}. Durante a CEC, podemos ter as seguintes alterações⁷:
 - **hipotermia:** é utilizada para reduzir o consumo de O² e, conseqüentemente, do metabolismo celular. Pode ser classificada como: leve – temperatura entre 35 a 28° C, moderada - temperatura entre 27 e 21° C, e profunda – abaixo de 20° C (parada cardiocirculatória total). A hipotermia acarreta acentuada perda calórica e alterações sistêmicas, como hipóxia tecidual, acidose láctica e aumento da resistência vascular periférica. Os tecidos podem recuperar com um tempo de parada cardiocirculatória de até 45 minutos;
 - **hemodiluição:** quando utiliza-se cristalóides no perfusato para diminuir a viscosidade sangüínea. Diminui as resistências vasculares periférica e pulmonar e a pressão coloidosmótica. Para evitar este último efeito, pode-se fazer uma hemodiluição parcial, acrescentando colóide no perfusato;
 - **coagulopatia:** pela utilização da heparina e neutralização inadequada com a protamina. Ocorre consumo de fatores da coagulação, destruição ou aderência plaquetária ao tubo e fibrinólise. As alterações são maiores quanto maior o tempo de CEC;
 - **síndrome da resposta inflamatória sistêmica:** ocorre aumento da permeabilidade vascular, com perda transendotelial de líquidos, proteínas e aumento do líquido intersticial. Pela exposição do sangue nas superfícies não endotelizadas, há ativação de macrófagos, neutró-

filos e plaquetas e liberação de citocinas como fator de necrose tumoral e interleucinas, provocando lesão endotelial^{9,10};

- **retenção hídrica:** em 30 a 60% da volemia. É decorrente do aumento da permeabilidade vascular, diminuição da pressão coloidosmótica do plasma e do aumento da renina e do hormônio antidiurético. Esta retenção ocorre no compartimento intersticial, levando à edema, principalmente em nível pulmonar.
- **Tempo de oclusão aórtica.** Pode levar à isquemia em alguns órgãos.
- **Volume recebido de hemoderivados sangue, plasma, plaquetas e crioprecipitado.**
- **Volume de diurese transoperatória.**
- **Intercorrências transoperatórias.** Baixo débito ao sair de perfusão, hipoxemia, arritmias, acidose, lesão do ducto torácico, embolias, lesões de estruturas cardíacas, anomalias cardíacas não verificadas anteriormente.
- **Drogas vasoativas utilizadas na cirurgia.**
- **Dificuldade de intubação.**
- **Presença de secreções na árvore respiratória.**
- **Infecções no paciente antes de ir para a cirurgia,** podendo aumentar a resposta inflamatória sistêmica e o tempo de internamento.
- **Outros diagnósticos ou malformações associadas, síndromes genéticas.**

Cuidados no pós-operatório

O transporte da criança do centro cirúrgico até a unidade de terapia intensiva necessita de cuidados especiais, deve vir acompanhada de um membro da equipe cirúrgica e de anestesia. Devemos ficar atentos para que não ocorra perda de drenos, cateteres e sondas, hipoventilação ou extubação acidental, e devem estar monitorizados o ritmo cardíaco e a pressão arterial.

Apresentaremos a rotina de cuidados utilizados na UTI cardiológica do Hospital Infantil Pequeno Príncipe, de Curitiba.

As condutas iniciais, ao chegar a criança, são descritas a seguir.

- Posicionamento adequado no leito.
- Identificar acessos vasculares: infusão de drogas, hidratação venosa, cateteres para monitorizações: pressão venosa central (PVC), pressão arterial média (PAM), pressão de átrio esquerdo (PAE), etc.
- Abertura de drenos torácicos.
- Colocação de frascos de drenagem torácica em recipiente adequado.
- Verificação de sondas: nasogástrica e vesical.
- Averiguar posição de cânula traqueal, assim como sua fixação adequada.

- Averiguar posição de sonda nasogástrica.
- Regular parâmetros do respirador.
- Conectar o paciente ao respirador.
- Após a admissão do paciente na UTI, fazemos uma avaliação física inicial: coloração da pele e mucosas, enchimento capilar, grau de hidratação, ruídos adventícios, fonese de bulhas e exame físico geral.
- São solicitados os exames de rotina; gasometria, sódio, potássio, cálcio, glicemia, hematócrito e hemoglobina três vezes ao dia, nos dois primeiros dias, e uma vez ao dia após extubação e estabilização hemodinâmica. O raio X de tórax, uréia e creatinina e o estudo de coagulação são solicitados diariamente até a estabilização. Evidentemente que, dependendo da situação clínica e hemodinâmica do paciente, esta rotina pode ser mudada.
- Antibioticoterapia profilática: uso de cefazolina, 100 mg/kg/dia, durante 48 horas.

Após estes cuidados, passamos à monitorização propriamente dita. Alguns serviços associam gentamicina em crianças com menos de 10 kg¹².

Monitorização básica

Ritmo cardíaco

Através do osciloscópio com sistema de alarme de frequência e detecção de arritmias cardíacas.

Pressão arterial

É realizada a canulação da artéria radial preferencialmente ou, quando não é possível, a pediosa ou a femoral, fazendo assim a medida direta das pressões arteriais média, diastólica e sistólica. Esta linha é mantida através de um pressurizador que fornece infusão contínua de heparina com soro fisiológico (1 U/ml). Nos dá idéia do estado hemodinâmico.

Pressão venosa central (PVC) ou pressão de átrio direito

Coloca-se um cateter ao nível da junção da cava superior com o átrio direito, por punção percutânea da veia jugular interna ou da subclávia¹⁴. Muitas vezes, o cirurgião coloca o cateter no átrio direito e exterioriza na parede torácica. Permite-nos avaliar a função do ventrículo direito e a pré-carga.

Débito urinário

Realizada no centro cirúrgico uma sondagem vesical com sonda de Folley, e adaptado a um sistema fechado.

Sonda nasogástrica

Instalada no centro cirúrgico e mantida aberta até 6 horas, pelo menos 6 horas após a extubação.

Drenos de mediastino e/ou pleurais

São adaptados a coletores de drenagem em selo d'água e adaptados à aspiração contínua.

Temperatura retal

Permite uma avaliação mais acurada da temperatura interna da criança.

Parâmetros respiratórios

Devem ser monitorizados: FiO₂, fluxo, frequência respiratória, volume corrente, pressão inspiratória, pressão final positiva, tempo ins e expiratório, além da oximetria de pulso, que é um método indireto de medir a oxigenação tecidual.

Monitorização invasiva

Geralmente utilizada nas cardiopatias mais graves ou complexas e nos casos que cursam com hipertensão pulmonar ou disfunção miocárdica.

Pressão de átrio esquerdo¹⁴

O cateter é colocado pelo cirurgião no átrio esquerdo, e exteriorizado pelo mediastino até a parede torácica. Deve ser manuseado por pessoas com experiência, sendo proibido utilizá-lo para infusões. Nos dá uma boa avaliação da função ventricular esquerda.

Pressão de artéria pulmonar¹⁴

Utilizada nos casos em que há hipertensão pulmonar grave, ou seja, quando a pressão pulmonar for metade ou dois terços da pressão sistêmica. É medida através da colocação do cateter de Swan-Ganz ou, como é no nosso serviço, o cirurgião coloca um cateter no tronco da artéria pulmonar.

Débito cardíaco

Utiliza-se o cateter de Swan-Ganz e faz-se avaliação pelo método de termodiluição. Não costuma ser uma prática rotineira na maioria das UTIs brasileiras, principalmente por dificuldades técnicas.

Resistência vascular sistêmica e pulmonar

Também aferidas quando temos o Swan-Ganz, calculando a partir das medidas de AD, AE, PAM, AP e débito cardíaco.

Ecocardiografia bidimensional ou doppler

Realizada de rotina em todos os pacientes, pelo menos uma vez ao dia até a estabilização, quando passa a ser mais espaçada. É o método de escolha em nosso serviço para avaliarmos as câmaras cardíacas, como ficaram as corre-

ções realizadas, se ficaram alterações residuais, presença de derrames pericárdicos ou tamponamento cardíaco, análise global dos ventrículos, cálculo da fração de encurtamento ventricular esquerdo, estimativa da função ventricular e das pressões intracavitárias ou transvalvares.

Marcapasso

Geralmente são colocados eletrodos para marcapasso, principalmente nos casos em que há chance de lesar o sistema de condução, como em correções de CIV, Tetralogia de Fallot, canal atrioventricular, que podem cursar com arritmias.

Complicações no pós-operatório imediato

Alterações do débito cardíaco

O débito cardíaco depende de quatro fatores: contratilidade miocárdica, retorno venoso (pré-carga), resistência à saída do sangue do ventrículo esquerdo (pós-carga), e frequência cardíaca. Alterações em qualquer um destes fatores leva à síndrome do baixo débito cardíaco, que é caracterizada por sudorese e sinais de agitação psicomotora, extremidades frias, lábios cianosados ou pálidos, pulsos periféricos ausentes ou filiformes, hipotensão e oligúria. Ao avaliarmos uma criança com baixo débito cardíaco, devemos também afastar outras situações que podem deprimir o miocárdio, como acidose, hipoglicemia, hipocalcemia e hipopotassemia.

Contratilidade

As alterações da contratilidade miocárdica no pós-operatório podem ser devidas a defeito anatômico ou função cardíaca diminuída no pré-operatório, ventriculotomia, cardioplegia, isquemia devido à CEC, tempo de CEC e anestésicos. As cardiopatias menos complexas e que não cursam com disfunção ventricular e/ou hipertensão pulmonar raramente causam baixo débito no pós-operatório, ao contrário das complexas. Se a criança não apresenta nenhum distúrbio ácido-básico ou metabólico, está bem oxigenada, com volemia normal, dor controlada, sem alterações da temperatura e com alteração da contratilidade miocárdica, está indicado o uso de drogas inotrópicas.

O digital normalmente é utilizado nas primeiras 12 a 24 horas, na dose de 10 µg/kg/dia, via oral, ou endovenosa, se dose de ataque. Não deve ser utilizado quando há bradicardia, e tomar cuidado com o uso de cálcio concomitante.

A dopamina é a droga mais utilizada no pós-operatório devido a seus diversos efeitos:

- na dose de 2 a 5 µg/kg/min tem efeito delta, com vasodilatação periférica renal e esplâncnica, tendo discreto efeito inotrópico positivo;
- na dose de 5 a 10 µg/kg/min possui efeito beta mais acentuado, com inotropismo positivo mais acentuado e

causa aumento da frequência cardíaca, sem aumentar a pressão arterial sistêmica;

- na dose > 10 µg/kg/min tem efeito alfa acentuado, com aumento da resistência vascular sistêmica, aumentando a pressão arterial e levando à vasoconstrição periférica, renal e esplâncnica. Tem também efeitos inotrópico e cronotrópico positivos. Existem relatos de que esses efeitos só ocorreriam com doses maiores que 15 µg/kg/min, cursando também com aumento da pressão pulmonar.

Em crianças pequenas, nas quais existem poucas fibras simpáticas no miocárdio, talvez estes efeitos citados ocorram com doses maiores.

Uma outra droga bastante usada seria a dobutamina, que é uma amina simpaticomimética sintetizada a partir da dopamina que atua nos receptores beta-1 miocárdicos e menos nos receptores beta-2 e alfa periféricos. Melhora mais a contratilidade e tem menos efeito periférico, quando comparado com a dopamina. É utilizada na dose de 5 a 10 µg/kg/min, frequentemente associada à dopamina, em dose dopaminérgica, para obter os melhores efeitos destas drogas. Em doses maiores, a dobutamina pode causar taquicardia.

De uma maneira prática, iniciava-se sempre com dopamina em dose de 5 µg/kg/min e, quando não havia uma boa resposta, associava-se dobutamina 10 µg/kg/min. Existe, hoje em dia, uma tendência em utilizar melhor a dopamina, ou seja, usá-la em dose até 10, onde teria efeito dopa e o efeito beta da dobutamina. Trabalharíamos assim com mono droga, obtendo ambos os efeitos. Nos casos em que há disfunção miocárdica sem alterações periféricas, a escolha seria utilizar a dobutamina isolada.

Nos casos em que não responde à dopamina ou dobutamina, ou existe hipotensão arterial, utilizamos a adrenalina que, em doses de até 0,3 µg/kg/min tem mais efeitos beta-1 e beta-2, e em doses maiores que 0,3 tem também efeito alfa acentuado.

O isoproterenol é uma droga que tem efeito beta acentuado, cursando com aumento da frequência cardíaca e inotropismo positivo. Por aumentar muito a frequência cardíaca, leva a um consumo maior de oxigênio pelo coração, com risco de arritmias. É indicado quando há bradicardia severa e na dose de 0,1 a 1,0 µg/kg/min.

Quando os agentes inotrópicos usados isoladamente não melhoram a contratilidade miocárdica, podemos utilizar os vasodilatadores. O mais utilizado é o nitroprussiato de sódio, na dose de 0,5 a 5,0 µg/kg/min. Com o uso prolongado, pode haver acúmulo de cianetos com repercussões no sistema nervoso central. Quando é possível utilizar a via oral, usamos nifedipina (1 a 2 mg/kg) ou captopril (1 a 3 mg/kg).

Os derivados biperidínicos (amrinona e milrinona) possuem efeito inotrópico e atividade vasodilatadora periférica e pulmonar, simulando os efeitos das drogas usadas em associação. Atuam inibindo a fosfodiesterase, aumentando

a atividade AMP-3-cíclico, tendo uma ação direta sobre o coração e os vasos. Preferimos utilizar a milrinona, por ter uma meia-vida mais curta (2 a 3 horas) do que a amrinona (6 a 8 horas), na dose de ataque de 50 µg/kg em 3 a 5 minutos, seguida de uma infusão contínua de 0,75 µg/kg/min^{15,6}.

Pré-carga

É definida como o enchimento diastólico final. Na ausência de lesão valvar atrioventricular, a pressão diastólica final corresponde à pressão média dos átrios, desta forma, podemos controlar a volemia através da pressão de átrio direito (PVC) e átrio esquerdo (PAE). O valor ideal das pressões dos átrios é que estejam até 15 mmHg, com zero na linha axilar média, podendo chegar a 18 mmHg no átrio direito e 20 mmHg no átrio esquerdo, quando houver hipotrofia, hipocontratilidade, obstrução parcial das vias de saída ventriculares ou hipertensão pulmonar. No pós-operatório de CIA ou cardiopatias com grandes dilatações de átrio direito, como drenagem anômala de veias pulmonares, o átrio direito é muito complacente, e a PVC oscila entre 5 e 10 mmHg. Nas cirurgias em que há anastomose cavopulmonar ou atriopulmonar, a PVC deve ficar entre 18 e 20 mmHg.

O volume de cristalóides ofertado nas primeiras 24 horas, em nosso serviço, é o seguinte: 40% da necessidade básica na forma de soro glicosado com cálcio, nas cirurgias com CEC e 60% nas cirurgias sem CEC.

Utilizamos colóides quando há perdas e para manter a hemoglobina (Hb) e o hematócrito (Ht) em níveis ideais para cada tipo de cardiopatia:

- cardiopatias acianóticas: Hb 10, Ht 30 a 35%;
- cardiopatias cianóticas: Hb 15, Ht 40 a 45%;
- Blalock-Taussig: Hb 13 a 14, Ht 40%, para evitar obstrução do *shunt*.

As perdas também podem ser repostas com solução cristalóide (soro fisiológico ou Ringer lactato), quando não dispomos de imediato de colóides, ou houve pouco sangramento ou perda protéica.

Quando as crianças chegam edemaciadas, utilizamos furosemida na dose de 1 a 4 mg/kg/dia, verificando sempre se não existe hipoalbuminemia ou insuficiência renal.

Esta infusão de líquidos não é uma norma rígida, dependendo da situação pode ser modificada. Após a estabilização e extubação, inicia-se a ingesta oral e restringe-se mais a administração intravenosa de líquidos.

Pós-carga

Seria a resistência à ejeção do volume sistólico dos ventrículos. A pressão arterial sistêmica (PAS) e a pressão pulmonar são os fatores relacionados à pós-carga. A pressão arterial sistêmica deve ser mantida no máximo 20% acima e 10% abaixo dos valores normais para a idade. A

pressão pulmonar não deve ultrapassar a metade da pressão sistêmica.

Hipertensão arterial sistêmica

Existem vários fatores que podem aumentar a pressão arterial sistêmica no pós-operatório imediato: dor, hipotermia, hipóxia, acidose, hipovolemia incipiente, descarga simpática relacionada ao despertar. A elevação da PAS pode causar ruptura das suturas ou provocar sangramentos.

As medidas iniciais seriam fazer uma sedação e uma analgesia adequadas, corrigir a volemia e, após, utilizar drogas. A droga de escolha no início é o nitroprussiato de sódio em infusão contínua na dose de 0,5 a 10 µg/kg/min. Após 48 horas de uso, temos que nos preocupar com o nível do cianeto.

Após a estabilização e a criança já utilizando a via oral, se a hipertensão persistir, podemos substituir o nitroprussiato por uma das seguintes drogas: hidralazina (3 a 5 mg/kg/dia), nifedipina (0,5 a 2 mg/kg/dia), captopril (1 a 3 mg/kg/dia), propranolol (1 a 4 mg/kg/dia). Este último não é utilizado quando há hipocontratilidade.

Hipertensão pulmonar

É uma alteração verificada nos pós-operatórios de crianças que já tinham pressão pulmonar aumentada previamente (acima da metade ou 2/3 da pressão sistêmica) ou que tinham cardiopatias com grande *shunt* esquerda-direita¹⁷. Outros fatores como dor, agitação, acidose, hipercapnia e aspirações traqueais podem aumentar a pressão pulmonar.

Nesses casos, as crianças devem sair com um cateter na artéria pulmonar para melhor avaliarmos as pressões. Clinicamente, se manifesta como uma queda brusca do oxigênio (hipoxemia), agitação, taquicardia, taquipnéia e hipotensão arterial. Existe uma falha da função do ventrículo direito.

Nos casos em que espera-se que vá ocorrer hipertensão pulmonar, as crianças já ficam adequadamente sedadas nas primeiras 24-48 horas, até estabilização do quadro. Muitas vezes esse problema pode ocorrer no fechamento do tórax, o que nos leva a manter o tórax aberto durante algum tempo após a cirurgia.

O tratamento inicial consiste em hiperventilação (pCO₂ entre 25 e 30), oxigenação e sedação adequada (utilizamos fentanil + midazolam). Em alguns casos, quando deseja-se manter o pH em torno de 7,5, usa-se bicarbonato de sódio para alcalinizar. Diversos agentes foram utilizados e não mostraram ter eficácia em reduzir seletivamente a pressão pulmonar: tolazolina, nitroglicerina, nitroprussiato de sódio.

Atualmente, os melhores resultados têm sido com a utilização do óxido nítrico inalado, que tem um efeito vasodilatador pulmonar seletivo¹⁸. O óxido nítrico tem uma meia-vida média extremamente curta pela ligação à hemoglobina, o que explica a ausência de efeitos sistêmi-

cos. Necessita de um aparelho adequado que é conectado ao circuito do ventilador. Inicia-se uma dose de 10 ppm e aumenta-se progressivamente até ter uma melhor resposta, que parece ser em torno de 20 ppm (algumas vezes aumenta-se até 60 ppm, e há relatos de até 80 ppm). Ainda não se sabe qual seria o tempo ideal de uso e a melhor concentração a ser utilizada. Quando utilizado, devemos monitorizar os níveis de dióxido de nitrogênio e de metahemoglobina.

Utilizamos também a milrinona, que diminui a pressão pulmonar, além de melhorar o débito cardíaco. Quando não dispomos de óxido nítrico, constitui-se numa boa opção para baixar a pressão. Normalmente é necessário o uso de uma droga inotrópica nos casos de hipertensão pulmonar.

Alterações da frequência e ritmos cardíacos

As arritmias são freqüentes no pós-operatório de cirurgia cardíaca, e não são apenas decorrentes do ato cirúrgico. Podem ser causadas por distúrbios do potássio, hipóxia, acidose, hipercapnia ou disfunção ventricular. Quando decorrentes do ato cirúrgico, são causadas por manipulação do sistema de condução, presença de cateteres intracardíacos e processos inflamatórios do pericárdio.

A taquicardia sinusal pode ser decorrente de dor, ansiedade, febre, hipovolemia, insuficiência cardíaca, uso de inotrópicos e pode reverter com o controle destes fatores. Em alguns casos, só controla com digital.

O ritmo juncional ou dissociação atrioventricular é comum em pós-operatório de cirurgias que manipulam o nó atrioventricular, como a cirurgia de Senning e Mustard para corrigir transposição dos grandes vasos da base, correção do defeito do septo atrioventricular ou CIV perimembranosa^{19,29}. As freqüências são muito elevadas (150-250 bpm), levando a baixo débito cardíaco e à acidose metabólica, que tornam o tratamento mais difícil. A droga que utilizamos nessa situação é propafenona: ataque de 2 mg/kg EV em 2 horas e manutenção de 4 a 8 µg/kg/min. Nos casos refratários pode ser utilizada cardioversão, ou o emprego de marcapassos atriais.

Na correção de defeitos do septo atrioventricular ou do septo interventricular da tetralogia de Fallot é comum o aparecimento de bloqueio de ramo direito, que não tem repercussão clínica no início, a não ser que evolua para bloqueio AV total.

A taquicardia atrial paroxística ou supraventricular ocorre em cirurgias que envolvem os átrios. O tratamento consiste em manobras vagais, uso de adenosina na dose de 0,1 a 0,2 mg/kg em bolo, cuja dose pode ser repetida. Como opção terapêutica, temos a amiodarona 5 a 10 mg/kg infundida em 1 hora ou digital 10 µg/kg/dia, dividido em duas doses. Nos casos em que há baixo débito cardíaco ou má perfusão periférica, está indicada cardioversão elétrica sincronizada, na dose de 0,5 a 1 J/kg, que pode ser repetida. O *flutter* atrial, quando aparece, também é tratado com cardioversão, amiodarona ou digital.

A fibrilação atrial, quando ocorre, pode também ser tratada com amiodarona, digital e cardioversão nos casos instáveis.

A taquicardia ventricular é mais rara no pós-operatório, mas, quando aparece, pode ser grave. Utiliza-se lidocaína na dose de 1 a 2 mg/kg em bolo e, se responde bem, passamos a 20 a 50 µg/kg/min. Nos casos que não responde ou com má perfusão, está indicada a cardioversão elétrica sincronizada na dose de 0,5 a 1 J/kg que pode ser repetida. Esta situação associada a baixo débito cardíaco pode funcionar como fibrilação ventricular, nesse caso, faz-se desfibrilação ou cardioversão assincronizada na dose 2 J/kg, podendo aumentar até 4 J/kg se não reverter. A conduta para a fibrilação é a mesma e, após 2 desfibrilações, passamos a alternar adrenalina na dose de 0,01 mg/kg, alternando com a desfibrilação, até reverter o quadro.

Nas bradiarritmias, após suspensão de digital e betabloqueador, utiliza-se atropina 0,02 mg/kg/dose ou isoproterenol em infusão contínua 0,1 a 1 µg/kg/min. Quando o débito cardíaco estiver muito baixo (em bloqueios AV totais), está indicado o uso de marcapasso, conectado aos eletrodos epicárdicos colocados pelo cirurgião, até a reversão do quadro.

Não havendo resposta, pode-se recorrer ao marcapasso transesofágico e ao marcapasso definitivo, quando não há nenhuma melhora.

No tratamento das arritmias, devemos inicialmente afastar as causas não relacionadas à manipulação cirúrgica e corrigi-las quando necessário.

Sistema respiratório

As crianças submetidas a cirurgias cardíacas geralmente são transportadas intubadas para a UTI. Naquelas patologias mais simples como PCA, CIA, algumas vezes coarctação da aorta e CIV, os pacientes podem ser extubados no centro cirúrgico²¹. Nos outros casos, ou quando não há estabilização hemodinâmica completa, o ideal é extubar após avaliação clínica e laboratorial adequadas, estando a criança bem monitorizada. As alterações respiratórias no pós-operatório podem estar relacionadas a várias causas, como funções pulmonar e cardíaca no pré-operatório, CEC e o grau de sedação da criança.

Na UTI, as crianças são colocadas no ventilador, inicialmente em ventilação controlada, e fazemos avaliação clínica para verificar a expansão do tórax e a simetria do murmúrio vesicular. Os parâmetros são ajustados de acordo com a freqüência respiratória para a idade, e os outros parâmetros dependem da gasometria arterial. A fração inspirada de oxigênio (FiO₂) deve ser suficiente para manter uma PaO₂ entre 80 e 90 mmHg e uma saturação arterial de oxigênio (SaO₂) acima de 90%. Nas cirurgias paliativas, como *shunts* aortossistêmicos, a PaO₂ deve ficar em torno de 45 mmHg, e a SaO₂ em torno de 70%.

Procuramos sempre oferecer a menor FiO_2 para alcançar estes valores. A PaO_2 só deve ser mais elevada nos casos de hipertensão pulmonar. A pressão inspiratória deve ser a menor possível para mantermos a PaCO_2 entre 35 e 45 mmHg, podendo ser mais baixa também nos casos de hipertensão pulmonar. A pressão expiratória final positiva é mantida entre 3 e 4 mmHg para evitar microatelectasias. Nos casos de grande comprometimento pulmonar e baixas SaO_2 , podemos aumentar o PEEP para melhorar a oxigenação, não às custas de aumento de pressão inspiratória e volume corrente, que são mais agressivos ao pulmão. O PEEP não deve exceder 12 a 15 mmHg e não deve ser utilizado quando há baixo débito cardíaco ou na cirurgia de Fontan, pois pode diminuir muito o retorno venoso (pré-carga).

Quando a criança está estável hemodinamicamente, não necessita de FiO_2 maior que 0,4 para manter PaO_2 e SaO_2 , está consciente e em condições de comandar sua respiração, não está utilizando muitos sedativos, metabolicamente compensada, procedemos a extubação, oferecendo o oxigênio em cateter ou máscara. Nos RNs e lactentes jovens, após a extubação, mantemos algum tempo em pressão positiva contínua de vias aéreas (CPAP).

A fisioterapia respiratória, iniciada no primeiro dia após a chegada na UTI, contribui muito para a ventilação adequada e o sucesso da extubação.

As principais complicações relacionadas ao aparelho respiratório são²²:

- *pneumotórax* devido à abertura da pleura durante o ato cirúrgico. Deve ser drenado, se é muito extenso ou hipertensivo;
- *atelectasias*: podem ser prevenidas com fisioterapia adequada, mudança de posição no leito e PEEP;
- *edema de glote pós extubação*: deve-se sedar o paciente, utilizar dexametasona (0,6 mg/kg/dia), usar oxigênio umidificado. Se não melhorar, reintuba-se com uma cânula de menor calibre, mantendo-se o corticóide, e extuba-se quando houver escape na cânula ou após laringoscopia. A traqueostomia é indicada quando há estenose subglótica. No nosso meio, após a extubação, fazemos inalação com adrenalina e, se houver intubação prolongada (> 1 semana), utilizamos corticóide antes de extubar;
- *paralisia diafragmática*: devido à hipotermia, inflamação ou lesão do nervo frênico. O diagnóstico pode ser mascarado enquanto a criança estiver intubada e ventilando. É confirmada pela radioscopia. A plicatura do diafragma deve ser realizada quando não há melhora do quadro com tratamento conservador;
- *pneumonias*: mais frequentes quanto maior o tempo de ventilação mecânica. Utiliza-se antibióticos de acordo com as culturas e perfil microbiológico do local;
- *síndrome do desconforto respiratório agudo*: faz parte da síndrome da resposta inflamatória sistêmica desen-

cadeada pelo estresse de uma cirurgia de grande porte e pode ser causada pelas alterações na membrana alveolocapilar devido à CEC. O tratamento visa a manter uma adequada PaO_2 , sem lesar o pulmão. Várias técnicas de ventilação protetora são utilizadas.

Sistema renal

A insuficiência renal no pós-operatório de cirurgia cardíaca pode ser causada pelo baixo débito cardíaco e estar relacionada a outros fatores, como idade, tempo de cirurgia, tempo de CEC e o uso de substâncias nefrotóxicas, como aminoglicosídeos. É mais comum nas cardiopatias cianóticas, e pode fazer parte da disfunção de múltiplos órgãos e sistemas que ocorre nos casos que evoluem mal no pós-operatório, complicam com sepse, e a criança permanece muito tempo em baixo débito.

Quando a diurese passa a ser menor que 1 ml/kg/hora, há hematúria no coletor de urina, o potássio permanece acima de 5 mEq/l, e a creatinina aumenta de 1 mg/dl, suspeitamos que a criança está evoluindo para insuficiência renal.

Havendo oligúria após correção da volemia, utilizamos furosemida na dose de 1 m/kg até o máximo de 6 mg/kg/dia, para tentar estimular a diurese. Tentamos algumas vezes usar manitol na dose de 0,25 mg/kg para estimular o rim. Se após estimulação e restrição hídrica ainda há hipervolemia, e os níveis de uréia e de creatinina estão aumentando, indicamos a diálise peritoneal, que pode não ser eficaz em pacientes mal perfundidos. Outro método para ser empregado é a hemofiltração, que causa menos alterações hemodinâmicas, quando comparada com a hemodiálise.

O uso da dopamina em dose “renal” (2,5 µg/kg/mi) mostrou não ser eficaz, não melhorando o fluxo urinário e nem tem efeito inotrópico. Havendo opção de empregar a dopamina, a dose deve ser a partir de 5 µg/kg/min.

Distúrbios hemorrágicos

O sangramento no pós-operatório é uma das complicações mais frequentes e necessita ser diferenciado quanto à sua etiologia: se é devido a distúrbio de coagulação ou por hemostasia cirúrgica inadequada.

A CEC causa uma série de alterações na hemostasia, devido a passagem do sangue pela superfície não epitelizada. A heparina utilizada na anticoagulação da CEC inibe a formação de trombina e os fatores IX, X, XI, XII. Outras causas seriam as reações transfusionais, trombocitopenia, CIVD e a insuficiência hepática. Nas cardiopatias cianóticas devido a hipóxia e hiperviscosidade ocorre uma maior chance de coagulopatia.

A conduta é solicitar, na chegada, um estudo da coagulação. Se estiver alterado, inicialmente neutralizamos a heparina utilizada com 1 mg de protamina para neutralizar 100 U de heparina. As provas da coagulação permanecendo alteradas, utilizamos os fatores de coagulação:

- plaquetas 1 U/4kg, quando a contagem estiver abaixo de 30.000/mm;
- plasma fresco 10 a 20 ml/kg e crioprecipitado 1 a 2 U, se tivermos tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA) e tempo de trombina (TT) alterados.

Na CIVD, usamos todos os fatores citados, e devemos eliminar a causa básica.

A hemofiliação pode melhorar a coagulopatia devido à CEC²⁵.

Quando existe sangramento com estudo de coagulação normal, fazemos a infusão de plasma e concentrado de hemácias ou sangue total, e, havendo perda maior que 30% da volemia em 1 hora, está indicada a reintervenção cirúrgica.

Balço volêmico e hidroeletrólítico

Como já citado, o ato operatório leva à retenção de sódio e água. Devido a isso, no pós-operatório com CEC, oferecemos 40% das necessidades hídricas ao dia, sendo realizado o balanço hídrico e monitorizadas as pressões (PVC, PAE), e são feitas as reposições de acordo com as perdas e o controle da diurese, preferencialmente na forma de colóides (plasma ou albumina), tomando cuidado com a síndrome do desconforto respiratório.

O sódio não é utilizado no pós-operatório, a não ser que os controles mostrem hiponatremia refratária. O potássio também não é prescrito inicialmente, sendo prescrito quando estiver abaixo de 4 mEq/l, na manutenção ou correção rápida estando abaixo 2,5 mEq/l, lembrando sempre que há espoliação do potássio devido à CEC. Quando há hipercalemia, utilizamos cálcio, bicarbonato e glicose. O cálcio é prescrito desde o início, na dose de 100 a 200 mg/kg/dia. O cálcio pode estar baixo em RNs e lactentes, e pelo uso de citrato de sódio nos derivados sanguíneos.

Problemas neurológicos

As alterações neurológicas no pós-operatório de cirurgia cardíaca podem ser causadas por alguns fatores como hipotermia e perfusão cerebral inadequada durante a operação e a CEC, tempo de parada cardíaca, isquemia e hipóxia por embolias gasosas, edema cerebral secundário à retenção hídrica, distúrbios metabólicos como hipoglicemia, hipocalcemia, hiponatremia, acidose e hipomagnesemia^{7,8}. Podem manifestar-se das mais variadas formas, com agitação, convulsões, coreoatetose²⁹ (devido à CEC) e coma. Em pacientes com sedativos e analgésicos, torna-se difícil a avaliação neurológica. Quando há suspeita de algum dano ao cérebro, é necessário um exame neurológico adequado com a escala de coma de Glasgow e a solicitação de um eletrocardiograma e tomografia cerebral. O paciente precisa ser muito bem monitorizado, manter uma oxigenação e perfusão tecidual adequadas. Deve-se corrigir os distúrbios metabó-

licos, tratar o edema cerebral e as convulsões da maneira habitual.

Problemas do aparelho digestivo

O íleo paralítico é freqüente no pós-operatório, tem caráter transitório e o paciente deve sair do centro cirúrgico com sonda nasogástrica. Ocorre pelo uso de anestésicos e pelo baixo fluxo durante a CEC.

Nas cirurgias com CEC, é freqüente haver insuficiência hepática. Há elevação das transaminases e icterícia, que pode ocorrer também por hemólise nos circuitos da CEC. O uso de anestésicos, como halotano, pode piorar a lesão hepática.

As hemorragias gastrintestinais ocorrem por distúrbios da coagulação ou por estresse.

Infecções

No nosso serviço, as infecções mais freqüentes no pós-operatório de cirurgia cardíaca são:

- pneumonias, geralmente associadas à ventilação mecânica prolongada;
- infecções em cateteres centrais²³;
- infecção de pele e tecidos moles;
- sepse.

Nas primeiras 24 horas, é comum o aparecimento de febre e hemograma com desvio à esquerda, decorrentes da resposta inflamatória sistêmica pela cirurgia²⁸. Portanto não é um sinal precoce de infecção. Quando suspeitamos de infecção, colhemos hemoculturas, cultura de material de ferida cirúrgica se houver, urocultura, cultura de lavado brônquico e dos cateteres. Iniciamos antibiótico empírico até receber o resultado das culturas, baseado no perfil epidemiológico do nosso hospital, onde os germes mais freqüentes são *Staphylococcus aureus* não produtor de beta-lactamase, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae*. Nos casos mais prolongados e de evolução mais arrastada, suspeitamos de outros gram-negativos mais oportunistas e infecções fúngicas.

Em relação às infecções dos cateteres, procedemos a retirada do mesmo se houver hiperemia ou secreção na pele da sua implantação. As culturas de cateteres são valorizadas quando cresce o mesmo germe na hemocultura de sangue periférico, ou se está positivando primeiro a cultura colhida do cateter.

Outras complicações

- *Quilotórax*: ocorre pela lesão do ducto torácico na cirurgia, sendo suspeita pela presença de líquido leitoso no dreno pleural, que mostra aumento de triglicerídeos. O tratamento geralmente é conservador, com eliminação de gorduras da dieta ou oferta

apenas de triglicerídeos de cadeia média. Raramente tem indicação cirúrgica.

- *Tamponamento cardíaco*: caracteriza-se por abafamento de bulhas, ingurgitamento venoso cervical e baixo débito. Confirma-se pelo ecocardiograma, e deve ser realizada drenagem imediata.
- *Síndrome pós-pericardiotomia*: manifesta-se com a presença de febre, atrito pericárdico, e quando o criança pode informar, com dor precordial. O ecocardiograma mostra a presença de derrame pericárdico e a necessidade de drenagem. O tratamento inclui o uso de corticosteróides.
- *Síndrome da resposta inflamatória sistêmica*²⁴: como referida anteriormente, há liberação de fator de necrose tumoral e outras citocinas na circulação. Com a evolução, pode levar à disfunção de múltiplos órgãos e sistemas. Há relatos de que é mais acentuada quando há fatores predisponentes no pré-operatório, e de que melhora com o uso de metilprednisolona²⁶.

Sedação e analgesia

As alterações decorrentes da dor ou da agitação no pós-operatório são bastante estudadas³⁰.

Rotineiramente, utilizamos um opióide para analgesia: morfina intermitente 0,1 mg/kg/dose a cada 2 horas, ou contínua 20-50 µg/kg/hora, ou fentanil 2 a 5 µg/kg/hora. A morfina deve ser evitada quando há hipotensão arterial, e o fentanil pode causar bradicardia e rigidez da parede torácica³¹. Após as primeiras 24 horas com o paciente extubado e estável, diminui-se a analgesia. Se ainda está estável, muito agitado, dificultando o controle da hipoxemia e hipertensão pulmonar, além da analgesia, fazemos sedação com midazolam contínuo na dose inicial de 0,5 µg/kg/min, podendo ir aumentando conforme a necessidade até 6 µg/kg/min. Algumas vezes usa-se hidrato de cloral 50 mg/kg/dose.

Em situações muito graves, nas quais não conseguimos sedar bem o paciente, utilizamos bloqueadores musculares por período curto.

Nutrição

Iniciamos a alimentação assim que a criança apresente ruídos hidroaéreos, geralmente após as primeiras 24 horas. Nos casos leves, com o paciente extubado, estável e lúcido, iniciamos a dieta por via oral. Nos outros casos, preferimos a dieta enteral, através da colocação de uma sonda pós-pilórica. Reduzimos o volume de líquidos infundidos assim que inicia-se a dieta.

Nos casos em que permanece instabilidade hemodinâmica, ou não se tolerou a dieta enteral, utilizamos a alimentação parenteral total.

Referências bibliográficas

1. Chang RKR, Klitzner TS. Can regionalization decrease the number of deaths for children who undergo cardiac surgery? A theoretical analysis. *Pediatrics* 2002;102(2):173-81.
2. Risk factors for adverse postoperative outcomes in children presenting for cardiac surgery with upper respiratory tract infections. *Anesthesiology* 2003;98(3):628-32.
3. Sirio CA, Martich GD. Who goes to the ICU postoperatively? *Chest* 1999;115(5):125-32.
4. Lisbon A, Fink MP. Post-cardiac surgery management. In: Kruse JA, editor. *Manual of Critical Care*. 1ª ed. Elsevier; 2003. p. 500-505.
5. Riegger L, Voepel-Lewis M, Kulik T, Malviya S, Tait AR, Mosca RS, et al. Albumin versus crystalloid prime solution for cardiopulmonary bypass in young children. *Crit Care Med* 2002;30(12):2649-54.
6. Caputo M, Modi P, Pawade A, Parry AJ, Suleiman MS, Angelini GD. Cold blood versus cold crystalloid for repair ventricular septal defects in pediatric heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2002;74(2):530-5.
7. Abdul-Khaliq H, Uhlig R, Bottcher P, Lange PE. Factors influencing the changes in cerebral hemodynamics in pediatric patients during and after corrective cardiac surgery of congenital heart diseases by means of full-flow cardiopulmonary bypass. *Perfusion* 2002;17(3):179-85.
8. Miromoto Y, Niida Y, Hisano K, Hua Y, Kimmotsuo, Murashita T, et al. Changes in cerebral oxygenation in children undergoing surgical repair of ventricular septal defects. *Anesthesia* 2003;58(1):77-83.
9. Varan B, Tokel K, Mercan S, Donmez A, Aslamaci S. Systemic inflammatory response related to cardiopulmonary bypass and its modification by methylprednisolone: high dose versus low dose. *Pediatr Cardiol* 2002;23(4):437-41.
10. Bocsi J, Hamsch J, Osmancic P, Schneider P, Valet G, Tarnok A. Preoperative prediction of pediatric patients with effusions and edema following cardiopulmonary bypass surgery by serological and routine laboratory data. *Crit Care* 2002;6(3):226-33.
11. Shnitzler E, Perez AC, Dias SSM, Einloft PR, Garcia PCR. Cuidados pós-operatórios em cirurgia cardíaca. In: Piva JP, Carvalho PRA, Garcia PCR. *Terapia Intensiva em Pediatria*. 4ª ed. São Paulo: Medsi; 1997. p. 708-729.
12. Haessler D, Reverdy ME, Neidecker J, Brule P, Ninet J, Lehot JJ. Antibiotic prophylaxis with cefazolin and gentamicin in cardiac surgery for children less than ten kilograms. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;17(3):221-5.
13. Bellinger DC. Cardiac surgery and the brain: differences between adult and paediatric studies. *Heart* 2003;89(4):365-6.
14. Andropoulos DB, Bent ST, Skjonsby B, Stayer AS. The optimal length of insertion of central catheters in pediatric patients. *Anesth Analg* 2001;93(4):883-6.
15. Buck ML. The use of milrinone in infants and children [site na internet]. *Pediatr Pharm* 2003;9(2). Disponível em: <http://www.medscape.com/viewarticle/450048>. Acessado: 29 de outubro de 2003.
16. Hoffman TM, Wernovsky G, Atz AM, Nelson DP, Chang AC, Baylei MJ, et al. Efficacy and safety of milrinone in preventing low cardiac output syndrome in infants and children after corrective surgery for congenital heart diseases. *Circulation* 2002;107(7):996-1002.
17. Lindberg L, Olsson AK, Jogi P, Jonmaker C. How common is severe pulmonary hypertension after pediatric cardiac surgery. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123(6):1155-63.

18. Estanove S, Girard C, Bastien O, Piriou V, Lehot JJ. Inhaled nitric oxide: therapeutic applications in cardiac surgery. *Bull Acad Natl Med* 2000;184(8):1715-26.
19. Dodge-Khatami A, Miller OI, Anderson RH, Gil-Jaurena JM, Goldman AP, de Leval MR. Impact of junctional ectopic tachycardia on postoperative morbidity following repair of congenital heart diseases. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21(2):255-9.
20. Rosales AM, Walsh EP, Wessel DL, Triedman JK. Postoperative ectopic atrial tachycardia with congenital heart diseases. *Am J Cardiol* 2001;88(10):1169-72.
21. Bem-Abraham R, Efrati O, Mishali D, Yulia f, Vardi A, Barzilay Z, Paret G. Predictors of mortality after prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery in children. *Journal of Critical Care* 2002;17(4):235-9.
22. Kloth RL, Baum VC. Very early extubation in children after cardiac surgery. *Crit Care Med* 2002;30(4):787-91.
23. Guillaume K, Durian E, Amrein C, Herisson E, Fiemeyer A, Buu-Hoi A. Colonization and infection of pulmonary artery catheter in cardiac patients: epidemiology and multivariate analysis of risk factors. *Crit Care Med* 2001;5:971-5.
24. Sason-Ton Y, Bem-Abraham R, Lotan D, Dagan O, Prince T, Barzilay Z, et al. Tumor necrosis factor and clinical and metabolic courses after cardiac surgery in children. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 2002;124(5):991-8.
25. Ootaki Y, Yamaguchi M, Oshima Y, Yoshimura N, Oka S. Effects of modified ultrafiltration on coagulation factors in pediatric cardiac surgery. *Surg Today* 2002;32(3):203-6.
26. Kilnger E, Wers F, Briegel J, Frey L, Goetz AE, Reuter D, et al. Stress doses of hydrocortisone reduce systemic inflammatory response syndrome and improve early outcome in a risk group of patients after cardiac surgery. *Crit Care Med* 2003;31(4):1068-73.
27. Brown KL, Ridout DA, Goldman AP, Hoskote A, Penny DJ. Risk factors for long intensive care unit stay after cardiopulmonary bypass in children. *Crit Care Med* 2003;31(1):28-33.
28. Villasis-Keever MA, Zapata-Arenas DM, PenaGOS, Paniagua MJ. Frequency of postoperative fever in children with congenital heart diseases undergoing cardiovascular surgery and associated risk factors. *Rev Espan Cardiol* 2002;55(10):1063-9.
29. du Plessis AJ, Bellinger DC, Gauvreau K, Newburger JW, Jonas RA, Wessel DL. Neurologic outcome of choreoathetoid encephalopathy after cardiac surgery. *Pediatr Neurol* 2002;27(1):9-17.
30. Huth MM, Broome ME, Mussatto KA, Morgan SW. A study of the effectiveness of a pain management education booklet for parents of children having cardiac surgery. *Pain Manag Nurs* 2002;4(1):31-9.
31. Pirat A, Akpek E, Arslan G. Intrathecal versus IV fentanyl in pediatric cardiac anesthesia. *Anesth Analg* 2002;95(5):1202-14.
32. Abellan DM, Auler JO Jr. Pós-operatório de cirurgia cardíaca. In: Matsumoto T, Carvalho WB, Hirschheimer MR. *Terapia Intensiva Pediátrica*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 1997. p. 113-31.

Endereço para correspondência:

Dr. Paulo Ramos David João

Rua Emílio Cornelsen, 301 – ap. 501 – Bairro Ahu

CEP 80540220 – Curitiba – PR