

# Extubação precoce na sala de operação após cirurgia cardíaca infantil

*Early extubation at operation room in children after cardiac heart surgery*

Decio Cavalet Soares ABUCHAIM<sup>1</sup>, Silvana BERVANGER<sup>2</sup>, Sergio Augusto MEDEIROS<sup>3</sup>, Juliana Spengler ABUCHAIM<sup>4</sup>, Martin BURGER<sup>5</sup>, Djalma Luis FARACO<sup>6</sup>

RBCCV 44205-1156

## Resumo

**Introdução:** A extubação precoce está relacionada à diminuição do tempo de internação e de complicações.

**Objetivo:** Análise das características clínicas e evolução imediata dos pacientes extubados em sala após cirurgia cardíaca infantil com CEC.

**Métodos:** Análise retrospectiva dos dados.

**Resultados:** Entre março de 2006 e janeiro de 2008, 15 pacientes, com idade de 4 a 216 meses (média 76,1 meses) foram extubados em sala. A duração da CEC variou de 30 a 95 minutos (média 51,4 min) e anóxia de 14 a 67 minutos (média 35,2 min). Um paciente apresentou acidose respiratória.

**Conclusão:** Extubação precoce é factível em casos selecionados.

**Descritores:** Circulação extracorpórea/métodos. Anestesia. Cardiopatias congênitas.

## Abstract

**Introduction:** Early extubation is related to short length of hospitalization and less complications.

**Objective:** Data analysis from children extubated at surgical room after cardiac surgery with ECC.

**Methods:** Retrospective data analysis.

**Results:** From March 2006 to January 2008, 15 children submitted to heart surgery were extubated at surgery room. Age in months was 4 to 216 (76.1 months). ECC time: 30 to 95 min (51.4 min), anoxia: 14 to 67 min (35.2 min). One patient had respiratory acidosis.

**Conclusion:** Early extubation in selected patients is possible.

**Descriptors:** Extracorporeal circulation/methods. Anesthesia. Heart defects, congenital.

1. Mestre; Médico supervisor risco legal.
2. Médica; Cirurgiã cardiovascular.
3. Médico Anestesiologista.
4. Médica; Cardiologista pediátrica do Hospital Santa Catarina Blumenau.
5. Médico; Cirurgião cardiovascular.
6. Mestre; Chefe do serviço de cirurgia cardiovascular do Hospital Santa Catarina Blumenau.

Trabalho realizado no Hospital Santa Catarina, Blumenau, SC.

Endereço para correspondência:

Decio Cavalet Soares Abuchaim. Alameda Rio Branco, 805/401 – Jd. Blumenau – Blumenau, SC, Brasil – CEP: 89300-010.

E-mail: decioabu@terra.com.br

Artigo recebido em 26 de junho de 2009  
Artigo aprovado em 1 de dezembro de 2009

## INTRODUÇÃO

A extubação é um momento crítico no manejo pós-operatório de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. As repercussões da doença no coração, porte cirúrgico, alterações fisiológicas relacionadas ao uso de circulação extracorpórea (CEC), necessidade de uso de analgésicos, hipotermia e instabilidades inerentes à correção completa ou parcial da cardiopatia são fatores que devem ser considerados para a decisão de desmame ventilatório.

Quando a extubação é realizada ainda em sala operatória, necessita de uma ação coordenada dos grupos assistenciais, com adequada comunicação da equipe multiprofissional formada pelo cirurgião, anesthesiologistas, médicos intensivistas, fisioterapeutas e enfermeiros, com manejo adequado da dor, instabilidades ventilatórias e hemodinâmicas [1].

Em casos selecionados, este processo, associado a condutas pautadas em protocolos estabelecidos durante toda a internação, promove a diminuição de custos hospitalares, tempo de internação e complicações, sem diminuir a qualidade assistencial, sendo conhecido como manejo *fast track*.

O objetivo deste trabalho é analisar o perfil de risco, evolução clínica e laboratorial dos pacientes extubados em sala de cirurgia após cirurgia cardíaca infantil com CEC.

## MÉTODOS

Os dados dos prontuários de crianças que foram submetidas à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea e extubadas em sala operatória, para correção de cardiopatia congênita no Hospital Santa Catarina de Blumenau (SC), foram obtidos de forma retrospectiva, pela base de dados TASY (Whet Informática). Foram compilados dados de idade, tipo de cardiopatia, cirurgia realizada, tempo de circulação extracorpórea, tempo de anóxia, valores da pressão parcial de gases da primeira gasometria da unidade de terapia intensiva e presença de complicações.

A técnica operatória consistiu de condutas padronizadas do serviço de assepsia e anti-sepsia, monitorização contínua da pressão arterial e venosa, capnografia, oximetria periférica, pressão não-invasiva, telemetria (nasofaríngea e retal) e sondagem vesical.

Aos pacientes administraram-se como pré-anestésico midazolam solução a 0,8mg/kg uma hora antes de ser encaminhado ao centro cirúrgico. Após a monitorização com cardiocopia e oximetria periférica, fez-se a indução anestésica com mistura de gases (oxigênio, sevoflurano e protóxido de nitrogênio) e punções venosa central e arterial. A indução intravenosa foi feita com fentanil 10 µg/kg, midazolam 0,3 mg/kg e cisatracúrio 0,15 mg/kg. Em pacientes acima de 1 ano de idade, o bloqueio raquidiano com 2 a 5

mg de marcaina pesada 0,5% e morfina 0,05 a 0,1 mg. A manutenção da anestesia pré e pós-CEC foi mantida com sevoflurano e, durante, com propofol.

Após a toracotomia mediana e exposição do coração, foi administrada a heparina 5 mg/kg, realizada canulação de aorta e ambas as cavas com diâmetros apropriados à superfície corpórea de cada paciente e a CEC conduzida sob hipotermia moderada a 25 graus. O oxigenador (Edwards Life Sciences) foi determinado pela superfície corpórea. A cardioplegia utilizada foi tipo sanguínea gelada com solução de ST Thomas (Braille Biomédica), administrada na aorta após pinçamento, com dose de indução de 30ml/kg e repetida a cada 20 minutos com dose de 20ml/kg. O hematócrito de CEC foi mantido em nível superior a 24. A decisão de extubação foi tomada em conjunto entre o anesthesiologista e o cirurgião, ao término da toracorráfia, caso a caso, após avaliação de: estabilidade hemodinâmica (sem drogas vasoativas), ritmo (sinusal), presença de hemorragia, tipo de cardiopatia e idade (acima do período neonatal).

Após a cirurgia, os pacientes foram encaminhados à unidade de terapia intensiva neopediátrica, com oxigenação por máscara de Venturi a 50% e coletados exames de bioquímica cerca de 30 minutos após a chegada.

O *Aristotle Score Risk* foi determinado com a colocação dos dados clínicos na planilha disponível no site [www.aristotleinstitute.org](http://www.aristotleinstitute.org) [2].

A análise estatística foi feita com auxílio do teste t de Student, considerado significativo com valor de *P* inferior a 0,05.

## RESULTADOS

No período de 29/3/2006 a 29/1/2008, 70 pacientes com idade inferior a 18 anos foram operados no Hospital Santa Catarina - Blumenau, com diagnóstico de cardiopatia congênita. Destes, 20 pacientes foram submetidos a procedimentos sem CEC (ligadura de canal arterial, secção de anel vascular, bandagem da artéria pulmonar, correção da coarctação de aorta e janela pericárdica) e 50, a procedimentos com CEC (atriosseptoplastia, ventriculoseptoplastia, defeito de septo atrioventricular, anomalia de Ebstein, cirurgia de Jatene, estenose supravalvar aórtica, defeito de septo parcial, dupla via de saída de ventrículo direito, membrana subaórtica, correção de cardiopatias cianóticas complexas com procedimentos tipo Blalock-Taussig modificado, Glenn ou Fontan, corpo estranho intracardíaco, tetralogia de Fallot, *cor triatriatum*). Quinze crianças, com idade de 4 a 216 meses (média de 76,1 meses), foram submetidas à extubação em sala operatória após a correção da cardiopatia congênita, com circulação extracorpórea. Foram excluídos os casos de extubação cardiopatias cianóticas, submetidos a cirurgias paliativas e cardiopatias acianóticas corrigidas sem CEC.

O gênero masculino predominou, com nove (60%) casos. O diagnóstico dos pacientes foi sempre determinado por diagnóstico ecocardiográfico e a indicação de cirurgia foi feita pelas determinações clássicas da literatura. A comunicação inter-atrial tipo *ostium secundum* (CIA OS) foi observada em seis pacientes, destas uma com estenose de ramo e anel pulmonar; comunicação interventricular (CIV) em seis, com uma muscular e todas as demais perimembranasas, destas, uma associação com estenose

pulmonar valvar. Observamos uma apresentação de *cor triatriatum*, dupla via de saída de ventrículo direito (DVSVD) e recidiva de membrana subaórtica (Tabela 1).

O tempo de CEC variou de 30 a 95 minutos, com média de 51,4 min e o tempo de anóxia foi de 14 a 67 min, com média de 35,26 min.

Após o transporte do paciente da sala operatória a UTI, com máscara de Venturi a 50%, a gasometria, com demais exames bioquímicos de rotina, foi coletada (Tabela 2).

Tabela 1. Diagnósticos, procedimentos e idade dos pacientes em meses.

| Diagnóstico     | Cirurgia   | Idade em meses |
|-----------------|--|----------------|
| CIA OS          | atriosseptoplastia   | 216            |
| CIV             | ventriculoseptoplastia   | 16             |
| CIV EP          | ventriculoseptoplastia e comissurotomia pulmonar                 | 10             |
| CIA OS EP       | atriosseptoplastia e ampliação de ramo e comissurotomia pulmonar | 67             |
| CIV             | ventriculoseptoplastia   | 159            |
| MEMB SUB        | ressecção  | 111            |
| CIA OS          | atriosseptoplastia   | 82             |
| CIV             | ventriculoseptoplastia   | 30             |
| CIA OS          | atriosseptoplastia   | 13             |
| CIV             | ventriculoseptoplastia   | 162            |
| CIA OS          | atriosseptoplastia   | 27             |
| CIV             | ventriculoseptoplastia   | 5              |
| DVSVD           | tunelização VE-AO  | 4              |
| Cor Triatriatum | ressecção  | 192            |
| CIA OS          | atriosseptoplastia   | 48             |

CIA OS: Comunicação inter-atrial tipo *ostium secundum*, CIV: Comunicação interventricular, MEMB SUBAO: Membrana subaórtica, DVSVD: Dupla via de saída de ventrículo direito, VE-AO: Ventrículo esquerdo-aorta

Tabela 2. Dados gasométricos, a última linha representa o valor médio das pressões parciais dos gases.

| Diagnóstico     | pH   | pO <sub>2</sub> | pCO <sub>2</sub> | bicarbonato | BE   | Sat  |
|-----------------|------|-----------------|------------------|-------------|------|------|
| CIA OS          | 7,37 | 132             | 41               | 24          | -2   | 99   |
| CIV             | 7,37 | 192             | 128              | 16          | -8   | 99   |
| CIV EP          | 7,38 | 206             | 31               | 18          | -5   | 100  |
| CIA OS EP       | 7,31 | 193             | 44               | 21          | -5   | 99   |
| CIV             | 7,31 | 139             | 37               | 18          | -7   | 99   |
| MEMB SUBAO      | 7,37 | 214             | 32               | 18          | -6   | 100  |
| CIA OS          | 7,38 | 184             | 44               | 26          | 1    | 99   |
| CIV             | 7,35 | 131             | 36               | 19          | -6   | 99   |
| CIA OS          | 7,39 | 151             | 30               | 18          | -5   | 99   |
| CIV             | 7,26 | 200             | 44               | 19          | -8   | 99   |
| CIA OS          | 7,42 | 268             | 48               | 24          | -2   | 100  |
| CIV             | 7,41 | 108             | 25               | 15          | -7   | 100  |
| DVSVD           | 7,37 | 229             | 46               | 26          | 1    | 100  |
| Cor triatriatum | 7,31 | 170             | 42               | 21          | -5   | 99   |
| CIA OS          | 7,37 | 81              | 37               | 21          | -3   | 96   |
| Média           | 7,35 | 173             | 44,3             | 20,26       | -4,4 | 99,1 |

CIA OS: comunicação inter-atrial tipo *ostium secundum*, CIV: comunicação interventricular, MEMB SUBAO: membrana subaórtica, DVSVD: dupla via de saída de ventrículo direito, VE-AO: ventrículo esquerdo-aorta

Um paciente apresentou acidose respiratória com hipoxemia leve (PO<sub>2</sub> 81 mmHg), com melhora progressiva após 30 minutos, sem necessidade de suporte ventilatório ou reversão química de agentes anestésicos.

Nenhum paciente precisou de uso de drogas vasosativas para suporte hemodinâmico. A máscara de Venturi 50% é de uso habitual após extubação, com fluxo de oxigênio a 15 l/min. Seu uso é descontinuado após a análise da gasometria arterial, permitindo a progressão para oxigênio nasal, com cateter tipo óculos e, posteriormente, ar ambiente. Os pacientes só têm alta da CTI se estiverem com oxigenação adequada sem oxigênio suplementar.

Três pacientes apresentavam comorbidades significativas, sendo síndrome de Down, fenda palatina completa e reoperação. Não houve complicações ou óbito pós-operatório. Uma extubação foi involuntária, sem necessidade de reintubação, o mesmo observado com os pacientes eletivamente extubados.

O escore de risco determinado pelo sistema Aristotle variou no modo básico de 3 a 10,3 (média 5,48) e o avançado de 3 a 10,3 (média 5,94) - Tabela 3.

A internação em CTI variou de um a 18 dias (média de 3,2 dias) e hospitalar de quatro a 20 dias (média de 7,5 dias). O tempo de internação prolongado foi secundário à necessidade de uso de nitroprussiato para controle de hipertensão arterial, conforme dados da Tabela 4.

Tabela 3. Resultados do Escore de risco Aristotle, com os diagnósticos.

| Diagnóstico     | Aristotle Básico | Aristotle Avançado |
|-----------------|------------------|--------------------|
| CIA OS          | 3                | 3                  |
| CIV             | 6                | 6                  |
| CIV EP          | 6                | 8                  |
| CIA OS EP       | 7,8              | 8,8                |
| CIV             | 6                | 6                  |
| MEMB SUBAO      | 6,3              | 9,8                |
| CIA OS          | 3                | 3,5                |
| CIV             | 6                | 6                  |
| CIA OS          | 3                | 3                  |
| CIV             | 6                | 6                  |
| CIA OS          | 3                | 3                  |
| CIV             | 6                | 6                  |
| DVSVD           | 10,3             | 10,3               |
| Cor triatriatum | 6,8              | 6,8                |
| CIA OS          | 3                | 3                  |
| Média           | 5,48             | 5,94               |

CIA OS: Comunicação inter-atrial tipo ostium secundum, CIV: Comunicação interventricular, MEMB SUBAO: Membrana subaórtica, DVSVD: Dupla via de saída de ventrículo direito, VE-AO: Ventrículo esquerdo-aorta

Tabela 4. Tempo de internação em CTI e hospitalar.

| Diagnóstico     | Tempo CTI | Tempo internação |
|-----------------|-----------|------------------|
| CIA OS          | 1         | 6                |
| CIV             | 2         | 7                |
| CIV EP          | 2         | 7                |
| CIA OS EP       | 3         | 11               |
| CIV             | 2         | 6                |
| MEMB SUBAO      | 2         | 6                |
| CIA OS          | 2         | 6                |
| CIV             | 2         | 6                |
| CIA OS          | 1         | 5                |
| CIV             | 2         | 4                |
| CIA OS          | 2         | 6                |
| CIV             | 5         | 8                |
| DVSVD           | 18        | 20               |
| Cor triatriatum | 2         | 5                |
| CIA OS          | 2         | 4                |
| Média           | 3,2       | 7,5 dias         |

CIA OS: comunicação inter-atrial tipo ostium secundum, CIV: Comunicação interventricular, MEMB SUBAO: membrana subaórtica, DVSVD: Dupla via de saída de ventrículo direito, VE-AO: ventrículo esquerdo-aorta

Nos pacientes com escore de risco avançado acima de 6, o tempo de internação hospitalar foi significativamente maior ( $P = 0,04$ ), o que não foi observado com tempo de internação em CTI. Não houve correlação entre o tempo de internação em CTI, pinçamento com o tempo de internação em CTI e hospitalar ( $P$  não significativa).

## DISCUSSÃO

Não há definição exata sobre em que momento a extubação pode ser considerada precoce e este conceito pode ser estendido a pacientes com extubação após a chegada à Unidade de Terapia Intensiva [3]. Nesse trabalho, consideramos que a extubação precoce é aquela feita na sala de cirurgia.

O uso do manejo *fast track* tem sido encorajado pelos potenciais benefícios, principalmente em procedimentos simples de correções de comunicações inter-atriais, ventriculares ou persistência de canal arterial [1,4], embora possa ser feito em cardiopatias complexas e reoperações [5].

Preisman et al. [6], comparando dois grupos de pacientes, extubados em sala ou eletivamente na unidade de pós-operatório, não encontraram diferenças entre mortalidade, reoperação por sangramento, incidência de alterações radiológicas e complicações sépticas ou cardiológicas. Observaram diferença significativa no tempo de internação em terapia intensiva e hospitalar no grupo precoce.

Em nossa análise, optamos por excluir os pacientes operados, por apresentarem cardiopatias cianóticas, pela observação que estes não apresentariam oxigenação similar às demais cardiopatias acianóticas, como se observa no pós-operatório da cirurgia de Glenn ou tipo Fontan, inclusive nas quais a extubação precoce é reconhecidamente benéfica. Da mesma forma, os pacientes portadores de permeabilidade do canal arterial e anel vascular também não participaram do estudo por não sofrerem dos efeitos deletérios conhecidos da CEC, nestas cirurgias, excetuando-se os pacientes operados no período neonatal ou bebês prematuros, sempre realizamos extubação em sala.

No Brasil, Báucia & Barbero-Marcial [7], em 441 crianças submetidas a intervenções cirúrgicas, incluindo lesões complexas e hipertensão pulmonar pré-operatória, extubaram 372 (84%) em sala cirúrgica. As complicações pós-operatórias observadas não apresentaram correlação com o procedimento e houve baixo índice de complicações pulmonares. Concluíram que a maioria das crianças pode ser extubada precocemente, com segurança e diminuição das complicações pulmonares secundárias à ventilação mecânica, redução do período de permanência em UTI, hospitalização, estresse da criança, familiares e custos hospitalares.

Componentes especiais para a execução do sistema seriam técnicas minimamente invasivas, drogas anestésicas de curta duração, ultrafiltração modificada e ecocardiografia transesofágica, permitindo extubação de 80 a 90% dos pacientes [1]. O uso eletroencefalograma biespectral permite avaliação do grau de anestesia e, desta forma, o momento adequado para a extubação [3]. O uso de bloqueio espinal aparentemente não modifica a possibilidade de extubação, porém pode permitir uma boa analgesia pós-operatória [8-10]. Usamos de rotina a raquianestesia em pacientes acima de 1 ano de idade, independentemente da intenção de extubação em sala. Nessa série, portanto, três pacientes não a receberam.

Kloth & Baum [8], em 102 crianças submetidas a cirurgias cardíacas consecutivas com CEC, obtiveram 88% de extubação em sala. As extubadas tardiamente eram mais novas, menores e de maior risco anestésico. O uso de bloqueio espinal com morfina não modificou a possibilidade de extubação e nenhuma necessitou de cuidado ventilatório especial, reintubação ou aumento de drogas vasoativas. A acidose mista foi um achado e não precisou de tratamento, como observamos em um caso de nossa experiência.

Davis et al. [11] consideraram que os fatores associados a sucesso na extubação nas primeiras 24 horas de pós-operatório são: idade maior que 6 meses, ausência de hipertensão pulmonar, idade gestacional superior a 36 semanas e ausência de insuficiência cardíaca. Fatores intra-

operatórios tiveram menor relevância. Por outro lado, Vida et al. [12] não consideraram a hipertensão pulmonar como uma contraindicação, extubando em sala 65% de 100 pacientes com hipertensão pulmonar e CIV subaórtica.

Székely et al. [13] estudaram os preditores de ventilação mecânica prolongada, em 411 pacientes operados no período de 1 ano, para determinar os fatores associados à ventilação acima de 61 horas e acima de 7 dias. Após 61 horas, 25% (103) dos pacientes ainda estavam em ventilação e os fatores associados foram os tempos de CEC, a relação  $PaO_2/FiO_2$  pós CEC, transfusões e o balanço hídrico do primeiro dia. Os 38 casos que permaneceram por mais de 7 dias foram devido a tórax aberto, uso de óxido nítrico por hipertensão pulmonar, traqueobroncomalácia e diálise peritoneal, síndrome de baixo débito e eventos neurológicos [13]. Neirotti et al. [5] referiram que a intubação pré-operatória também é um fator significativo na permanência em ventilação mecânica e Prakanrattana et al. [14] relacionaram a extubação com o balanço hídrico 1/3 menor que o diário recomendado.

Barash et al. [15] extubaram, imediatamente após a cirurgia, 142 de 197 (72%) pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com e sem CEC (43%). Houve 6% de complicações pulmonares, com cinco (4%) reintubações, com um óbito não relacionado à função pulmonar. Schüller et al. [16] definiram que a extubação precoce tem risco mínimo em casos selecionados, tendo obtido sucesso em 52% daqueles com 3 e 12 meses e 88% dos acima de 12 meses. Em quatro pacientes, houve reintubação e dois óbitos. Outros autores também observaram índice similar [17]. Não houve necessidade de reintubação em nossa casuística.

O *Aristotle Score Risk* [2] é um método utilizado para prever o risco de um procedimento cirúrgico, sendo baseado em determinações subjetivas, como potencial de mortalidade, potencial de morbidade e dificuldade cirúrgica. A complexidade é determinada em duas fases, a primeira é a complexidade básica do procedimento, com valor de 0,5 a 15 e não levam em consideração outros fatores que possam afetar cada caso. O avançado considera os fatores que possam influir no resultado, como idade, comorbidades e variações anatômicas, adicionando no máximo 5 pontos. Permite, desta forma, avaliar desempenho de instituições em diversas partes do globo e medir variações de resultados. Os valores encontrados em nossa série são de cardiopatias pouco complexas, sem comorbidades significativas, determinado pela pequena variação do escore básico para o avançado.

## CONCLUSÃO

A extubação em sala operatória após cirurgia cardíaca com CEC, em pacientes pediátricos selecionados, portadores de cardiopatia congênita acianótica e baixo

escore de risco pode ser feita sem complicações nesta amostra. Nos pacientes com Escore de Risco Aristotle acima de 6, há um tempo maior de internação hospitalar sem aumento do tempo de internação em Unidade de Terapia Intensiva.

#### REFERÊNCIAS

1. Lake CL. Fast tracking in paediatric cardiac anaesthesia: an update. *Ann Card Anaesth.* 2002;5(2):203-8.
2. The Aristotle Institute. Disponível em: <http://www.aristotleinstitute.org>
3. Pinto Jr VC, Nunes RR, Sardenberg CRC, Branco KC, Souto Maior MM, Maia MAG, et al. Extubação imediata em cirurgia cardíaca: avaliação pelo eletroencefalograma. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2003;18(1):53-9.
4. Soler M, Raszynski A, Kandrotas RJ, Sussman JB, Aznavorian R, Wolfsdorf J. Fewer interventions in the immediate post-extubation management of pediatric intensive care unit patients: safety and cost containment. *J Crit Care.* 1997;12(4):173-6.
5. Neirotti RA, Jones D, Hackbarth R, Paxson Fosse G. Early extubation in congenital heart surgery. *Heart Lung Circ.* 2002;11(3):157-61.
6. Preisman S, Lembersky H, Yusim Y, Raviv-Zilka L, Perel A, Keidan I, et al. A randomized trial of outcomes of anesthetic management directed to very early extubation after cardiac surgery in children. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2009;23(3):348-57.
7. Báucia JA, Barbero-Marcial M. Extubação precoce em cirurgia cardíaca infantil: procedimentos e resultados em seis anos de experiência. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1992;7(3):215-20.
8. Kloth RL, Baum VC. Very early extubation in children after cardiac surgery. *Crit Care Med.* 2002;30(4):787-91.
9. Leyvi G, Taylor DG, Reith E, Stock A, Crooke G, Wasnick JD. Caudal anesthesia in pediatric cardiac surgery: does it affect outcome? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19(6):734-8.
10. Figueira Moure A, Pensado Castiñeiras A, Vázquez Fidalgo A, Fernández Goti C, Diéguez Fernández M, Sanduende Otero Y, et al. Early extubation with caudal morphine after pediatric heart surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2003;50(2):64-9.
11. Davis S, Worley S, Mee RB, Harrison AM. Factors associated with early extubation after cardiac surgery in young children. *Pediatr Crit Care Med.* 2004;5(1):63-8.
12. Vida VL, Leon-Wyss J, Rojas M, Mack R, Barnoya J, Castañeda AR. Pulmonary artery hypertension: is it really a contraindicating factor for early extubation in children after cardiac surgery? *Ann Thorac Surg.* 2006;81(4):1460-5.
13. Székely A, Sápi E, Király L, Szatmári A, Dinya E. Intraoperative and postoperative risk factors for prolonged mechanical ventilation after pediatric cardiac surgery. *Paediatr Anaesth.* 2006;16(11):1166-75.
14. Prakanrattana U, Valairucha S, Sriyoschati S, Pornvilawan S, Phanchaipetch T. Early extubation following open heart surgery in pediatric patients with congenital heart diseases. *J Med Assoc Thai.* 1997;80(2):87-95.
15. Barash PG, Lescovich F, Katz JD, Talner NS, Stansel HC Jr. Early extubation following pediatric cardiothoracic operation: a viable alternative. *Ann Thorac Surg.* 1980;29(3):228-33.
16. Schüller JL, Bovill JG, Nijveld A, Patrick MR, Marcelletti C. Early extubation of the trachea after open heart surgery for congenital heart disease. A review of 3 years' experience. *Br J Anaesth.* 1984;56(10):1101-8.
17. Vricella LA, Dearani JA, Gundry SR, Razzouk AJ, Brauer SD, Bailey LL. Ultra fast track in elective congenital cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(3):865-71.