



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia  
[www.sba.com.br](http://www.sba.com.br)



## ARTIGO DE REVISÃO

# Morbimortalidade perioperatória no primeiro ano de idade: revisão sistemática (1997-2012)



Dora Catré<sup>a,b,\*</sup>, Maria Francelina Lopes<sup>b,c</sup>, Joaquim Silva Viana<sup>d</sup>  
e António Silvério Cabrita<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Centro Hospitalar Tondela-Viseu, Viseu, Portugal

<sup>b</sup> Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>c</sup> Hospital Pediátrico, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra, Portugal

<sup>d</sup> Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

Recebido em 20 de novembro de 2012; aceito em 20 de março de 2013

Disponível na Internet em 30 de setembro de 2014

### PALAVRAS-CHAVE

Mortalidade precoce;  
Morbidade: parada  
cardíaca;  
Eventos críticos  
e adversos  
perioperatórios;  
Crianças de  
um ano/um mês  
de idade

### Resumo

**Justificativa e objetivos:** Embora muitos reconheçam que a idade inferior a um ano e especificamente o período neonatal estejam associados a maior risco de morbimortalidade anestésica, não existem estudos dirigidos a essas subpopulações pediátricas. Esta revisão sistemática das publicações científicas dos últimos 15 anos teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico da morbimortalidade relacionada com a anestesia geral e cirurgia no primeiro ano de idade e em particular no período neonatal (primeiro mês de idade).

**Conteúdo:** A revisão foi conduzida por pesquisa de publicações nas bases de dados Medline/PubMed. Foram avaliados os seguintes desfechos: mortalidade precoce no primeiro ano de idade (< 1A) e em subgrupos de diferente vulnerabilidade nesta faixa etária (0-30 dias e 1-12 meses) e prevalência de parada cardíaca e eventos críticos/adversos perioperatórios de diversos tipos nos mesmos subgrupos.

**Conclusões:** A literatura corrente indica grande variabilidade nos índices de mortalidade e morbidade na faixa etária em análise, bem como nos seus subgrupos. No entanto, apesar da óbvia heterogeneidade metodológica e da ausência de estudos específicos, os perfis epidemiológicos de morbimortalidade relacionada com a anestesia de crianças no primeiro ano de idade mostram frequência mais alta de morbimortalidade nessa faixa etária, com os maiores picos de incidência na anestesia de neonatos.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [doracatre@gmail.com](mailto:doracatre@gmail.com) (D. Catré).

**KEYWORDS**

Early mortality;  
Morbidity: cardiac  
arrest;  
Perioperative  
critical events/  
adverse events;  
1-Year old/1-month  
old children

**Perioperative morbidity and mortality in the first year of life: a systematic review (1997-2012)****Abstract**

*Background and objectives:* Although many recognize that the first year of life and specifically the neonatal period are associated with increased risk of anesthetic morbidity and mortality, there are no studies directed to these pediatric subpopulations. This systematic review of the scientific literature including the last 15 years aimed to analyze the epidemiology of morbidity and mortality associated with general anesthesia and surgery in the first year of life and particularly in the neonatal (first month) period.

*Content:* The review was conducted by searching publications in Medline/PubMed databases, and the following outcomes were evaluated: early mortality in the first year of life (<1 Yr) and in subgroups of different vulnerability in this age group (0-30 days and 1-12 months) and the prevalence of cardiac arrest and perioperative critical/adverse events of various types in the same subgroups.

*Conclusions:* The current literature indicates great variability in mortality and morbidity in the age group under consideration and in its subgroups. However, despite the obvious methodological heterogeneity and absence of specific studies, epidemiological profiles of morbidity and mortality related to anesthesia in children in the first year of life show higher frequency of morbidity and mortality in this age group, with the highest peaks of incidence in the neonates' anesthesia.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

**Introdução**

A informação relativa à morbimortalidade em anestesia pediátrica é abundante, mas dispersa. Embora muitos reconheçam que a idade inferior a um ano e especificamente o período neonatal estejam associados a maior risco de complicações anestésicas,<sup>1,2</sup> não existem estudos dirigidos a essa faixa etária. Os dados disponíveis estão dispersos em estudos que abrangem um maior espectro de idades, com referências inconstantes aos resultados nesses grupos pediátricos.

A melhoria da sobrevivência a patologias congênitas, bem como o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas em pediatria, levou a um aumento do número de cirurgias feitas em crianças com idade inferior a um ano, muitas das quais em neonatos extremamente vulneráveis.<sup>3</sup> A anestesia de doentes pediátricos com menos de um ano tem particularidades muito próprias e os resultados de estudos pediátricos em crianças mais velhas não lhes são necessariamente aplicáveis.

Apesar de o risco de complicações anestésicas estar presumivelmente associado às características da população, o estudo da morbimortalidade relacionada aos cuidados anestésicos com a população pediátrica com menos de um ano tem especial relevância pela sua frequência e pelo impacto considerável na saúde dos pacientes. A caracterização do perfil epidemiológico da morbimortalidade nessa faixa etária, por constituir um instrumento de avaliação da qualidade da assistência em saúde, pode melhorar a prática anestésica nesse grupo de características muito particulares e constituir um ponto de partida para a redução da morbimortalidade.<sup>1,4-6</sup>

Esta revisão sistemática das publicações científicas dos últimos 15 anos teve como objetivo analisar o perfil epidemiológico da morbimortalidade relacionada com a anestesia geral no primeiro ano de idade e em particular nos seus diferentes subgrupos de vulnerabilidade: primeiro mês e um a 12 meses.

**Métodos**

Foi feita uma pesquisa sistemática dos estudos publicados na Medline/Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) de 1º de janeiro de 1997 a 31 de outubro de 2012 para encontrar artigos originais sobre mortalidade ou morbidade associadas ao período perioperatório de crianças com menos de um ano. Foram usadas na pesquisa as palavras-chave *anesthesia-related* e *mortality* e *anesthesia-related* e *morbidity*. A partir do título ou do resumo dos artigos potencialmente relevantes foi usada a função *related articles* da Pubmed. Foram incluídas referências adicionais provenientes desta pesquisa e de estudos relevantes citados.

A pesquisa foi limitada a estudos em humanos e aos últimos 15 anos.

Todos os títulos, resumos e textos completos de artigos de estudos potencialmente relevantes foram avaliados para elegibilidade baseada em critérios de inclusão ou exclusão previamente definidos.

Critérios de inclusão: estudos de incidência de mortalidade precoce ou de parada cardíaca perioperatória ou de eventos críticos/adversos de diversos tipos, conforme definidos pelos diferentes autores, com informação relativa ao subgrupo específico com idade inferior a um ano (grupo

< 1 A). Quando especificadas as idades 0 a 30 dias e um a 12 meses esses dados também foram colhidos.

Critérios de exclusão: estudos limitados a uma técnica regional, um procedimento cirúrgico ou uma patologia particular.

Os dados foram colhidos independentemente por dois autores deste estudo (DC e MFL).

De cada artigo selecionado foram colhidos dados referentes ao tipo de estudo, à área geográfica, ao número de casos, ao número de anestésias, aos tipos de cirurgia incluídos, à mortalidade e à morbidade perioperatórias. Em relação à mortalidade, foram colhidos dados sobre taxa de mortalidade por 10 mil anestésias e períodos de ocorrência da morte: no bloco operatório/unidade de cuidados pós-anestésicos ou no pós-operatório em qualquer período nos primeiros 30 dias. Em relação à morbidade foram colhidos dados sobre taxa de parada cardíaca perioperatória. Além desse evento crítico foi colhida informação relativa a eventos críticos/adversos de diversos tipos (definidos pelos respectivos autores) sempre que referidos na publicação analisada.

## Resultados

A pesquisa inicial de publicações, limitada a humanos e no período referido, originou para as combinações *anesthesia-related* e *mortality* e *anesthesia-related* e *morbidity*, respectivamente, 104 e 144 artigos. Após a leitura do título ou do resumo desses artigos e de outros relevantes pesquisados por meio da função *related articles* e de referências citadas, a seleção incluiu 20 artigos que reportavam mortalidade ou morbidade perioperatórias relacionadas com a anestesia de crianças com menos de um ano. A análise completa desses artigos originou a exclusão de uma revisão sistemática.<sup>1</sup> Assim, os dados do nosso estudo representam a compilação de informação proveniente de 19 artigos.<sup>2,7-24</sup> Em 16 artigos de incidência,<sup>2,7-21</sup> dois reportavam séries nas quais se encontravam doentes também incluídos em artigos anteriores: o estudo de Braz 2006<sup>17</sup> continha dados de Braz 2004<sup>18</sup> e o de Kawashima 2002<sup>15</sup> continha dados de Morita 2001.<sup>7</sup> A análise desses dados foi feita de forma a complementar a informação, mas não a duplicar. As restantes três publicações<sup>22-24</sup> referem-se a bases de dados multicêntricas de casos reportados. Todos os estudos são nível de evidência científica B de acordo com a classificação de Oxford.<sup>25</sup>

Os dados referentes à mortalidade são apresentados nas tabelas 1 e 2 e os dados referentes à morbidade nas tabelas 3 e 4. A tabela 5 compila os perfis de mortalidade e as paradas cardíacas nos diferentes subgrupos etários dentro do primeiro ano de idade.

### Mortalidade em crianças no primeiro ano de idade

As taxas de mortalidade relatadas na literatura incluída no estudo são apresentadas nas tabelas 1 e 5. Cinco<sup>10-14</sup> dos oito estudos da tabela 1 contém informação sobre mortalidade global por 10 mil anestésias no primeiro ano de idade (< 1A ou 0-12M). Verifica-se uma grande variabilidade, desde 11,4 a 38,9 por 10 mil anestésias no intraoperatório e pós-operatório imediato (em média 30 mortes por 10 mil anestésias, calculada com base em duas grandes séries<sup>10,12</sup>

que perfizeram 13.634 anestésias) e de 35,1 a 59,7 por 10 mil anestésias até as primeiras 24 horas após a anestesia (em média 53 mortes por 10 mil anestésias, calculadas com base em duas grandes séries[1.141] que perfizeram 20.661 anestésias). A taxa de mortalidade nos primeiros dois dias da anestesia, analisada num estudo<sup>13</sup> que abrangia a faixa pediátrica até os 18 anos e com 4.863 anestésias no primeiro ano de idade, foi de 18,5 por 10 mil anestésias. Num outro estudo<sup>14</sup> que abrangia a faixa pediátrica até os 18 anos e com 15.255 anestésias no primeiro ano de idade, a taxa de mortalidade relacionada com a anestesia aos 30 dias foi 135 por 10 mil anestésias.

A análise desses resultados permite realçar os seguintes aspectos:

1. A definição de morte intra e pós-operatória precoce ou relacionada com anestesia não é consensual na literatura, mas, independentemente do critério usado, os estudos com abrangência de múltiplos grupos etários encontraram maior taxa de mortalidade em crianças com menos de um ano quando comparadas com crianças mais velhas.
2. Os dados apresentados na tabela 1 que apontam taxas de mortalidade bastante mais altas nos estudos de Chan et al.,<sup>9</sup> Van der Griend et al.<sup>14</sup> e Flick et al.<sup>10</sup> devem ser lidos nesse contexto de variabilidade de critérios, uma vez que se referem ao total dos casos anestesiados, incluindo cirurgia cardíaca e, no caso de Chan et al.,<sup>9</sup> transplantes. Van der Griend et al.<sup>14</sup> e Flick et al.<sup>10</sup> apresentam também nas suas publicações a taxa de mortalidade em cirurgia não cardíaca, que desce de 59,7 para 39,7/10 mil anestésias nas primeiras 24 horas no caso do estudo de Van der Griend et al.<sup>14</sup> e de 38,9 para 5/10 mil anestésias no estudo de Flick et al.<sup>10</sup>

### Mortalidade em subgrupos de crianças com idade inferior a um ano (0-30 dias e um-12 meses)

As tabelas 1 e 5 contêm dados relevantes sobre taxas de mortalidade no primeiro mês de idade e entre um e 12 meses e na tabela 2 estão selecionados os estudos que indicam causas de morte.

Cinco<sup>7-10,14</sup> dos oito estudos selecionados para a avaliação da taxa de mortalidade contêm dados para análise desse desfecho nos subgrupos primeiro mês de idade (0-30 dias) e um a 12 meses.

As taxas de mortalidade no intraoperatório e pós-operatório imediato de anestésias de neonatos e de crianças com um a 12 meses, analisadas num estudo<sup>10</sup> que abrange crianças da faixa pediátrica até os 18 anos, com 1.451 anestésias em neonatos e 7.807 anestésias em crianças com idades desde um a 12 meses, foram respectivamente 144,7 e 19,2 por 10 mil anestésias. Nas primeiras 24 horas, as taxas de mortalidade apresentadas em dois dos estudos<sup>9,14</sup> variaram desde 180,1 a 288 por 10 mil anestésias nos neonatos e desde 32,2 a 129 por 10 mil anestésias em crianças com um a 12 meses. As taxas de mortalidade nos primeiros sete dias, analisadas em dois estudos,<sup>7,8</sup> variaram desde 26,94 a 74,10 e desde 5,91 a 6,63 por 10 mil anestésias, respectivamente em neonatos e em crianças de um a 12 meses. Num outro estudo,<sup>14</sup> que abrange a faixa

**Tabela 1** Incidência de mortalidade intra e pós-operatória precoce em crianças com idade inferior a um ano

Autor/es (ano); tipo de publicação; período de investigação e local	Mortes incluídas na coleta de dados	Número de procedimentos, idade máxima	Mortalidade geral no estudo/10000 anestesias	Subgrupos de idade inferior a um ano		
				Idade	Número de anestesias	Incidência/ 10000 anestesias
Morita et al. (2001) <sup>7</sup> ; R-M; 1999; Japão	Primeiros 7 dias	732.788 anestesias em todas as idades	ND	0-30d	3509	74,10
				1-12M	13580	6,63
Morita et al. (2002) <sup>8</sup> ; R-M; 2000; Japão	Primeiros 7 dias	910.757 anestesias em todas as idades	ND	0-30d	ND	26,94
				1-12M	ND	5,91
Chan e Auler (2002) <sup>9</sup> ; R-1C; 1998-1999; Brasil	Primeiras 24 horas	82.641 anestesias em todas as idades	51	0-30d	ND	288
				1-12M	ND	5,91
Flick et al. (2007) <sup>10</sup> ; R-1C; 1988- 2005; EUA	BO e UCPA	92.881 anestesias em crianças até 18 anos	6,8	0-30d	1451	144,7
				1-12M	7807	19,2
Bunchungmongkol et al. (2007) <sup>11</sup> ; P-M; 2003-2004; Tailândia	Primeiras 24 horas	25.098 anestesias em crianças até 15 anos	15,9	0-12M	5406	35,1
				Geral < 1A	9258	38,9
Ahmed et al. (2009) <sup>12</sup> ; R-1C; 1992-2006; Paquistão	BO e UCPA	20.216 anestesias em crianças até 18 anos	3,46	0-12M	4376	11,4
Bharti et al. (2009) <sup>13</sup> ; R-1C; 2003-2008; Índia	Primeiros 2 dias	12.158 anestesias em crianças até 18 anos	10,7	0-12M	4863	18,5
Van der Griend et al. (2011) <sup>14</sup> ; R-1C; 2003-2008; Austrália	24 horas e em 30 dias	10.1855 anestesias em crianças até 18 anos	24h: 13,4  30d: 34,5	24h:		
				0-30d	2831	180,1
				1-12M	12424	32,2
				Geral <1A	15255	59,7
				30d:	2831	367,4
				0-30d		
1-12M	12424	82,1				
Geral <1A	15255	135,0				

R-M, retrospectivo multi-institucional; R-1C, retrospectivo 1 centro; ND, informação não disponível; M, meses; d, dias; h: horas; BO, Bloco Operatório; UCPA, Unidade de Cuidados Pós-Anestésicos; EUA, Estados Unidos da América.

**Tabela 2** Contexto da mortalidade em crianças com idade inferior a um ano relatada na literatura nos últimos 15 anos

Autor/es (ano); tipo de publicação	Faixa etária	Número de mortes	Idade/contexto relatado
<i>Relatos referentes a mortes relacionadas com anestesia</i>			
Kawashima et al. (2002) <sup>15</sup> ; R-M	0-12M	0	Nenhuma morte relacionada com anestesia
Bunchungmonkol et al. (2009) <sup>2</sup> ; P-M	0-30d	1	1 d/bradicardia após oxigenação inadequada por pneumotórax em pós-operatório de toracotomia por fistula traqueoesofágica
	1-12M	1	6M/bradicardia em contexto de aparente hipovolemia em craniotomia emergente
Ahmed et al. (2009) <sup>12</sup> ; R-1C	0-30d	0	Nenhuma morte relacionada com anestesia
Van der Griend et al. (2011) <sup>14</sup> ; R-1C	1-12M	1	8M/ventilação inadequada após extubação
	0-30d	1	13 d/doença cardíaca congênita
	1-12M	2	4M/ex-prematuro com trissomia 21 e cardiopatia congênita 4M/patologia neurológica degenerativa
<i>Relatos referentes a mortes no intra e pós-operatório precoce no geral</i>			
Kawashima et al. (2002) <sup>15</sup> ; R-M	0-12M	26	ND/21 mortes relacionadas com complicações pré-operatórias (17 por eventos cardiovasculares, incluindo 11 de doença cardíaca congênita)
Flick et al. (2007) <sup>10 a</sup> ; R-1C	0-30d	4 (em 17 anos)	ND/5 mortes relacionadas com a cirurgia 2,11 e 25 d/hemorragia maciça 1 d/por tamponamento pericárdico durante cateterização central
	1-12M	0	Nenhuma morte em cirurgia não cardíaca

R-M, retrospectivo multi-institucional; P-M, prospectivo multi-institucional; R-1C, retrospectivo 1 centro; M, meses; d, dias; ND, informação não disponível.

<sup>a</sup> Informação referente à cirurgia não cardíaca.

pediátrica até os 18 anos e com 2.831 anestésias em neonatos e 12.424 anestésias em crianças de um a 12 meses, as taxas de mortalidade aos 30 dias foram, respectivamente, 367,4 e 82,1 por 10 mil anestésias.

Realçam-se os seguintes aspectos:

1. Tal como na análise da taxa de mortalidade no primeiro ano de idade, a análise das taxas de mortalidade nos dois subgrupos dessa faixa etária revela as mesmas diferenças metodológicas e a necessidade de avaliação crítica à luz dessa variabilidade. A análise desses perfis mostra que o pico de risco de mortalidade se situou consistentemente no grupo de anestesia em neonatos quando comparado com o grupo de pequenos lactentes mais velhos.
2. Da análise dos dados de Kawashima et al.<sup>15</sup> que se referem à compilação e à análise dos dados apresentados por Morita et al.<sup>7</sup> relativos ao estudo anual de mortalidade e morbidade no Japão em 1999, a mortalidade foi mais alta em crianças com idade inferior a um mês. No entanto, a mortalidade em crianças entre um e 12 meses, ainda que mais alta do que a de crianças mais velhas, foi ultrapassada pela encontrada em indivíduos entre 66 e 85 anos ou mais.
3. Embora vários estudos se refiram às causas mais frequentes de morte e aos fatores de risco, a maioria não contém ou analisa esses dados nas diversas faixas etárias, pelo

que são raros os dados específicos para as crianças com menos de um ano, e os que existem em geral referem-se apenas às mortes relacionadas com anestesia. Essa informação foi compilada na [tabela 2](#).

### Morbidade perioperatória

Relativamente à morbidade perioperatória, os estudos mostram grande disparidade entre os dados disponíveis. Alguns autores optaram por analisar as paradas cardíacas em contexto perioperatório ([tabela 3](#)), enquanto outros analisaram um conjunto mais vasto de eventos críticos/adversos ([tabela 4](#)).

### Morbidade perioperatória no primeiro ano de idade

Na [tabela 3](#), seis<sup>10-13,16,17</sup> dos oito artigos referenciados contêm informação relativa à taxa de parada cardíaca por 10 mil anestésias no primeiro ano de idade. Desses seis, cinco referem-se ao bloco operatório e à unidade de cuidados pós-anestésicos e um às primeiras 24 horas. A [tabela 5](#) apresenta o perfil de paradas cardíacas nos diferentes subgrupos do primeiro ano de idade.

Verifica-se que a taxa de parada cardíaca por 10 mil anestésias no bloco operatório e na unidade de cuidados pós-anestésicos variou desde 8,9<sup>16</sup> a 87,1<sup>17</sup> (em

**Tabela 3** Incidência de parada cardíaca perioperatória em crianças com idade inferior a um ano

Autor/es (ano); tipo de publicação; período de investigação e local	Paradas cardíacas	Número de procedimentos, idade máxima	Incidência geral no estudo/10.000 anestésias	Subgrupos de idade inferior a um ano		
				Idade	Número de anestésias	Incidência/ 10000 anestésias
Morita et al. (2001) <sup>7</sup> ; R-M; 1999; Japão	ND	732.788 anestésias em todas as idades	ND	0-30d	3.509	54,1
Morita et al. (2002) <sup>8</sup> ; R-M; 2000; Japão	ND	910.757 anestésias em todas as idades	ND	1-12M 0-30d	13580 ND	8,8 28,3
Murat et al. (2004) <sup>16</sup> ; P-1C; 2000-2002; França	BO e UCPA	24.165 anestésias em crianças até 15 anos	3,3	1-12M <1A	ND 3681	8,54 10,9
Braz et al. (2006) <sup>17</sup> ; P-1C; 1996-2005; Brasil	BO e UCPA	53.718 anestésias em todas as idades	34,6	0-30d	846	177,3
Flick et al. (2007) <sup>10</sup> ; R-1C; 1988-2005; EUA	BO e UCPA	92.881 anestésias em crianças até 18 anos	8,6	1-12M Geral <1A 0-30d	2368 3214 1451	55,1 87,1 158,5
Bunchungmongkol et al. (2007) <sup>11</sup> ; P-M; 2003-2004; Tailândia	Primeiras 24 horas	25.098 anestésias em crianças até 15 anos	19,9	<1A	5406	48,1
Ahmed et al. (2009) <sup>12</sup> ; R-1C; 1992-2006; Paquistão	BO e UCPA	20.216 anestésias em crianças até 18 anos <sup>a</sup>	4,95	<1A	4376	18,3
Bharti et al. (2009) <sup>13</sup> ; R-1C; 2003-2008; Índia	BO e UCPA	12.158 anestésias em crianças até 18 anos	22,2	<1A	4863	35

R-M, retrospectivo multi-institucional; P-1C, prospectivo 1 centro; R-1C, retrospectivo 1 centro; P-M, prospectivo multi-institucional; ND, Informação não disponível; BO, Bloco Operatório; UCPA, Unidade de Cuidados Pós-Anestésicos; EUA, Estados Unidos da América; d, dias; M, meses.

<sup>a</sup> Casos de cirurgia cardíaca excluídos.

média 38,6 paradas cardíacas por 10 mil anestésias, calculadas com base em cinco grandes séries<sup>10,12,13,16,17</sup> que perfizeram 25.392 anestésias) e num estudo<sup>11</sup> referente às primeiras 24 horas foi de 48,1 por 10 mil anestésias num universo de 5.406 anestésias.

Quanto à taxa de eventos críticos/adversos perioperatórios de diversos tipos, relacionados com os procedimentos anestésicos (tabela 4), variou desde 4,6% e 30,8%.

Da análise crítica referente aos dados das tabelas 3 e 4 e da literatura relacionada destacam-se os seguintes aspectos:

1. Tal como em relação à mortalidade, os critérios usados para o cálculo da incidência de parada cardíaca ou de eventos críticos/adversos variaram. Existe, assim, discrepância nos valores apresentados, os quais devem ser



**Tabela 4** Incidência de eventos críticos/adversos perioperatórios em crianças com idade inferior a um ano

Autor/es (ano); tipo de publicação; período de investigação e local	Período de ocorrência	Número de procedimentos, idade máxima	Incidência geral no estudo	Subgrupos de idade inferior a um ano		
				Idade	Número de anestésias	Incidência
Tay et al. (2001) <sup>19</sup> ; P-1C; 1997-1999; Cingapura	ND	10.000 casos pediátricos	2,78%	<1A	1022	8,6%
Morita et al. (2001) <sup>7</sup> ; R-M; 1999; Japão	ND	732.788 anestésias em todas as idades	ND	0-30d	ND	1,68%
Morita et al. (2002) <sup>8</sup> ; R-M; 2000; Japão	ND	910.757 anestésias em todas as idades	ND	1-12m 0-30d	ND ND	0,48% 0,7%
Murat et al. (2004) <sup>16</sup> ; P-1C; 2000- 2002; França	BO e UCPA	24.165 anestésias em crianças até 15 anos	3,1% no BO 4,8% na UCPA	1-12m <1A	ND 3681	0,42% 3,6% no BO
Edomwonyi et al. (2006) <sup>20</sup> ; P-1C; 12 meses, ano não especificado; Nigéria	BO e UCPA	270 anestésias em crianças até 16 anos	24%	0-30d	15	1,47% na UCPA 26,7%
Bunchungmongkol et al. (2007) <sup>11</sup> ; P-M; 2003-2004; Tailândia	Primeiras 24 horas	25.098 anestésias em crianças até 15 anos	1,9%	1-12m <1A	69 5406	6%-8,7% 4,6%
Samaké et al. (2010) <sup>21</sup> ; P-1C; Março-setembro 2004; Mali	ND	107 anestésias em crianças até 12 anos	39%	<1A	107	30,8%

P-1C, prospectivo 1 centro; R-M, retrospectivo multi-institucional; P-M, prospectivo multi-institucional; ND, Informação não disponível; BO, Bloco Operatório; UCPA, Unidade de Cuidados Pós-Anestésicos; Definição de evento crítico ou evento adverso, Ref.<sup>19</sup> – respiratórios, cardiovasculares e relacionados com equipamento, com fármacos e com anestesia regional e outros, incluindo convulsões, mortes e lesões dentárias; Ref.<sup>7,8</sup> – parada cardíaca, hipotensão severa, hipoxemia severa; Ref.<sup>16</sup> – respiratórios, cardiovasculares, neurológicos, relacionados com anestesia regional e outros, incluindo anafilaxia, hipertermia maligna, erro de dose, bloqueio neuromuscular prolongado, hipo ou hipertermia, vômitos, hemorragia pós-operatória e falha de equipamento; Ref.<sup>20</sup> – cardiovasculares, respiratórios, neurológicos e gastrointestinais (náuseas e vômitos pós-operatórios); Ref.<sup>11</sup> – aspiração pulmonar, intubação esofágica sintomática, dessaturação superior a três minutos, reintubação, intubação difícil (mais de três tentativas ou mais de 10 minutos), intubação falha, coma/convulsão, lesões nervosas, parada cardíaca, morte, anafilaxia, erro de medicação, falha de equipamento; Ref.<sup>21</sup> – respiratórios, cardiovasculares, neurológicos (atraso no acordar) e gastrointestinais (vômitos pós-operatórios).

interpretados no seu contexto. Por exemplo, a incidência de parada cardíaca apresentada por Flick et al.<sup>10</sup> é a total, incluindo cirurgia cardíaca. Neste estudo, em crianças com menos de um ano, a incidência de parada cardíaca considerando apenas cirurgia não cardíaca foi de 8,7 por 10 mil anestésias, um quinto da incidência total.

2. Em todos os estudos encontrados, a incidência de parada cardíaca e de eventos críticos/adversos de diversos tipos

foi mais alta em crianças com idade inferior a um ano do que em crianças mais velhas.<sup>2,7,8,10-13,15-21</sup>

3. A frequência de paradas cardíacas na faixa etária a que se refere o nosso estudo em relação à frequência em crianças mais velhas também é relevante. Nos estudos disponíveis, 50% a 80% do total de paradas cardíacas em idade pediátrica ocorreu em doentes com menos de um ano.<sup>10-13,16-18</sup> Da mesma forma, Morray et al.,<sup>22</sup> no seu estudo baseado no registro de dados Poca

**Tabela 5** Perfis epidemiológicos de morbimortalidade nos subgrupos com menos de um ano de idade

Idade	Desfechos	Taxa por 10 mil anestésias	Nº de estudos para o cálculo (nº total de anestésias)	Varição por 10 mil anestésias
<i>Mortalidade</i>				
< 1A	BO/U CPA	30	2 (13.634)	11,4 a 38,9
	Primeiras 24 horas	53	2 (20.661)	35, 1 a 59,7
	Primeiros dois dias	18,5	1 (4.863)	18,5
	Primeiros 30 dias	135	1 (15.255)	135
0-30d	BO/U CPA	144,7	1 (1451)	144,7
	Primeiros sete dias	ND	2 (ND)	26,94 a 74,10
	Primeiros 30 dias	367,4	1 (2.831)	367,4
1-12M	BO/U CPA	19,2	1 (7.807)	19,2
	Primeiros sete dias	ND	2 (ND)	5,91 a 6,63
	Primeiros 30 dias	82,1	1 (12.424)	82,1
<i>Parada cardíaca</i>				
<1A	BO/U CPA	38,6	5 (25.392)	8,9 a 87,1
	Primeiras 24 horas	48,1	1 (5406)	48,1
0-30d	BO/U CPA	165,4	2 (2.297)	158,5-177,3
1-12M	BO/U CPA	30,5	2 (10.175)	23,1-55,1

Nº, número; BO, Bloco Operatório; U CPA, Unidade de Cuidados Pós-Anestésicos; d, dias; M, meses; ND, Informação não disponível.

(Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry), referem que mais de metade das paradas cardíacas reportadas entre 1994 e 1997, de hospitais dos Estados Unidos da América e do Canadá, ocorreu em crianças com menos de um ano (169 em 289 crianças). Neste estudo, a idade como fator independente de patologia associada não foi preditiva de mortalidade após parada cardíaca.

- Bhananker et al.<sup>23</sup> apresentaram em 2007 uma atualização do registro de dados Poca na qual é perceptível a diminuição da percentagem relativa de paradas cardíacas reportadas em crianças com idade inferior a um ano em relação aos dados de anos anteriores apresentados por Morray et al.<sup>22</sup> No entanto, sem a informação do número de anestésias feitas nos hospitais em questão não é possível calcular e comparar incidências.
- Mac Lennan et al.<sup>24</sup> identificaram 606 eventos críticos reportados em pediatria entre 2006 e 2008 no Reino Unido, dos quais 102 (16,8%) em crianças com idade inferior a um ano. Como se trata de uma compilação de casos reportados de vários hospitais, também não é possível calcular a incidência nessa população.

### Morbidade perioperatória em subgrupos de crianças com idade inferior a um ano

Na [tabela 3](#), quatro<sup>7,8,10,17</sup> de oito artigos contêm informação relativa à taxa de paradas cardíacas por 10 mil anestésias no primeiro mês de idade (0-30 dias) e entre um e 12 meses. A [tabela 5](#) apresenta os perfis epidemiológicos de parada cardíaca nos subgrupos 0-30 dias e um-12 meses.

No primeiro mês de idade a taxa de parada cardíaca variou entre 28,3 e 177,3 por 10 mil anestésias e de um a 12 meses variou entre 8,54 e 55,1 por 10 mil anestésias. Nos dois estudos<sup>10,17</sup> que contêm dados completos para o cálculo de número de casos de parada cardíaca

perioperatória ocorreram em média 165,4 casos de parada cardíaca no bloco operatório e na unidade de cuidados pós-anestésicos por 10 mil anestésias no primeiro mês de idade, para um universo global de 2.297 anestésias, e em média 30,5 casos por 10 mil anestésias entre um e 12 meses, para um universo global de 10.175 anestésias.

No primeiro mês de idade a taxa de eventos críticos/adversos de diversos tipos ([tabela 4](#)) variou entre 0,7 e 26,7% das anestésias e entre um e 12 meses variou entre 0,42 e 8,7% das anestésias.

Da análise crítica referente aos dados das [tabelas 3 e 4](#) e à literatura relacionada destacam-se os seguintes aspectos:

- Tal como para o grupo de crianças no primeiro ano de idade, os critérios usados para o cálculo da incidência de parada cardíaca ou de eventos críticos/adversos nos subgrupos 0-30 dias e um a 12 meses variaram. Registrou-se, assim, discrepância nos valores apresentados, os quais devem ser interpretados no seu contexto. Por exemplo, a incidência de parada cardíaca apresentada por Flick et al.<sup>10</sup> é a total, incluindo cirurgia cardíaca. Neste estudo, em crianças com menos de um mês a sua incidência foi muito mais alta em cirurgia cardíaca (434,8/10 mil anestésias) do que em cirurgia não cardíaca (39,4/10 mil anestésias).
- Bhananker et al.<sup>23</sup> referem que foram reportadas 93 paradas cardíacas durante anestesia ou no recobro imediato em crianças até 18 anos, das quais 21 em neonatos e 53 em doentes entre um-12 meses, no registro de dados Poca entre 1998 e 2004.

### Etiologia e contexto da morbidade perioperatória em crianças com idade inferior a um ano

Relativamente à etiologia e ao contexto das paradas cardíacas nas crianças com menos de um ano, esses



majoritariamente são apenas especificados nos casos relacionados com anestesia.

Assim, no estudo de Ahmed et al.,<sup>12</sup> das oito paradas cardíacas ocorridas abaixo de um ano de idade, três foram atribuídas a causas anestésicas, notadamente por hipovolemia, ventilação inadequada (já referida na análise da mortalidade) e bradicardia após administração de succinilcolina. Todas foram consideradas evitáveis.

No seu estudo de nove anos, Braz et al.<sup>17</sup> reportaram que todas as paradas cardíacas relacionadas com anestesia em crianças com idade inferior a um ano foram devidas a ventilação ineficaz e ocorreram em doentes com estado físico ASA III ou IV. Nenhuma morte no estudo foi relacionada com a anestesia e todos os casos de parada cardíaca por evento respiratório ocorreram em doentes com patologia relevante associada.

As sete paradas cardíacas identificadas por Flick et al.<sup>10</sup> foram devidas a hipoxemia (n = 1), hemorragia maciça (n = 3), possível embolia gasosa (n = 1), complicações relacionadas com cateterização central (n = 2), muitas vezes em contextos agravantes como ilustrado pela classificação do estado físico ASA IV ou V em cinco casos.

No estudo de Bunchungmongkol et al.,<sup>2</sup> além dos dois casos resultantes em morte já descritos anteriormente, provocados por oxigenação insuficiente e hipovolemia, as restantes cinco paradas cardíacas relacionadas com anestesia em crianças com menos de um ano foram motivadas por erros de medicação (n = 3) e oxigenação inadequada (n = 2).

Nos estudos anuais japoneses<sup>7,8,15</sup> a incidência de parada cardíaca em crianças com menos de um ano (e com mais expressão em neonatos) foi majoritariamente atribuída a patologia coexistente. Nenhuma parada cardíaca em neonatos foi associada à anestesia. De notar que nos casos de 1999, após a ocorrência de parada cardíaca, 80,8% dos neonatos morreram. Isso mostra que a ressuscitação cardiovascular nesse grupo é excepcionalmente difícil.<sup>15</sup>

Em relação aos diversos eventos críticos/adversos na população abaixo de um ano, os dados na literatura são mais uma vez muito dispersos, fruto da grande diversidade de dados colhidos e de a população nos estudos não se restringir a essa idade.

Na sua avaliação de mil anestésias pediátricas, Tay et al.<sup>19</sup> encontraram uma incidência de 2,8% de laringospasmo em crianças com menos de um ano, significativamente mais alta do que em crianças mais velhas.

Murat et al.<sup>16</sup> e Edomwonyi et al.<sup>20</sup> referem nos seus estudos uma maior frequência de eventos cardíacos e respiratórios em crianças com idade inferior a um ano quer no bloco operatório quer na unidade de cuidados pós-anestésicos. O segundo estudo acrescenta que os eventos adversos ocorreram com mais frequência na indução anestésica.

Por outro lado, Bunchungmongkol et al.<sup>11</sup> relatam que nessa faixa etária os eventos críticos aconteceram mais frequentemente durante a anestesia. A dessaturação foi o mais comum. Neste estudo, crianças com menos de um ano tiveram significativamente maior incidência de atraso na detecção de intubação esofágica (0,17%), dessaturação (2,2%), reintubação (0,42%), parada cardíaca (0,65%), morte (0,65%) e erro de medicação (0,07%).

## Discussão

Nesta revisão sistemática, salientamos como achados principais: (1) as incidências de mortalidade e morbidade superiores encontradas em crianças submetidas à anestesia geral com menos de um ano quando comparadas com as de crianças mais velhas; (2) o risco acrescido nessas incidências em crianças operadas no período neonatal; (3) a elevada frequência de paradas cardíacas em doentes com menos de um ano dentro do total de paradas cardíacas em idade pediátrica; (4) a inexistência de estudos limitados ao período neonatal e ao primeiro ano de idade; (5) a grande variabilidade de metodologias para estudo dos mesmos conceitos.

Embora haja vários estudos de morbidade e mortalidade em contexto anestésico-cirúrgico que contêm dados de incidência relativos à população de crianças com idade inferior a um ano e mesmo neonatal, esta revisão sistemática permitiu compilar as diversas informações existentes de modo a possibilitar, por um lado, a sua análise conjunta e comparação com o conhecimento empírico pré-existente e, por outro lado, a identificação das questões não respondidas. Apesar dos estudos usados serem de nível B de evidência científica, a maioria incluiu dezenas de milhares de anestésias nas suas séries.

No que se refere à metodologia dos diversos estudos, uma diferença relevante na definição dos dados colhidos prende-se ao período de ocorrência do incidente: apenas intraoperatório, no bloco operatório e na unidade de cuidados pós-anestésicos, nas primeiras 24 horas, nos primeiros dois dias, na primeira semana ou no primeiro mês de pós-operatório. Por outro lado, não há consenso na literatura relativamente à definição de morte e morbidade em contexto anestésico/operatório. Vários autores se referem à morte relacionada com anestesia, mas também essa é determinada de diversas formas: relacionada com o papel do anestesista ou com a técnica anestésica, com fatores sob o controle do anestesista e com fatores tanto cirúrgicos como anestésicos, entre outros. Tendo em conta o caráter multifatorial, a análise de dados poderá ser mais informativa se todos os fatores forem considerados ao invés de se tentar apenas enfatizar os potencialmente relacionados com a anestesia. Igualmente, a prevenção do risco é mais provável se maior importância for dada à ocorrência de morte e morbidade durante todo o processo perioperatório, e não apenas ao risco da anestesia em particular.<sup>14</sup>

Também a discussão das causas e dos fatores de risco é frequentemente limitada a um espectro maior de idades. Dos dados relatados na literatura especificamente referentes a crianças com menos de um ano, a mortalidade e a morbidade no contexto anestésico parecem estar mais relacionadas com complicações cardiovasculares e respiratórias, o que é coerente com a fisiologia dessa faixa etária. Essa tendência parece substituir as mortes de estudos mais antigos, sobretudo relacionadas com a medicação anestésica, atribuídas frequentemente ao halotano, fármaco depressor miocárdico especialmente em crianças mais novas e com cardiopatia congênita, que, entretanto, caiu em desuso.<sup>22,23,26</sup> Com o uso de novos fármacos mais seguros, passaram a se evidenciar as mortes por hemorragia, fluidoterapia desadequada e problemas respiratórios. A perda de volume vascular é muitas vezes

subestimada em crianças pequenas. Pelo seu menor volume circulatório, esses doentes são mais sensíveis à hidratação inadequada, tanto excessiva como insuficiente. A idade é um fator de risco para complicações respiratórias por duas razões principais: aumento da tendência para colapso periférico por maior complacência da parede torácica e tônus vagal aumentado com resposta rápida de apneia e laringospasmo à irritação dos receptores presentes na via aérea por secreções, intubação traqueal e aspiração. A hipoxia resultante está, nessa idade, intimamente relacionada com parada cardíaca.

De uma forma geral, as séries pediátricas mostram uma maior incidência de paradas cardíacas, 1,4-4,6 por 10 mil anestésias, quando comparadas com um caso por 10 mil intervenções nas séries de adultos.<sup>27</sup> Dentro do primeiro ano o nosso estudo aponta incidências muito mais elevadas, com peso particularmente elevado das ocorridas na idade neonatal (165,4 por 10 mil anestésias).

As complicações técnicas encontradas relacionadas com a colocação de cateteres centrais, embora de incidência desconhecida no contexto perioperatório, já são conhecidas de outros contextos, notadamente em estudos feitos em cuidados intensivos pediátricos, e justificam-se pela anatomia do coração nos primeiros meses de vida com paredes mais finas e mais suscetíveis a trauma.<sup>28</sup> Alguns autores recomendam o uso de ecografia para aumentar a segurança da técnica.<sup>28</sup>

Uma implicação clínica comum a diversos estudos encontrados na literatura, quer dirigidos a mortalidade quer a morbidade anestésica pediátrica, é a recomendação de que a anestesia pediátrica, notadamente de crianças mais novas, seja feita por anestestistas com experiência nesse grupo etário.<sup>1,4-6,12,14,22,29</sup>

A análise de dados gerais de casos pediátricos de idades mais abrangentes não são necessariamente aplicáveis à anestesia no período neonatal e antes do primeiro ano de idade. Assim, é necessário fazer grandes estudos randomizados multicêntricos específicos para essas idades, de modo a minimizar os fatores de confusão e vieses e, assim, mais corretamente ajustar a prática clínica de modo a aumentar a segurança.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Gonzalez LP, Pignaton W, Kusano PS. Anesthesia-related mortality in pediatric patients: a systematic review. *Clinics (São Paulo)*. 2012;67:381-7.
- Bunchungmongkol N, Punjasawadwong Y, Chumpathong S, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: the Thai Anesthesia Incidents Study (Thai Study). *J Med Assoc Thai*. 2009;92:523-30.
- Kinouchi K. Anesthetic considerations for the management of very low and extremely low birth weight infants. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2004;18:273-90.
- Paterson N, Waterhouse P. Risk in pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth*. 2011;21:848-57.
- Somri M, Coran AG, Hadjittofi C, et al. Improved outcomes in paediatric anaesthesia: contributing factors. *Pediatr Surg Int*. 2012;28:553-61.
- Murray JP. Cardiac arrest in anesthetized children: recent advances and challenges for the future. *Paediatr Anaesth*. 2011;21:722-9.
- Morita K, Kawashima Y, Irita K, et al. Perioperative mortality and morbidity in 1999 with a special reference to age in 466 certified training hospitals of Japanese Society of Anesthesiologists - Report of Committee on Operating Room Safety of Japanese Society of Anesthesiologists. *Masui*. 2001;50:909-21.
- Morita K, Kawashima Y, Irita K, et al. Perioperative mortality and morbidity in the year 2000 in 520 certified training hospitals of Japanese Society of Anesthesiologists: with a special reference to age - Report of Japanese Society of Anesthesiologists Committee on Operating Room Safety. *Masui*. 2002;51:1285-96.
- Chan RP, Auler Junior JO. Retrospective study of anesthetic deaths in the first 24 hours: review of 82,641 anesthetics. *Rev Bras Anesthesiol*. 2002;52:719-27.
- Flick RP, Sprung J, Harrison TE, et al. Perioperative cardiac arrests in children between 1988 and 2005 at a tertiary referral center: a study of 92,881 patients. *Anesthesiology*. 2007;106:226-37.
- Bunchungmongkol N, Somboonviboon W, Suraseranivongse S, et al. Pediatric anesthesia adverse events: the Thai Anesthesia Incidents Study (Thai Study) database of 25,098 cases. *J Med Assoc Thai*. 2007;90:2072-9.
- Ahmed A, Ali M, Khan M, et al. Perioperative cardiac arrests in children at a university teaching hospital of a developing country over 15 years. *Paediatr Anaesth*. 2009;19:581-6.
- Bharti N, Batra YK, Kaur H. Paediatric perioperative cardiac arrest and its mortality: database of a 60-month period from a tertiary care paediatric centre. *Eur J Anaesthesiol*. 2009;26:490-5.
- Van der Griend BF, Lister NA, McKenzie IM, et al. Postoperative mortality in children after 101,885 anesthetics at a tertiary pediatric hospital. *Anesth Analg*. 2011;112:1440-7.
- Kawashima Y, Seo N, Morita K, et al. Anesthesia-related mortality and morbidity in Japan (1999). *J Anesth*. 2002;16:319-31.
- Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth*. 2004;14:158-66.
- Braz LG, Módolo NS, do Nascimento Jr P, et al. Perioperative cardiac arrest: a study of 53,718 anaesthetics over 9 yr from a Brazilian teaching hospital. *Br J Anaesth*. 2006;96:569-75.
- Braz LG, Braz JR, Módolo NS, et al. Cardiac arrest during anesthesia at a tertiary teaching hospital: prospective survey from 1996 to 2002. *Rev Bras Anesthesiol*. 2004;54:755-68.
- Tay CL, Tan GM, Ng SB. Critical incidents in paediatric anaesthesia: an audit of 10 000 anaesthetics in Singapore. *Paediatr Anaesth*. 2001;11:711-8.
- Edomwonyi NP, Ekwere IT, Egbekun R, et al. Anesthesia-related complications in children. *Middle East J Anesthesiol*. 2006;18:915-27.
- Samaké B, Keita M, Magalie IM, et al. Adverse events of anesthesia in pediatric surgery scheduled at Gabriel Toure hospital. *Mali Med*. 2010;25:1-4.
- Murray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (Poca) Registry. *Anesthesiology*. 2000;93:6-14.
- Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the

- Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg.* 2007;105:344–50.
24. MacLennan AI, Smith AF. An analysis of critical incidents relevant to pediatric anesthesia reported to the UK National Reporting and Learning System, 2006-2008. *Paediatr Anaesth.* 2011;21:841–7.
  25. Oxford Centre for Evidence-based Medicine – Levels of Evidence (March 2009). <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>. Acesso em 17 de novembro de 2012.
  26. Mason LJ. An update on the etiology and prevention of anesthesia-related cardiac arrest in children. *Paediatr Anaesth.* 2004;14:412–6.
  27. Zuercher M, Ummenhofer W. Cardiac arrest during anesthesia. *Curr Opin Crit Care.* 2008;14:269–74.
  28. Lee C, Mason L. Complications in paediatric anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2006;19:262–7.
  29. Hoffman GM. Outcomes of pediatric anesthesia. *Semin Pediatr Surg.* 2008;17:141–51.