

## Evolução da Cirurgia Cardiovascular no Instituto do Coração: Análise de 71.305 Operações

*Evolution of Cardiovascular Surgery at the Instituto do Coração: Analysis of 71,305 Surgeries*

Luiz Augusto F. Lisboa, Luiz Felipe P. Moreira, Omar Vilca Mejia, Luís Alberto O. Dallan, Pablo M. A. Pomerantzeff, Roberto Costa, Luiz B. Puig, Fabio B. Jatene, Miguel Barbero Marcial, Noedir A. G. Stolf

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP - Brasil

### Resumo

**Fundamento:** A cirurgia cardiovascular vem passando por transformações em decorrência do avanço das técnicas percutâneas, do tratamento clínico e da prevenção primária.

**Objetivo:** Avaliar a incidência e a mortalidade de operações cardiovasculares realizadas no Instituto do Coração (InCor-HCFMUSP).

**Métodos:** A partir do banco de dados do Instituto do Coração, foram analisadas as operações cardiovasculares realizadas entre 1984 e 2007, considerando-se a tendência dos principais procedimentos e as taxas de mortalidade.

**Resultados:** Em 24 anos, foram realizadas 71.305 operações cardiovasculares, com uma média anual de 2.971 procedimentos. O número de cirurgias de revascularização miocárdica, que na década de 1980 tinha uma média de 856/ano, atualmente está por volta de 1.106/ano. Os procedimentos das valvas cardíacas passaram de 400 para 597 operações/ano, com um crescimento de 36,7% em relação à década de 1990. As correções das cardiopatias congênicas também tiveram um aumento expressivo de 50,8% em relação à última década. A mortalidade global média, que no início era de 7,5%, atualmente é de 7,0%, sendo de 4,9% entre os procedimentos eletivos. Nas cirurgias de revascularização miocárdica, a mortalidade média atual é de 4,8% e entre as operações valvares é de 8,5%. Nas correções das cardiopatias congênicas corresponde a 5,3%.

**Conclusão:** A cirurgia cardiovascular continua em ascensão. A revascularização miocárdica ainda é a operação mais realizada. Entretanto, o perfil dos procedimentos vem se alterando com o maior crescimento da abordagem sobre as valvas cardíacas e das cardiopatias congênicas. As taxas de mortalidade são superiores quando comparadas aos índices internacionais, refletindo a alta complexidade apresentada em um serviço terciário e de referência nacional. (Arq Bras Cardiol 2010; 94(2) : 174-181)

**Palavras-chave:** Cirurgia torácica, mortalidade, banco de dados, procedimentos cirúrgicos cardiovasculares/tendências.

### Abstract

**Background:** Cardiovascular surgery has been undergoing transformations due to the advancement of percutaneous techniques, clinical treatment and primary prevention.

**Objective:** Evaluation of incidence and mortality of heart surgeries performed at the Instituto do Coração (InCor-HCFMUSP).

**Methods:** Using database from the Instituto do Coração, analysis was carried out on cardiovascular surgeries performed between 1984 and 2007, taking into consideration trends of main procedures and of mortality rates.

**Results:** In 24 years, 71,305 heart surgeries were performed, with an annual average of 2971 procedures. The number of coronary artery bypass graft surgeries, which in the 1980s had an average of 856/year, is currently around 1.106/year. Heart valve procedures increased from 400 to 597 surgeries per year, growing 36.7%, when compared to the 1990s. Repair of congenital heart disease also had a significant increase of 50.8% in relation to the last decade. Global mortality average rate, which at baseline was 7.5%, is currently at 7.0% and 4.9% among elective procedures. In coronary artery bypass graft surgery, current average mortality rate is 4.8% and 8.5% in valve surgery. Repair of congenital heart disease accounts for 5.3%.

**Conclusion:** Cardiovascular surgery continues increasing. The coronary artery bypass graft is still the most commonly performed surgery. However, profile of procedures has been undergoing changes with the largest increase of approach to cardiac valves and congenital heart disease. Mortality rates are higher when compared to international rates, reflecting the high complexity presented in tertiary service of national reference. (Arq Bras Cardiol 2010; 94(2) : 162-168)

**Key words:** Thoracic surgery; mortality; databases; cardiovascular surgical procedures/trends.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Luiz Augusto Ferreira Lisboa •

Av. Dr. Enéias de Carvalho Aguiar, 44 - Bloco II - 2º andar - sala 11 - 05403-000 - São Paulo, SP - Brasil

E-mail: lisboa@cardiol.br, lalisboa@uol.com.br

Artigo recebido em 13/11/08; revisado recebido em 20/03/09; aceito em 29/06/09.

## Introdução

Nos últimos anos, observamos um rápido desenvolvimento em diversas áreas da medicina. Essas mudanças foram influenciadas pelo crescente avanço tecnológico, associado ao acúmulo de experiências e de informações científicas obtidas ao longo do tempo<sup>1</sup>. Nesse contexto, torna-se desnecessário dizer a importância de um sistema de informações em saúde de boa qualidade para nortear a formulação e a avaliação de políticas para a área e, principalmente, para permitir à sociedade acompanhar e avaliar os esforços dirigidos a tais atividades e os resultados obtidos<sup>2</sup>.

A formação de um banco de dados representa um passo importante para a consolidação de um serviço na área de saúde. Por essa razão, o Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP) tem desenvolvido vários esforços a fim de aperfeiçoar os indicadores já existentes e ampliar sua abrangência temática, seja conduzindo internamente vários trabalhos com esse objetivo, seja participando e apoiando iniciativas das sociedades médicas.

Uma das proposições de se coletar dados de procedimentos cirúrgicos cardiovasculares é a possibilidade de se obter bases de referências das suas práticas, onde a instituição, como um todo, e cada cirurgião, individualmente, possam melhorar suas qualidades e seus resultados<sup>3-5</sup>.

O objetivo deste trabalho é avaliar os dados das operações cardiovasculares realizadas nos últimos 24 anos no InCor-HCFMUSP, uma instituição tradicional com grande movimento cirúrgico e de grande representatividade no Brasil.

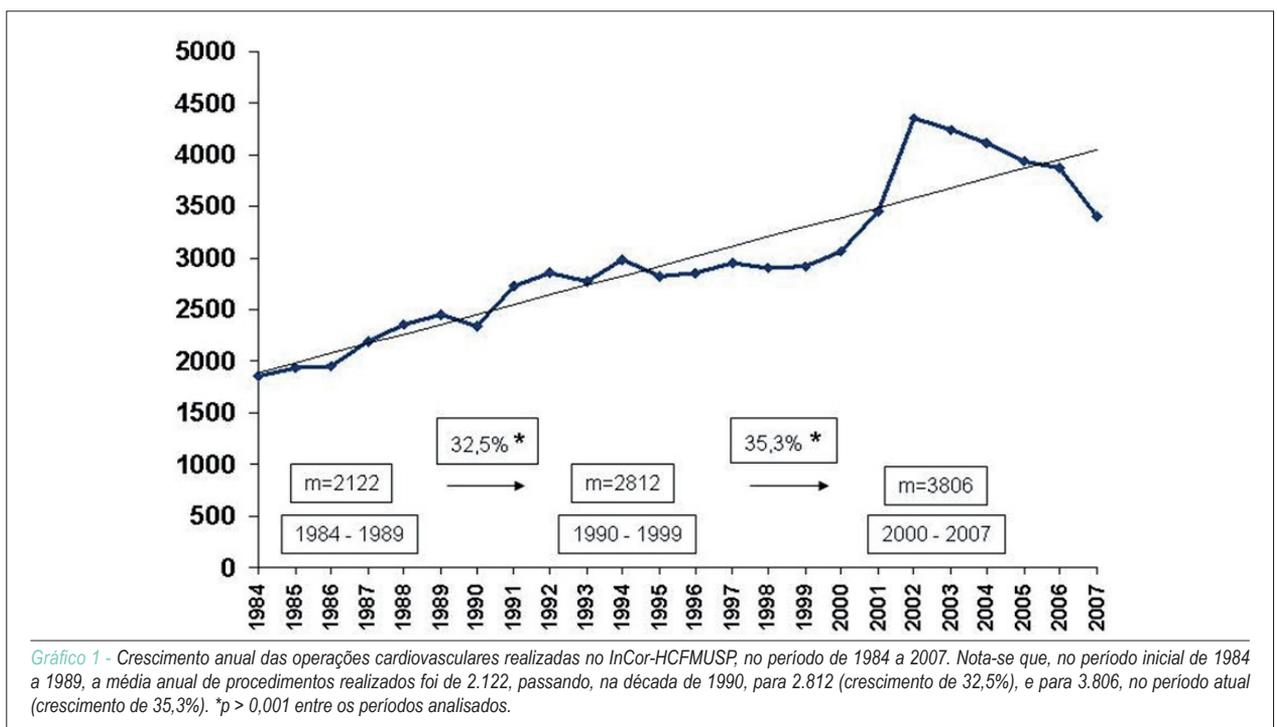
## Métodos

O desempenho de um serviço de cirurgia cardiovascular está relacionado ao número e ao tipo de operações mais realizadas. Entretanto, um dos principais indicadores de competência clínica é a taxa de mortalidade. A definição de mortalidade pós-operatória mais utilizada é a mortalidade hospitalar ou em até 30 dias após a cirurgia.

A partir do banco de dados, de inserção obrigatória, da Divisão Cirúrgica do InCor-HCFMUSP, os seguintes indicadores de desempenho clínico foram analisados: procedimentos cirúrgicos realizados e respectivas taxas de mortalidade hospitalar.

Foram coletados os resultados de todos os procedimentos cirúrgicos cardiovasculares realizados entre 1984 (ano de início do nosso banco de dados) e 2007. Analisamos globalmente os números, tipos de operações realizadas anualmente e a mortalidade nesse período. Os procedimentos com maior incidência foram analisados separadamente. Os dados referentes à mortalidade não são ajustados, uma vez que, só recentemente, o escore de risco cirúrgico passou a fazer parte do nosso banco de dados.

Para melhor interpretação dos resultados, dividimos esses 24 anos em três períodos. O período inicial, que vai de 1984 a 1989, representa a década de 1980 do nosso banco de dados. O período intermediário, compreendido entre 1990 e 1999, representa a década de 1990. O período atual, de 2000 a 2007, compreende os últimos 8 anos da nossa casuística. Os períodos foram comparados por meio do teste de análise de variância, complementados pelo teste t de Bonferroni. O nível de significância estabelecido foi de 5%.



## Resultados

Em 24 anos, entre 1984 e 2007, no InCor-HCFMUSP, foram realizadas 71.305 operações cardiovasculares – uma média de 2.971 operações/ano. No início, a média anual de operações realizadas na instituição era de 2.122, passando para 2.812 na década de 1990, com aumento de 32,5%, e para 3.806 no período atual, com aumento de 35,3% em relação aos anos de 1990. O crescimento progressivo das operações cardiovasculares observadas nos diferentes períodos foi significativo ( $p > 0,001$ ) (Gráfico 1). A mortalidade média global era de 7,5% e atualmente é de 7,0%. Entre os procedimentos eletivos, a mortalidade média inicial era de 5,8%, média que atualmente corresponde a 4,9%. A queda da mortalidade observada no último período, tanto eletiva quanto global, não foi significativa (Gráfico 2).

### Cirurgia de revascularização miocárdica

Dentre os diferentes tipos de operações cardiovasculares, o número de cirurgias de revascularização miocárdica, realizadas em 1984, foi de 729, atingindo um pico de 1.256 em 2002.

Considerando o período inicial (1984-1989), a média de cirurgias de revascularização miocárdica realizadas foi de 856/ano. Já na década de 1990, a média ficou em 1.013/ano, um crescimento de 18,3%. No período atual (2000-2007), tal média ficou em 1.106/ano, com crescimento de 9,2% em relação à década de 1990. Observamos que o crescimento das cirurgias de revascularização miocárdica foi significativo ( $p > 0,001$ ) na década de 1990. Porém, comparado aos anos 2000, o aumento não foi significativo (Gráfico 3).

A mortalidade média anual da cirurgia de revascularização miocárdica eletiva (incluindo angina estável, angina instável, infarto agudo do miocárdio na primeira semana e reoperações), que nos anos de 1980 e 1990 foi, respectivamente, de 4,4% e 4,3%, atualmente é de 4,8% – ou seja, as variações não foram significativas (Gráfico 4). A revascularização miocárdica sem circulação extracorpórea, que representava 2,5% em 1996, atualmente representa 39,5% das revascularizações isoladas.

### Cirurgia das valvopatias

As operações das valvas cardíacas tiveram um crescimento de 8,5%, entre os anos de 1980 e 1990, partindo de uma média de 400 operações/ano para 434 operações/ano. Atualmente, a média é de 597 operações valvares/ano, um crescimento significativo ( $p > 0,001$ ) de 37,6% em relação à década de 1990 (Gráfico 5). O número de plastia valvar se mantém estável: em torno de 20,3%, considerando as cirurgias de valva mitral e aorta. A mortalidade média anual da cirurgia valvar eletiva (incluindo valvopatia com hipertensão pulmonar, endocardites e reoperações), que nos anos de 1980 foi de 7,6%, passou para 8,0% na década de 1990 e, atualmente, corresponde a 8,5% – variações não significativas (Gráfico 6).

### Cirurgia das arritmias

Outro segmento que cresceu muito nos últimos anos foi o das operações para correção das arritmias, representadas principalmente pelo implante de marca-passos, cardiodesfibriladores ou resincronizadores para controle da

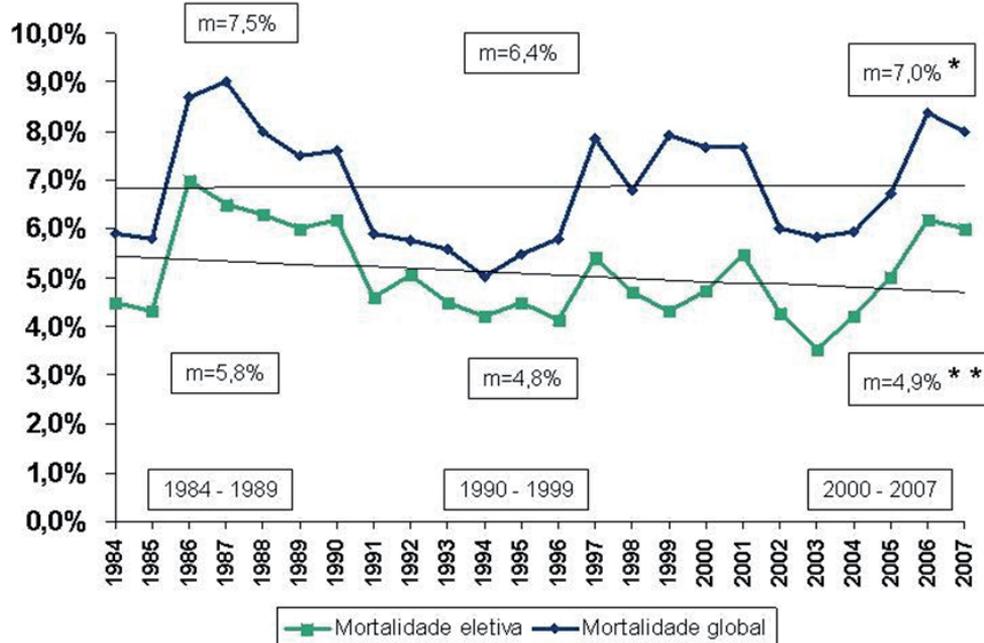
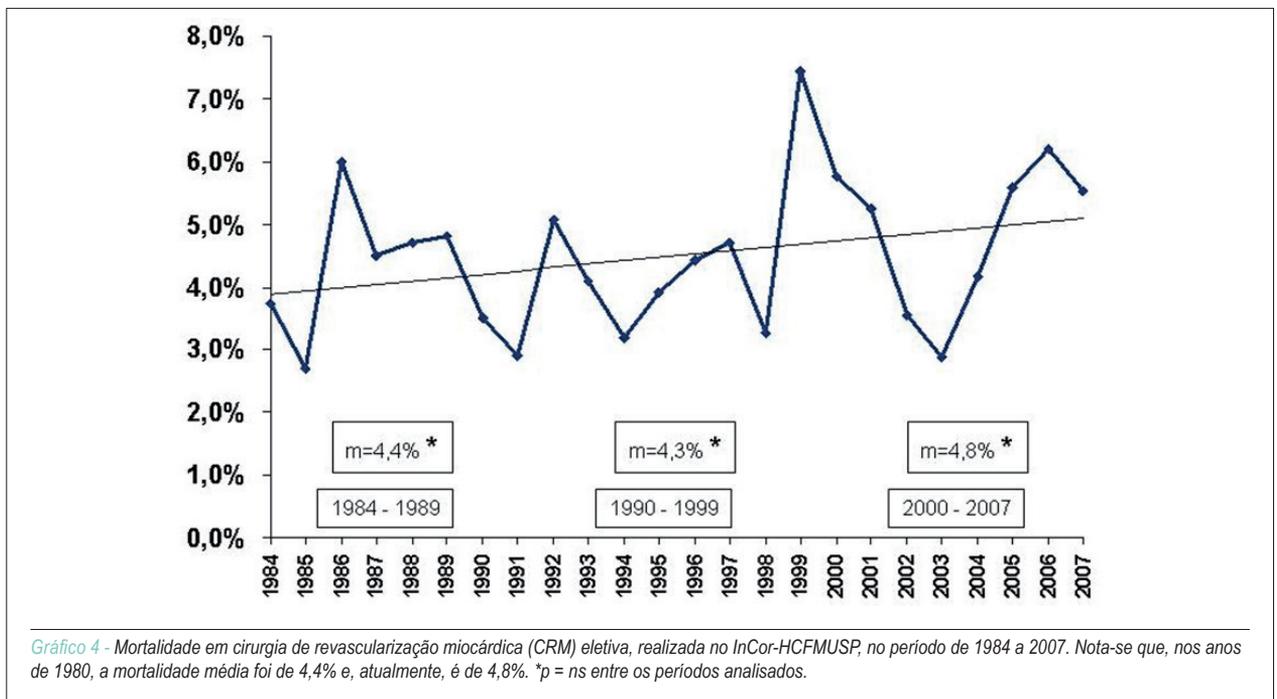
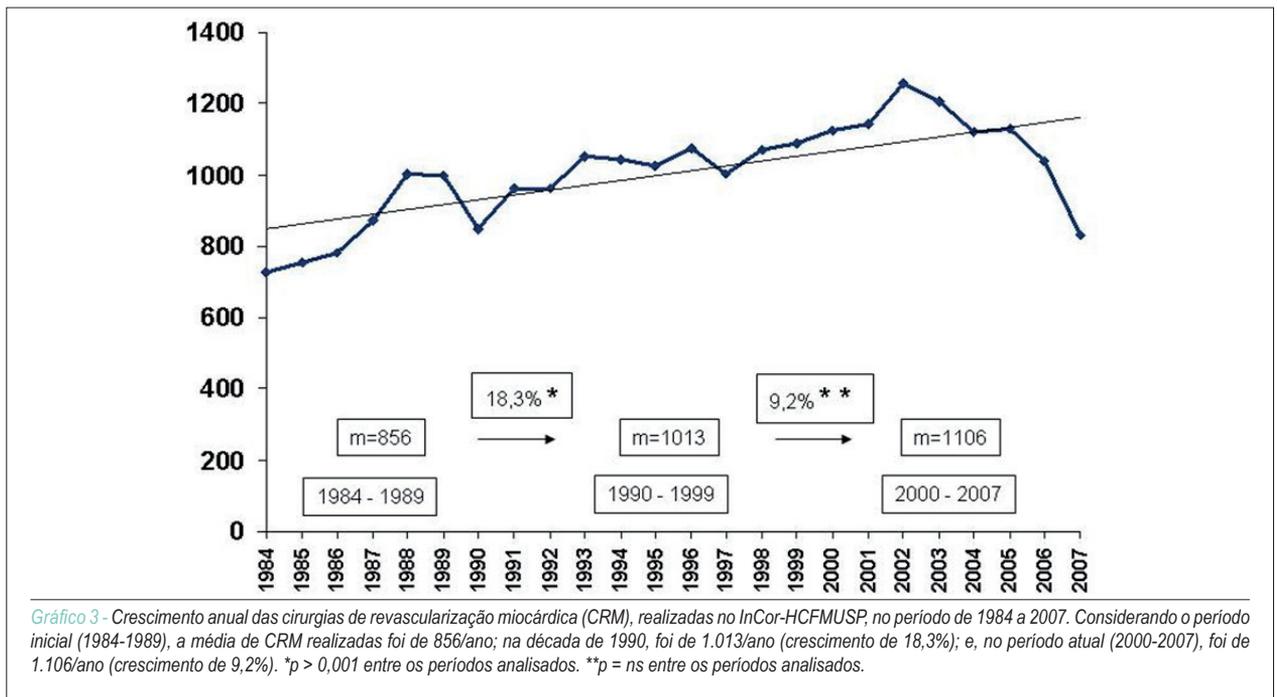


Gráfico 2 - Mortalidade global e eletiva em cirurgias cardiovasculares realizadas no InCor-HCFMUSP, no período de 1984 a 2007. A mortalidade global média, que no início (1984-1989) era de 7,5%, caiu para 6,4% na década de 1990 e, no período atual (2000-2007), foi de 7,0%. \* $p = ns$  entre os períodos analisados. Entre os procedimentos eletivos, a mortalidade média inicial era de 5,8%, caindo para 4,8% – atualmente é de 4,9%. \*\* $p = ns$  entre os períodos analisados.



insuficiência cardíaca. Nos anos de 1980, eram realizadas, em média, 238 operações/mês, aumentando para 606 operações/mês na década de 1990 (crescimento de 155%). Atualmente, são realizadas 1.018 operações/mês, o que representa um aumento de 68,0% em relação à década de 1990 ( $p > 0,001$  entre os períodos analisados). Em nosso meio, essas operações representam atualmente 27,5% de

todas as cirurgias cardiovasculares.

#### Cirurgia das cardiopatias congênitas

A cirurgia para correção das anomalias congênitas também vem se destacando entre as operações cardiovasculares. Nos anos de 1980, a média de operações para correção de

## Artigo Original

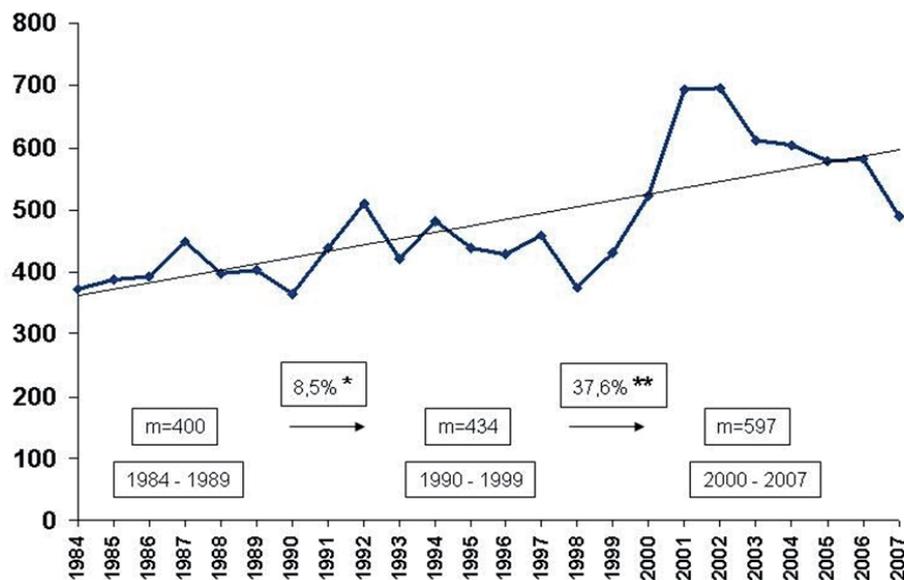


Gráfico 5 - Crescimento anual das operações de valva cardíaca realizadas no InCor-HCFMUSP, no período de 1984 a 2007. Nota-se que os procedimentos das valvas cardíacas tiveram um crescimento de 8,5%, entre os anos de 1980 e 1990, saindo de uma média de 400 operações/ano para 434 operações/ano. Atualmente a média é de 597 operações/ano (crescimento de 37,6% em relação aos anos de 1990). \*p = ns entre os períodos analisados. \*\*p > 0,001 entre os períodos analisados.

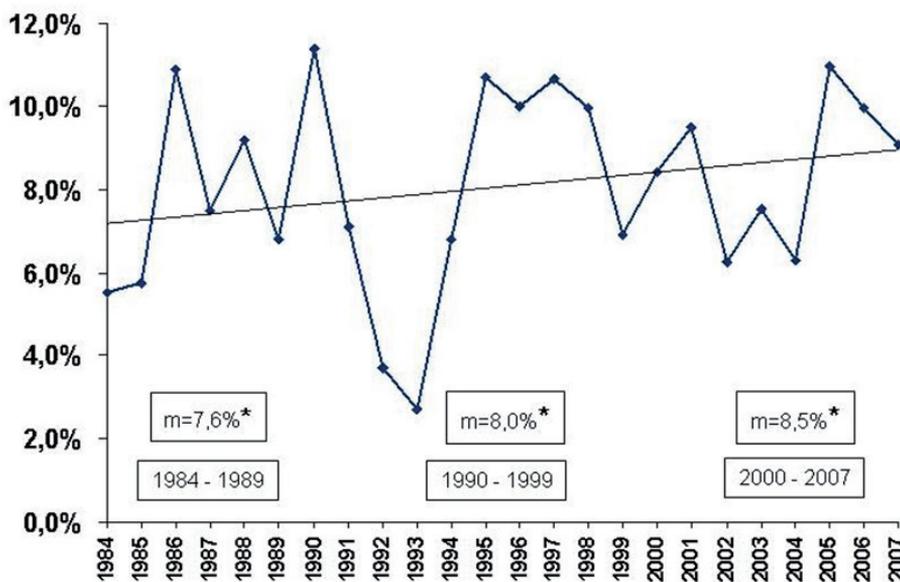


Gráfico 6 - Mortalidade em cirurgia valvar eletiva realizada no InCor-HCFMUSP, no período de 1984 a 2007. A mortalidade média anual da cirurgia valvar eletiva, que nos anos de 1980 foi de 7,6%, passou para 8,0% na década de 1990 e atualmente é de 8,5%. \*p = ns entre os períodos analisados.

anomalias congênicas era de 403 operações/ano, passando, na década de 1990, para 454 operações/ano (crescimento de 12,7%). No período atual, a média de operações passou para 685 operações/ano, um crescimento de 50,8% em relação à década de 1990. Observamos que as cirurgias para correção

das cardiopatias congênicas vêm crescendo significativamente ( $p > 0,001$ ) desde a década de 1980 (Gráfico 7). A mortalidade média anual da operação para correção eletiva das anomalias congênicas (incluindo cardiopatias congênicas simples, complexas e reoperações), que nos anos de 1980 foi

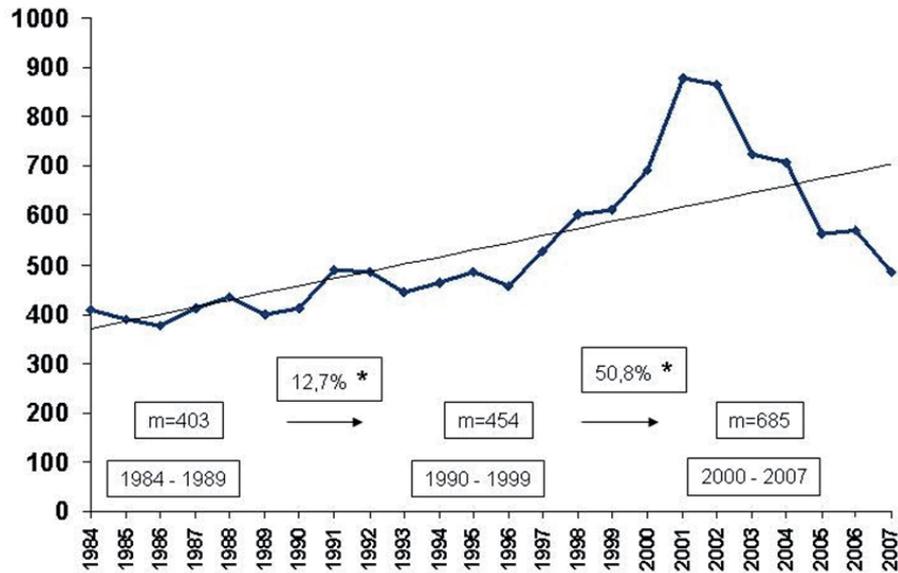


Gráfico 7 - Crescimento anual das operações de defeitos congênitos realizadas no InCor-HCFMUSP, no período de 1984 a 2007. No período inicial, a média de operações para correção de anomalias congênitas era de 403 operações/ano, passando para 454 operações/ano, na década de 1990 (crescimento de 12,7%), e para 685 operações/ano, no período atual (crescimento de 50,8% em relação à década de 90). \* $p > 0,001$  entre os períodos analisados.

de 8,8%, passou para 8,0% na década de 1990, e atualmente é de 5,3%, mostrando uma queda significativa ( $p > 0,034$ ) (Gráfico 8).

## Discussão

O primeiro ponto a ser discutido é a incidência da cirurgia

cardiovascular, que vem crescendo na instituição. A cirurgia de revascularização miocárdica ainda é a operação cardiovascular mais realizada, mas apresenta um crescimento bem menor quando comparada com as operações das valvas cardíacas, ou com as operações para correção das anomalias congênitas, que mostraram grande crescimento nos últimos anos. Apesar de uma aparente queda nos últimos dois anos, atualmente são realizadas,

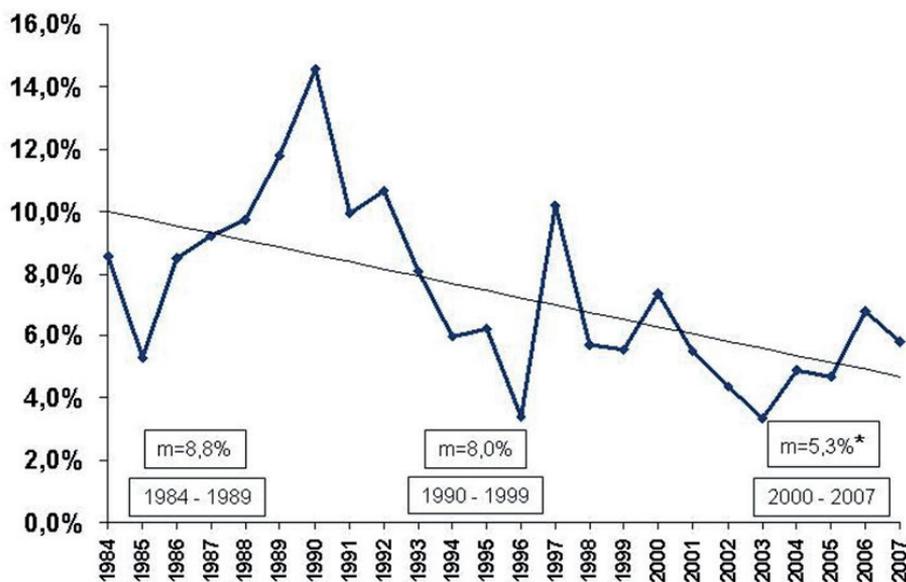


Gráfico 8 - Mortalidade em cirurgia congênita eletiva realizada no InCor-HCFMUSP, no período de 1984 a 2007. Nota-se uma queda na mortalidade média de 8,8% para 8,0%, entre os anos de 1980 e 1990. Atualmente, a mortalidade média é de 5,3%. \* $p > 0,034$  entre os períodos analisados.

aproximadamente, 1.000 cirurgias/ano de revascularização miocárdica no InCor-HCFMUSP. Esse número, que já foi maior, vem se mantendo relativamente estável.

Outras instituições têm mostrado diminuição das cirurgias de revascularização miocárdica, decorrente do desenvolvimento da revascularização percutânea e do avanço do tratamento clínico, que se tornaram mais efetivos no controle da doença coronária, evitando ou postergando a operação<sup>6,7</sup>. Em nosso meio, esses fatores explicam apenas parcialmente a diminuição da incidência das cirurgias de revascularização miocárdica. Entretanto, tal diminuição está mais relacionada à limitação de leitos de internação para pacientes com coronariopatias, uma vez que temos grande fila de espera de doentes aguardando cirurgia. Fazendo um paralelo com a angioplastia – que também trata de doentes com insuficiência coronária –, observamos que os procedimentos intervencionistas de angioplastia coronária, que tiveram grande aumento na década de 1990, nos últimos anos também vêm se mantendo estáveis: aproximadamente 2.000 procedimentos/ano no InCor-HCFMUSP.

O fato dos números de intervenções percutâneas manterem-se estáveis na instituição não significa que há uma diminuição no crescimento deste tipo de procedimento, e sim que há uma demanda reprimida. A exemplo da cirurgia de revascularização miocárdica, há fila de espera com doentes aguardando angioplastia, em decorrência da limitação de leitos para internação.

As cirurgias de valvopatias, ou as de correção das anomalias congênitas, que tiveram aumentos expressivos no final da década de 1990 e início dos anos 2000 – chegando, respectivamente, a 700 e 900 cirurgias/ano no InCor-HCFMUSP –, decresceram nos últimos dois anos. Mais uma vez, observamos uma demanda reprimida dessas operações.

Crianças com anomalias congênitas e pacientes com valvopatias reumáticas ou degenerativas formam uma grande lista de espera, mostrando que a cirurgia cardiovascular ainda tem muito espaço para crescer. Outras instituições também têm mostrado aumento da incidência dessas patologias, cujo tratamento, na população geral, ainda é cirúrgico<sup>6,8</sup>.

Os procedimentos de arritmia, representados principalmente pelo implante de marca-passos, de desfibriladores e ressincronizadores para controle da insuficiência cardíaca, aumentaram expressivamente. Esse tipo de procedimento, que vem se mantendo em níveis altos, tem a vantagem de ser efetivo, apresentar curto tempo de internação e alta rotatividade de leitos para internação.

O segundo ponto a ser discutido é a mortalidade na cirurgia cardiovascular. Observamos na instituição que alguns procedimentos, como a cirurgia de revascularização miocárdica e a de valvopatia, tiveram as taxas médias de mortalidade mantidas ou com leve aumento nos últimos anos (respectivamente 4,8% e 8,5%), enquanto as cirurgias para correção das anomalias congênitas tiveram suas taxas médias

de mortalidade reduzidas (5,3%). Atualmente, apesar das taxas médias de mortalidade em nossa instituição serem menores que a média nacional, ainda assim são superiores quando comparadas à média internacional<sup>4,9,10</sup>. Informações mais recentes de banco de dados americanos e europeus mostram taxas de mortalidade média, não ajustadas, entre 1,5% e 6,8% para cirurgias de revascularização miocárdica<sup>4,6,11-14</sup>, e 2,8 e 8,9% para cirurgias de valvopatia<sup>12,14-16</sup>. Esses dados mostram que temos que reduzir a mortalidade para taxas entre 2,0% e 3,0% nas cirurgias de revascularização miocárdica, e entre 4,0% e 5,0% nas cirurgias de valvopatias.

A interpretação e a comparação dos nossos resultados com as de outras instituições nacionais ou internacionais devem ser cautelosas, pois o nosso banco de dados tem inserção obrigatória, enquanto outras grandes instituições têm inserção voluntária. Outro cuidado em comparações é que os nossos dados são expressões da prioridade de internação, uma vez que o Instituto do Coração é um hospital terciário, de referência nacional e que, portanto, recebe e atende pacientes com alta complexidade. Talvez essa seja a principal limitação do trabalho: a ausência da estratificação dos fatores de risco na nossa população.

Sabemos que a população operada tem idade cada vez mais avançada e, conseqüentemente, com comorbidades associadas, o que aumenta o risco cirúrgico<sup>17</sup>. Apenas recentemente implantamos os fatores de risco *Euroscore*<sup>18</sup> e *Bernstein - Parsonnet score*<sup>19</sup> em nosso banco de dados. Entretanto, a nossa casuística atual, que leva em consideração 24 anos da nossa experiência, não contempla os fatores de risco.

## Conclusão

A partir da análise do banco de dados, podemos concluir que a cirurgia cardiovascular continua em ascensão. A revascularização miocárdica ainda é a operação mais realizada, mas o perfil dos procedimentos vem se alterando com um maior crescimento da abordagem sobre as valvas cardíacas, correção das anomalias congênitas e das operações de arritmia. As taxas de mortalidade são superiores quando comparadas aos índices internacionais, refletindo a alta complexidade apresentada em um serviço terciário e de referência nacional.

### Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

## Referências

1. McPherson K, Bunker JP. Costs, risks and benefits of surgery: a milestone in the development of health services research. *J R Soc Med.* 2007; 100 (8): 387-90.
2. Buxton B. Data analysis for the National Cardiac Surgery Database. *Heart Lung Circ.* 2001; 10 (1 Suppl.): S7-S9.
3. Welke KF, Ferguson TB Jr, Coombs LP, Dokholyan RS, Murray CJ, Schrader MA, et al. Validity of the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Surgery Database. *Ann Thorac Surg.* 2004; 77 (4): 1137-9.
4. Grover FL, Shroyer AL, Hammermeister K, Edwards FH, Ferguson TB Jr, Dziuban SW Jr, et al. A decade's experience with quality improvement in cardiac surgery using the Veterans Affairs and Society of Thoracic Surgeons national databases. *Ann Surg.* 2001; 234 (4): 464-74.
5. Arom KV, Petersen RJ, Orszulak TA, Bolman RM 3rd, Wickstrom PH, Joyce LD, et al. Establishing and using a local/regional cardiac surgery database. *Ann Thorac Surg.* 1997; 64 (5): 1245-9.
6. Ricciardi R, Virnig BA, Ogilvie JW Jr, Dahlberg PS, Selker HP, Baxter NN. Volume-outcome relationship for coronary artery bypass grafting in an era of decreasing volume. *Arch Surg.* 2008; 143 (4): 338-44.
7. Ulrich MR, Brock DM, Ziskind AA. Analysis of trends in coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention rates in Washington state from 1987 to 2001. *Am J Cardiol.* 2003; 92 (7): 836-9.
8. Ghosh P. Changing trends in valve surgery in Europe: 1991-2000. *J Heart Valve Dis.* 2004; 13 (1): 1-10.
9. Ribeiro AL, Gagliardi SP, Nogueira JL, Silveira LM, Colosimo EA, Lopes do Nascimento CA. Mortality related to cardiac surgery in Brazil, 2000-2003. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006; 131 (4): 907-9.
10. Jones RH. The year in cardiovascular surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2005; 45 (9): 1517-28.
11. Erickson LC, Torchiana DF, Schneider EC, Newburger JW, Hannan EL. The relationship between managed care insurance and use of lower-mortality hospitals for CABG surgery. *JAMA.* 2000; 283 (15): 1976-82.
12. Gummert JF, Funkat A, Beckmann A, Schiller W, Hekmat K, Ernst M, et al. Cardiac surgery in Germany during 2006: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2007; 55 (6): 343-50.
13. Nashef SA, Roques F, Michel P, Cortina J, Faichney A, Gams E, et al. Coronary surgery in Europe: comparison of the national subsets of the European system for cardiac operative risk evaluation database. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000; 17 (4): 396-9.
14. Welke KF, Peterson ED, Vaughan-Sarrazin MS, O'Brien SM, Rosenthal GE, Shook CJ, et al. Comparison of cardiac surgery volumes and mortality rates between the Society of Thoracic Surgeons and Medicare databases from 1993 through 2001. *Ann Thorac Surg.* 2007; 84 (5): 1538-46.
15. Astor BC, Kaczmarek RG, Hefflin B, Daley WR. Mortality after aortic valve replacement: results from a nationally representative database. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70 (6): 1939-45.
16. van Gameren M, Kappetein AP, Steyerberg EW, Venema AC, Berenschot EA, Hannan EL, et al. Do we need separate risk stratification models for hospital mortality after heart valve surgery? *Ann Thorac Surg.* 2008; 85 (3): 921-30.
17. Jones RH, Hannan EL, Hammermeister KE, DeLong ER, O'Connor GT, Luepker RV, et al. Identification of preoperative variables needed for risk adjustment of short-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. The Working Group Panel on the Cooperative CABG Database Project. *J Am Coll Cardiol.* 1996; 28 (6): 1478-87.
18. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999; 16 (1): 9-13.
19. Bernstein AD, Parsonnet V. Bedside estimation of risk as an aid for decision-making in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000; 69 (3): 823-8.