

Controle de qualidade em cirurgia cardiovascular: um paradigma a ser atingido

Quality control in cardiovascular surgery: a new paradigm

Henrique MURAD¹, Felipe Francescutti MURAD²

RBCCV 44205-930

Resumo

O objetivo do trabalho é fazer uma revisão da literatura sobre o controle de qualidade em cirurgia cardiovascular. Os autores estudaram os diversos parâmetros necessários para um melhor controle de qualidade em cirurgia cardiovascular: 1. Criação de uma base de dados abrangente, utilizando-se como modelos as bases de dados da Society of Thoracic Surgeons e European Association for Cardio-thoracic Surgery; 2. Prever um escore de risco cirúrgico nos moldes do Euroscore; 3. Analisar os fatores que podem contribuir para um mau resultado cirúrgico e apontar meios de corrigi-los; 4. Analisar o impacto do fator humano sobre o resultado cirúrgico, fazendo um paralelo com a metodologia usada em aviação. Por meio de um controle rigoroso da qualidade em cirurgia cardiovascular, é possível se melhorar em muito o resultado cirúrgico.

Descritores: Controle de qualidade. Procedimentos cirúrgicos cardíacos. Base de dados.

Abstract

The objective is to write a literature review of the relevant information related to quality control in cardiovascular surgery. The authors have studied several parameters to allow quality control in cardiovascular surgery: 1. Construction of a database as complete as possible to the similar ones of the Society of Thoracic Surgeons and the European Association for Cardio-thoracic Surgery; 2. To create a surgical risk model like the Euroscore; 3. To make an analysis of the different reasons for a poor surgical outcomes and try to correct them; 4. To study the human factor as an important element to the surgical outcome and discuss methods to avoid erros in an action similar to the ones used in aviation. Enabling a tight control of quality in cardiovascular surgery it is possible to obtain a major improvement in surgical outcomes.

Descriptors: Quality control. Cardiac surgical procedures. Database.

1. Professor Titular de Cirurgia Cardiovascular da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Chefe do Serviço de Cirurgia Cardíaca do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Chefe do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Hospital São Vicente de Paulo.
2. Mestrando em Cirurgia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; Cirurgião do Serviço de Cirurgia Vascular do Hospital Geral de Bonsucesso; Cirurgião do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Hospital São Vicente de Paulo.

Trabalho realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro - Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Rio de Janeiro, RJ.

Endereço para correspondência:
Henrique Murad. Av. Alexandre Ferreira 300/402 - Lagoa - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22480-220.
E-mail: hmurad@hucff.ufrj.br

Artigo recebido em 1º de setembro de 2007
Artigo aprovado em 30 de outubro de 2007

INTRODUÇÃO

Controle de qualidade em cirurgia é necessário para que se obtenha de uma operação planejada o resultado esperado, em concordância com o conhecimento médico atual [1].

Qualidade em cirurgia pode ser analisada dentro de vários aspectos: segurança, eficiência, eficácia, igualdade, tempo e paciente. Por segurança se entende que o tratamento deve ser feito de uma maneira correta, sendo implementado de maneira eficiente dentro de princípios baseados em evidência. O tratamento cirúrgico deve ser eficaz, sendo custo-efetivo, sem exagero de testes diagnósticos, sem operações não testadas ou complicações que encareçam o custo hospitalar. Por igualdade entende-se que o tratamento cirúrgico apropriado deve ser ofertado a todos os pacientes independente de idade, gênero, raça, seguro de saúde ou situação socioeconômica. Tratamentos cirúrgicos apresentam melhores resultados se ofertados em tempo apropriado, sem demoras desnecessárias. O tratamento cirúrgico deve ser feito com vistas ao paciente como indivíduo, com análise de riscos e benefícios centrados naquele paciente específico [2].

BASE DE DADOS

O primeiro passo para o controle de qualidade em cirurgia é a configuração de uma base de dados. Cada cirurgião, serviço de cirurgia, unidade hospitalar ou serviço de saúde deve compor uma base de dados a partir da qual seja possível analisar os resultados e rever a qualidade dos serviços prestados.

Uma base de dados simples avalia os pacientes operados, analisando os resultados de mortalidade e as complicações mais comuns. Esta base de dados pode se tornar progressivamente mais complexa, de modo a permitir inferências mais pertinentes sobre um determinado tipo de tratamento cirúrgico. A cirurgia de revascularização miocárdica foi a operação mais estudada da história da medicina; base de dados gigantescas em estudos americanos e europeus, com análises prospectivas e retrospectivas durante 30 anos, que permitiram corroborar a eficiência deste procedimento cirúrgico.

Análise das informações coletadas permite nortear as condutas a serem tomadas. Florence Nightingale, em 1863, observou que a mortalidade em hospitais londrinos (91%) era muito superior a de hospitais em cidades regionais (52%). A partir destas observações em bases de dados simples, ações terapêuticas e sanitárias importantes puderam ser tomadas pelas autoridades de saúde inglesas [3].

A coleta de dados pode ser feita de vários modos. Ela pode ser feita a partir de dados administrativos ou de dados clínicos. Os trabalhos de Godoy et al. [4] foram feitos a

partir de dados administrativos, pela análise das guias de Autorização para Internação Hospitalar (AIH) para o Sistema Único de Saúde (SUS). No entanto, a coleta de dados clínicos parece melhor representar a real qualidade dos serviços prestados, uma vez que considera as variabilidades clínicas dos pacientes e apresenta menor viés de preenchimento dos dados em comparação à coleta de dados administrativos. Mack et al. [5], em 2005, demonstraram a superioridade da coleta de dados clínicos sobre a coleta de dados administrativos ao comparar os resultados esperados com cada uma destas coletas com o resultado obtido.

As coletas dos dados podem ser mandatárias ou voluntárias. As coletas de dados mandatárias são importantes para que os serviços controladores de saúde avaliem os resultados das operações realizadas. As coletas voluntárias são importantes para que os cirurgiões possam compreender o que fazem e como melhorar seus resultados. Certamente, uma maior vigilância sobre os serviços prestados tem que ser feita pelos órgãos pagadores e controladores de saúde.

Esta coleta de dados pode ser feita pela própria equipe cirúrgica ou por coletores independentes. A coleta de dados por equipe independente pode ser feita por agente de saúde treinado para tal fim, o que tende a ser mais fidedigno, ainda que seja mais dispendiosa.

A coleta de dados pode ser originária do próprio cirurgião, dos serviços administrativos do Hospital, de exigências das sociedades médicas ou do Ministério da Saúde. Devem-se coletar dados do pré, per e pós-operatórios. O cirurgião deve, desde o início de sua carreira, ser treinado a coletar o máximo possível de dados dos pacientes por ele operados, incluindo mortalidade hospitalar, morbidade, resultado tardio e custo hospitalar. Somente deste modo poderá o cirurgião de modo genuíno, baseado em evidências, criar uma experiência sólida. Os hospitais precisam ter os dados dos procedimentos nele realizados, para promover melhora dos resultados cirúrgicos, corrigir defeitos técnicos e estruturais e diminuir gastos desnecessários. As sociedades médicas são guardiãs das especialidades e por meio de análise de dados podem localizar erros e corrigi-los. Obviamente, com dados corretamente obtidos o Ministério da Saúde pode propor modificações nas políticas nacionais de saúde, alocando recursos onde eles podem ser melhor utilizados.

A avaliação de resultados cirúrgicos era inicialmente centralizada apenas na mortalidade hospitalar, ou seja, aquela ocorrida até 30 dias após o procedimento cirúrgico. No entanto, com a progressiva redução desta mortalidade, outros dados passaram ter relevância e a serem considerados na avaliação de qualidade.

Em cirurgia cardíaca, outros dados importantes na avaliação de resultados são: 1. incidência de infecção

hospitalar; 2. acidente vascular encefálico; 3. ventilação pulmonar prolongada; 4. insuficiência renal; 5. tempo de permanência hospitalar; 6. tempo de permanência em CTI; 7. custo hospitalar; 8. idade do paciente; 9. sexo; 10. urgência do procedimento; 11. reoperação; 12. local onde foi feita a cirurgia.

Para que os dados obtidos sejam bem interpretados é importante uma análise estatística bem feita. Análise de dados de *modo univariado simples* é o ponto de partida. A partir daí, recursos estatísticos variados permitem uma análise mais abrangente dos dados.

Um ajuste da mortalidade conforme o risco cirúrgico é muito importante para se avaliar a qualidade do serviço prestado. Resultados cirúrgicos diferentes devem ser esperados para pacientes com doenças de complexidades diferentes e comorbidades diversas. O uso de recursos estatísticos como *regressão logística* e *análise multivariada* permitem analisar uma variável em meio a várias outras presentes. Na análise multivariada, é feita uma nova equação de regressão em que apenas estão incluídas as variáveis independentes que se mostraram de interesse. Assim, por exemplo, é possível precisar o papel da insuficiência renal como fator de risco na cirurgia de revascularização miocárdica entre outras variáveis simultâneas (idade, sexo, insuficiência respiratória, etc) [6].

Para a estratificação de risco, a *Society for Thoracic Surgeons* utiliza o teorema de Bayes, em que valores preditivos positivos e negativos são criados a partir de dados conhecidos de prevalência, sensibilidade e especificidade [7].

Grunkemeier et al. [8], em 2002, desenvolveram um *escore de propensão* para agrupar pacientes distintos submetidos a uma mesma cirurgia. Assim, por exemplo, grupos de pacientes com comorbidades diferentes, graus de insuficiência cardíaca diferentes e tamanhos de ventrículo esquerdo diferentes são reunidos em grupos distintos ao se analisar o resultado tardio de troca valvar mitral ou valvuloplastia mitral.

Kaempchen et al. [9], em 2003, demonstraram que a *curva atuarial* (“*actuarial*”) de Kaplan-Mayer é um método adequado para analisar a tábua de vida; mas que para analisar longevidade de próteses valvares, a *curva real* (“*actual*”) é mais adequada. Suas conclusões foram obtidas ao analisarem os dados realmente observados com os dados extrapolados das análises estatísticas.

As principais metas provenientes destes estudos estatísticos são: 1. obter um melhor resultado cirúrgico; 2. prever o risco operatório para um determinado procedimento e para um paciente específico; 3. permitir que ações específicas sejam tomadas para corrigir erros existentes.

Dois grandes bancos de dados em cirurgia cardíaca foram desenvolvidos para fornecer estas informações: o *STS Database da Society for Thoracic Surgeons* (EUA) e o *Euroscore da European Association for Cardio-thoracic Surgery* (Europa).

A base de dados do *STS Database* reviu 3 milhões de operações cardíacas feitas em 771 centros participantes, desde 1989. Eles coletavam originalmente 400 dados por paciente, e atualmente coletam 52 dados por paciente, sendo 32 destes dados clínicos de pré, per, e pós-operatório. Estes dados têm sido extensivamente validados por estudos clínicos. A análise dos dados do *STS Database* permitiu que correções fossem feitas e melhores resultados fossem obtidos na cirurgia de revascularização miocárdica [10].

A outra base de dados, a europeia, se apóia principalmente em dados pré-operatórios e pretende prever resultados cirúrgicos para diferentes fatores de risco. Foi criado um escore, o *Euroscore*, que identifica o risco cirúrgico de determinado paciente. Este escore de risco também foi extensivamente validado [11]. Por meio de uma planilha eletrônica, é possível obter a mortalidade operatória prevista para um determinado procedimento cirúrgico ao se plotar os dados pré-operatórios do paciente. Pode-se utilizar o *Euroscore* padrão ou com *regressão logística*. Este último é particularmente importante quando se trata de pacientes graves, uma vez que, os dados obtidos com a regressão logística das variáveis independentes são mais próximos da realidade observada. Os dados de previsão cirúrgica do *Euroscore* também foram validados para pacientes brasileiros [12].

A *European Association for Cardio-thoracic Surgery* publicou, em 2007, o resultado da avaliação de 637.976 operações realizadas entre 2004 e 2005, em 260 hospitais de 22 países. Este trabalho monumental foi feito por uma firma contratada, a *Dendrite Clinical Systems*, com sede na Inglaterra, que ajudou na confecção dos programas de coleta de dados, agregação e análise dos dados coletados, e publicação dos resultados. Pela análise destes dados observou-se, por exemplo, que a mortalidade da cirurgia de revascularização do miocárdio foi de 2,1% entre homens, 3,5% entre mulheres, 7,3% em pacientes acima de 80 anos e de 10% em pacientes com fração de ejeção abaixo de 30%. Diversas outras informações podem ser tiradas destes dados, contribuindo para uma melhora do resultado cirúrgico [7].

Esta mesma companhia, em 2003, compilou os resultados das operações cardíacas realizadas na Grã-Bretanha e Irlanda sob os auspícios da *Society of Cardio-thoracic Surgeons of Great Britain and Ireland*. Estes registros foram iniciados em 1977, e, no ano de 2003, já contabilizavam 646.292 operações. Por eles, é possível verificar as operações realizadas em cada hospital e por cada cirurgião avaliados pelo programa [13].

CONTROLE DE QUALIDADE

O controle de qualidade em cirurgia cardíaca depende da equipe cirúrgica, da unidade hospitalar e do sistema de saúde.

O controle de qualidade da equipe cirúrgica depende de todos, mas está focado, sobretudo, no líder da equipe, que é o cirurgião. Treinamento básico e contínuo é importante para o aperfeiçoamento dos membros da equipe cirúrgica.

O fator mais importante para o controle de qualidade em cirurgia, dependente da equipe cirúrgica, é o fator humano [14]. Os erros humanos podem ser pequenos ou grandes, corrigidos ou não. Pequenos erros podem ter graves conseqüências. Segurança em cirurgia depende do reconhecimento antecipado dos problemas que possam ocorrer e da resolução preventiva destes. De Leval [15] demonstrou a importância do fator humano ao relatar três operações de Jatene para correção de transposição dos grandes vasos: uma em que a anastomose coronariana foi corretamente realizada; outra em que ela foi feita sob tensão, mas que a isquemia miocárdica conseqüente foi imediatamente corrigida; e uma terceira operação em que houve isquemia miocárdica e esta demorou a ser identificada e corrigida. No primeiro caso, a criança teve alta após sete dias a um custo de US\$ 24.000,00. No segundo caso, o pós-operatório foi tormentoso, com necessidade de três semanas de UTI, cinco dias de ECMO e recuperação total a um custo de US\$ 94.000,00. No terceiro caso, após a operação, a criança apresentou uma parada cardíaca na enfermaria que foi recuperada com lesão neurológica, tendo sido os custos astronômicos e o resultado humano desastroso. Esta diferença de resultados dependeu de um fator humano: uma anastomose coronariana feita sob tensão e levemente angulada [15].

As unidades hospitalares devem ter graduação de qualidade, uma vez que o resultado de uma cirurgia é diretamente dependente da unidade hospitalar onde ela é realizada.

Ao analisar nossa casuística pessoal, procuramos classificar os hospitais onde é possível operar casos de dissecação aguda da aorta em A, B ou C. Os hospitais classificados como A têm à disposição angiotomógrafo, ecocardiograma transesofágico na sala de operação, todos os enxertos e próteses necessários, banco de sangue excelente, fatores de coagulação para transfusão, cola biológica, sistema de autotransfusão, tromboelastograma. Nestes hospitais, as operações podem ser conduzidas sem dificuldade a qualquer hora do dia e da noite. Operando casos de dissecação aórtica aguda nestes hospitais classificados como A, a nossa mortalidade foi de 16%, bem inferior à do *International Registry for Aortic Dissection* que é de 26% [16]. Os hospitais classificados como B apresentam apenas alguns dos itens antes citados e aqueles classificados como C dispõem de menor suporte e menos itens ainda. A mortalidade cirúrgica foi bastante maior quando os pacientes foram operados nestas unidades.

Esta hierarquização hospitalar deveria ser feita pelas secretarias de saúde ou pelas sociedades médicas brasileiras ou pela Associação Brasileira de Hospitais, para

que médicos e pacientes possam entender onde obter melhor qualidade no atendimento cirúrgico.

É importante que a qualidade do tratamento cirúrgico seja a mesma em hospitais públicos e particulares, fato pouco observado no Brasil na atualidade. No entanto, esta é uma meta que deve ser buscada. Nos EUA, esta preocupação fez com que o Congresso americano promulgasse uma lei, em 1985, obrigando que fosse feita uma comparação risco ajustada entre o resultado do tratamento cirúrgico nos Hospitais dos Veteranos (VA), públicos, e nos hospitais do setor privado. Isto deu origem ao Estudo Nacional de Risco Cirúrgico dos Hospitais dos Veteranos, em 1991, e ao Programa Nacional de Melhoria da Qualidade em Cirurgia, em 1994. Como conseqüência destas medidas, entre 1996 e 2006, houve uma queda de mortalidade de 47% e morbidade de 43% nos hospitais da *Veterans Administration*, igualando os resultados cirúrgicos aos da rede privada [17].

Os dados corretamente obtidos a partir dos procedimentos cirúrgicos realizados devem ser utilizados pelo sistema público de saúde ou por unidades prestadoras de serviço de saúde para corrigir distorções no sistema e melhorar a qualidade do tratamento cirúrgico efetuado.

O sistema de saúde do Estado de Nova York (EUA) disponibiliza para o público leigo, via Internet, a mortalidade das cirurgias de revascularização miocárdica dos hospitais e dos cirurgiões que praticam estas operações no Estado de Nova York [18]. De posse destes dados, puderam intervir em hospitais e serviços cirúrgicos, a fim de obter melhores resultados. O pagamento por desempenho, ou seja, gratificação financeira, para quem opera com melhor desempenho é a conseqüência capitalista e lógica destas medidas.

Devemos enfatizar que este esforço por melhores informações só tem valor se as distorções forem corrigidas. É perda tempo, por exemplo, concluir que a causa do aumento de infecção hospitalar após cirurgia é conseqüência de falha no equipamento de esterilização e não se promover o conserto ou substituição do mesmo.

Codman [19], em 1914, já propunha alguns fundamentos importantes do controle de qualidade em cirurgia: 1. os hospitais têm que saber os resultados das operações que fazem; 2. precisam descobrir seus pontos fracos e seus pontos fortes; 3. precisam comparar seus resultados com o de outros hospitais; 4. precisam tornar público não apenas seus sucessos mais seus erros; 5. locais com melhores resultados cirúrgicos devem receber pagamento melhor por seus serviços. Esta última afirmativa é muito importante se considerarmos que uma complicação cirúrgica pode aumentar em dez, 20 ou mais vezes a conta hospitalar.

O FATOR HUMANO

O ato cirúrgico é um procedimento de alta tecnologia.

Logo se procurou comparar as técnicas para melhoria da qualidade em cirurgia com a utilizada em indústrias de alta tecnologia, como a aviação. Alguns princípios usados na aviação podem ser adotados em centros cirúrgicos: 1. “briefing” e “debriefing” - análise criteriosa pelo cirurgião, juntamente com todos os membros da equipe, sobre a cirurgia que vai ser realizada, e após sua realização, avaliação com todos sobre os pormenores do ato cirúrgico realizado. Poucos cirurgiões fazem isto e muitos auxiliares são surpreendidos com condutas corretas intra-operatórias não explanadas; 2. “checklist” - não importa quantas vezes se faz um procedimento, a releitura da rotina como fazem os pilotos antes da decolagem certamente é benéfica. Algum cirurgião cardíaco, alguma vez, poderá ter iniciado uma circulação extracorpórea sem heparinizar o paciente, por não reler a rotina; 3. reposição mandatória de peças e equipamentos para não ser surpreendido no meio de uma cirurgia com uma falha grave de equipamento. A quebra de um motor de uma bomba de circulação extracorpórea no decorrer de uma cirurgia cardíaca pode-se comparar à quebra de um motor de avião no meio do Oceano Atlântico. Há soluções, mas a qualidade está comprometida; 4. caixa preta - qualquer incidente ou acidente tem que ser exaustivamente investigado. As conferências de mortalidade e morbidade, os estudos das comissões de infecção hospitalar e o estudo de autópsia são as caixas pretas do procedimento cirúrgico; 5. quase acidentes - a análise de quase acidente, ou incidente é muito importante em aviação para evitar acidente de fato. É prática em aviação contar para todos os erros e incidentes em que se esteve envolvido. Esta prática tem que ser difundida entre cirurgiões para que erros sejam evitados e os resultados melhorem.

O CTSnet, a rede de cirurgia cardiotorácica da *American Association for Thoracic Surgery*, *The Society for Thoracic Surgeons* e *European Association for Cardio-thoracic Surgery*, desenvolveu um programa para comunicação de acidentes e incidentes cirúrgicos, o *CTSnet Cardio-thoracic Study*, nos moldes do sistema de relatos em aviação usado pela NASA (<http://ascrs.nasa.gov/>). Até 12 de setembro de 2007, nove incidentes e suas soluções haviam sido relatados, sendo muito instrutivos.

Em aviação, o fator humano é considerado muito importante. Em aproximadamente 70% dos acidentes de aviação há erro humano envolvido. O acidente de avião tem muito mais visibilidade do que um acidente em centro cirúrgico, mas também em centro cirúrgico erro humano é causa importante de um resultado adverso.

Em aviação, foi desenvolvido um sistema de treinamento de tripulação (“*Crew Resource Management*”), a fim de diminuir as falhas humanas. Alguns erros frequentes foram identificados na análise acidentes aéreos como, por exemplo: 1. fazer o “checklist” memorizado; 2. colocar número errado no computador de bordo; 3. entender errado a altitude em

que voar; 4. não conseguir programar o computador de bordo; 5. vôo desnecessário em tempo adverso. Correções foram propostas a partir da análise destes erros.

Erros equivalentes são encontrados em centros cirúrgicos, como por exemplo: 1. não informar a equipe cirúrgica sobre o caso a ser operado; 2. não discutir procedimentos alternativos; 3. falha de liderança; 4. conflitos entre cirurgião e anestesista; 5. falha em solucionar situações adversas inesperadas; 6. falha em monitorizar todas as etapas do procedimento cirúrgico [20].

O treinamento das tripulações fez diminuir os acidentes de aviação nos EUA. Este treinamento estava focalizado em liderança participativa, “briefing”, “debriefing” e “checklist”. A utilização destes princípios em cirurgia deve ser encorajada. Em um hospital americano, o Concord Hospital, em New Hampshire, a implementação de discussão pré-operatória de todos os casos com a equipe cirúrgica fez a mortalidade em cirurgia cardíaca, em 650 casos consecutivos, cair de 4,8% para 2,1%. O uso de “checklist” na UTI do John Hopkins Hospital fez diminuir em dois dias a permanência dos pacientes na UTI [21]. A Mayo Clinic realizou, em 2007, o primeiro simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas de Saúde, onde foram debatidas aplicações práticas para melhorar a segurança do paciente. Este fato corrobora a importância do tema.

CONCLUSÃO

Controle de qualidade em cirurgia deve ser parte do treinamento do cirurgião. O preenchimento adequado dos dados operatórios deve ser feito pelo próprio cirurgião, sendo fundamentais para análises futuras. Ele deve manter sua base de dados e procurar melhorar seus resultados baseado nestas informações.

Todo esforço deve ser feito pelo cirurgião, pela unidade de saúde e pelos sistemas públicos e privado de saúde para que as operações sejam feitas com o máximo de segurança possível.

A eficiência de um cirurgião é julgada pelos seus resultados.

Controle de qualidade em cirurgia é uma ação médica importante, não devendo ser vista como uma medida policial ou corporativa.

REFERÊNCIAS

1. Lohr KN, Schroeder SA. A strategy for quality assurance in Medicare. *N Engl J Med.* 1990;322(10):707-12.

2. Committee on Quality of Health Care in América Institute of Medicine. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century Washington DC:National Academia Press;2001.
3. Nightingale F. Notes of hospitals. 3rd ed. London:Green and Roberts;1863.
4. Godoy PH, Klein CH, Silva NAS, Oliveira GMM, Fonseca TMP. Letalidade na cirurgia de revascularização do miocárdio no Estado do Rio de Janeiro - SIH/SUS no período de 1999 - 2003. Rev SOCERJ. 2005;18(1):23-9.
5. Mack MJ, Herbert M, Prince S, Dewey TM, Magee MJ, Edgerton JR. Does reporting of coronary artery bypass grafting from administrative databases accurately reflect actual clinical outcomes? J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;129(6):1309-17.
6. Norman GR, Streiner DL. Biostatistics. The bare essentials. 2nd ed. New York:Decker Hamilton;2000.
7. Keogh BE. Third European Adult Cardiac Surgery Database Report. Dendrite Clinical Systems, Oxfordshire;2007.
8. Grunkemeier GL, Payne N, Jin R, Handy JR Jr. Propensity score analysis of stroke after off-pump coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg. 2002;74(2):301-5.
9. Kaempchen S, Guenther T, Toschke M, Grunkemeier GL, Wottke M, Lange R. Assessing the benefit of biological valve prostheses: cumulative incidence (actual) vs. Kaplan-Meier (actuarial) analysis. Eur J Cardiothorac Surg. 2003;23(5):710-3.
10. Ferguson TB Jr, Hammill BG, Peterson ED, DeLong ER, Grover FL, STS National Database Committee. A decade of change: risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. Society of Thoracic Surgeons. Ann Thorac Surg. 2002;73(2):480-9.
11. Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, et al; EuroSCORE Project Group. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. Eur J Cardiothorac Surg. 2002;22(1):101-5.
12. Moraes F, Duarte C, Cardoso E, Tenório E, Pereira V, Lampreia D, et al. Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia de revascularização miocárdica no Instituto do Coração de Pernambuco. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2006;21(1):29-34.
13. Keogh BE. Fifth National Adult Cardiac Surgery Database Report. Dendrite Clinical Systems;2004.
14. ElBardissi AW, Wiegmann DA, Dearani JA, Daly RC, Sundt TM 3rd. Application of the human factors analysis and classification system methodology to the cardiovascular surgery operating room. Ann Thorac Surg. 2007;83(4):1412-8.
15. de Leval MR. Beyond Flatland. J Thorac Cardiovasc Surg. 2003;125(1):12-9.
16. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, Bruckman D, Karavite DJ, Russman PL, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. JAMA. 2000;283(7):897-903.
17. Khuri S, Henderson W. The patient safety in surgery study. J Am Coll Surg. 2007;204:1087-8.
18. Adult Cardiac Surgery in New York State 2004. Disponível em <http://healta.state.ny.us/> Acesso em 8 de julho de 2007.
19. Codman EA. The product of a hospital. Surg Gynecol Obstet. 1914;18:491-6.
20. Helmreich RL. On error management: lessons from aviation. BMJ. 2000;320(7237):781-5.
21. Healy GB, Barker J, Madonna G. Error reduction though team leadership applying aviation's CRM model in the OR. Bull Am Col Surg. 2006;91(1):11-5.