

Artigo Original

Fatores prognósticos em complicações pós-operatórias de ressecção pulmonar: análise de pré-albumina, tempo de ventilação mecânica e outros*

Prognostic factors for complications following pulmonary resection: pre-albumin analysis, time on mechanical ventilation, and other factors

RENATA CRISTIANE GENNARI BIANCHI¹, JULIANA NALIN DE SOUZA², CAROLINA DE ALMEIDA GIACIANI²,
NEUCY FENALTI HÖEHR³, IVAN FELIZARDO CONTRERA TORO⁴

RESUMO

Objetivo: Estabelecer a relação entre o estado nutricional pré-operatório, tempo de ventilação mecânica e outros fatores com complicações pós-operatórias gerais e complicações pulmonares pós-operatórias do paciente submetido a cirurgia torácica eletiva. **Métodos:** Foram estudados prospectivamente 71 pacientes submetidos a cirurgia eletiva de ressecção pulmonar. Os dados pré-operatórios incluíram sexo, idade, tabagismo, pré-albumina, linfócitos e índice de massa corpórea. Os dados intra-operatórios incluíram tipo e tempo de cirurgia e tempo de ventilação mecânica. **Resultados:** Houve complicações pós-operatórias relacionadas à baixa concentração de pré-albumina, tipo e tempo de cirurgia e tempo de ventilação mecânica. Também houve complicações pulmonares pós-operatórias por tempo de cirurgia e de ventilação mecânica em 22 pacientes (30,99%). **Conclusão:** Neste trabalho, os resultados sugerem que concentração de pré-albumina, tipo e tempo de cirurgia, assim como o tempo de ventilação mecânica serviram como índices preditivos para complicações pós-operatórias em pacientes submetidos a cirurgia eletiva de ressecção pulmonar. Na análise das complicações pulmonares pós-operatórias, houve significância estatística no aumento dos tempos de cirurgia e de ventilação mecânica.

Descritores: Cirurgia torácica; Complicações pós-operatórias; Ventilação mecânica; Estado nutricional; Pré-albumina

ABSTRACT

Objective: To determine whether pre-operative nutritional status and post-operative time on mechanical ventilation, as well as others factors, are correlated with post-operative complications (general or pulmonary) in patients undergoing elective thoracic surgery. **Methods:** A prospective study was conducted, involving 71 patients undergoing elective pulmonary resection. The data collected pre-operatively included gender, age, smoking status, pre-albumin level, lymphocyte count, and body mass index. The peri-operative data included type of surgery and surgical time, as well as post-operative time on mechanical ventilation. **Results:** Post-operative complications were found to correlate with low pre-albumin concentration, type of resection, surgical time, and post-operative time on mechanical ventilation. Surgical time and post-operative time on mechanical ventilation were also implicated in the post-operative pulmonary complications observed in 22 (30.99%) of the patients studied. **Conclusion:** Our results suggest that pre-albumin concentration, type of surgery and surgical time, as well as post-operative time on mechanical ventilation, serve as predictive indices of post-operative complications in patients undergoing elective pulmonary resection. In the analysis of the post-operative pulmonary complications, statistically significant correlations were found between such complications and increases in surgical time or post-operative time on mechanical ventilation.

Keywords: Thoracic surgery; Postoperative complications; Mechanical ventilation; Nutritional status; Prealbumin

* Trabalho realizado na Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil.

1. Mestre pelo Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil.

2. Mestranda do Departamento de Cirurgia do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil.
3. Docente do Departamento de Patologia Clínica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil.

4. Chefe da Disciplina de Cirurgia Torácica do Departamento de Cirurgia do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil.

Endereço para correspondência: Renata Cristiane Gennari Bianchi, Praça Ibrantina Cardona 58, Jardim Santa Helena - CEP 13806-031, Mogi Mirim, SP, Brasil. Tel: 55 19 3862-1606. Email: bianchirenata@hotmail.com

Recebido para publicação em 6/10/05. Aprovado, após revisão, em 3/3/06.

INTRODUÇÃO

Quando se submete um paciente a uma cirurgia sob anestesia geral, mesmo que seja extratorácica, a função pulmonar sofre algum impacto. Na cirurgia torácica ele é indubitavelmente maior, podendo ocorrer complicações pós-operatórias (CPO) importantes.⁽¹⁾

O tempo prolongado de anestesia, local da incisão, hipercapnia, dispnéia grave e idade avançada associada à doença cardiopulmonar de longa data também são considerados fatores de risco para complicações pulmonares,⁽²⁾ além do tabagismo, obesidade e valores anormais de gases sanguíneos e espirometria.⁽³⁾ O conhecimento do estado nutricional de um paciente é de fundamental importância na avaliação pré-operatória, já que a desnutrição implica aumento de riscos operatórios e pós-operatórios.⁽⁴⁾ As medidas corpóreas gerais, como peso e altura, são avaliadas com facilidade e podem dar valiosas informações sobre o estado nutricional.⁽⁴⁾ Também parece haver uma correlação entre as deficiências protéicas viscerais e morbidade.⁽⁵⁾ Obter a avaliação laboratorial do estado nutricional,⁽⁵⁾ usando métodos como concentração de pré-albumina e número de linfócitos, também pode ser importante.

Existem estudos em que a ventilação mecânica (VM) e o tempo de cirurgia influenciam nas CPO. A VM é utilizada extensivamente durante a anestesia e em alguns casos após a mesma, para permitir a manutenção da função respiratória durante a intervenção cirúrgica, mas o seu uso prolongado pode levar a CPO. Apesar de ser considerada um método de suporte, a VM pode reduzir ou agravar a injúria pulmonar. Os altos picos de pressão inspiratória resultam em edema pulmonar, destruição alveolar, disfunção do surfactante e óbito.⁽⁶⁾ Estima-se que complicações pulmonares são responsáveis por 24% dos óbitos que ocorrem no período de seis dias após a cirurgia.⁽⁷⁾ Conceitualmente, complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO) são definidas como anormalidades pulmonares que ocorrem no período pós-operatório, que produzem doença identificável ou disfunções que são clinicamente significativas e afetam de uma maneira desfavorável o curso clínico.⁽⁸⁾ Atelectasia e pneumonia são as CPPO predominantes.⁽⁹⁻¹⁰⁾ Além destas, o paciente ainda pode apresentar insuficiência respiratória aguda, síndrome do desconforto respiratório agudo e embolia pulmonar, além de fistula broncopleural.⁽¹¹⁾

Neste estudo, o objetivo foi avaliar alguns índices nutricionais como pré-albumina e linfócitos, assim como o tempo de cirurgia e de VM, a fim de se identificar a influência destes fatores na morbidade pós-operatória.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo de coorte prospectivo no Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas, no período compreendido entre maio de 2002 e outubro de 2003.

Fizeram parte deste estudo 71 pacientes consecutivos submetidos a ressecção pulmonar, de ambos os sexos, que obedeceram aos critérios de inclusão. No período da coleta de dados, não houve modificação nos protocolos básicos de tratamento intra-operatório que pudesse interferir na evolução pós-operatória dos pacientes.

Foram considerados critérios de inclusão dos pacientes na pesquisa: cirurgia eletiva de ressecção pulmonar (pneumectomia, lobectomia, bilobectomia, segmentectomia, nodulectomia); idade igual ou superior a 18 anos; e pacientes informados sobre os objetivos da pesquisa que concordaram em acatar o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram considerados dentro dos critérios de exclusão os pacientes que não apresentaram todos os critérios de inclusão e aqueles que foram a óbito no intra-operatório.

A realização do presente estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas sob parecer de número 231/2002.

Com relação às informações pré-operatórias, foram colhidos dados através do prontuário do paciente: sexo; idade; hipótese diagnóstica; tabagismo; pré-albumina e linfócitos (até cinco dias antes do pré-operatório); índice de massa corpórea; e morbidades correlatas, como diabetes *mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, etilismo e/ou outras patologias. Todos os pacientes foram anestesiados pela mesma equipe e com os mesmos métodos anestésicos, com uso de ventilação seletiva.

Em relação aos dados intra-operatórios, foram registrados: tipo e tempo (em horas) de cirurgia torácica; tipo de incisão cirúrgica; e as complicações intra-operatórias, como hemorragia, hipotensão ou óbito.

No que concerne aos dados pós-operatórios,

foi colhido o tempo de VM (em horas), desde a intubação até a extubação no centro cirúrgico ou na unidade de terapia intensiva, e também foi realizada a análise das complicações pós-operatórias gerais e a sua subdivisão em complicações pós-operatórias específicas: CPPO (insuficiência respiratória aguda, atelectasia, derrame pleural, síndrome do desconforto respiratório agudo, pneumotórax, dispnéia); complicações infecciosas pós-operatórias (pneumonia, tuberculose, nódulo infeccioso); complicações cardiovasculares pós-operatórias (tromboembolismo pulmonar, *cor pulmonale*, arritmia).

Para descrever o perfil da amostra segundo as diversas variáveis em estudo, foram elaboradas tabelas de estatística descritiva das variáveis contínuas e tabelas de frequência das variáveis categóricas. Para comparar as variáveis categóricas com CPO e CPPO, foi utilizado o teste qui-quadrado, ou quando necessário, o teste exato de Fisher. Para comparar as variáveis contínuas com CPO e CPPO, foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney, que compara os postos das observações. Para verificar quais fatores influenciaram nas complicações pulmonares, foi utilizada a regressão logística, através de análise univariada e análise multivariada pelo método de seleção *stepwise*.⁽¹²⁻¹³⁾ O nível de significância adotado foi de 5%, ou seja, $p < 0,05$.

RESULTADOS

Obtiveram o diagnóstico de neoplasia pulmonar 63 pacientes e em 8 foi diagnosticado micetoma pulmonar. Eram do sexo masculino 44 deles (61,97%). A idade variou entre 19 e 77 anos, com média de 55,69 anos. O tabagismo estava presente em 24 pacientes (33,8%), ausente em 26 (36,62%) e havia 21 pacientes ex-tabagistas (29,58%).

Os tipos de ressecção pulmonar foram: bilobectomia em 3 pacientes (4,23%), lobectomia em 35

(49,3%), nodulectomia em 13 (18,31%), pneumectomia em 14 (19,72%) e segmentectomia em 6 pacientes (8,45%). O tipo de cirurgia também foi agrupado da seguinte maneira: lobectomia mais bilobectomia, nodulectomia mais segmentectomia e pneumectomia.

Não houve significância estatística de ocorrência de CPO e CPPO por idade, nem por número de linfócitos no nosso estudo.

As CPO ocorreram em 28 pacientes (39,44%), sendo que 22 apresentaram CPPO (30,99%).

Este estudo comparou CPO e CPPO com as variáveis categóricas (sexo, tabagismo e tipo de cirurgia). Também se fez a comparação com complicações intra-operatórias, complicações respiratórias intra-operatórias e complicações hemodinâmicas intra-operatórias, além de se comparar estas variáveis (CPO e CPPO) com as variáveis contínuas (idade, pré-albumina, linfócitos, tempo de cirurgia e tempo de VM, e índice de massa corpórea).

Em relação ao tempo de VM, 63 pacientes foram extubados no centro cirúrgico, 6 na unidade de terapia intensiva e em 2 pacientes não foi possível a identificação do momento da extubação.

Houve significância estatística ($p < 0,05$) na comparação entre as CPO por tipo de cirurgia: pneumectomia e outros (lobectomia, bilobectomia, nodulectomia e segmentectomia) ($p = 0,01$). Também existiu diferença estatisticamente significativa em: CPO por tempo de cirurgia ($p = 0,004$), CPO por tempo de VM ($p = 0,01$) e CPO por dosagem de pré-albumina ($p = 0,009$). CPPO por tempo de cirurgia ($p = 0,003$) e CPPO por tempo de VM ($p = 0,04$) também foram estatisticamente significativas. Os demais resultados (sexo, tabagismo, índice de massa corpórea, complicações intra-operatórias, complicações respiratórias intra-operatórias e complicações hemodinâmicas intra-operatórias) não tiveram significância estatística. As Tabelas 1 e 2 mos-

TABELA 1

Principais variáveis com significância estatística para complicações pós-operatórias

Variáveis	Tempo de cirurgia (horas)	Tempo de VM (horas)	Pré-albumina (mg/dl)
Número de pacientes com CPO	28	28	21
Média	4:15 h	8:55 h	11,37 mg/dl
Número de pacientes sem CPO	38	38	27
Média	3:30 h	4:52 h	15,86 mg/dl
p	0,004	0,01	0,009

CPO: complicações pós-operatórias; VM: ventilação mecânica.

TABELA 2

Principais variáveis com significância estatística para complicações pulmonares pós-operatórias

Variáveis	Tempo de cirurgia (horas)	Tempo de VM (horas)
Número de pacientes com CPPO	22	22
Média	4:26 h	6:25 h
Número de pacientes sem CPPO	44	44
Média	3:35 h	6:22 h
p	0,003	0,04

CPPO: complicações pulmonares pós-operatórias; VM: ventilação mecânica.

TABELA 3

Variáveis significativas da análise univariada para complicações pós-operatórias e complicações pulmonares pós-operatórias

Complicações pós-operatórias			
Variáveis	IC95%	p	OR
Pré-albumina	(0,988-0,803)	0,0292	0,891
Tipo de cirurgia	(23,515-1,374)	0,0165	5,684
Tempo de cirurgia (h)	(2,967-1,160)	0,0099	1,855
Complicações pulmonares pós-operatórias			
Variáveis	IC95%	p	OR
Tempo de cirurgia (h)	(3,206-1,181)	0,009	01,946

IC95%: intervalo de confiança de 95%; OR: *odds ratio*.

tram os resultados mais importantes e as Tabelas 3 e 4 mostram a regressão logística das CPO e CPPO.

DISCUSSÃO

A maioria dos pacientes estudados foi submetida a ressecção do parênquima pulmonar devida a neoplasia. De acordo com alguns autores,⁽¹⁴⁾ car-

cinoma de pulmão é a causa mais comum de óbito por câncer, tanto em homens quanto em mulheres nos EUA, apesar de a ressecção cirúrgica oferecer a melhor chance para a cura em pacientes com carcinoma não pequenas células de pulmão.

A incidência de CPPO após toracotomia e ressecções pulmonares é de aproximadamente 30%. Foi relatado que isto ocorre não só devido à remoção do tecido pulmonar, mas também por alteração do estado nutricional e alterações na mecânica da parede torácica pela toracotomia em si, além da anestesia e da VM.⁽¹⁵⁾ A escolha dos índices nutricionais deste estudo deveu-se à facilidade para a sua realização, baixo custo financeiro e também porque são considerados bons índices preditivos de morbidade pós-operatória. Isto pode ser observado no estudo presente, o qual apresentou 30,99% de CPPO e uma taxa de 39,44% de CPO.

Neste estudo houve maior índice de complicações respiratórias relacionadas ao aumento do tempo de cirurgia. De acordo com alguns autores,⁽¹⁶⁾ a pneumonia pós-operatória é a complicação mais comum em cirurgias com duração acima de quatro horas, independentemente do pulmão operado.

TABELA 4

Variáveis significativas da análise multivariada para complicações pós-operatórias e complicações pulmonares pós-operatórias

Complicações pós-operatórias						
Variáveis	IC95%	Estimativa	EP	Qui-quadrado	p	OR
Pré-albumina	(0,680-0,949)	- 0,2194	0,0852	6,6381	0,0100	0,803
Linfócitos	(1,014-2,059)	0,3681	0,1807	4,1486	0,0417	1,445
Tempo de cirurgia (h)	(1,163-5,348)	0,9138	0,3892	5,5120	0,0189	2,494
Complicações pulmonares pós-operatórias						
Variáveis	IC95%	Estimativa	EP	Qui-quadrado	p	OR
Tempo de cirurgia (h)	(1,181-3,206)	0,6655	0,2549	6,8192	0,0090	1,946

IC: intervalo de confiança de 95%; EP: erro padrão; OR: *odds ratio*.

Vários outros autores têm confirmado que a idade-limite de 70 anos representa um fator de risco independente para ressecções pulmonares.⁽¹⁷⁾ Por outro lado, alguns autores⁽¹⁸⁾ chegaram à conclusão de que, para doença maligna em pacientes idosos, as ressecções pulmonares foram benéficas. Para outros,⁽¹⁹⁾ pacientes idosos que gozam de um bom estado de saúde não têm um número aumentado de CPO e não devem ser excluídos de cirurgia somente com base na idade. Neste estudo, a idade dos pacientes não significou índice preditivo para CPO.

Neste trabalho, houve a demonstração estatística de o tabagismo não ter influenciado nas CPO, embora a literatura mostre que o paciente tabagista tem maior chance de desenvolver CPPO.⁽²⁰⁾

De acordo com o estudo realizado, houve significância estatística de CPO por alterações de pré-albumina, sendo que 43,75% dos pacientes tiveram complicações quando apresentaram pré-albumina baixa. Essas relações da pré-albumina são também demonstradas na literatura,⁽²¹⁾ acentuando-se a ênfase que deve ser dada à avaliação desta proteína. Além disso, a literatura demonstra que a pré-albumina é a primeira proteína sérica a se alterar em condições de desnutrição aguda, assim como é a mais sensível a retornar ao nível normal após a reposição nutricional. O objetivo de determinar a sua concentração é medir indiretamente a massa protéica visceral. Esta proteína apresenta uma reserva corporal bastante pequena, assim como o tempo de meia-vida, de aproximadamente dois dias.⁽²²⁾ Portanto, deve-se ter cuidado ao se interpretar seus valores antes de se confirmar o diagnóstico de desnutrição protéico-calórica, já que em resposta a inflamações sistêmicas, tais como traumatismo ou sepse, seu nível de produção hepática diminui e sua concentração sérica cai rapidamente.⁽²¹⁾ Por estas características, alguns autores⁽²³⁾ consideram essa proteína como sendo o melhor parâmetro de avaliação nutricional.

Vários estudos demonstram a relação entre CPO e baixo número de linfócitos. Para se complementar a avaliação em pacientes com suspeita de desnutrição protéico-calórica, devem-se determinar as proteínas séricas, como a pré-albumina, e avaliar o número de linfócitos.⁽²¹⁾ Em relação ao presente estudo, a contagem de linfócitos não foi sensível o suficiente para prever CPO, o que contradiz as publicações citadas. Já a pré-albumina se mos-

trou um índice nutricional preditivo de CPO, mas não de CPPO especificamente.

A expectativa de vida é diminuída em pacientes obesos, mas a mortalidade cirúrgica não é aumentada.⁽²⁴⁾ Estes pacientes, porém, têm um risco maior para complicações pulmonares.⁽²⁴⁾ Apesar desse fato, neste estudo, o índice de massa corpórea, o qual identifica obesidade, não se mostrou um índice sensível para prever CPPO.

Neste trabalho, o tipo de cirurgia apresentou um índice preditivo eficaz para CPO, mas não para CPPO. Segundo alguns autores,⁽¹⁷⁾ a mortalidade após pneumectomia é geralmente duas ou mais vezes maior que após lobectomia. Além disso, segmentectomia ou nodulectomia têm os menores riscos, e pneumectomia, o maior risco. Dessa maneira, existe uma relação clara entre a extensão da ressecção e morbidade e mortalidade pós-operatórias.⁽¹⁹⁾

Uma gama de efeitos adversos e complicações estão associadas à VM. Estas complicações ocorrem com grande frequência e não são muito relatadas na literatura. Dentre os potenciais efeitos adversos, podem-se citar a diminuição do débito cardíaco, alcalose respiratória não intencional, aumento da pressão intracraniana e distensão gástrica. Complicações especificamente respiratórias também podem surgir, tais como pneumotórax, fistula broncopleural e o desenvolvimento de pneumonia nosocomial. Além disso, ainda existe o manuseio inadequado do ventilador mecânico, como o uso de parâmetros ventilatórios inadequados ou ar inspiado sem umidificação e aquecimento.⁽²⁵⁾

Um estudo analisou retrospectivamente a incidência de complicações intra-operatórias e pós-operatórias imediatas em 65 pacientes com enfisema pulmonar submetidos ao transplante de pulmão. Concluiu-se que tempo de VM > 48 horas e hemorragia pós-operatória foram as variáveis que melhor indicaram óbito no pós-operatório imediato.⁽²⁶⁾

Alguns autores realizaram um estudo retrospectivo com 508 pacientes, com o objetivo de investigar os fatores de risco para CPPO após cirurgia gastroduodenal. Concluíram que o tempo de VM a partir do intra-operatório contribuiu para o desenvolvimento dessas complicações.⁽²⁷⁾

No presente estudo, o tempo de VM no intra-operatório demonstrou significância estatística tanto para CPO (28 pacientes; $p = 0,0198$), como para CPPO (22 pacientes; $p = 0,0491$). Apesar deste tra-

balho sugerir relação entre VM e CPO, ainda faltam estudos na literatura de CPO devido ao tempo de VM em ressecções pulmonares. Assim sendo, mais estudos são necessários para avaliar se um tempo maior de VM intra-operatória acarreta CPO.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos funcionários do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas envolvidos na pesquisa e ao Dr. José Carlos dos Santos Junqueira pela importante ajuda, sem a qual este estudo não teria sido realizado.

REFERÊNCIAS

- Mirra AP, Justo FA. Particularidades da cirurgia pulmonar. In: Jorge Filho I, Andrade JI de, Ziliotto Junior A, editores. *Cirurgia geral: pré e pós-operatório*. São Paulo: Atheneu; 1995. p.605.
- Jackson CV. Preoperative pulmonary evaluation. *Arch Intern Med*. 1988;148(10):2120-7. Comment in: *Arch Intern Med*. 1990;150(5):1116.
- Trayner E Jr, Celli BR. Postoperative pulmonary complications. *Med Clin North Am*. 2001;85(5):1129-39.
- Jorge Filho I, Basile Filho A, Madureira Filho D. Avaliação nutricional. In: Jorge Filho I, Andrade JI de, Ziliotto Junior A, editores. *Cirurgia geral: pré e pós-operatório*. São Paulo: Atheneu; 1995. p.28-9.
- Bryant LR, Morgan Junior CV. Parede torácica, pleura, pulmão e mediastino. In: Schwartz SI, editor. *Princípios de cirurgia*. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1985. p.685-9.
- Halbertsma FJ, Vaneker M, Scheffer GJ, van der Hoeven JG. Cytokines and biotrauma in ventilator-induced lung injury: a critical review of the literature. *Neth J Med*. 2005;63(10):382-92.
- Pierson DJ, Branson RD. Professor's rounds in respiratory care: prevention of postoperative atelectasis and pneumonia [videoconference]. Irving, Texas: American Association for Respiratory Care; November 17, 1992.
- O'Donohue WJ Jr. Postoperative pulmonary complications. When are preventive and therapeutic measures necessary? *Postgrad Med*. 1992;91(3):167-70, 173-5.
- Peper EA, Conrad SA. Respiratory complications of surgery and thoracic trauma. In: George R, Light R, Matthay M, Matthay R, editors. *Chest medicine: essentials of pulmonary and critical care medicine*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1990. p.453-73.
- Pesola G, Nashaa E, Kvetan V. Pulmonary complications and respiratory therapy. In: Frost E, Goldiner P, Bryan-Brown C, editors. *Postanesthetic care*. Norwalk, Connecticut: Appleton Lange; 1990. p.63-79.
- Schulak JA. Complicações cirúrgicas. In: Sabiston Junior DC, Lyerly HK, editores. *Fundamentos de cirurgia*. 2a ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan; 1996. p.116-8.
- Fonseca JS, Martins GA. *Curso de estatística*. 5ª ed. São Paulo: Atlas. 1994.
- Hosmer DL, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: John Wiley Sons; 1989.
- Boring CC, Squires TS, Tong T, Montgomery S. *Cancer statistics, 1994*. *CA Cancer J Clin*. 1994;44(1):7-26.
- Wang J, Ultman R, Olak J. Prospective trial of diffusing capacity and oxygen consumption in the prediction of pulmonary complications after lung resection. *Chest*. 1997;112:1535.
- Garibaldi RA, Britt MR, Coleman ML, Reading JC, Pace NL. Risk factors for postoperative pneumonia. *Am J Med*. 1981;70(3):677-80.
- Bolliger CT, Perruchoud AP. Functional evaluation of the lung resection candidate. *Eur Respir J*. 1998;11(1):198-212.
- Berggren H, Ekroth R, Malmberg R, Naucler J, William-Olsson G. Hospital mortality and long-term survival in relation to preoperative function in elderly patients with bronchogenic carcinoma. *Ann Thorac Surg*. 1984;38(6):633-6.
- Damhuis RA, Schutte PR. Resection rates and postoperative mortality in 7,899 patients with lung cancer. *Eur Respir J*. 1996;9(1):7-10.
- Nakagawa M, Tanaka H, Tsukuma H, Kishi Y. Relationship between the duration of the preoperative smoke-free period and the incidence of postoperative pulmonary complications after pulmonary surgery. *Chest*. 2001;120(3): 705-10. Comment in: *Chest*. 2005;127(6):1873-5.
- Junqueira JC dos S. Fatores de risco nutricionais nas complicações pós-operatórias em pacientes idosos submetidos à cirurgia eletiva de grande porte. [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 2002.
- Sullivan DH. What do the serum proteins tell us about our elderly patients? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(2):M71-4. Comment on: *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(2):M79-82.
- Measurement of visceral protein status in assessing protein and energy malnutrition: standard of care. Prealbumin in Nutritional Care Consensus Group. *Nutrition*. 1995;11(2):169-71.
- Doyle RL. Assessing and modifying the risk of postoperative pulmonary complications. *Chest*. 1999;115(5 Suppl):77S-81S.
- Pierson DJ. Complications associated with mechanical ventilation. *Crit Care Clin*. 1990;6(3):711-24.
- Mayo-Moldes M, Villalain-Perez C, Vicente-Guillen R, Ramos-Briones F, Calvo-Medina V, Morales-Marin P, et al. [Lung transplantation for emphysema: retrospective study of 65 patients] *Med Clin (Barc)*. 2005;125(16):618-21. Spanish. Comment in: *Med Clin (Barc)*. 2005;125(16):616-7.
- Jiang SP, Li ZY, Huang LW, Zeng ZY, Chang JX, Chen S. [Risk factors for postoperative pulmonary complications after gastroduodenal operation]. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2005;8(5):425-8. Chinese.