

A AVALIAÇÃO CLÍNICA DO RISCO CIRÚRGICO

Dagoberto Vanoni de Godoy

Introdução

A compreensão das modificações que se produzem sobre o aparelho respiratório durante o ato cirúrgico e no período pós-operatório é de suma importância para o dimensionamento da relação risco-benefício de determinado procedimento. Fundamentalmente, estabelecem-se três alterações funcionais durante o ato cirúrgico torácico e/ou abdominal alto e nos sete a dez dias seguintes: 1) redução da capacidade residual funcional; 2) desuniformidade na relação ventilação-perfusão (V/Q); 3) aumento da resistência ao fluxo nas vias aéreas. Pode-se dizer que esta tríade constitui a resposta normal do pulmão à injúria cirúrgica e, ao mesmo tempo, a base para o surgimento de complicações. O fator determinante mais importante para o surgimento de complicações pulmonares pós-operatórias é a presença prévia de disfunção pulmonar, retratada pelo desempenho anormal nos testes pré-operatórios de função pulmonar.

PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA DE PNEUMOPATAS E NÃO-PNEUMOPATAS SUBMETIDOS À CIRURGIA ENVOLVENDO TÓRAX OU ABDOME SUPERIOR

Portadores de doenças pulmonares, juntamente com indivíduos que sofrem de distúrbios ventilatórios não relacionados ao parênquima pulmonar, e aqueles que sofrerão cirurgia de andar superior do abdome devem ter uma avaliação pré-operatória específica de seu aparelho respiratório. A avaliação mínima da função respiratória inclui a realização de um espirograma e de uma análise dos gases arteriais em repouso. Se a cirurgia incluir ressecção de parênquima, é desejável que haja um teste de capacidade de difusão do monóxido de carbono (DL_{CO}) e/ou um teste de subida de escadas na rotina inicial.

PROCEDIMENTOS NA AVALIAÇÃO INICIAL

Espirometria

Os parâmetros espirométricos mais importantes para a avaliação pré-operatória são o volume expiratório forçado no 1^o segundo (VEF_1), a capacidade vital forçada (CVF) e a relação VEF_1/CVF . Em princípio, o paciente que apresente um VEF_1 maior do que 2 L pode ser considerado apto, do ponto de vista de função pulmonar, para qualquer tipo de ressecção pulmonar, inclusive uma pneumonectomia. VEF_1 (%) pré-operatório superior a 80% propicia uma taxa de mortalidade pós-operatória inferior a 5%.

Se os resultados desses testes forem anormais, intervenção clínica agressiva com suspensão do fumo, uso de antibióticos, broncodilatadores e fisioterapia respiratória podem minimizar ou reverter a disfunção.

Gasometria arterial

Apesar de controvérsias sobre o valor como preditor isolado para o desenvolvimento de complicações pós-operatórias, a pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial ($PaCO_2$) é o melhor indicador da ventilação alveolar. A presença de hipercapnia denota disfunção significativa no sistema de trocas gasosas e, usualmente, é precedida por anormalidades nas provas espirométricas. A retenção de CO_2 é incomum quando o VEF_1 excede a 1 L. A constatação de uma $PaCO_2$ igual ou maior do que 45 mm de Hg indica risco elevado para procedimentos cirúrgicos torácicos, mas em casos selecionados não deve ser tomada como contra-indicação absoluta.

Nestas situações, é apropriada a realização da análise dos gases arteriais durante o exercício. Se houver piora da hipercapnia, a ressecção pulmonar está definitivamente contra-indicada.

A hipoxemia não tem a mesma importância que a hipercapnia para a decisão cirúrgica, porém, pressões arteriais parciais de oxigênio (PaO_2), inferiores a 55 mm Hg em repouso e a 50 mm Hg durante o exercício, apontam para um alto risco cirúrgico. Por outro lado, a hipoxemia pode ser minorada ou revertida se a cirurgia remover uma área que contenha um curto-circuito arteriovenoso.

Capacidade de difusão

As anormalidades na (DL_{CO}) resultam geralmente da perda do leito capilar pulmonar em decorrência de enfisema pulmonar, hipertensão pulmonar e doenças intersticiais. A DL_{CO} é altamente preditiva para avaliar-se a possibilidade de complicações. Uma DL_{CO} inferior a 60% do predito está associada à morbidade e à mortalidade aumentadas.

PROCEDIMENTOS ADICIONAIS À AVALIAÇÃO INICIAL

Nesta situação estão incluídos os indivíduos portadores de um ou mais fatores de risco para complicações e morte pós-operatória.

Função respiratória reduzida

Os fumantes têm um risco aumentado de desenvolvimento de atelectasias e pneumonia devido ao acúmulo de secreções respiratórias, deficiência nos mecanismos

de limpeza brônquica e alta prevalência de DPOC. Idealmente devem suspender o uso de tabaco oito semanas antes do procedimento cirúrgico.

Indivíduos bronquíticos ou enfisematosos devem ser cuidadosamente pesquisados quanto à: 1) presença de hiper-reatividade brônquica, especialmente se existe a necessidade de corticoterapia sistêmica prolongada; 2) tosse produtiva persistente; 3) história de tabagismo pesado; 4) descondicionamento físico de instalação subaguda ou crônica.

Pacientes portadores de asma brônquica tendem a ter um maior número de complicações operatórias e pós-operatórias, sendo que 75% são respiratórias. Cerca de 6% dos asmáticos previamente assintomáticos desenvolvem broncoespasmo transoperatório. A chance de haver parada cardíaca no período perioperatório é 20 vezes maior numa população de asmáticos quando comparados a não asmáticos. No paciente asmático, os testes de função pulmonar pré-operatórios são essenciais para avaliar o grau de obstrução, para verificar a efetividade de manobras terapêuticas, e para determinar o risco operatório e pós-operatório. Um espirograma com teste de broncoprovocação está indicado em pacientes assintomáticos, mas com história progressiva de asma brônquica.

A adequada avaliação da função respiratória e a estimativa de perda da mesma, secundariamente ao ato cirúrgico, são os passos críticos na prevenção da invalidez funcional respiratória. A pneumonectomia é a cirurgia que carrega o maior risco e não existe diferença significativa quanto à taxa de mortalidade entre lobectomia e as ressecções limitadas. As seguintes situações aumentam significativamente a morbimortalidade pós-operatória: 1) necessidade de ressecção de parede torácica: mortalidade: 18%, complicações pulmonares: 82%; 2) outras ressecções estendidas:

mortalidade: 13%, complicações pulmonares: 43%; 3) quimioterapia neoadjuvante: mortalidade: 9%, complicações: 52%.

O quadro 1 demonstra os limites funcionais, os testes a serem utilizados e o grau de evidência científica, para cirurgia envolvendo ressecção de parênquima pulmonar.

Quadro 1. Situação clínica, teste indicado e grau de evidência para avaliação pré-operatória de cirurgia torácica envolvendo ressecção de parênquima pulmonar.

Situação Clínica	Teste	Grau de Evidência
Pneumectomia	$VEF_1 > 2,0L$	B
Lobectomia	$VEF_1 > 1,5 L$	
Pneumectomia	$VEF_1 > 80\%$	
Doença Intersticial ou Dispneia	DL_{CO}	B
$VEF_1 < 80\%$	Testes Complementares	B

Pacientes portadores de carcinoma brônquico que não se enquadrem dentro destes limites ainda podem ser candidatos a ressecções limitadas. Os pré-requisitos para que este tipo de intervenção possa ser realizado são: 1) nódulo pequeno ($< 3 \text{ cm}$), 2) localização periférica, 3) ausência de N_1 e N_2 (tomografia computadorizada e/ou mediastinoscopia), e 4) ausência de extensão submucosa da neoplasia (fibrobroncoscopia). Os limites teóricos para a tentativa de ressecção limitada foram estabelecidos como: $VEF_1 < 0,6 L$ e $VVM < 35\%$ do previsto. No entanto, a aplicação dos princípios da cirurgia redutora de volume pulmonar em pacientes enfisematosos e com neoplasia podem permitir a ressecção de nódulos em indivíduos com VEF_1 de até 20 a 25% do previsto.

Cintilografia pulmonar

Atualmente, a função regional pulmonar é avaliada pela realização de cintilografia pulmonar ventilatória e perfusional. A associação deste método com a espirometra ou com a DL_{CO} proporciona uma estimativa acurada da função respiratória remanescente no pós-operatório. Isto é possível porque os cintilogramas permitem a quantificação regional do fluxo sanguíneo e da ventilação, fator que pode ser extremamente importante num pulmão arquiteturalmente alterado pela doença. Usualmente, somente uma modalidade, ou ventilatória ou perfusional, é necessária na avaliação, visto que as informações obtidas são semelhantes. Preferencialmente, tem sido utilizada a cintilografia perfusional, pela técnica mais simples e de maior acurácia em relação à cintilografia ventilatória.

A partir do mapeamento dos pulmões pode-se prever a perda de função no pós-operatório pela seguinte fórmula:

$$PE = VEF_1 \text{ pré-op.} \times \left(\frac{n^{\circ} \text{ de segmentos ressecados}}{\text{total de segmentos do PA}} \right) \times \% \text{ de função do PA}$$

Onde: PE = perda estimada do VEF_1

PA= pulmão afetado

Teste de exercício

A capacidade de tolerância ao exercício físico há muito vem sendo empregada pelos cirurgiões na avaliação pré-operatória. O teste de exercício aglutina uma série de fatores importantes para o bom andamento do ato operatório e do pós-operatório: motivação, condicionamento físico e reserva cardíaca, sendo um preditor sensível de morbidade e mortalidade pós-toracotomia. É possível que o teste de exercício seja o melhor instrumento de avaliação em pacientes que apresentem testes de função pulmonar limítrofes. O teste de subida de escadas pode predizer o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}).

Pacientes que conseguem subir cinco lanços de escadas têm um VO_{2max} maior do que 20 mL/kg/min. Ao contrário, pacientes incapazes de subir um lanço de escadas têm um VO_{2max} menor do que 10 mL/Kg/min.

Se, após a realização da rotina anteriormente descrita, ainda houver dúvida sobre a factibilidade da cirurgia, deve-se proceder a uma ergoespirometria com mensuração direta do VO_{2max} . Um VO_{2max} maior do que 20 ml/kg/min coloca o paciente na categoria de baixo risco, enquanto um VO_{2max} menor do que 10 ml/kg/min é praticamente proibitivo à ressecção. Pacientes com VO_{2max} acima de 15 ml encontram-se na categoria de risco aceitável.

O quadro 2 demonstra os limites funcionais e o grau de evidência científica, para cirurgia envolvendo ressecção de parênquima pulmonar.

Quadro 2. VEF_{1pop} , $DLCO_{pop}$, situação clínica e grau de evidência para avaliação pré-operatória de cirurgia torácica envolvendo ressecção de parênquima pulmonar.

Teste	Situação Clínica	Evidência Científica
$VEF_{1pop} < 40\%$	Risco Alto	B
$DLCO_{pop} < 40\%$	Testes de exercício	
$VEF_{1pop} < 35\%$	Risco Muito Alto	C
$DLCO_{pop} < 35\%$	Contra-indicar a cirurgia	
$VEF_{1pop} \times DLCO_{pop} < 1.650$	Risco Muito Alto	C
	Contra-indicar a cirurgia	

Pop: pós-operatório predito

Doença cardiovascular

Na avaliação do risco operatório de pacientes que deverão submeter-se à cirurgia torácica, devem ser analisados os seguintes fatores de risco: cardiopatia isquêmica, insuficiência cardíaca, arritmias, valvulopatias, hipertensão arterial sistêmica e vasculopatia periférica.

Os três escores mais utilizados para avaliação de risco cardíaco para pacientes de cirurgia não-cardíaca estão demonstrados nos quadros 3, 4 e 5.

Quadro 3. Índice multifatorial de risco cardíaco de Goldman L, et al .

Idade >70 anos	5	Classe I 0 a 5 pontos - Risco Baixo -
IAM há menos de 6 meses		10
Galope S ₃ ou turgência jugular	11	Classe II 6 a 12 pontos - Risco Intermediário -
Estenose aórtica importante		3
Ritmo não-sinusal ou extrassístoles atriais no ECG pré-operatório imediato	7	Classe III 13 a 25 pontos - Risco Alto -
> 5 extrassístoles ventriculares/min em qualquer tempo antes da cirurgia		7
PaO ₂ < 60, PaCO ₂ > 50, HCO ₃ < 20, Creatinina > 3,0, TGO anormal, hepatopatia crônica, restrito ao leito por causas não cardíacas	3	Classe IV > 26 pontos - Risco Muito Alto -
Cirurgia intraperitoneal, intratorácica ou aórtica		3
Cirurgia de emergência		4

Quadro 4. Índice multifatorial de risco cardíaco de Detsky AS, et al.

Idade >70 anos		5
IAM há menos de 6 meses		10
IAM há mais de 6 meses		5
Suspeita de estenose aórtica crítica		20
Ritmo não-sinusal ou extrassístoles atriais no ECG pré-operatório imediato	5	< 15 pontos - Risco Baixo
		-
> 5 extrassístoles ventriculares/min em qualquer tempo antes da cirurgia		5
Pobre condição clínica geral	5	> 15 pontos - Risco Alto -
Angina classe III (CCS)		10
Angina classe IV (CCS)		20
Angina instável nos seis meses prévios		10
Edema agudo de pulmão na semana prévia		10
Edema agudo de pulmão prévio		5
Cirurgia de emergência		4

Quadro 5. Índice multifatorial de risco cardíaco de Lee TH, et al²⁵.

Cirurgia intratorácica, intraperitoneal ou vascular infrainguinal	1	0 a 1 pontos - Risco Baixo -
História de doença cardíaca isquêmica		1
História de insuficiência cardíaca congestiva	1	2 pontos - Risco Intermediário
		-
Diabete mérito tratada com insulina		1
Creatinina > 2,0 mg/dL	1	3 ou mais pontos - Risco Alto -
História de doença cerebrovascular		1

Cardiopatía isquêmica:

Pacientes com doença isquêmica coronariana apresentam risco aumentado de infarto do miocárdio peri-operatório. Indivíduos com angina estável leve têm complicações cardiológicas entre 2% e 5%. Em contraste, a presença de angina instável carrega um significado prognóstico grave.

Nos casos em que, através de uma cuidadosa história clínica, exame físico e ECG, se diagnostica angina leve, bem controlada através de medidas farmacológicas, não há indicação absoluta para a realização de cateterismo cardíaco e revascularização miocárdica. Entretanto, se o quadro clínico inicial sugere doença isquêmica mais avançada, a realização de um teste ergométrico é útil para a determinação da gravidade e da necessidade de ulterior investigação. Se houver impedimento à realização da ergometria devido à doença articular ou vasculopatia periférica, três métodos podem ser utilizados para a elucidação do quadro clínico: monitorização ambulatorial da isquemia

(Holter), cintilografia miocárdica com estresse farmacológico e ecocardiografia com estresse farmacológico.

A monitorização ambulatorial de isquemia miocárdica é menos dispendiosa e, geralmente, mais disponível em relação à cintilografia e à ecocardiografia de estresse. Os critérios utilizados para a detecção de isquemia incluem infradesnivelamento do segmento ST igual ou maior do que 1 mm ocorrendo 0,08 segundos após o QRS e durando pelo menos 30 segundos. Algumas condições podem provocar alterações no segmento ST e devem ser levadas em conta no diagnóstico diferencial: estado pós-prandial, tônus autonômico aumentado, uso de digital, anormalidades eletrolíticas e miocardiopatias.

A cintilografia miocárdica com dipiridamol-tálio 201 tem demonstrado sensibilidade e especificidade para a detecção de doença coronariana. As taxas de complicações cardíacas no pós-operatório são de 1% em pacientes com cintilogramas normais e 17,5% naqueles com cintilogramas alterados. A tomografia computadorizada por emissão de fótons (SPECT) com tecnécio 99 também é útil na avaliação funcional de áreas isquêmicas.

Detecção de anormalidades na movimentação da parede cardíaca causada por isquemia é conseguida com grande facilidade através da utilização da ecocardiografia bidimensional, e a sensibilidade e especificidade do teste podem ser aumentadas quando realizado em condições que coloquem o miocárdio sob estresse. A constatação de uma nova área de disfunção ou a exacerbação de um defeito antigo na motricidade da parede proporciona a este teste um valor preditivo positivo entre 29% e 42%, e um valor preditivo negativo entre 95% e 100% para complicações coronarianas no período pós-operatório. O estabelecimento de hipotensão arterial sistêmica durante uma prova de estresse farmacológico induzido por dobutamina também está associado a desfecho cardíaco desfavorável no pós-operatório.

Atualmente as freqüências de reinfarto do miocárdio ou morte por causa cardíaca no pós-operatório de cirurgia não-cardíaca em pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM) prévio são as seguintes: 1) IAM há menos de três meses: 6%; 2) IAM entre 2 e 6 meses: 2%; 3) IAM há mais de 6 meses: < 2%.

O cateterismo cardíaco para o estudo das artérias coronárias deve ser feito naqueles pacientes com história de infarto do miocárdio recente ou de dor torácica atípica e com testes não invasivos inconclusivos. A execução de cirurgia de revascularização miocárdica previamente a uma cirurgia torácica não-cardíaca é aconselhável, embora de difícil decisão, quando se diagnostica doença coronariana grave, particularmente se houver disfunção ventricular esquerda.

Insuficiência cardíaca

A detecção de insuficiência cardíaca esquerda ou de insuficiência cardíaca congestiva, quer através da anamnese e exame físico, quer através de propedêutica armada, torna mais prováveis as complicações no pós-operatório. A cirurgia deve ser precedida pela compensação do quadro clínico, e a investigação pode ser realizada através de ecocardiografia e ventriculografia radioisotópica. O período perioperatório pode ser melhor manejado com a utilização de monitorização hemodinâmica, através da instalação de um cateter de Swan-Ganz.

O estudo ecocardiográfico pelo seu baixo custo e disponibilidade é o teste inicial, no entanto, a qualidade de imagem pode não ser adequada em 5% a 20% dos pacientes estudados.

A ventriculografia radioisotópica tem a capacidade de avaliar a função cardíaca de forma regionalizada ou global; além disso, pode-se avaliar adequadamente a função do ventrículo direito de pacientes com DPOC e hipertensão arterial pulmonar secundária.

Arritmias cardíacas e defeitos de condução

Mais de 80% dos pacientes submetidos a uma cirurgia com anestesia geral desenvolvem algum tipo de arritmia cardíaca no período perioperatorio, mas somente 5% têm relevância clínica.

Extra-sístoles ventriculares em uma pessoa com coração normal não são consideradas como fator de risco para complicações cardíacas. No entanto, extra-sístoles ventriculares devem ser muito valorizadas se há doença cardíaca isquêmica ou miocardiopatia devido ao risco aumentado de morte súbita.

A fibrilação atrial deve ser tratada para prevenir a instalação de alta resposta ventricular. Se for detectada taquicardia ventricular não sustentada torna-se necessário um estudo eletrofisiológico.

Pacientes com bloqueio AV de segundo grau (Mobitz tipo II) e um complexo QRS alargado devem receber marcapasso temporário. Se um marcapasso definitivo estiver sendo utilizado deve-se determinar se o funcionamento do mesmo pode ser alterado pela influência da estimulação elétrica provocada pelo eletrocautério.

Valvulopatias

O espectro de sinais e sintomas de defeitos valvulares cardíacos vai do paciente assintomático até o colapso cardiovascular agudo. As valvulopatias amplificam as flutuações hemodinâmicas secundárias à anestesia.

A lesão mais importante a ser identificada preoperatoriamente é a presença de estenose aórtica grave, a qual está associada a uma mortalidade perioperatória de 13%. Pacientes com estenose aórtica apresentam um débito cardíaco 'fixo' tolerando muito pobremente a hipovolemia e podendo apresentar colapso cardiovascular com o uso de vasodilatadores.

A insuficiência aórtica crônica parece ter seu risco relacionado mais a condição de desempenho do ventrículo esquerdo do que a gravidade da regurgitação valvar. A taquicardia é bem tolerada mas não a bradicardia. Usualmente não há necessidade de monitorização hemodinâmica perioperatória.

Nos pacientes com estenose mitral pequenas variações no equilíbrio eletrolítico podem resultar em marcada alteração hemodinâmica, deste modo, a monitorização hemodinâmica invasiva perioperatória deve ser instituída.

Nos valvulopatas a investigação preoperatoria deve iniciar pela realização de ecocardiografia. Pode haver necessidade de confirmação da gravidade do defeito hemodinâmico através de cateterismo cardíaco. A detecção de estenoses aórticas ou mitral críticas coloca o paciente num grupo em que deve ser considerada a substituição da válvula afetada antes da cirurgia de ressecção do parênquima pulmonar.

Pacientes com próteses valvulares e em anticoagulação oral devem ter os anticoagulantes orais substituídos por heparina e receberem profilaxia para endocardite.

Hipertensão arterial sistêmica

A avaliação pré-operatória do paciente com hipertensão deve incluir a pesquisa de órgãos alvo como disfunção renal, cardiopatia isquêmica e doença vascular periférica. A incidência de infarto agudo do miocárdio em pacientes hipertensos foi aproximadamente o dobro das dos indivíduos sem hipertensão.

Doença vascular periférica

A relativa inatividade física de pacientes com doença vascular periférica faz com que os mesmos frequentemente não apresentem angina pectoris, mesmo em presença de doença arterial coronariana moderada a grave.

Idade avançada

O doente com idade avançada tem redução do desempenho cardiovascular, do fluxo expiratório máximo, da força e da resistência da musculatura respiratória. O volume de oclusão das pequenas vias aéreas está aumentado. Tomando-se como base os indivíduos operados aos 60 anos de idade, o risco de complicações dobra em pacientes com mais de 70 anos e quadruplica na oitava década de vida. Ressalte-se o fato de que a idade a ser valorizada é a biológica e não a cronológica. Se, após uma avaliação criteriosa, não for detectada nenhuma contra-indicação clínica ao procedimento cirúrgico, a idade avançada não deve obstaculizá-lo.

A mortalidade relacionada à ressecção pulmonar em pacientes com mais de 70 anos portadores de carcinoma brônquico varia entre 2,3% a 17,2%. A extensão da ressecção, a presença de insuficiência cardíaca congestiva e a história de ressecções pulmonares prévias relacionam-se com complicações graves ou morte nessa faixa etária.

Desnutrição

Uma perda ponderal maior do que 10% do peso ideal ou albumina menor do que 3,4 g/dl representam risco significativo de morbidade e mortalidade, especialmente no que tange à cicatrização brônquica, à eclosão de infecções e à disfunção da musculatura respiratória. Na medida em que a perda de peso aproxima-se dos 30%, há um grande

incremento da morbidade e mortalidade, que pode aproximar-se dos 95%. Se a desnutrição não for adequadamente tratada, o risco de mortalidade aumenta aproximadamente 37% para cada grama de déficit de albumina sérica. Alguns outros índices séricos também denotam desnutrição importante o suficiente para levar a implementação de nutrição enteral ou parenteral pré-operatória. Uma contagem de linfócitos totais entre 1.200 e 2.000/mm³ está associada à depleção nutricional leve, mas as contagens menores do que 800/mm³ traduzem grave comprometimento. A transferrina sérica também pode ser utilizada como parâmetro devendo-se valorizar os níveis inferiores a 200mg/dl, na ausência de doença renal ou anemia ferropriva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Celli BR. Perioperative respiratory care of the patient undergoing upper abdominal surgery. *Clin Chest Med* 1993;14: 235-61.
2. Cottrell JL, Ferson PF. Preoperative assesment of the thoracic surgical patient. *Clin Chest Med* 1992;13:47-53.
3. Pereira EDB, Farensin SM, Julinano Y e cols. Fatores de risco para complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *J Pneumol* 1996;22:19-26.
4. Gass GD, Olsen GN: Preoperative pulmonary function testing to predict postoperative morbidity and mortality. *Chest* 1986;89:127-35.
5. Forshag MS, Cooper,Jr. AD. Postoperative care of the thoracotomy patient. *Clin Chest Med* 1992;13:33-45.
6. Wyser JA, et al. Prospective evaluation of an algorithm for the functional assessment of lung resection candidates. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159: 1450-1456.
7. Kearney DJ, Lee TH, Relly JJ, et al. Assesment of operative risk in patients undergoing lung resection. *Chest* 1994;105:753.
8. Smetana GW. Evaluation of preoperative pulmonary risk. *Up-to-date-online.com*, 2004, 1-12.
9. Dunn WF, Scalon PD. Preoperative pulmonary function testing for patients with lung cancer. *Mayo Clin Proc* 1993; 68:731.
10. Markos J, Mullan BP, Hillman Dr, et al. Preoperative assessment as a predictor of mortality and morbidity after lung resection. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:902-910.
11. Takaoka ST, Weinacker AB. The value of preoperative pulomary rehabilitation. *Thorac Surg Clin* 2005;15:203-11
12. Kheradmand F, Wiener-Kronish JP, Corry DB. Assesment of operative risk for patients with advanced lung disease. *Clin Chest Med* 1997;18:483-94.

13. Geiger KK, Hedley-White J. Preoperative and postoperative considerations. In: Weiss EB, Stein M. *Bronchial Asthma: Mechanisms and Therapeutics*, 3rd ed. Boston: Little Brown 1993;1099-113.
14. Gisinberg RJ, Hill LD, Eagan RT, et al. Modern thirty-day mortality for surgical resection in lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86:654-58.
15. Bush E, Verazin G, Antkowiak JG, et al. Pulmonary complications in patients undergoing thoracotomy for lung carcinoma. *Chest* 1994;105: 760-66.
16. Beckles MA, Spiro SG, Colice GL, Rudd RM. Lung cancer guidelines. The physiologic evaluation of patients with lung cancer being considered for resectional surgery. *Chest* 2003;123.
17. Miller JI, Grossman GD, Hatcher CR. Pulmonary function test criteria for operability and pulmonary resection. *Surg Gynecol Obstet* 1981;153:893-95.
18. Flaherty KR, Martinez FJ. Lung volume reduction surgery for emphysema. *Clin Chest Med* 2000;21:819-48.
19. National Emphysema Treatment Trial Research Group. A randomized trial comparing lung volume- reduction surgery with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med* 2003;348:2059-73
20. Bolliger CT, Wyser C, Roser H, et. Al. Lung scanning and exercise testing for the prediction of postoperative performance in lung resection candidates at increase risk for complications. *Chest* 1995;108:341-48.
21. Pollock M, Roa J, Benditt J, et al. Estimation of ventilatory reserve by stair climbing. *Chest* 1993;104:1378-83.
22. Smith TP, Kinasewitz GT, Tucker WY, et al. Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity. *Am Rev Respir Dis* 1994;129:730
23. Goldman L, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 1977; 297:845
24. Detsky AS, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery. *J Gen Intern Med* 1986;1:211
25. Lee TH, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043.

26. Raby KE, Goldman L, Creager MA, et al. Correlation between preoperative ischemia and major cardiac events after peripheral vascular surgery. *N Engl J Med* 1989;321:1296-300.
27. Lette J, Waters D, Bernier H, et al. Preoperative and long-term cardiac risk assesment. Predictive value of 23 clinical descriptors, 7 multivariate scoring systems, and qualitative dipyridamole imaging in 360 patients. *Ann Surg* 1992;216: 192-204.
28. Crean A, Dutka D e Coulden R. Cardiac imaging using nuclear medicine and postitron emission tomography. *Radiol Clin N Am* 2004;42:619-634,
29. Poldermans D, Arnese M, Fioretti PM, et al. Sustained prognostic value of dobutamine stress echocardiography for late cardiac events after major npncardiac vascular surgery. *Circulation* 1997;95:53.
30. Ockene IR, Holly TA. Noncardiac surgery in the cardiac patient. In: Rippe JM, Irwin RS, Fink M e cols.. *Intensive Care Medicine*, 3rd ed. Boston: Little, Brown 1996; 1787-97.
31. Day SM, Younger JG, Karavite D, et al. Usefulness of hypotension during ehcocardiography in predicting perioperative cardiac events. *Am J Cardiol* 2000;85: 478.
32. Braunwald: *Heart Disease: a Textbook of cardiovascular medicine*, 6th ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 2001.
33. Foster ED, Davis KB, Carpenter J. Risk of noncardiac operations in patients with defined coronary artery disease: The Coranaru Artery Surgery Study (CASS) registry experience. *Ann Thorac Surg* 1986;41:42.
34. Pierpont GL, Moritz TE, Goldman S, et al. *Am J Cardiol* 2004; 94: 1124-28.
35. Amar D. Cardiac arrhythmias. *Chest Surg North Am* 1998;8:479-93.
36. Steen PA, Tinker JH, Tarhan S. Myocardial reinfarction after anesthesia and surgery. *JAMA* 1978;239:2566-70.
37. Hertzner N, Beven E, Young J, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. *Ann Surg* 1984;199:223-33.
38. Breyer RH, Zippe C, Pharr W, et al. Thoracotomy in patients over age seventy years: ten year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;81:187-93.

39. Gibbs J, et al. Preoperative serum albumin levels as a predictor o postoperative mortality and morbidity. Arch Surg 1999;134:36-42.
40. Satyanaryama R, et al. Clinical efficacy of properative nutrition support. Cur Opin Clin Nutr Metabol Care1998;1:51-58.
41. Rosenthal RA. Nutritional concerns in the older surgical patients. J Am Coll Surg 2004;199:785-91.
42. Jamnik S, Uehara C, Santoro IK. Avaliação nutricional em pacientes portadores de câncer de pulmão. J Pneumol 1998;24:347-352.

