

Correspondencia

Ricardo Adrián Gómez Tejada
Domicilio Postal: Ramos Mejía 1050 5º A
CABA - CP 1405
Email: ryagomeztejada@live.com.ar

Recibido: 30/07/2012
Aceptado: 10/10/2012

Frecuencia de complicaciones respiratorias en cirugía electiva general. Experiencia en un hospital universitario

Autores: Ricardo A. Gómez Tejada⁽¹⁾, Cora Gabriela Legarreta⁽¹⁾, Javier Brea Folco⁽¹⁾, María Eva Martínez Pelosi⁽²⁾, Rocio Cardozo⁽²⁾, Pablo Martínez⁽²⁾
Instituciones: ⁽¹⁾Staff Médico Laboratorio Pulmonar; ⁽²⁾Ex Médicos Residentes, División Neumonología, Hospital de Clínicas "José de San Martín". Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

Las complicaciones respiratorias post quirúrgicas (CRPq) son causa importante de morbimortalidad asociada a la cirugía general.

Objetivos: 1-Estimar la frecuencia de CRPq en cirugía electiva general. 2- Identificar factores asociados con el riesgo de CRPq, simples y accesibles desde la perspectiva del neumonólogo.

Diseño: Estudio prospectivo, descriptivo y transversal.

Pacientes y métodos: De una muestra de 233 evaluaciones prequirúrgicas respiratorias (EPR) consecutivas, en 156 pacientes operados en el Hospital de Clínicas "José de San Martín", la edad, localización de la cirugía, tabaquismo, un score de riesgo respiratorio, espirometría, clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), los hallazgos clínicos, la prescripción de medicamentos y la preexistencia de enfermedad respiratoria (EPOC y SAOS) fueron evaluados para predecir riesgo de CRPq, con prueba de χ^2 para los respectivos intervalos de confianza (CI). El análisis de regresión logística múltiple buscó identificar predictores independientes de riesgo.

Resultados: Se presentaron 26 complicaciones respiratorias en 19 pacientes (12%). El examen respiratorio anormal, el patrón obstructivo, la clasificación de ASA, el score de riesgo respiratorio y la cirugía torácica o abdominal superior se asociaron a CRPq en el análisis individual. La localización de la cirugía, la obstrucción severa de la vía aérea y el score de riesgo respiratorio resultaron predictores independientes de complicaciones.

Conclusiones: Se hallaron CRPq en 12% de las cirugías estudiadas. Los factores hallados como predictores independientes coinciden en general con la revisión bibliográfica realizada. En este trabajo, el patrón ventilatorio obstructivo severo resultó un predictor significativo de CRPq.

Palabras clave: evaluación preoperatoria, complicaciones respiratorias postquirúrgicas, riesgo postoperatorio

ABSTRACT

Frequency of respiratory complications in elective general surgery. Experience of a University Hospital

Postoperative Respiratory Complications (PRCs) are important causes of morbidity and mortality associated to general surgery.

Objectives: 1-To estimate the frequency of PRCs in General Elective Surgery. 2- To identify risk factors associated to PRCs from the pulmonologist's perspective.

Design: Prospective, descriptive and transversal study.

Methods: In a sample of 233 consecutive preoperative respiratory evaluations, 156 patients were studied for PRCs risk before undergoing elective surgery at the Buenos Aires University Hospital. Age, surgery site, smoking habit, respiratory risk score, spirometry, American Society of Anesthesiology (ASA) classification, clinical respiratory findings,

prescribed medication, and respiratory concomitant disease (COPD, Obstructive Sleep Apnea) were assessed to predict the risk of PRCs, through Chi Square analysis (χ^2) for the corresponding confidence intervals. Variables significantly associated to PPCs were evaluated with multivariate logistic regression analysis.

Results: In 19 patients, 26 PPCs were observed (12% of surgical interventions). Abnormal clinical findings, obstructive and severe obstructive pattern in spirometry, ASA classification, respiratory risk score, thoracic and upper abdominal surgery were associated to PPCs in the monivariate analysis. Surgery site, severe airway obstruction, and respiratory risk score were significantly associated to PPCs, in the multivariate analysis.

Conclusions: PPCs was found in 12 % of performed surgeries. Respiratory risk factors were similar to those reported in the literature. Additionally, the analysis indicated that severe airway obstruction was a significant predictor of PRCs in this study.

Key words: preoperative evaluation, postoperative pulmonary complications, postoperative risk

Introducción

Las complicaciones respiratorias representan una parte significativa del riesgo en cirugía, pueden prolongar el tiempo de internación y también son un factor relevante de mortalidad¹⁻³. Las complicaciones más importantes son neumonía, insuficiencia respiratoria, atelectasia, broncoespasmo, así como la exacerbación de una enfermedad crónica subyacente, en especial la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)⁴⁻⁷. En Estados Unidos, McAllister et al.⁸ estimaron que un millón de personas sufrirían complicaciones respiratorias postquirúrgicas a partir de 45 millones de cirugías no torácicas realizadas, con una prevalencia de 2,22%. Esta es entonces, una cuestión crítica para cada paciente y para un sistema de salud estable. Recientes estudios multicéntricos realizados por anestesiólogos ofrecen una amplia visión de los factores de riesgo en cirugía general, relacionados a las condiciones de la cirugía y al estado clínico del paciente⁹. En nuestro país, no es frecuente la publicación de series con complicaciones respiratorias asociadas a la cirugía general.

Los objetivos de este estudio fueron: 1) estimar la frecuencia de complicaciones respiratorias postquirúrgicas (CRPq) en cirugía electiva general; 2) identificar factores asociados con el riesgo de CRPq, simples y accesibles desde la perspectiva del neumonólogo.

Pacientes y métodos

Todos los pacientes derivados consecutivamente de los servicios quirúrgicos para EPR fueron incorpo-

rados desde octubre de 2004 hasta agosto de 2007. Se realizaron 233 EPR en dicho período, cuyos datos fueron obtenidos en el laboratorio pulmonar, antes del acto quirúrgico. Fueron incluidos todos los propuestos para cirugía programada por los propios cirujanos, independientemente del tipo o localización de la intervención, excluidas las cirugías de resección pulmonar. Las cirugías propuestas para laparoscopia (n=12) recibieron EPR, pero se consignan por separado. Se excluyeron los pacientes en asistencia respiratoria mecánica, los pacientes con trastornos del sensorio, las cirugías de urgencia, y los pacientes moribundos (clases “e” y “5” de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (A.S.A.). Hubo 65 pacientes que cumplieron EPR y no recibieron procedimientos quirúrgicos.

El plan de estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética institucional local. En todos los casos, las evaluaciones se realizaron después de obtener el informe de consentimiento por parte de los pacientes o sus representantes.

Se registraron los antecedentes clínicos y respiratorios (incluyendo antecedentes de EPOC, SAOS, tabaquismo), examen físico, espirometría, la clasificación de ASA y un *score* de riesgo respiratorio prequirúrgico¹⁰ que considera edad, presencia de obesidad (BMI o índice de masa corporal ≥ 33), historia pulmonar, espirometría y localización de la cirugía. Los niveles fueron calificados como en riesgo bajo (0-3 puntos), riesgo moderado (4-6 puntos) y riesgo alto (7-12 puntos). El examen físico respiratorio fue normal o con ruidos respiratorios patológicos. Las espirometrías pre-broncodilatadores fueron clasificadas como: patrón ventilatorio obstructivo (FEV1/FVC <70%); o no obstructivo

(FEV1/FVC \geq 70%) y la FVC era normal o disminuida). Los resultados con patrón obstructivo y FEV1 < 50% del predicho se definieron como patrón obstructivo severo. Las indicaciones médicas consistieron en broncodilatadores de acción corta, corticoides inhalados y sistémicos.

Se estimó el tamaño mínimo de la muestra a estudiar para detectar diferencias significativas en las complicaciones, relacionando una incidencia teórica en la literatura de 5% a una proporción esperada en esta muestra de 12% (tamaño muestral $n \geq 146$; -prueba a dos colas-; error tipo I = 0.05; error tipo II = 90%)¹¹.

Los criterios usados para definir CRPq se hallan en la Tabla 1.

Los pacientes operados con EPR (n=156) se clasificaron en grupos con complicaciones y sin ellas. Las variables analizadas fueron (Tabla 2): edad (≥ 65 años vs. <65 años); localización de la cirugía (tórax y abdomen superior vs otras localizaciones); antecedentes de tabaquismo (fumador activo-ex fumador vs. nunca fumador), de Síndrome de Apnea del Sueño -SAOS- (sí vs. no), de EPOC (sí vs. no); *score* de riesgo respiratorio prequirúrgico (riesgo moderado y alto vs. riesgo bajo); espirometría (patrón obstructivo vs. no obstructivo); ASA (≥ 2 vs 1); examen clínico respiratorio (con

alteraciones vs. normal); indicaciones médicas (con indicaciones vs. sin indicaciones). Se calcularon valores de riesgo relativo y los correspondientes intervalos de confianza en el 95%. Las comparaciones se realizaron utilizando prueba de Chi cuadrado con corrección de Yates o prueba exacta de Fisher, según correspondiera. Se consideraron niveles de significación con $p < 0.05$. El análisis se realizó con el programa EPI INFO 2002. Se realizó un análisis de regresión logística múltiple (Intercooled Stata 8.0) para ajustar por posibles confundidores la relación entre las variables independientes y la probabilidad de complicaciones.

Resultados

Los 12 pacientes con procedimientos laparoscópicos se consideraron por separado, dadas las características de los procedimientos y los pacientes intervenidos. Similarmente a lo señalado por Gnocchi y cols.⁵ este tipo de cirugía no tuvo CRPq y presentó muy breves períodos de internación o control (Fig. 1). Los resultados de los 156 pacientes que conforman el estudio se resumen en la Tabla 2. La media de edad fue 64 años (14-92 años). Se presentaron 26 complicaciones respiratorias en 19 pacientes (12%; IC 95% = 6,90-17,10): 5 episodios de neumonía, 11 episodios de insuficiencia respiratoria, 3 de derrame pleural que requirió drenaje percutáneo, 2 de broncoespasmo y 2 de exacerbación de enfermedad respiratoria preexistente (1 caso de EPOC y 1 caso de asma). Hubo 3 fallecimientos (la muerte fue 11,5% del total de las CRPq).

En el análisis individual las variables asociadas a complicaciones fueron: el examen respiratorio con alteraciones, la espirometría con patrón obstructivo y obstructivo severo, el ASA, el *score* de riesgo respiratorio, la necesidad de prescripciones médicas y la localización de la cirugía. La localización de la cirugía, la presencia de obstrucción severa de la vía aérea y el *score* de riesgo respiratorio moderado y alto, resultaron variables independientes para predecir CRPq (Tabla 3).

Discusión

En nuestro medio existen escasas publicaciones sobre el riesgo prequirúrgico relacionado a complicaciones respiratorias, después de la cirugía general. Suele llamarse riesgo prequirúrgico en la práctica

Tabla 1. Definiciones para complicaciones respiratorias postquirúrgicas (CRP)

Neumonía	Infección respiratoria tratada con antibióticos que cumplió dos o más de los siguientes criterios: leucocitosis > 15000/ml.; opacidades nuevas o modificadas en la RxTórax; fiebre; esputo nuevo o modificado.
Broncoespasmo	Nuevas sibilancias en el examen físico de un paciente que además, inició terapéutica con broncodilatadores inhalados.
Insuficiencia respiratoria	Cambios en los gases sanguíneos que requirieron intubación orotraqueal y ARM, durante más de 48 hs. después de la cirugía.
Atelectasia	Atelectasia o colapso que motivará broncoscopia.
Derrame pleural-neumotórax	Proceso pleural en que se aplicó intervención percutánea.
Exacerbación enfermedad previa	Reagravamiento de una condición respiratoria anterior (ej: EPOC, asma).
Muerte	Todos los fallecimientos ocurridos en los 30 días posteriores a la cirugía.

Resumen de la muestra Fig.1

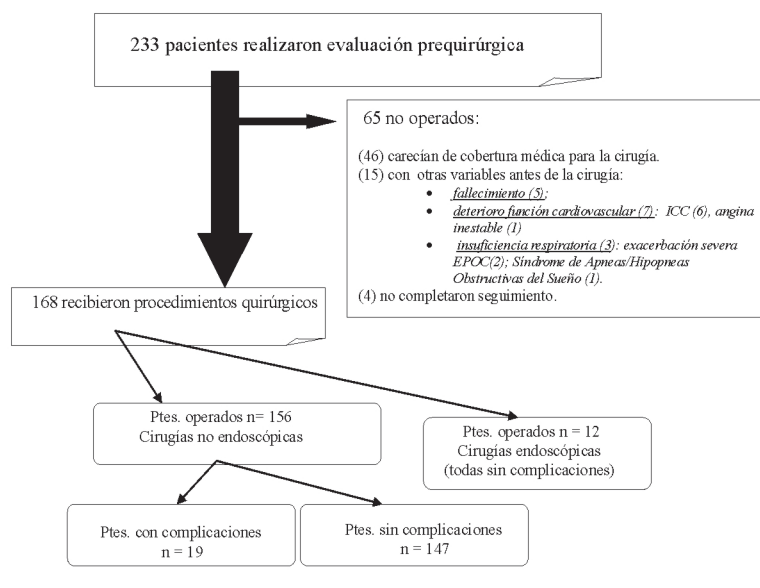


Fig. 1

corriente, al riesgo cardiológico: consulta y electrocardiograma. Nos corresponde a los neumonólogos modificar esta difundida e inadecuada convención, promoviendo experiencias locales que verifiquen lo descripto internacionalmente. En la literatura existen diversas series; desde recientes trabajos de meta-análisis^{8,12} hasta cohortes multicéntricas⁹ que han reevaluado los factores de riesgo en cirugía general. Su estratificación es una tendencia con creciente consenso internacional que permite la validación y análisis de resultados.

En este trabajo, la edad, el tabaquismo y el antecedente clínico de EPOC o síndrome apneas del sueño (SAOS) no resultaron predictores significativos de riesgo prequirúrgico. La edad fue un factor de riesgo reconocido en trabajos precedentes^{8,12-15}. Esta variable ofrece buena evidencia de riesgo cuando se estratifica mediante el ASA, las comorbilidades (EPOC, insuficiencia cardíaca congestiva) o el nivel funcional del paciente^{7, 12, 16, 17}. Por su parte, la evidencia del tabaquismo como factor de riesgo para CPRq es controvertida en la bibliografía^{4, 7, 8, 12, 16, 18}.

Aquí, la categorización como “fumador/ex fumador” vs. “nunca fumador” y el tamaño muestral pueden limitar el reconocimiento de diferencias entre grupos.

La proporción de pacientes con EPOC detectada por la ficha clínica (17%) y la obtenida por obstruc-

ción ventilatoria (39%) implica cierta discordancia en la definición de EPOC. Algunas interpretaciones posibles serían el defecto en la recolección de datos o el sesgo por evolución observada. Consideramos que la confección de una ficha clínica prediseñada y con datos completados antes de la cirugía por médicos no participantes del análisis de los resultados, hace poco probable la última hipótesis. Creemos posible cierta subestimación de enfermedades crónicas por pacientes con escasos síntomas (ej. EPOC Gold I y/o Gold II) derivados de servicios quirúrgicos, quienes consideraban las evaluaciones complementarias como una demora para la intervención propuesta. La espirometría puede ser adecuada aquí para estratificar el riesgo preoperatorio; según Smetana y cols. “...es útil frente a pacientes con disnea y una afección (pulmonar, cardiopatía, o con decondicionamiento físico) no aparente o que puedan haberse agravado funcionalmente (asma, EPOC)...”¹².

La evaluación clínica ha demostrado valor consistente en cirugía abdominal² y se define como predictor independiente de riesgo en cirugía electiva general en otros estudios^{5,11}. El ASA ha demostrado ser útil para reconocer el riesgo de muerte relacionado a la cirugía y también se relaciona con la presencia de complicaciones respiratorias. Hall demostró que la clase de ASA > 2 fue un indicador

Tabla 2. Riesgo de complicaciones respiratorias según variables; n = 156

Características	n	Pacientes con complicaciones (Incidencia)	Riesgo Relativo RR (IC95%)	Significación
Edad				
≥ 65 años	74	9 (12,1)	1.00 (0.43-2.86)	P = 0.8112 N/S
< 65 años	82	10 (8,2)		
Tabaquismo				
Fumador o ex-fumador	97	14 (14,4)	1.70 (0.65-4.49)	P = 0.3947 N/S
Nunca fumador	59	5 (8,5)		
Examen físico				
Anormal	62	12 (19,3)	2.60 (1.08-6.24)	P = 0.04822**
Normal	94	7 (7,4)		
Espirometría				
Patrón obstructivo	61	12 (19,7)	2.60 (1.08-6.24)	P = 0.04822**
Patrón no obstructivo	95	7 (7,4)		
Obstrucción severa	7	3 (43)	3.99 (1.51-10.56)	P = 0.0394*
Resto de la muestra	149	16 (10,7)		
ASA				
ASA ≥ 2	113	18 (15,9)	6.85 (0.94-49.75)	P = 0.0406 **
ASA 1	43	1 (2,3)		
Riesgo respiratorio				
Score moderado y alto	79	16 (20,2)	5.20 (1.58-17.13)	P = 0.0039 **
Score bajo	77	3 (3,9)		
Necesidad tratamiento				
Sí	61	12 (19,6)	2.67 (1.11-6.40)	P = 0.0411 **
No	95	7 (7,4)		
Localización cirugía				
Tórax y abdomen superior	60	14 (23,3)		
Otras localizaciones	96	5 (5,2)	4.48 (1.70-11.80)	P = 0.000183 **
Antec. EPOC				
Sí	27	6 (22)		
No	129	13 (10)	2.21 (0.92-5.28)	P = 0.102 * NS
Antec. SAOS				
Sí	6	1 (17)		
No	150	18 (12)	1.39 (0.22-8.75)	P = 0.547* NS
Anestesia				
General	130	19 (14,6)	No se define RR	P = 0.044 *
Otra anestesia	26	0 0		

**Chi cuadrado con corrección de Yates *Fischer a dos colas NS: no significativo

Tabla 3. Análisis multivariado

Variable de riesgo	Riesgo	Error estándar	Z	P > [z]	IC 95%
Localización de cirugía	3.709	2.165	2.25	0.025	1.181-11.645
Obstrucción severa	10.165	10.010	2.35	0.019	1.475-70.04
Score grado 2 y 3	3.162	1.769	2.06	0.040	1.056-9.470

de riesgo para el desarrollo de atelectasia y neumonía en pacientes con laparotomía¹³. El ASA ha sido especialmente valioso en el contexto de cirugías torácicas y abdominales o en pacientes ancianos^{14,17}. La localización de la cirugía fue el predictor más importante de complicaciones en nuestro estudio. Las cirugías de tórax y abdomen superior tuvieron una incidencia significativamente mayor de complicaciones que las otras cirugías.

Según estos datos, el riesgo relativo calculado para dichas localizaciones excede en más de 4 veces a todas las restantes cirugías. Similares hallazgos se han informado en la literatura^{8,16,18,19}. Aunque no se menciona en otro lugar, en esta muestra casi todas las cirugías de tórax y abdomen superior recibieron anestesia general. Debe reconocerse que la cantidad de CRPq sería un "bias" previsible, dadas las condiciones relacionadas (soporte ventilatorio, administración fluidos, exposición a injuria pulmonar) con dicha anestesia. La referencia de numerosos procedimientos con anestesia general es propia de un hospital terciario y resulta diferente en estudios de grandes cohortes multicéntricas²⁰.

El valor de la espirometría preoperatoria de rutina es controvertido. Lawrence et al. señalaron que los índices espirométricos no fueron predictores de complicaciones respiratorias en un estudio inicial de cirugías abdominales electivas². Kroenke et al.¹⁴ en 130 pacientes con cirugías de tórax y abdomen superior, con y sin EPOC, encontraron que los datos clínicos fueron mejores predictores de complicaciones que la espirometría. Hallazgos similares⁴ y contrapuestos^{6,8} se reconocen en la literatura. En el presente trabajo, los pacientes con obstrucción ventilatoria tuvieron un riesgo significativamente mayor de CRPq que los pacientes sin obstrucción. La obstrucción de grado severo (FEV1 < 50%) demostró ser un factor independiente de complicaciones en el análisis de regresión logística (Tabla 3). Aún así, el resultado de la espirometría no debería utilizarse aisladamente para excluir a un paciente de la cirugía. En cambio, permitirá determinar el grado de obstrucción de la vía aérea, reconocer la condición clínica y optimizar el estado funcional antes del procedimiento quirúrgico.

Varios índices de riesgo prequirúrgico, el de comorbilidades de Charlson²¹ y el riesgo cardíaco de Goldman²², han sido utilizados para predecir complicaciones respiratorias. En este trabajo, el *score* de riesgo respiratorio combinado indicó mayor número de complicaciones en los pacientes con

niveles de riesgo moderado y alto. Se recuerda que dicho *score* reúne como síntesis, datos de las otras variables prequirúrgicas y sería una herramienta simple para resumir las condiciones clínicas y antecedentes del paciente, la cirugía y la función ventilatoria. Aunque el limitado número de casos resulta en cierta inestabilidad de la estimación estadística para el análisis multivariado, la localización torácica o abdominal superior de la cirugía, la obstrucción severa de la vía aérea y el *score* de riesgo respiratorio moderado y alto resultaron variables asociadas en el análisis multivariado a CRPq. Se insiste, sin embargo, en que todas las que alcanzaron significación en el análisis individual deben considerarse en la EPR.

Conclusiones

- 1) En el presente estudio, realizado en un único centro nacional de tipo terciario, hemos hallado un índice de CRP de 12%, ligeramente superior a los estudios de cohorte epidemiológica y/o meta-análisis recientes.
- 2) Los factores de riesgo: examen clínico, espirometría, *score* de ASA, *score* riesgo respiratorio prequirúrgico, necesidad de tratamiento, localización quirúrgica y tipo de anestesia demostraron ser variables sencillas y accesibles para predecir CRPq.

Estos resultados son concordantes con la literatura.

Proponemos la participación activa de los neumólogos en el reconocimiento de los pacientes expuestos a CRPq por cirugía general y también para promover estrategias que las reduzcan. Adicionalmente, la difusión de *scores* combinados en que se incluyan (entre otros) la localización de la cirugía, el patrón obstructivo y la severidad espirométrica resultan una herramienta práctica para medir el riesgo respiratorio prequirúrgico en forma simple y estructurada.

Agradecimiento: los autores manifiestan un especial reconocimiento a la Dra. Marina Khoury (AAMR) por su contribución al análisis estadístico de este trabajo.

Bibliografía

1. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Mulrow CD, Dhanda R, Sapp J, Page CP. Incidence and hospital stay for cardiac and pulmonary complications after abdominal surgery. *J Gen Intern Med* 1995; 10: 671-8.

2. Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, Page CP. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996; 110: 744-50.
3. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med* 1999; 340: 937-44.
4. Jayr C, Matthay MA, Goldstone J, Gold WM, Wiener-Kronish JP. Preoperative and intraoperative factors associated with prolonged mechanical ventilation. A study in patients following major abdominal vascular surgery. *Chest* 1993; 103: 1231-6.
5. Gnocchi C, Risso J, Khoury M, et al. Aplicación de un modelo de evaluación preoperatoria en pacientes operados de cirugía abdominal electiva. *Medicina (Buenos Aires)* 2000; 60: 125-134.
6. Barisone G, Rovida S, Gazzaniga GM, Fontana L. Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative respiratory complications? *Eur Respir J* 1997; 10: 1301-8.
7. Mitchell CK, Smoger SH, Pfeifer MP, et al. Multivariate analysis of factors associated with postoperative pulmonary complications following general elective surgery. *Arch Surg* 1998; 133: 194-98.
8. McAllister FA, Bertsch K, Man J, Bradley J, Jacka M. Incidence of and Risk Factors for pulmonary complications after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 514-17.
9. Canet J, Gallart Ll, Gomar C, Paluzie G, Vallés J, Castillo J. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010; 113: 1338-50.
10. Torrington KG, Henderson CJ. Perioperative respiratory therapy (PORT). A program of preoperative risk assessment and individualized postoperative care. *Chest* 1988; 93: 946-51.
11. Machin D, Campbell M, Fayers P, Pinol A. *Sample Size Tables for Clinical Studies*, 2nd edn. Blackwell Science: Oxford; 1997. pp. 21-22.
12. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006; 144: 581-95.
13. Hall JC, Tarala RA, Hall JL, Mander J. A multivariate analysis of the risk of pulmonary complications after laparotomy. *Chest* 1991; 99: 923-27.
14. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, Tuley MR, Hilsenbeck S. Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest* 1993; 104: 1445-51.
15. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Early onset of acute pulmonary dysfunction after cardiovascular surgery: Risk factors and clinical outcome. *Crit Care Med* 1997; 25: 1831-839.
16. Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001; 135: 847-57.
17. Djokovic JL, Hedley-Whyte J. Prediction of outcome of surgery and anesthesia in patients over 80. *JAMA* 1979; 242: 2301-306.
18. Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial Risk Index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000; 232: 242-53.
19. Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 1997; 111: 564-71.
20. Marret E, Jaber S. Pulmonary Postoperative Complications: Is There a Place for Anesthesia?. *Anesthesiology* 2011; 115(1): 211.
21. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987; 40: 373-83.
22. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 1977; 297: 845-50.