

Cirugía y Cirujanos

Volumen 73
Volume

Número 1
Number

Enero-Febrero 2005
January-February

Artículo:

Costo-beneficio de los exámenes preoperatorios de rutina en cirugía electiva

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Academia Mexicana de Cirugía

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



medigraphic.com

Costo-beneficio de los exámenes preoperatorios de rutina en cirugía electiva

Dr. Christian Morales-Orozco,* Dra. María del Pilar Mata-Miranda,**
Dr. Luis Eduardo Cárdenas-Lailson*

Resumen

Introducción: los exámenes preoperatorios son una práctica muy difundida en el quehacer del cirujano, sin embargo, por lo general su uso no se basa en argumentos científicos o médicos; en el mejor de los casos se trata de una política institucional.

Objetivo: determinar utilidad y costo-efectividad de los exámenes preoperatorios de rutina.

Material y métodos: se analizó retrospectivamente la frecuencia de complicaciones, tiempo de estancia hospitalaria y costo-efectividad de los exámenes preoperatorios en pacientes sometidos a cirugía electiva por el Servicio de Cirugía General durante el año 2002, sin patologías asociadas al motivo de cirugía. Se incluyeron 141 pacientes de uno y otro sexo, entre 18 y 40 años.

Resultados: no hubo aumento en la frecuencia de complicaciones en los pacientes con anormalidades en los exámenes preoperatorios (6.2% versus 5.1%, OR = 0.82, p = 0.78) ni en el tiempo de estancia hospitalaria (2.37 versus 2.76, p = 0.55). Se repitieron los exámenes preoperatorios en 19.1% y la causa más frecuente fue la caducidad (46%). Las anormalidades se observaron con mayor frecuencia en el examen general de orina (21.4%). Se encontraron cinco anormalidades clínicamente relevantes (3.5% de los pacientes). Sólo tres de éstas requirieron intervención terapéutica antes de la cirugía. El costo para identificar una anormalidad que ameritará acción médica preoperatoria fue de 22,732 pesos mexicanos (aproximadamente 2,022 dólares americanos).

Conclusión: el uso rutinario de exámenes preoperatorios en pacientes jóvenes clínicamente sanos es una práctica costosa e inefficiente.

Palabras clave: exámenes preoperatorios, costo-efectividad.

Summary

Introduction: Preoperative exams are a common practice for surgeons; however, their use is not based on a scientific or medical basis. In the best of scenarios, it is an institutional policy.

Material and Methods: We wanted to determine the utility and cost-effectiveness ratio of preoperative routine tests (PRT) and we analyzed retrospectively the frequency of complications, hospital stay, and cost-effectiveness of PRT, in subjects with no concomitant disease, who were having elective surgery performed by the general surgery service. We included 141 male and female subjects, ages from 18 to 40 years, during 2002.

Results: There was no increase in complication frequency in patients with PRT abnormalities (6.2% versus 5.1%, OR 0.82, p = 0.78), or hospital stay time (2.37 versus 2.76, p = 0.55). PRT were repeated in 19.1%, expiration being the most frequent reason (46%). Urinalysis was the most frequent abnormal test (21.4%). We found only five clinically relevant abnormalities (3.5%). Only three patients required therapeutic intervention prior to surgery. The detection cost for PRT abnormalities requiring preoperative medical intervention was 22,732 Mexican pesos (approximately US\$ 2,022).

Conclusions: The use of PRT in young clinically healthy subjects is an expensive and inefficient practice.

Key words: Preoperative routine test, Cost-effectiveness, Healthy patients.

Introducción

En la práctica médica, la solicitud de exámenes de laboratorio y gabinete sirve para establecer un diagnóstico más preciso. Sin embargo, la mayoría de los médicos solicitan exámenes preoperatorios de manera rutinaria sin que los resultados de éstos modifiquen el manejo quirúrgico, al menos empíricamente. En las diferentes instituciones de salud se han desarrollado protocolos preoperatorios que representan un alto costo en términos monetarios, tanto en tiempo como en per-

* División de Cirugía General.

** División de Investigación Epidemiológica.
Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

Solicitud de sobretiros:

Dr. Luis Eduardo Cárdenas-Lailson, Calz. de Tlalpan 4800, Col. Toriello Guerra, 14000 México, D. F., Tel.: 5666 6021, Fax: 5528 4228.
E-mail: lecardenaslailson@prodigy.net.mx

Recibido para publicación: 05-07-2004.

Aceptado para publicación: 26-08-2004.

sonal. Actualmente, se ha puesto en duda la utilidad de los exámenes de laboratorio que se solicitan de rutina en personas clínicamente sanas cuyo tratamiento quirúrgico es electivo. Por lo tanto, resulta prioritario evaluar la utilidad de los exámenes preoperatorios en este grupo de pacientes, en términos de costo-eficiencia dentro de la práctica médica.

Existen diferentes razones teóricas por las cuales se realizan exámenes preoperatorios:

- a) Para detectar anomalías que puedan influir en el riesgo perioperatorio.
- b) Para establecer un parámetro basal que pueda monitorizarse y cambiar una vez que se realice el procedimiento.
- c) Por razones médico-legales.¹

En Estados Unidos el costo de los exámenes preoperatorios se calcula en 3 mil millones de dólares anuales.² Se han mencionado acciones que pueden promover una preparación preoperatoria con un adecuado costo-efectividad:

- a) Educación de los médicos y modificación de sus prácticas.
- b) Revisión y adaptación de los lineamientos existentes.
- c) Utilización de guías clínicas.
- d) Compartir información entre departamentos.
- e) Análisis económicos (identificación de costos, beneficios y estudios de costo-efectividad).
- f) Administración de servicios médicos.
- g) Medición de los resultados.²

Se ha mencionado que pueden no realizarse exámenes preoperatorios en el paciente sin factores de riesgo, pero en aquéllos con resultados falsos-positivos podría causar retraso en el tratamiento quirúrgico.³ Se han desarrollado varias estrategias para disminuir costos y uso de exámenes preoperatorios, tiempo de hospitalización y suspensión de eventos quirúrgicos. Entre éstas se mencionan la creación de cuestionarios estandarizados en medios electrónicos para identificar factores de riesgo^{2,4-7} y evaluación clínica detallada.⁸ Sin embargo, las prácticas deben individualizarse a las necesidades de cada institución.^{1,2,5}

Por otro lado, se ha estudiado la seguridad y eficiencia quirúrgicas sin exámenes preoperatorios. Narr y su grupo reportaron que 1,044 pacientes sin exámenes preoperatorios dentro de los tres meses anteriores a la cirugía, tuvieron eventos anestésicos y quirúrgicos de manera segura. Concluyeron que los pacientes estudiados mediante historia clínica y examen físico y en quienes no se ha determinado la necesidad de exámenes preoperatorios, pueden ser sometidos a cirugía.⁹ Este mismo grupo encontró en un análisis retrospectivo previo, que de 3,782 pacientes sanos clínicamente, 160 tuvieron exámenes sustancialmente anormales.¹⁰ La mayoría de las anomalías no se mencionaron en las notas preoperatorias y en ningún caso cambió el desenlace de la operación o la anes-

tesia, habiéndose o no instituido tratamiento. Basados en estos resultados, en la Clínica Mayo en Rochester, Minnesota, no se practican exámenes preoperatorios a los pacientes quirúrgicos sanos clínicamente y menores de 40 años. Además, Ransom y colaboradores¹¹ informaron en 1996 que cruzar sangre preoperatoriamente a pacientes a quienes se les realizará histerectomía vaginal no es una práctica costo-efectiva y no disminuye la incidencia de complicaciones. Por su parte, Schein y colaboradores¹² no encontraron diferencias en la seguridad asociadas a los exámenes preoperatorios de rutina antes de la cirugía para resolución de catarata.

Los exámenes preoperatorios tienen un costo alto para las instituciones de salud. Existen numerosos artículos en la literatura médica acerca de costo-efectividad y la relevancia de los exámenes preoperatorios, que no apoyan la realización rutinaria de dichos exámenes. Hasta nuestro conocimiento, no se han realizado estudios en una población mexicana acerca del costo-efectividad y relevancia médica de los exámenes preoperatorios.

El objetivo de este análisis fue determinar la utilidad de los exámenes preoperatorios en pacientes sin patologías asociadas a la causa del evento quirúrgico, con edad entre 18 a 40 años, sometidos a procedimientos electivos de cirugía general.

Material y métodos

Se realizó estudio retrospectivo transversal en el que se revisaron los expedientes de pacientes entre 18 y 40 años de edad, sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos en la División de Cirugía General del hospital sede, entre el 1 de enero y 31 de diciembre de 2002. Fueron incluidos los pacientes sin enfermedades asociadas a la patología por la cual fueron operados. Se excluyeron quienes no tuvieran el expediente completo. Se consideró anormalidad en los exámenes preoperatorios si su resultado se encontraba fuera de los rangos de referencia normales según el laboratorio central del hospital. En una base de datos electrónica se recolectaron los parámetros demográficos, clínicos y bioquímicos de cada paciente. Las variables independientes estudiadas fueron edad, sexo, diagnóstico, resultado de hemoglobina, hematocrito, leucocitos, plaquetas, tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina activada, glucosa, creatinina, nitrógeno de la urea, examen general de orina, repetición o no de los exámenes y la causa, cancelación de la cirugía y la causa. Como variables dependientes se analizaron las complicaciones transoperatorias y postoperatorias, transfusión de hemoderivados, días de estancia hospitalaria y mortalidad. Se calculó razón de momios (*odds ratio*) y se utilizó χ^2 de Mantel-Haenszel. Se utilizó el programa Intercooled Stata (versión 7.0). Además, se realizó análisis de costo-efectividad, tomando los costos de cada procedimiento médico del programa

Cuadro I. Variables demográficas y días de estancia

Variables demográficas		
Sexo	Edad (años)	n
Masculino	29.8	56
Femenino	29.9	85
Días de estancia		
Sin anormalidades*	2.37 ± 3.4	
Con anormalidades**	2.76 ± 4.3	p = 0.556

* Sin anormalidades = todos los exámenes dentro de los rangos normales.

** Con anormalidades = uno o más exámenes fuera de los rangos normales.

WINSIG de la Organización Panamericana de la Salud, que se utiliza en el hospital sede. Este programa aplica una tabulación determinada para cada examen de laboratorio. El costo-efectividad se calculó considerando como numerador el costo promedio de los exámenes preoperatorios por paciente, y en el denominador la proporción de efectividad clínica, en términos de número de anormalidades significativas.

Resultados

El Servicio de Cirugía General del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” realizó 214 cirugías electivas en pacientes de 20 a 40 años de edad sin patologías asociadas durante el año 2002. Se excluyeron 73 por no contar con el expediente completo, por lo tanto, se analizaron 141 expedientes de 55 hombres y 86 mujeres con una edad promedio de 30 años (cuadro I).

Se encontraron 128 anormalidades de exámenes preoperatorios (cuadro II); las más frecuentes fueron las identificadas en el examen general de orina. Se repitieron los exámenes preoperatorios en 27 pacientes (19.14%) (cuadro III); 77 pacientes tuvieron una o más anormalidades en sus exámenes de laboratorio (54.6%). La causa más frecuente de repetición de exámenes preoperatorios fue la caducidad (46%).

Las intervenciones quirúrgicas realizadas se enlistan en el cuadro IV. Las más frecuentes fueron colecistectomía (n = 62, 43%) laparoscópica o abierta, y hernioplastia (n = 41, 29%). Se reportaron cuatro complicaciones transoperatorias y cuatro perioperatorias (cuadro V), sin encontrar diferencias en las frecuencias de complicaciones entre los pacientes con anormalidades en los exámenes preoperatorios y los que no las tuvieron. Ninguna de estas complicaciones pudo ser preventida por los resultados de los exámenes preoperatorios.

El promedio de estancia hospitalaria fue de 2.58 días (0-27). Para los pacientes con anormalidades en exámenes preoperatorios fue de 2.76 ± 4.3 días, mientras que para los pacientes sin

Cuadro II. Anormalidades en exámenes preoperatorios

Examen de laboratorio	No. anormalidades	%
Hemoglobina	11	7.8
Hematocrito	11	7.8
Leucocitos	8	5.6
Plaquetas	1	0.7
Tiempo de protrombina	29	20.5
Tiempo parcial de tromboplastina activada	4	2.8
Glucosa	25	17.7
Creatinina	1	0.7
Nitrógeno de la urea	8	5.6
Examen general de orina	30	21.4
Total	128	100.0

Cuadro III. Causas de repetición de exámenes preoperatorios

Causa	Número de casos	%
Caducidad	13	48.2
Anemia	2	7.4
Glucemia	2	7.4
Otros	10	37.0
Total	27	100.0

Se consideró caducidad cuando los exámenes preoperatorios se realizaron antes de tres meses de la cirugía.

anormalidades, de 2.37 ± 3.4 días (p = 0.556) (cuadro I). De los 141 pacientes operados, cinco habían tenido previamente cancelaciones de cirugía (3.5%), en cuatro fueron por falta de tiempo quirúrgico y una por infección urinaria.

En cuanto al costo de los exámenes, se calculó que el conjunto de exámenes preoperatorios obliga a gastar en promedio 481.93 pesos por cada paciente (Programa WINSIG, OPS,

Cuadro IV. Intervenciones quirúrgicas

Cirugía	Número de casos	%
Colecistectomía abierta	22	15.6
Colecistectomía laparoscópica	40	28.3
Hernioplastia	41	29.0
Biopsia escisional	12	8.5
Funduplicatura	8	5.6
Recto y ano	7	4.9
Restitución del tránsito	3	2.1
Otros	8	5.6

Cuadro V. Complicaciones asociadas con la cirugía

	Sin anormalidades (n = 64)	Con anormalidades (n = 77)	Razón de momios
Complicaciones transoperatorias	2 (3.1%)	2 (2.5%)	0.83 (0.08-8.51) p = 0.85*
Complicaciones perioperatorias	2 (3.1%)	2 (2.5%)	0.83 (0.08-8.51) p = 0.85*
Total	4 (6.2%)	4 (5.1%)	0.82 (0.16-4.12) p=0.78*

Complicaciones transoperatorias = lesión de arteria cística, conversión a cirugía abierta, perforación de vesícula biliar, perforación intestinal.

Complicaciones perioperatorias = absceso subfrénico, hemorragia, enfisema subcutáneo, punción subdural accidental durante la administración de anestesia regional.

* χ^2 Mantel-Haenszel.

Subdirección de Planeación, Hospital General “Dr. Manuel Gea González”). En nuestro estudio, de cada 100 pacientes sometidos a cirugía electiva, únicamente se detectan 3.5 anormalidades significativas, con un costo promedio de 13,769 pesos cada una, el cual se eleva a 22,732 pesos para identificar alguna anormalidad que implique administrar alguna medida preoperatoria (2.12 por cada 100 cirugías). Por otra parte, si se toma en cuenta que en el hospital sede del estudio se realizaron 5,833 cirugías electivas durante el mismo periodo de tiempo, esta práctica rutinaria representó un costo de 2,811,097.69 pesos. Este costo puede aumentar 534,108.46 pesos (3,345,206.25 pesos en total) si se toma en cuenta que aproximadamente en 19% de los pacientes se repiten los estudios de laboratorio.

Discusión

Tradicionalmente se solicitan exámenes preoperatorios a todos los pacientes que serán sometidos a cirugía,^{1,2} sin embargo, las razones sólo tienen fundamentos teóricos o legales. En México, la norma oficial para la práctica de la anestesiología (NOM-170-SSAI-1998)¹³ define como exámenes de laboratorio esenciales aquellos estudios indispensables con validez de hasta 90 días, siempre y cuando no exista un evento que pueda modificarlos. En cirugía ambulatoria estipula que los exámenes preoperatorios no excederán de 60 días. Sin embargo, no especifica los estudios por incluir. No existen trabajos donde se demuestre la utilidad de dichos exámenes en pacientes clínicamente sanos que serán sometidos a cirugía electiva. Tampoco existe un fundamento científico para respaldar la premisa de caducidad de los exámenes preoperatorios si no ha habido ningún cambio en el estado clínico del paciente. Incluso, se ha mencionado que solamente 0.4% de los exámenes preoperatorios repetidos al momento de la cirugía fueron anormales.¹⁴

Entre las causas de reprogramación de cirugía, cuatro fueron por falta de tiempo quirúrgico (80%) y únicamente una (20%) por infección de vías urinarias. Las cirugías se reprograman cuatro veces más por falta de tiempo quirúrgico que por anormalidades en exámenes preoperatorios.

Se repitieron en total 27 baterías de exámenes preoperatorios (cuadro III); la causa más frecuente fue la caducidad: los exámenes se realizaron más de tres meses antes del acto quirúrgico, condicionando retrasos y trámites repetidos a 13 pacientes (9.2%). Sin embargo, no se encontraron anormalidades clínicamente significativas en estos pacientes y ninguno ameritó cambio en el manejo quirúrgico. Si bien en nuestra institución se da un tiempo de caducidad de tres meses a los exámenes preoperatorios, esta práctica no mostró tener justificación clínica. En otros estudios tampoco se ha encontrado que los exámenes preoperatorios cambien significativamente si no ha habido una diferencia en el estado clínico de los pacientes al menos durante cuatro meses.¹⁴

La frecuencia de anormalidades en el examen general de orina preoperatorio fue de 21% (30 pacientes), próxima a la indicada por Smetana.¹ En nuestro estudio, únicamente un paciente (3.3%) con anormalidades en el examen general de orina tuvo reprogramación en su cirugía debido a este resultado.

Las anormalidades en la hemoglobina se presentaron en 11 pacientes (7.8%), únicamente se repitieron los exámenes en dos de ellos en quienes se encontraron niveles de 5.2 y 9.4 g/dl. En el primer caso, la anormalidad se pudo haber sospechado clínicamente. Solamente tres pacientes tuvieron hemoglobina por debajo de 10 g/dl, y tres por arriba de 18 g/dl. En el hematocrito sucedió algo similar a la hemoglobina. La cuenta leucocitaria estuvo fuera de los rangos de referencia en ocho pacientes, en ninguno se encontró por debajo de $4 \times 10^3/\mu\text{l}$, y solamente en uno estuvo por arriba de $13 \times 10^3/\mu\text{l}$. Se encontró únicamente una anormalidad en el recuento plaquetario, con $433 \times 10^3/\mu\text{l}$. Ninguno de los resultados obtenidos por bio-

metría hemática que no hubiera podido sospecharse clínicamente demostró ser relevante en la cirugía o en la presentación de complicaciones.

El tiempo de protrombina mostró una frecuencia de anomalidades alta (20.5%, 29 pacientes) en comparación con lo señalado en otros estudios (0 a 1.1%),^{1,15,16} sin embargo, sólo 14 pacientes (10%) tuvieron tiempo de protrombina mayor a 13 segundos. Dos sujetos de este grupo (1.4%) tuvieron tiempo de protrombina mayor de 15 segundos. En relación con el tiempo parcial de tromboplastina encontramos datos fuera de los rangos de referencia en cuatro pacientes (2.8%). Ninguna anormalidad en los tiempos de coagulación se asoció a complicación hemorrágica. Otros autores han encontrado que los tiempos de coagulación no predicen la presentación de hemorragia perioperatoria.^{1,15}

En las pruebas de función renal se encontró una elevación de creatinina (0.7%) a 2.29 mg/dl, y ocho (5.6%) alteraciones del nitrógeno de la urea. Lee y su grupo¹⁷ mencionan que la elevación de la creatinina > 2 mg/dl, es un factor de predicción de morbilidad en cirugía no cardiaca. En nuestro estudio únicamente encontramos un caso de elevación de creatinina. Smetana¹ recomienda pruebas de función renal preoperatorias en pacientes mayores de 50 años de edad, con comorbilidad y que serán sometidos a cirugía mayor.

Veinticuatro de nuestros pacientes (17%) tuvieron anomalías en la glucemia, de las cuales seis (4.2%) estuvieron por arriba de 126 mg/dl. Solamente dos pacientes (1.4%) presentaron glucemia superior a 200 mg/dl, por lo que recibieron tratamiento y sus cirugías se llevaron a cabo sin complicaciones. Se ha reportado previamente que la diabetes insulino-dependiente es un factor de riesgo para complicaciones cardíacas postoperatorias,¹⁷ para hiperglucemia detectada preoperatoriamente no existen datos.

No encontramos asociación significativa entre anomalidad en los exámenes preoperatorios y la frecuencia de complicaciones quirúrgicas, ni en la estancia hospitalaria. De los cinco pacientes (3.5%) con anomalías significativas (hemoglobina 5.2 g/dl y 9.4 g/dl; creatinina 2.29 g/dl, glucosa 207 mg/dl y 352 mg/dl), ninguno se asoció con alguna complicación y únicamente el primero fue transfundido preoperatoriamente. Se trató de un paciente con hemorroides, quien había sangrado previamente. La hiperglucemia se controló con insulina rápida subcutánea preoperatoria y las otras dos anomalías no recibieron manejo preoperatorio.

Una de las desventajas del estudio fue que el análisis se realizó de manera retrospectiva, lo que obligó a excluir a 74 de los pacientes elegibles (34.5%). Este tipo de diseño no permite evaluar de manera prospectiva la evolución de los pacientes. Por otro lado, la baja incidencia de complicaciones impidió realizar análisis independientes para determinar factores de riesgo de morbilidad para cada prueba preoperatoria debido a la baja frecuencia de complicaciones. No se analizó la

utilidad de exámenes preoperatorios en pacientes pediátricos o en aquellos con más de 40 años de edad, ni por cirugías realizadas por otras especialidades. No obstante, se han realizado trabajos en los campos de la ginecología,¹¹ oftalmología¹² y ortopedia,¹⁶ con resultados similares a los presentados. Los aquí obtenidos apoyan la realización de un estudio prospectivo aleatorio de cohortes.

Los exámenes preoperatorios rutinarios en pacientes sanos clínicamente es una práctica cuestionable. Se han realizado diferentes estudios para evaluar la utilidad de cuestionarios estandarizados basados en datos clínicos relevantes, los cuales han eliminado la necesidad de exámenes preoperatorios de rutina.⁶⁻⁸ Ésta parece ser una política más racional que la tradicional, en donde se solicitan exámenes preoperatorios independientemente del estado de salud del paciente.

La limitación de los exámenes preoperatorios puede significar un ahorro sustancial para las instituciones de salud. Las anomalías en los exámenes preoperatorios no se asocian a incremento en la frecuencia de complicaciones perioperatorias o en el tiempo de estancia hospitalaria. El análisis de costo-efectividad mostró que los exámenes preoperatorios en pacientes adultos jóvenes clínicamente sanos es una práctica costosa y poco eficiente.

Referencias

1. Smetana GW, Macpherson DS. The case against routine preoperative laboratory testing. *Med Clin N Am* 2003;87:7-40.
2. Fischer SP. Cost-effective preoperative evaluation and testing. *Chest* 1999;115:96-100.
3. Roizen MF. Cost-effective preoperative laboratory testing. *JAMA* 1994;271:319-320.
4. Gathe-Ghermay JC, Liu LL. Preoperative programs in anesthesiology. *Anesthiol Clin N Am* 1999;17:335-353.
5. van Klei WA, Moons KGM, Rutten CLG, Schuurhuis A, Knape JTA, Kalkman C, Grobbee D. The effect of outpatient preoperative evaluation of hospital in patients on cancellation of surgery and length of hospital stay. *Anesth Analg* 2002;94:644-649.
6. Roizen MF, Coalson D, Hayward RS, Schmittner J, Thisted RA, Apfelbaum JL, Stocking CV, Cassel CK, Pompei P, Ford DE, Steinberg EP. Can patients use an automated questionnaire to define their current health status? *Med Care* 1992;30:MS74-84.
7. Tremper KK. Paper "Preoperative computer". *Anesthesiology* 2000; 92:1212.
8. Roizen MF, Kaplan EB, Sheiner LB, et al. Elimination of unnecessary laboratory tests by preoperative questionnaire [abstract]. *Anesthesiology* 1984;61:A455.
9. Narr BJ, Warner ME, Schroeder SR, Warner MA. Outcomes of patients with no laboratory assessment before anesthesia and a surgical procedure. *Mayo Clin Proc* 1997;72:505-509.
10. Narr BJ, Hansen TR, Warner MA. Preoperative laboratory screening in healthy Mayo patients: cost-effective elimination of tests and unchanged outcomes. *Mayo Clin Proc* 1991;66:155-159.
11. Ransom WB, McNeeley SG, Malone JM. Gynecology: a cost-effectiveness evaluation of preoperative type-and-screen testing for vaginal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1996;175:1201-1203.

- 12.Schein OD, Katz J, Bass EB, Tielsch JM, Lubomski LH, Feldman MA, Petty BG, Steinberg EP. The value of routine preoperative medical testing before cataract surgery. NEJM 2000;342:168-175.
- 13.NOM 170-SSAI-1998. Para la práctica de anestesiología. Diario Oficial de la Federación. 1998;19-32.
- 14.Macpherson DS, Snow R, Lofgren RP. Preoperative screening: value of previous tests. Ann Intern Med 1990;113:969-973.
- 15.Turnbull JM, Buck C. The value of preoperative screening investigations in otherwise healthy individuals. Arch Intern Med 1987;147: 1101-1105.
- 16.Sanders DP, McKinney FW, Harris WH. Clinical evaluation and cost effectiveness of preoperative laboratory assessment on patients undergoing total hip arthroplasty. Orthopedics 1989;12:1449-1453.
- 17.Lee T, Marcantonio E, Mangione C, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. Circulation 1999;100:1043-1049.

