

ARTÍCULO DE REVISIÓN

¿Cuáles exámenes de laboratorio preanestésicos se necesitan en pacientes asintomáticos?

Actualización del Protocolo del Departamento de Anestesiología de la Clínica Reina Sofía

Pedro Ibarra¹

RESUMEN

En el presente artículo se hace un análisis pormenorizado de la indicación, necesidad, efectividad y costos de los diversos exámenes de laboratorio solicitados por los grupos quirúrgicos, en la evaluación preoperatoria de los pacientes, según tipo de cirugía, condición clínica, enfermedades asociadas, edad, riesgo, duración y sangrado previstos en situaciones de emergencia, en la perspectiva de mejorar la evolución perioperatoria.

Basado en la clase y tipo de evidencia publicada en la literatura, se describen la indicación pertinencia y beneficios de los distintos exámenes de laboratorio con algunas recomendaciones originadas en el ASA y la experiencia adquirida en el registro y la observación sistematizada de miles de pacientes en la clínica Reina Sofía. Al final se presentan unos algoritmos para factores de riesgo bajo, intermedio y en pacientes cardíacos.

Palabras claves: Exámenes de laboratorio, evaluación preoperatoria, indicación, algoritmo para riesgo bajo e intermedio.

SUMMARY

The present article presents a detailed analysis with regards to the indication, the need, electivity and costs of the diverse laboratory exams requested by the various surgical groups. These exams are requested during pre-operative evaluations of the patients, depending on the type of surgery to be practiced, his/her clinical condition, related diseases, age, risk, length and bleeding estimated during emergency situations, with the perspective of improving the perioperative evolution.

Based on the class and type of evidence published in the literature, indication, pertinence and benefits of the various laboratory exams are described. Also, ASA recommendations as well as the experience obtained from the register and the systemized observation from thousands of patients at the «Clínica Reina Sofía» are describe too. At the end, some algorithms for low risk and intermediate risk factors as well as cardiac patients are presented.

Key works: Laboratory exams, preoperative evaluation, indications, algorithms for low and intermediate riskl.

1. MD Anestesiólogo Clínica Reina Sofía. Presidente Comité - Seguridad SCARE. Bogotá, Colombia
Comité Educación World Federation of Societies of Anaesthesia (WFSA)
pibarra@anesthesianet.com

* En esta revisión se habla de niveles de evidencia definidos así: Clase I: prospectivo randomizado, doble ciego. La mejor evidencia disponible. Clase II: estudio prospectivo con objetivos claramente delineados, este no es aleatorizado. Clase III: estudio retrospectivo revisión de historias y Clase IV: opinión de expertos, casos clínicos.

Recibido para publicación septiembre 15 de 2007, Aceptado para publicación diciembre 3 de 2007.

INTRODUCCIÓN

Esta es un área de discusión muy importante en Anestesiología pues hay gran controversia con posiciones diametralmente opuestas entre anesthesiólogos y entre anesthesiólogos y cirujanos.

Tradicionalmente, y hasta hace muy poco, la práctica exigía la toma de cuadro hemático, glucemia, parcial de orina, pruebas de coagulación y, en muchos casos, radiografía de tórax y electrocardiograma aun para las cirugías más sencillas, lo cual se traducía en enormes costos, además de beneficios dudosos. Dudosos porque estos exámenes con frecuencia ni siquiera eran revisados adecuadamente¹ y, por otro lado, porque sus alteraciones tienen una importancia casi nula para predecir desenlaces en el perioperatorio. Su carencia, por el contrario, se utilizaba en algunos casos como obstáculos impuestos ocasionalmente por los anesthesiólogos para posponer o cancelar procedimientos sin un sólido fundamento.

Con los cambios en la práctica médica del análisis costo-beneficio, se ha impuesto paulatinamente el uso de recomendaciones basadas en la mejor información disponible con el ánimo de optimizar los recursos médicos.

Con este esquema, la filosofía del uso de laboratorios es diferente, "una prueba debe ordenarse solamente si es probable un cambio de conducta con el resultado obtenido". Por consiguiente, las pruebas de tamizaje no tienen cabida en el perioperatorio pues no hay indicios claros de que alguna de ellas sirva para modificar la conducta en este periodo; mucho menos, la posición de "¿qué tal que fuera anormal?".

Actualmente hay muy pocos estudios de alta calidad que respalden la indicación de la realización de múltiples pruebas antes de la anestesia. Uno de los estudios prospectivos, aleatorizados y doble ciego es el hecho en más de 19.557 cirugías de catarata en las que se les practicaron exámenes de rutina a 9.624 de los pacientes y a los otros 9.626 sólo los específicamente necesarios por problemas médicos, por ejemplo, una determinación de glucemia en un paciente diabético*₂ [evidencia tipo clase I]. En este estudio no hubo diferencia entre los grupos. En otras palabras, los estudios de los 9.624 pacientes fueron un "desperdicio" a pesar de que el promedio de edad era de 74 años.

Con la información publicada en la literatura internacional, incluida la latinoamericana, se describen a continuación las indicaciones de los diferentes exámenes de laboratorio para antes de la

anestesia. Vale la pena mencionar las referencias a las guías de las pruebas de laboratorios que se utilizan en otros países; de interés resulta la desarrollada en el Reino Unido, donde el *Collaborating Centre for Acute Care*₃ publicó a través de NICE (National Institute for Health and Clinical Evallinee) unas guías basadas en algún grado de evidencia (hay muy poca) y, en buena parte, en las recomendaciones de un grupo de médicos encuestados. Estas opiniones generaron algunas recomendaciones finales del documento que tienen poco o ningún impacto sobre los desenlaces, pero se aceptaron para ajustarse a la práctica sugerida. Por otro lado, su aplicación es limitada por los múltiples diagramas de recomendaciones que los hace virtualmente imposibles de recordar, por lo cual es necesario tener las tablas permanentemente a la mano.

La *American Society of Anesthesiologists* generó unas recomendaciones más sencillas en las que concluyen que las pruebas de laboratorio, en general, no son útiles en la mayoría de los pacientes y éstas deben tener indicaciones explícitas₄.

Además, se presenta la información de la experiencia del Departamento de Anestesia de la Clínica Reina Sofía que, a diciembre de 2006, había registrado más de 83.000 casos gracias a una evaluación preanestésica sistematizada que ha permitido analizar los costos y los beneficios de estas pruebas_{5,9} [clase II, III y IV]. Se ha determinado que el abstenerse de ordenar pruebas innecesarias representa un ahorro de sumas importantes de dinero (decenas de miles de dólares anuales)_{9,10}. Estos recursos pueden destinarse a fines más útiles, probablemente, con mayor incidencia sobre los desenlaces, como mejor monitoreo intraoperatorio. El algoritmo general de la evaluación preoperatoria de la Clínica Reina Sofía se presenta en el algoritmo 1.

HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA

En el esquema actual, la solicitud de hematocrito tendría que ser para decidir la necesidad de una transfusión perioperatoria. Tradicionalmente se consideraba 30% como el límite inferior aceptable para una cirugía. Sin embargo, esto ha cambiado al observarse que el intentar mantener el hematocrito alrededor de este valor no disminuye la morbilidad.

En un estudio de 8.787 reemplazos totales de cadera [clase III], Carson encontró que en esta población mayor de 60 años no hubo diferencia de mortalidad hasta los 90 días, entre los que se man-

tuvieron con hematocritos de 24% y aquéllos que se llevaron a 30%₁₁.

Aún más impactantes son los estudios de Hebert [clase I]₁₂ quien encontró que en la unidad de cuidados intensivos el transfundir para elevar el hematocrito a 30% aumentaba la mortalidad. Los únicos pacientes que se beneficiaron fueron aquéllos con síndromes coronarios agudos; ni siquiera lo hicieron aquéllos con historia previa de enfermedad coronaria, sin síntomas en el momento de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

En un estudio reciente [clase I] de 637 pacientes de cuidado intensivo pediátrico se observó que el usar 7 g/dl de hemoglobina como umbral para la transfusión era tan seguro como mantener una hemoglobina de 9,5 g/dl₁₃. En estos dos estudios de cuidado intensivo de adultos y pediátrico es claro que el umbral para la transfusión en pacientes críticos es mucho menor que el tradicionalmente aceptado.

En la experiencia de la Clínica Reina Sofía [clase IV] se ha encontrado que, a menos que el procedimiento tenga un probable volumen significativo de sangrado, no es útil ordenar la determinación del hematocrito como examen antes de la anestesia. La aplicación de la propuesta de Roizen de 1990₁₄ de ordenar la determinación del hematocrito en mujeres después de la menarquia no brindó beneficio alguno, por lo que se suspendió desde 1996 la determinación rutinaria del hematocrito en mujeres. Esto se debió a que en los primeros 4.000 resultados de hematocritos ordenados en mujeres, no se decidió transfundir a paciente alguno que se sometiera a una cirugía sin sangrado significativo.

Se concluye que la determinación de hematocrito/hemoglobina se solicita sólo cuando el paciente se somete a una cirugía con sangrado que pudiera requerir transfusión sanguínea perioperatoria para evaluar la magnitud de sangrado tolerable y estimar cuándo se debe considerar una transfusión.

GLICEMIA

Hay pocos estudios en esta área. Sin embargo, un argumento tradicional es que, aunque no sirva para el manejo anestésico, la glicemia preoperatoria sirve como tamizaje de diabetes. Sin embargo, la recomendación de la *American Diabetes Association*₁₅ de solicitar una glicemia a todo paciente mayor de 45 años y, por consiguiente, trasladarla a la evaluación preanestésica, no parece tener un sustento adecuado [clase III]. En un estudio en Inglaterra diseñado para determinar esto,

no fue posible justificar la tamización por edad, y consideraron que sería mejor hacerlo orientado por los factores de riesgo (hipertensión arterial, obesidad y antecedentes de diabetes en primer grado de consanguinidad)₁₆ [clase III]. Otros estudios sugieren que el tamizaje debe hacerse con hemoglobina glucosilada y no con glucemia en ayunas.

En conclusión, el argumento de “aprovechar” y hacer tamizaje en la consulta preanestésica no es muy claro y no hay razón alguna que justifique hacerlo.

Respecto a la frecuencia de las alteraciones inesperadas en la glucemia, en un estudio de Pérez₁₇ [clase III] encontraron una incidencia muy baja de glicemias anormales y aun más infrecuente fueron las intervenciones al respecto (6 de 2.772 casos, es decir, 0,2%). En nuestra institución la incidencia de glicemias anormales es también muy baja, 18 resultados anormales inesperados en 6.983 pacientes (0,3%) [clase III]. A los precios del sistema de salud colombiano se requiere gastar US\$ 1.280 por cada caso descubierto, es decir, es más costo-efectivo adquirir un glucómetro para las salas de cirugía y tomar muestras ante la menor sospecha de anomalías de la glucemia, que hacer pruebas de tamizaje.

En los pacientes con antecedentes de diabetes que se someten a un procedimiento en que se colocan prótesis, aloinjertos o similares, en los que una complicación infecciosa representa una seria complicación perioperatoria, se considera indispensable garantizar un control continuo y adecuado de la glucemia pues, constantemente, la literatura ha documentado a la diabetes como un factor que predispone a las infecciones_{18,23}. Se ha planteado la hipótesis de que el control estrecho de la glucemia mejora el riesgo de infección perioperatoria₂₄, por lo que se ha iniciado un esquema en el que se ordena una hemoglobina glucosilada. Ésta permite evaluar la calidad del control de la diabetes, en el cual un valor superior a 6,5% o 7% sugiere un deficiente control y se considera necesario posponer el procedimiento hasta lograr valores más bajos.

La glicemia se considera necesaria sólo cuando hay antecedentes de diabetes, intolerancia a la glucosa, obesidad mórbida (índice de masa corporal >35) y uso crónico de esteroides orales. En general, este valor se usa simplemente como base, con el que se decide intervenir la glucemia. El valor para intervenir la glucemia más aceptado en procedimientos comunes es de 200 mg/dl₂₅. Es posible extrapolar la experiencia de los pacientes cardíacos críticos en los que hubo un mejor desenlace postoperatorio con glucemias entre 80 y 110 mg/dl₂₆, pero

es difícil aceptar estos valores en los pacientes bajo anestesia por el altísimo riesgo de que presenten hipoglucemia que podría tener consecuencias desastrosas. Ahora bien, en los diabéticos programados para procedimientos con riesgo serio de infecciones (por ejemplo, prótesis articulares, cirugías vasculares mayores) se propone ordenar una hemoglobina glucosilada para determinar la calidad del control preoperatorio de la diabetes. Si los valores son superiores a 6,5%, es una demostración de que el manejo de ésta es deficiente, y es razonable asumir que el riesgo de infección durante la intervención se incrementa significativamente con consecuencias desastrosas. Por ello, debe posponerse este tipo de cirugías hasta lograr un mejor control.

BUN/CREATININA EN SANGRE

En estos exámenes tampoco se ha podido documentar su utilidad para cambiar la conducta anestésica perioperatoria. En nuestra institución tuvimos una incidencia muy baja de datos inesperadamente elevados, 1,8% en 3.843 casos (creatinina en sangre superior a 1,4 mg/dl, y sólo una superior a 2 mg/dl), sin consecuencia alguna en la intervención [clase III].

En un estudio de pacientes para cirugía cardíaca²⁷ [clase III], Chertow determinó que los factores de riesgo de insuficiencia renal postoperatoria eran: depuración baja de creatinina, uso de balón de contrapulsación aórtico, enfermedad vascular periférica, cardiomegalia, falla cardíaca y enfermedad valvular. Es interesante notar que en cirugía cardíaca la tasa de falla renal POP con una depuración de creatinina menor de 60 ml por minuto es de 1,1% vs. 0,4% con una depuración de creatinina mayor de 60 ml por minuto.

Frecuentemente se ha observado que la disfunción renal ocurre en pacientes sometidos a procedimientos mayores (cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, o cirugía aórtica) que son pacientes, en quienes es recomendable ordenar la determinación de creatinina y nitrógeno ureico en sangre (*blood urea nitrogen*, BUN) para evaluar la función renal preoperatoria por las situaciones a los que puede exponerse el paciente con daño renal, por lo que es necesario tener información basal²⁸. En cambio, en los demás procedimientos

no hay evidencia que demuestre los beneficios de ordenar pruebas de funcionamiento renal, ya que las lesiones de nefrotoxicidad, los cambios de volumen, la isquemia renal o la hipoperfusión sería son muy escasas en los casos de procedimientos menores, por lo que el riesgo de disfunción renal es muy bajo.

Es de anotar que incluso en pacientes con disfunción renal preoperatoria documentada por creatinina elevada en sangre, sometidos a esquemas de hipotensión controlada (presión arterial media ~40-50 mm Hg) en reemplazos de cadera, se ha observado que no hay aumento de la incidencia de falla renal postoperatoria mientras no haya hipovolemia²⁹ [clase III].

En la Clínica Reina Sofía se solicita creatinina en sangre o BUN a los pacientes sometidos a cirugías que requieren hospitalización y recambio de fluidos, en pacientes hipertensos de larga data*, en diabéticos y en pacientes con antecedentes de enfermedad renal, pues son quienes tienen mayores probabilidades de desarrollar disfunción renal.

ELECTROCARDIOGRAMA (EKG)

El beneficio de ordenar rutinariamente un electrocardiograma, también está cuestionado por los pocos beneficios de hacerlo indiscriminadamente. Es importante anotar que es inexistente la evidencia que demuestre el beneficio de su toma rutinaria en pacientes asintomáticos. La *American Heart Association* no recomienda su toma en pacientes asintomáticos³⁰ [clase III]. El estudio mencionado de Schein demostró su inutilidad en cirugías menores en 9.411 pacientes, aun cuando fueran pacientes mayores² [clase I]. En un estudio que revisó los electrocardiogramas de 203 pacientes, se

*** Clase I (debe hacerse)

El EKG preoperatorio se recomienda para los pacientes con:

- 1) Al menos un factor de riesgo clínico que se sometan a cirugía vascular.
- 2) Enfermedad coronaria reconocida, enfermedad cerebrovascular o vascular periférica y que se someten a procedimientos de riesgo intermedio

Clase IIa (es recomendable hacerse)

Pacientes sin factores de riesgo sometidos a cirugía vascular

Clase IIb (puede no hacerse)

Pacientes con al menos un factor de riesgo sometidos a cirugías de riesgo intermedio

Clase III (no debe hacerse)

En pacientes asintomáticos sometidos a cirugía de bajo riesgo

* Se estableció arbitrariamente 10 años como definición de larga data.

** Este es un método usado para demostrar la capacidad discriminativa de una "prueba diagnóstica" de predecir un evento. En este caso la prueba diagnóstica es el EKG.

encontraron anomalías múltiples en 40% de los casos, y generaron un solo cambio de conducta en el manejo del paciente, que fue una interconsulta para manejo de la extrasistolia ventricular, la cual probablemente podría haberse decidido con el simple examen clínico³¹ [clase III].

Un estudio reciente de Liu [clase III], demostró la poca capacidad de los hallazgos electrocardiográficos de predecir eventos perioperatorios en 513 pacientes mayores de 70 años, aun cuando hubo una cifra importante de eventos cardiacos perioperatorios³². En un estudio –ya enviado a publicación– de W. van Klei y presentado en el Curso Anual del Departamento de Anestesiología de la Clínica Reina Sofía, se demuestra cómo al hacer el análisis AUROC (*area under receiver operator curve*) en una población de 3.200 pacientes, se encontró que el agregar los hallazgos anormales del electrocardiograma; bloqueo completo de rama derecha, bloqueo completo de rama izquierda a la historia clínica previa (antecedentes cardiovasculares y tipo de cirugía programada) no mejoraba la capacidad de predecir infartos perioperatorios³³ [clase III]. Por lo tanto, es evidente que el electrocardiograma no aporta mayor capacidad pronóstica de eventos cardiacos perioperatorios, y su utilidad en este periodo sería casi exclusivamente para identificar eventos isquémicos agudos, para lo cual sólo es necesario tener los datos básicos del trazo como los que se obtienen del monitor electrocardiográfico preoperatorio.

Aun más, al aplicar las recomendaciones de la *American Heart Association* (AHA) se puede entender porqué es tan poco útil el electrocardiograma preoperatorio. Estas recomendaciones indican que, aun si el trazo revelara un infarto antiguo o el paciente tuviera un antecedente con electrocardiograma normal, se le puede intervenir para la mayoría de procedimientos (cirugía menor e intermedia) si tiene una clase funcional I, es decir, si puede subir un par de pisos por escalera. La razón es que el estrés perioperatorio de la mayoría de los procedimientos puede equipararse al estrés de la actividad propia de una clase funcional I₃₀ [clase III].

De esta manera, se entiende porqué podría obviarse su toma en pacientes asintomáticos con buena clase funcional pues no incidiría en el resultado postoperatorio^{***}.

En resumen, en la Clínica Reina Sofía no se solicitan electrocardiogramas de rutina en pacientes asintomáticos o sin patología cardiaca conocida, y de rutina se registran los hallazgos de los trazos, al menos, de tres derivaciones –DI, DII y DIII– en el registro anestésico, para tener una base contra la cual comparar en caso de tener que tomar

un trazo en el periodo postoperatorio. Si hay alguna anomalía al inicio del monitoreo, se toma un trazo con los registros del electrocardiograma disponibles en los monitores o, eventualmente, en caso de necesidad, un trazo convencional completo.

Esta aproximación representa un paso adelante en el proceso de evaluación de los pacientes ya que, anteriormente, era común someter a los pacientes a ansiedad innecesaria (lecturas de hipertrofias, crecimientos auriculares, trastornos de repolarización, probables infartos y similares, que no inciden en el manejo de manera alguna) o incluso de indicación de pruebas innecesarias para aliviar esta ansiedad, con riesgos potenciales como morbilidad y mortalidad de pruebas farmacológicas de estrés o cateterismos que casi en su totalidad no modificaban el riesgo de eventos cardiacos perioperatorios.

Los problemas electrocardiográficos con impacto perioperatorio son detectables con la monitoría convencional pues esa es, finalmente, la intención de ésta, identificar los problemas que requieren intervención, bloqueos de segundo, tercer grado, alteraciones del ST, arritmias, eventos isquémicos, impacto de anomalías electrolíticas, etc. (algoritmos AHA/*American College of Cardiology* 2, 3 y 4).

ECOCARDIOGRAMA

La utilidad del ecocardiograma es muy limitada en el perioperatorio. Según los criterios de la AHA/*American College of Cardiology* (ACA), la indicación sustentada en resultados, es la de usarlo para evaluar la fracción de eyección en los casos en los cuales clínicamente sea imposible conocer la clase funcional, pues una fracción de eyección menor de 35% se asocia con un aumento de la morbilidad perioperatoria³⁰.

La otra utilidad del ecocardiograma de reposo es el estudio de las valvulopatías. Se adjunta el algoritmo recomendado por la AHA/ACC respecto a la evaluación de los soplos (algoritmo 5)³⁴.

El ecocardiograma de reposo tiene utilidad muy limitada en la evaluación de la enfermedad coronaria. Para ello debe considerarse el ecocardiograma de estrés con administración de fármacos, como la dobutamina, en el que se enfrenta el corazón a un trabajo aumentado y así se pueden evidenciar sus deficiencias contráctiles en presencia de obstrucciones coronarias críticas.

PRUEBAS DE COAGULACIÓN

A pesar de la tradición³⁵ [clase IV], no hay resultados que sustenten la determinación rutinaria de

las pruebas de coagulación. Aun en cirugía cardiaca, en la que la hemostasia se altera rutinariamente, no se ha podido demostrar que las pruebas detecten de mejor forma los problemas de hemostasia que el interrogatorio clínico³⁶ [clase III]. En otorrinolaringología, en un metanálisis reciente de Krishna, no se encontró diferencia de sangrado perioperatorio en pacientes con pruebas normales y anormales de coagulación. No hay evidencia que sustente la práctica de ordenar estos exámenes, aun en la literatura de otorrinolaringología³⁷.

Una revisión reciente sugiere que las pruebas de coagulación son malos factores pronósticos de hemorragia perioperatoria con la escasa evidencia disponible hasta hoy, lo cual reafirma su carácter de discretos estudios de tamización preoperatoria³⁸ [clase III].

Un escenario en el cual aún es común observar la toma de estas pruebas es el de las resecciones transuretrales. La tradición ha sido la de ordenar pruebas de coagulación en estos pacientes, aun sin evidencia que lo sustente. Al contrario del preoperatorio en el que no hay documentación, se ha observado que las pruebas en el postoperatorio pueden ayudar a predecir quiénes pueden sangrar³⁹ [clase III]. La situación de la percepción del sangrado perioperatorio respecto a los procedimientos transuretrales ha cambiado al punto de que en una encuesta reciente en el Reino Unido se observó que cerca de 40% de los 287 urólogos encuestados no suspenden la aspirina antes de este tipo de procedimientos⁴⁰ [clase III].

La aspirina es un factor común que motiva mucha controversia perioperatoria. En primer lugar, las pruebas comúnmente usadas para evaluar la coagulación son inútiles para conocer su impacto sobre la coagulación. Segundo, un aspecto comúnmente olvidado es su indicación. La mayoría de ellas es la prevención de eventos cerebrovasculares, cardiovasculares y vasculares periféricos. Su suspensión no es inocua y se han documentado eventos serios en pacientes en quienes se suspende esta medicación más de unos pocos días⁴¹ [clase IV].

Respecto a la anestesia regional, está documentado que no hay aumento de la incidencia de la morbilidad por el uso continuo de aspirina hasta el día de la cirugía^{42,43} [clase IV]. Respecto a la mayoría de procedimientos –excepto por la cirugía intracraneana y, probablemente, los transuretrales–, el impacto de la aspirina, a pesar de aumentar el sangrado, rara vez conlleva a requerir transfusiones o reintervenciones⁴¹.

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Hay dos maneras para tratar de justificar la radiografía de tórax preoperatoria cuando no existe una indicación puramente quirúrgica (por ejemplo, cirugía oncológica). Una es para definir un cambio del manejo perioperatorio y otra por su utilidad de tamización para cáncer pulmonar.

Respecto a la primera, los estudios han demostrado poca utilidad en pacientes asintomáticos. En un estudio español reciente se observó que hubo un cambio en el manejo luego de haberse tomado 413 radiografías de tórax; este cambio consistió en ordenar una interconsulta a neumología por la aparición de un nódulo pulmonar sospechoso. Aunque hubo hallazgos inesperados en 7,9% (16 casos) no hubo cancelaciones ni retrasos en el inicio de los casos⁴⁴ [clase III]. Según éste y múltiples estudios adicionales, es fácil entender que no hay beneficio alguno al ordenar rutinariamente la radiografía de tórax.

Respecto al segundo ítem, varios estudios prospectivos aleatorios no han podido demostrar una reducción de la mortalidad en cáncer pulmonar, aun si se detecta más tempranamente una lesión pulmonar^{45,46} [clase II]. La tamización para el cáncer pulmonar no está justificada ni siquiera utilizando la tomografía axial computadorizada⁴⁷. De hecho, en el sistema de hospitales de veteranos de los Estados Unidos, la radiografía de tórax se ha eliminado como método de tamización para cáncer pulmonar en los pacientes de alto riesgo⁴⁸ [clase III], y ya hay revisiones exhaustivas que consideran este uso como algo del pasado⁴⁹⁻⁵¹ [clase III]. La tomografía computadorizada de bajas dosis tampoco ha demostrado aún los beneficios de la tamización en estos pacientes.

En la Clínica Reina Sofía no se ordena de rutina la obtención de una radiografía de tórax, excepto si hay historia de enfermedad pulmonar sintomática o por hallazgos clínicos.

MORBILIDAD PERIOPERATORIA

Uno de los principales objetivos de la evaluación preanestésica y, por consiguiente, lo que se busca al ordenar pruebas de laboratorio, es disminuir la morbilidad perioperatoria. Los reportes de morbilidad perioperatoria demuestran que los eventos más comunes son pulmonares y, en menor grado, por complicaciones cardíacas⁵² [clase III]. En varios estudios que analizan la morbilidad perioperatoria, no ha sido posible predecir complicaciones por medio de los exámenes de laboratorio, excepto con la

albuminemia. Los demás exámenes, incluso el electrocardiograma y la radiografía de tórax, han sido incapaces de predecir la morbilidad. Son mucho más importantes las evaluaciones funcionales (clase funcional, índice de la *American Society of Anesthesiologists*, magnitud de la cirugía, cualquier examen de laboratorio) y la historia clínica.

IMPLICACIONES MÉDICO-LEGALES

Es común considerar estos exámenes como fundamentales para la defensa de un caso complicado. En las encuestas hechas por el *National Collaborating Centre for Acute Care* en el reporte publicado por NICE (National Institute for Clinical Excellence)₃ [clase III], una de las razones para ordenarlos es el aspecto de la defensa legal.

Sin embargo, se adelanta por el grupo de FEPASDE (Fondo Especial Solidario de Demandas) un estudio para clasificar las diferentes causales de demanda, con inclusión de déficit de pruebas de laboratorio. Así mismo, al preguntar en diciembre del 2002 en un foro durante la *Post-Graduate Assembly* en New York al grupo de *Closed Claims* de la *American Society of Anesthesiology*, ninguno refirió caso alguno de demandas generadas en torno a laboratorios o exámenes insuficientes, en los más de 5.500 casos reportados hasta ese momento. Luego, este temor latente no tiene un fundamento práctico con la experiencia actual. Así mismo, la evidencia de que alguno de los exámenes que se ordenan pueda evitar la morbilidad es inexistente en la actualidad.

El segundo aspecto, y que rara vez se considera, se relaciona con el hecho de la problemática médico-legal en sentido inverso: ¿cómo se defiende el anestesiólogo cuando por omisión, o voluntariamente, se ignoran resultados anormales, que casi siempre se entienden que son irrelevantes o insignificantes en un paciente con un desenlace adverso grave?, por ejemplo, pruebas de coagulación ligeramente anormales. En múltiples estudios se ha demostrado cómo un gran porcentaje de los exámenes no se revisan, incluso con resultados anormales que se ignoran.

Ésta es una situación de problemática médico-legal más probable si se considera que todavía hay muchos pacientes que tienen exámenes injustificados y, de éstos, muchos no se revisan habiendo anomalías en un buen número de ellos. De hecho, ya hay un precedente en el país. Hay un caso reportado en que un hallazgo anormal en una radiografía de tórax ordenada sin indicación alguna, y sin consecuencia perioperatoria, motivó un

fallo adverso en un tribunal de Ética Médica por no haberse hecho el seguimiento a este hallazgo. El argumento de indicar la radiografía de tórax porque permite diagnosticar una lesión maligna pulmonar primaria más tempranamente, se ha demostrado repetidamente que no tiene implicación alguna sobre el desenlace de la enfermedad, comparado a esperar la aparición de síntomas; luego, resulta innecesario solicitarla sin indicación clínica, y de tomarse éste como cualquier otro examen, debe hacerse seguimiento para un subsiguiente manejo de los resultados.

Se ha demostrado, también, cómo a mayor número de exámenes, aumenta la probabilidad por simple dispersión normal de los resultados de un valor falsamente anormal (falsos positivos). Esto implica que muchas anomalías reportadas son simples desviaciones de datos normales en toda la población sana. De hacer un seguimiento estricto de los hallazgos anormales, hay un aumento casi exponencial de los costos necesarios para descartar el falso positivo.

El problema surge al no poder encontrar indicios que sugieran que las pruebas de tamización perioperatoria tienen impacto alguno sobre el desenlace. Algunos dicen que esta carencia de evidencia no justifica restringir las pruebas₅₃; sin embargo, debido a las implicaciones de estas pruebas –costos, morbilidad, retrasos de procedimientos, ansiedad sin fundamento– es difícil aceptar esta posición como válida.

Finalmente, es trascendental definir unas recomendaciones o guías de cada institución, que sean avaladas por la dirección científica respectiva, o mejor aún, que se basen en recomendaciones de sociedades científicas como la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (SCARE) para obtener el “respaldo” médico-legal necesario. Basado en este concepto, hay ya precedentes en procesos penales en los que el peritazgo basado en este tipo de soporte institucional y científico ha sido aplicado.

En la Clínica Reina Sofía, las guías son reevaluadas según los resultados de varios años, discutidas con los departamentos de Medicina Interna y Cardiología y los departamentos quirúrgicos y, luego, se envían a la dirección científica para su implementación oficial.

RECOMENDACIONES

Éste es un breve análisis de las indicaciones para solicitar exámenes de laboratorio perioperatorios que no pretende ser exhaustivo. En conclu-

sión, se ve que no hay evidencia que sustente la utilidad de las pruebas de laboratorio de rutina en pacientes sanos.

En la Clínica Reina Sofía de Bogotá se han adoptado protocolos que se revisan cada tres a cinco años de experiencia. Estas recomendaciones han ido cambiando desde el esquema inicial, adaptado del propuesto por Roizen en 1990, y este protocolo se modifica según los datos obtenidos cada tantos miles de pacientes evaluados y documentados sus desenlaces. De esta manera, el protocolo se ha modificado cuatro veces, primero en 1995, luego en 1997, en el 2000 y, por último, en el 2007 [<http://www.anestesianet.com/crs/index.htm>].

Para llegar a un esquema simple (**algoritmo 1**) se definieron arbitrariamente dos tipos de procedimientos que, automáticamente, se ajusta a la práctica de cualquier institución pues la posibilidad de la necesidad de la unidad de cuidados intensivos es la suma de factores:

1) Los procedimientos mayores, definidos para la Clínica Reina Sofía como aquéllos que, probablemente, requieran cuidados intensivos postoperatorios –excepto los neuroquirúrgicos, en los cuales la indicación de unidad de cuidados intensivos postoperatorios es la de estrecho monitoreo de la conciencia y los parámetros neurológicos.

Ésta es una lista de los procedimientos considerados mayores en la Clínica Reina Sofía:

- cirugía colorrectal,
- cirugía oncológica extensa (pancreatoduodenectomías, hemipelvectomías, hepatectomías parciales),
- cirugía vascular suprainguinal,
- cirugía abdominal de urgencia en pacientes mayores de 69 años, y
- cirugía en la que se prevé sangrado de más de media volemia.

2) Todos los demás procedimientos se consideran procedimientos menores.

En los procedimientos mayores practicados en pacientes mayores de 49 años, se recomienda ordenar los siguientes exámenes de laboratorio:

- Glucemia, que se eleva en las cirugías mayores y, además, la hiperglucemia está relacionada con un aumento de la morbimortalidad en la unidad de cuidados intensivos^{26, 54}.

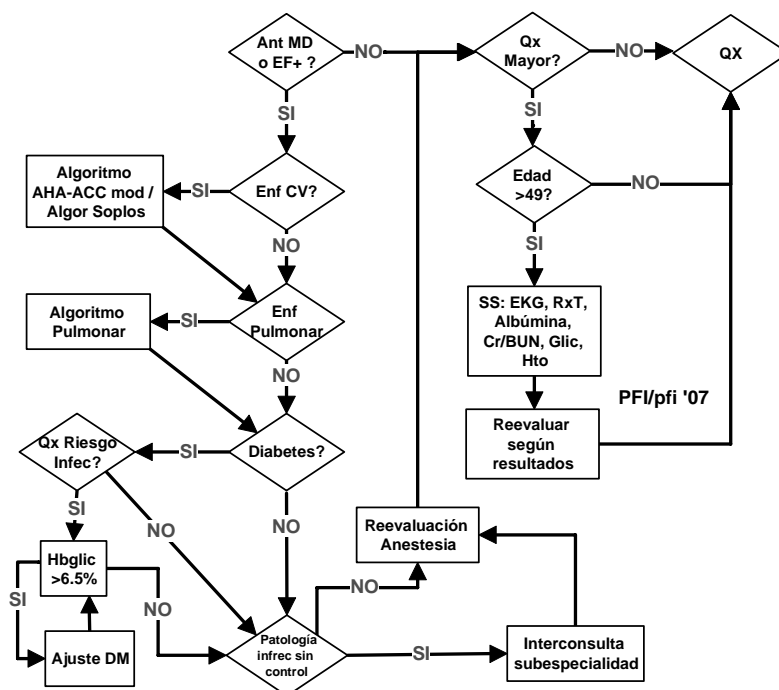
- BUN o creatinina, por los grandes cambios de volúmenes en estos casos y por ser procedimientos con riesgo de disfunción renal postoperatoria, por ejemplo, cirugía aórtica, oncológica extensa, etc.
- Radiografía de tórax, por ser casi normal las anomalías radiográficas durante la evolución en la unidad de cuidados intensivos y que es esencial para el seguimiento de problemas como neumonías hospitalarias, asociadas al respirador, etc. La radiografía de tórax puede obviarse en los casos de cirugía mayor en los que sea probable que no se requiera asistencia respiratoria postoperatoria.
- Electrocardiograma, por la magnitud de los cambios hemodinámicos y de fluidos que producen alteraciones perioperatorios comunes en los trazos obtenidos y que confunden si no se conoce el trazo previo, dada la alta frecuencia de hallazgos anormales, la cual es exponencial con la edad.
- Albúmina, es el mejor factor predictor de morbilidad perioperatoria en cirugía mayor. Puede obviarse en los pacientes de cirugía vascular.

En los procedimientos menores sólo se ordena electrocardiograma si hay indicación expresa: tener factores de riesgo cardiovascular intermedio que son enfermedad coronaria, falla cardíaca, insuficiencia renal o diabetes, o en los pacientes con clase funcional II o más baja. En todo paciente sin electrocardiograma, debe consignarse en el registro intraoperatorio los hallazgos en los trazos, al menos, de tres derivaciones del monitor electrocardiográfico y, de encontrar anomalías, obtener un trazo del monitor o completo para comparar en la eventualidad de dudas respecto a eventos cardiovasculares.

CONCLUSIÓN

A pesar de ser tan común, hay escasa evidencia de la necesidad de los exámenes de laboratorios perioperatorios. Sin embargo, el común denominador es que éstos aportan muy poco e, incluso, pueden perjudicar al paciente, médico o institución, pues su utilidad para predecir morbilidad o modificar conductas anestésicas es muy deficiente. Se presenta un protocolo práctico basado en la literatura disponible y la experiencia de más de 85.000 pacientes registrados en las bases de datos de evaluación preanestésica de la Clínica Reina Sofía.

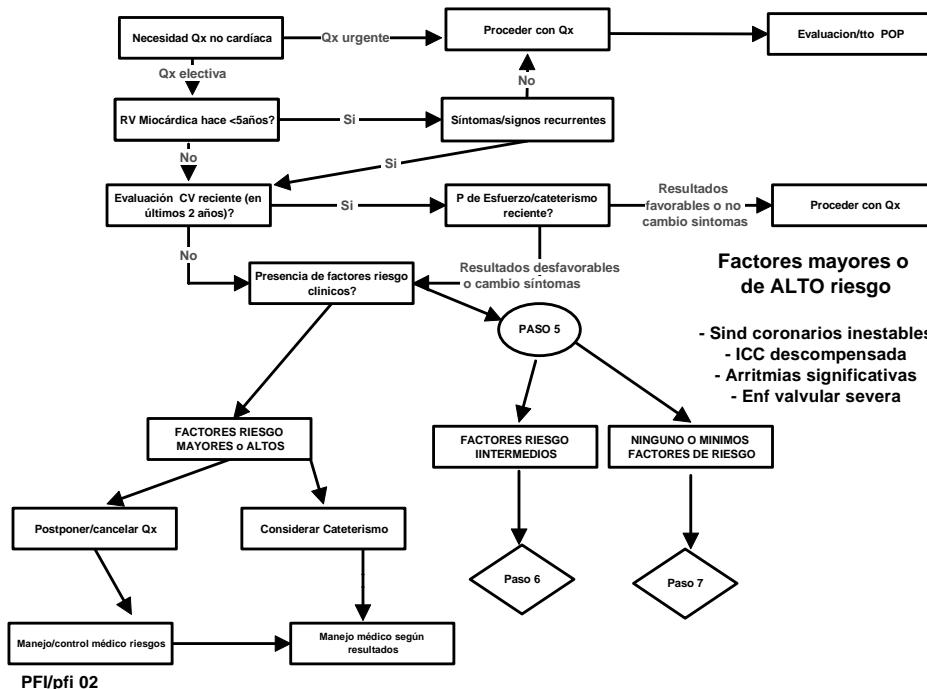
ALGORITMO GENERAL PERIOPERATORIO CLINICAS COLSANITAS

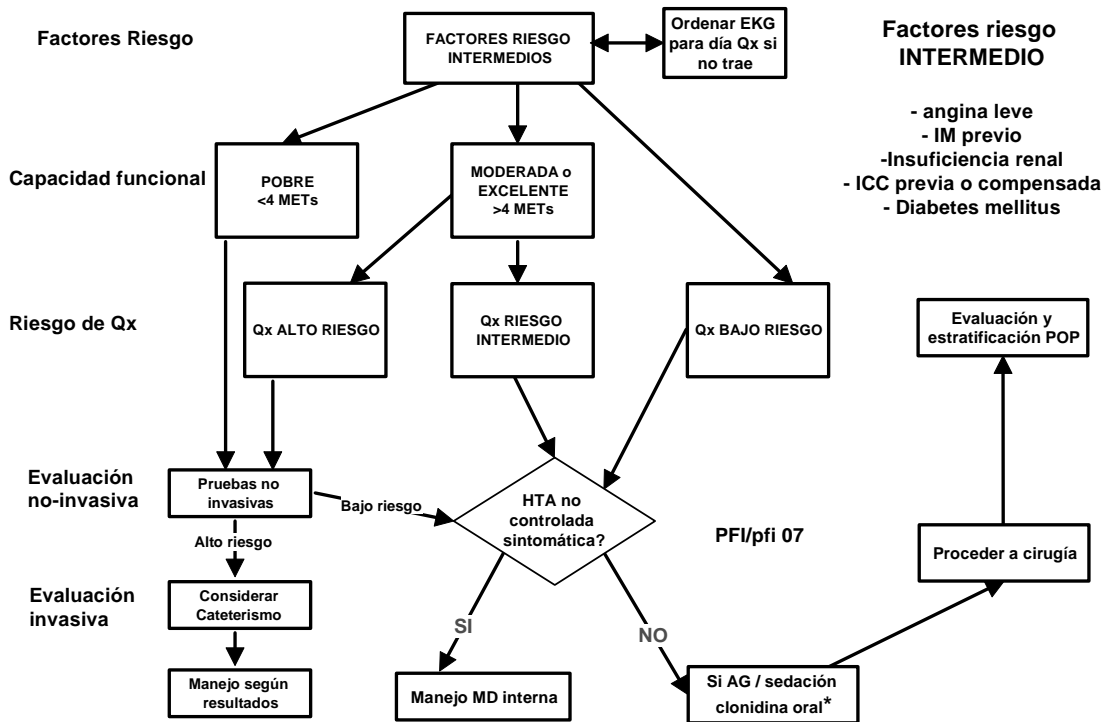


Algoritmo 1. Esquema básico de evaluación preoperatoria.

Convenciones: Ant MD: antecedentes médicos; EF +: examen físico positivo; Qx mayor: cirugía mayor; AHA/ACC: American Heart Association / American College of Cardiology; Enf CV: enfermedad cardiovascular; Enf pulmonar: enfermedad pulmonar; EKG: electrocardiograma; RxT: radiografía de tórax; Cr/BUN: Creatinemia/BUN; Glic: Glicemia; Hematocrito: hematocrito; Qx riesgo infec: cirugía alto riesgo infección; Hemoglobinglic: hemoglobina glicosilada; Ajuste DM: ajuste diabetes mellitus; Patología infrec sin control: patología infrecuente sin control.

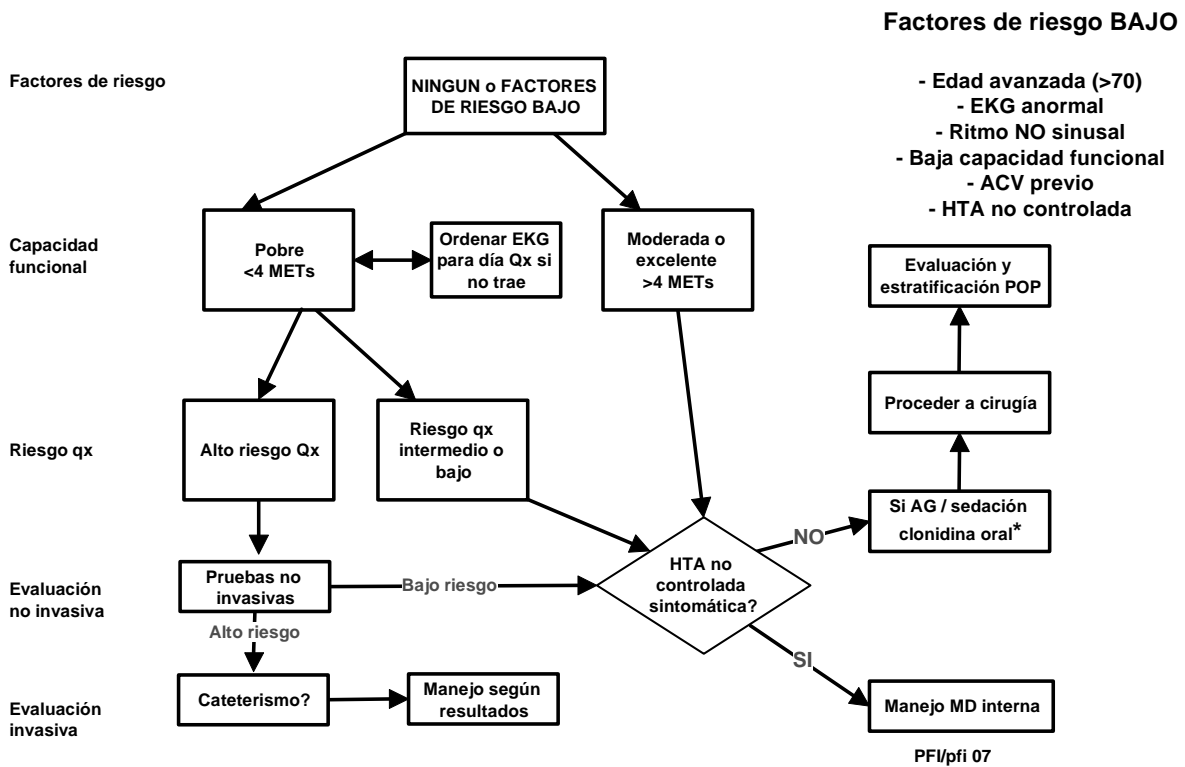
ALGORITMO AHA / ACC PARA EVALUACION PREOPERATORIA PACIENTES CARDIACOS





Modificado guías AHA/ACC 2002. Aplicado en Clínicas COLSANITAS desde 2007

*Excepto cuando haya riesgo de interacción, betabloqueadores/verapamilo o bradicardia



Modificado guías AHA/ACC 2002. Aplicado en Clínicas COLSANITAS desde 2007

*Excepto cuando haya riesgo de interacción, betabloqueadores/verapamilo o bradicardia

BIBLIOGRAFÍA

1. Walters G, McKibbin M: The value of pre-operative investigations in local anaesthetic ophthalmic surgery. *Eye* 1997; 11: 847-9
2. 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. *Study of Medical Testing for Cataract Surgery. N Engl J Med* 2000; 342: 168-75.
3. National Collaborating Centre for Acute Care: Preoperative Tests: The use of routine preoperative tests for elective surgery. London, National Institute for Clinical Excellence, 2003
4. Practice advisory for preanesthesia evaluation: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 2002; 96: 485-96
5. Ibarra P: Análisis de morbimortalidad cardiovascular en la Clínica Reina Sofía 1995-1998. *Médica Sánitas* 1999; 2: 9-12
6. Ibarra P: Evaluación preoperatoria del paciente cardíaca para cirugía no cardíaca ¿Qué exámenes pedir? *Revista Venezolana de Anestesiología* 2002; 7: 152-160
7. Ibarra P: Preanesthetic testing protocols in patients without comorbidities, 13th World Congress of Anaesthesia. Paris, 2004, pp CD199
8. Ibarra P, Rojas M, Sarmiento A: Presentación de un método novedoso sistema para optimizar la consulta preanestésica. *Rev Colomb Anest* 1996; 24: 145-156
9. Ibarra P, Rojas M, Sarmiento A: A prospective cost-benefit analysis of a preanesthetic assessment clinic PAC [Abstract]. *Anesth Analg* 1998; 86: S-34
10. Ibarra P: Preanesthetic Clinic cost effectiveness (Costo eficacia de la consulta preanestésica), World Congress of Anaesthesiologists. Paris, France, 2004
11. Carson JL, Duff A, Berlin JA, Lawrence VA, Poses RM, Huber EC, O'Hara DA, Noveck H, Strom BL: Perioperative blood transfusion and postoperative mortality. *JAMA* 1998; 279: 199
12. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, Tweeddale M, Schweitzer I, Yetisir E: A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group* [see comments] [published erratum appears in *N Engl J Med* 1999 Apr 1;340(13):1056]. *N Engl J Med* 1999; 340: 409
13. Lacroix J, Hebert PC, Hutchison JS, Hume HA, Tucci M, Ducruet T, Gauvin F, Collet JP, Toledano BJ, Robillard P, Joffe A, Biarent D, Meert K, Peters MJ: Transfusion strategies for patients in pediatric intensive care units. *N Engl J Med* 2007; 356: 1609-19
14. Roizen M: Preoperative evaluation, *Anesthesia*, 3rd ed Edition. New York, Churchill Livingstone, 1990, pp 743
15. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1997; 20: 1183-97
16. Lawrence JM, Bennett P, Young A, Robinson AM: Screening for diabetes in general practice: cross sectional population study. *BMJ* 2001; 323: 548-51
17. Perez A, Planell J, Bacardaz C, Hounie A, Franci J, Brotons C, Congost L, Bolibar I: Value of routine preoperative tests: a multicentre study in four general hospitals. *Br J Anaesth* 1995; 74: 250-6.
18. Syahrizal AB, Kareem BA, Anbanadan S, Harwant S: Risk factors for infection in total knee replacement surgery at hospital Kuala Lumpur. *Med J Malaysia* 2001; 56 Suppl D: 5-8
19. Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson M: Infection in total knee replacement: a retrospective review of 6489 total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res* 2001: 15-23
20. Lu H, Zhou D, Yuan Y: [Total knee replacement in diabetic patients]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 1997; 35: 462-4
21. Gomez J, Rodriguez M, Banos V, Martinex L, Claver MA, Ruiz J, Simarro E, Medina M, Clavel M: [Infections in joint prostheses: epidemiology and clinical presentation. A prospective study 1992-1999]. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2002; 20: 74-7
22. Gao T, Lu H, Zhou D, Guan Z: [Risk factors for nosocomial infections after total knee replacement]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2000; 38: 256-8
23. Fang A, Hu SS, Endres N, Bradford DS: Risk factors for infection after spinal surgery. *Spine* 2005; 30: 1460-5
24. Gannon R: Can tight blood glucose control reduce post-cardiac surgical wound complications? *J Wound Care* 2007; 16: 87-90
25. Robertshaw HJ, Hall GM: Diabetes mellitus: anaesthetic management. *Anaesthesia* 2006; 61: 1187-90
26. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, Vlasselaers D, Ferdinande P, Lauwers P, Bouillon R: Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345: 1359-67
27. Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, Cook EF, Hammermeister KE, Grover F, Daley J: Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997; 95: 878-84.
28. Sear JW: Kidney dysfunction in the postoperative period. *Br J Anaesth* 2005; 95: 20-32
29. Sharrock NE, Beksac B, Flynn E, Go G, Della Valle AG: Hypotensive epidural anaesthesia in patients with preoperative renal dysfunction undergoing total hip replacement. *Br J Anaesth* 2006; 96: 207-12
30. Garcia-Miguel FJ, Garcia Caballero J, Gomez de Caso-Canto JA: Indicaciones del electrocardiograma para la valoración preoperatoria en cirugía programada. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2002; 49: 5-12
31. Liu LL, Dzankic S, Leung JM: Preoperative electrocardiogram abnormalities do not predict postoperative cardiac complications in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 1186-91
32. van Klei W, Bryson G, Yang H, Wells G, Beattie W: The value of routine preoperative ECG in predicting myocardial infarction after non-cardiac surgery. *Ann Surg* 2007; 246: 165-170
33. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE, Fleisher LA, Froehlich JB, Gusberg RJ, Leppo JA, Ryan T, Schlant RC, Winters WL, Jr., Gibbons RJ, Antman EM, Alpert JS, Faxon DP, Fuster V, Gregoratos G, Jacobs AK, Hiratzka LF, Russell RO, Smith SC, Jr.: ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery—executive summary a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Circulation* 2002; 105: 1257-67.

34. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, Freeman WK, Froehlich JB, Kasper EK, Kersten JR, Riegel B, Robb JF, Smith SC, Jr., Jacobs AK, Adams CD, Anderson JL, Antman EM, Buller CE, Creager MA, Ettinger SM, Faxon DP, Fuster V, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Lytle BW, Md RN, Ornato JP, Page RL, Riegel B, Tarkington LG, Yancy CW: ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *Circulation* 2007; 116: 1971-1996
35. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC, Jr., Faxon DP, Freed MD, Gaasch WH, Lytle BW, Nishimura RA, O'Gara PT, O'Rourke RA, Otto CM, Shah PM, Shanewise JS, Smith SC, Jr., Jacobs AK, Adams CD, Anderson JL, Antman EM, Fuster V, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Lytle BW, Nishimura R, Page RL, Riegel B: ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48: e1-148
36. Handler SD, Miller L, Richmond KH, Baranak CC: Post-tonsillectomy hemorrhage: incidence, prevention and management. *Laryngoscope* 1986; 96: 1243-7
37. Klopfenstein CE: Preoperative clinical assessment of hemostatic function in patients scheduled for a cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1918-20
38. Krishna P, Lee D: Post-tonsillectomy bleeding: a meta-analysis. *Laryngoscope* 2001; 111: 1358-61
39. Dzik WH: Predicting hemorrhage using preoperative coagulation screening assays. *Curr Hematol Rep* 2004; 3: 324-30
40. Ahsan Z, Cartner R, English PJ: Coagulation tests in predicting haemorrhage after prostatic resection. *Br J Urol* 1993; 72: 201-6
41. Enver MK, Hoh I, Chingwundoh FI: The management of aspirin in transurethral prostatectomy: current practice in the UK. *Ann R Coll Surg Engl* 2006; 88: 280-3
42. Burger W, Chemnitz JM, Kneissl GD, Rucker G: Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention - cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation - review and meta-analysis. *J Intern Med* 2005; 257: 399-414
43. Horlocker TT, Wedel DJ, Benzon H, Brown DL, Enneking FK, Heit JA, Mulroy MF, Rosenquist RW, Rowlingson J, Tryba M, Yuan CS: Regional anesthesia in the anticoagulated patient: defining the risks (the second ASRA Consensus Conference on Neuraxial Anesthesia and Anticoagulation). *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28: 172-97
44. Gogarten W: The influence of new antithrombotic drugs on regional anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2006; 19: 545-50
45. Garcia-Miguel FJ, Garcia Caballero J, Gomez de Caso-Canto JA: Indicaciones de la radiografía de tórax para la valoración preoperatoria en cirugía programada. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2002; 49: 80-8
46. Flehinger BJ, Kimmel M, Polyak T, Melamed MR: Screening for lung cancer. The Mayo Lung Project revisited. *Cancer* 1993; 72: 1573-80.
47. Kubik AK, Parkin DM, Zatloukal P: Czech Study on Lung Cancer Screening: post-trial follow-up of lung cancer deaths up to year 15 since enrollment. *Cancer* 2000; 89: 2363-8
48. Grannis FW, Jr.: Lung cancer screening: who will pick up the tab? *Chest* 2002; 121: 1388-90
49. Humphrey LL, Teutsch S, Johnson M: Lung cancer screening with sputum cytologic examination, chest radiography, and computed tomography: an update for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2004; 140: 740-53
50. Bach PB, Niewoehner DE, Black WC: Screening for lung cancer: the guidelines. *Chest* 2003; 123: 83S-88S
51. Bach PB, Kelley MJ, Tate RC, McCrory DC: Screening for lung cancer: a review of the current literature. *Chest* 2003; 123: 72S-82S
52. Bach PB, Jett JR, Pastorino U, Tockman MS, Swensen SJ, Begg CB: Computed tomography screening and lung cancer outcomes. *Jama* 2007; 297: 953-61
53. Daley J, Khuri SF, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G, Demakis J, Irvin G, Stremple JF, Grover F, McDonald G, Passaro E, Fabri PJ, Spencer J, Hammermeister K, Aust JB, Oprian C: Risk adjustment of the postoperative morbidity rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J Am Coll Surg* 1997; 185: 328-40.
54. Solca M: Preoperative Evaluation: What is the evidence? *Euroanesthesia* 2004. Lisbon, Portugal, 2004
55. Finney SJ, Zekveld C, Elia A, Evans TW: Glucose control and mortality in critically ill patients. *JAMA* 2003; 290: 2041-7