



## Evidencia de la sintomatología clínica y de los estudios preoperatorios en el paciente cardiópata

Dr. José Alfredo Zavala-Villeda\*

\* Médico adscrito al Departamento de Anestesiología. Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez».

El nivel o grado de evidencia clínica es un sistema jerarquizado, basado en las pruebas o estudios de investigación, que ayuda a los profesionales de la salud a valorar la fortaleza o solidez de la evidencia asociada a los resultados obtenidos de una estrategia terapéutica. En función del rigor científico del diseño de los estudios pueden construirse escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales

pueden establecerse recomendaciones respecto a la adopción de un determinado procedimiento o intervención sanitaria.

En los programas de actividades preventivas y en las guías de práctica clínica se ofrecen una serie de recomendaciones para la realización o no de determinadas intervenciones. Estas recomendaciones se basan en una valoración crítica de la literatura científica. Existen muchos tipos diferentes de diseño de estudios: meta-análisis, ensayos clínicos aleatorios, cohortes, casos-controles, series de casos sin grupo control, estudios descriptivos... etc. No todos los diseños tienen el mismo poder para recomendar o no una determinada intervención. Los diferentes tipos de estudios se pueden clasificar según la calidad de evidencia que ofrecen. Aunque hay diferentes escalas de gradación de la calidad de la evidencia científica, todas ellas son muy similares entre sí. Las clasificaciones más conocidas y utilizadas en nuestro medio son las siguientes (Cuadro I):

**Cuadro I.** Clasificación de las recomendaciones y la evidencia<sup>(1)</sup>.

| Recomendaciones    |   |
|--------------------|---|
| Clase I            | Condiciones en las que hay evidencia y/o un acuerdo general en que el procedimiento/terapéutica es útil y efectiva.                                       |
| Clase II           | Condiciones en las que hay conflicto en las evidencias y/o divergencia de opinión sobre la utilidad/eficacia de un determinado procedimiento/terapéutica. |
| Clase II a         | El peso de la evidencia/opinión es a favor de la utilidad/eficacia del procedimiento.   |
| Clase II b         | La utilidad/eficacia no está bien establecida por la evidencia/opinión.   |
| Clase III          | Condiciones en las que hay evidencia y/o acuerdo general que el procedimiento/terapéutica no es útil/efectiva y en algunos casos puede ser perjudicial.   |
| Grado de evidencia |   |
| Grado A            | Los datos aportados se extraen de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o meta-análisis.   |
| Grado B            | Los datos aportados se extraen de un único ensayo clínico aleatorizado o estudios no aleatorizados.   |
| Grado C            | Sólo opinión de consenso de expertos, estudios de casos o estándares de cuidados.   |

### RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La solicitud de una radiografía de tórax de rutina para la evaluación preoperatoria continúa siendo una práctica habitual de muchos hospitales en pacientes ingresados para ser sometidos a cirugía electiva. El objetivo de la solicitud de una radiografía de tórax preoperatoria es detectar anomalías esqueléticas, cardíacas o respiratorias que incrementen el riesgo de muerte o de complicaciones graves antes, durante o después del procedimiento quirúrgico<sup>(2)</sup>, todo ello basado en confirmar la presencia y valorar la importancia de una patología conocida o sospechosa por la historia clínica del paciente, además de detectar anomalías asintomáticas, con el fin de poder realizar cambios en la actitud para poder disminuir el riesgo operatorio y por último establecer una valoración basal para poder comparar en el postoperatorio si aparecieran complicaciones<sup>(3)</sup>.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

Han sido numerosas las investigaciones que han demostrado que no hay evidencia científica publicada que haya demostrado una reducción del riesgo perioperatorio con la utilización de rutina de radiografías de tórax prequirúrgicas<sup>(4,5)</sup> postquirúrgicas<sup>(6)</sup> y en el área de urgencias<sup>(7)</sup> por lo cual se han formulado numerosas guías clínicas que tratan de acotar las solicitudes en base a las condiciones clínicas del paciente<sup>(8)</sup>. Algunas de ellas la recomiendan como<sup>(9)</sup>:

#### Recomendaciones

- 
- |           |   |
|-----------|---|
| Clase I   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pacientes con antecedentes de tos, o disnea u patología broncopulmonar u obesidad.</li><li>• Pacientes que serán sometidos a cirugía torácica o abdominal superior o toracoabdominal.</li></ul> |
| Clase II  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Antecedente de insuficiencia cardíaca.</li><li>• Cirugía de riesgo mediano o alto.</li></ul>  |
| Clase III | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prueba de rutina en cirugía de riesgo bajo.</li></ul>   |
- 

### ELECTROCARDIOGRAMA

Se puede afirmar que el electrocardiograma (ECG) sigue siendo la forma más simple y menos invasiva de realizar en el preoperatorio para el diagnóstico de alteraciones que van desde anomalías en la onda T, signos de isquemia en el segmento ST u ondas T, ritmo no sinusal, hipertrofia ventricular izquierda y derecha, extrasístoles ventriculares > 5/min, bloqueo aurículo-ventricular de 2° y 3° grado, segmento PR corto o alargamiento del segmento QT, hasta defectos de la conducción ventricular y bloqueo aurículo-ventricular de 1° grado<sup>(10)</sup>.

Por otro lado, algunos autores mencionan que el ECG estándar de 12 derivaciones un método poco sensible para determinar la isquemia miocárdica, siendo normal hasta un 50% de los pacientes con cardiopatía isquémica<sup>(11)</sup>. Por ello, y por que la prevalencia de anomalías encontradas en los ECG solicitados de rutina para la evaluación preoperatoria de pacientes en cirugía electiva es alta, pero su influencia en el manejo anestésico-quirúrgico del paciente es mínima, García FJ et al<sup>(10)</sup> sugiere que la realización del ECG preoperatorio es útil en pacientes con edad superior a 40 años, consumo de alcohol y con patología cardiorespiratoria. Algunos informes mencionan que El ECG no debería ser una prueba preoperatoria de rutina para detectar patología cardiorespiratoria, sino que debería estar limitado a aquellos pacientes con enfermedades o situaciones asociadas a la patología cardíaca, como son hipertensión arterial, diabetes, colangenosis, toma de fármacos cardiotoxicos y arritmogénicos y edad por arriba de 40 años<sup>(12)</sup>. Otros autores mencionan que los pacientes con factores de riesgo como edad mayor a 65 años, historia de

angina, de insuficiencia cardíaca congestiva, de colesterol alto, de infarto al miocardio o enfermedad valvular grave son predictivos para tener un ECG anormal significativo como presencia de ondas Q, depresión del segmento S-T, cambios en la onda T, elevación del segmento S-T, bloqueo de segundo grado Mobitz II o completo, bloqueo completo de rama izquierda o fibrilación auricular se debe considerar la solicitud de un ECG preoperatorio<sup>(13)</sup>. En cuanto a la edad Apostolos Alexoudis et al<sup>(14,15)</sup>, resalta la importancia de un ECG en los pacientes con historia familiar de muerte súbita prematura por cardiomiopatía familiar, conocida como displasia ventricular derecha arritmogénica con edad menor de 35 años.

El American College of Cardiology (ACC) y La American Heart Association (AHA)<sup>(16)</sup> lo recomiendan como:

- 
- |           |  |
|-----------|--|
| Clase I   | En los pacientes con episodios de dolor torácico reciente en pacientes de alto y mediano riesgo programados para procedimientos de alto y mediano riesgo.  |
| Clase IIa | Para pacientes asintomáticos con DM.   |
| Clase IIb | En pacientes con antecedentes de revascularización coronaria y en pacientes asintomáticos masculinos con edad mayor a 45 años de edad y femeninos con edad mayor a 55 años de edad con dos o más factores de riesgo para aterosclerosis. |
| Clase III | Como una prueba de rutina en pacientes asintomáticos sometidos a cirugía de bajo riesgo <sup>(17,18)</sup>   |
- 

### ECOCARDIOGRAFÍA

La ecocardiografía se trata de una técnica de imágenes no invasiva que visualiza en forma directa el corazón y los grandes vasos, lo que permite realizar diagnósticos anatómicos y funcionales del estado cardiovascular. Lo cual puede contribuir a optimizar y mejorar la evaluación preoperatoria en paciente con patología cardíaca<sup>(19)</sup>. Aporta datos anatómicos gracias al diagnóstico por imágenes bidimensional y permite una evaluación de los flujos transvalvulares gracias al doppler. De esta manera, pueden evaluarse en tiempo real numerosos parámetros hemodinámicas tanto en el ventrículo izquierdo como en el ventrículo derecho, la valoración de la precarga, la medición del gasto cardíaco, la detección de isquemia del miocardio, la evaluación de la función valvular, la detección y la valoración de diversas cardiopatías congénitas y la evaluación de la enfermedad ateromatosa de la aorta. Cuando se requiere, con la ecocardiografía transtorácica se obtienen imágenes precisar de estructuras que no siempre son accesibles por vía transtorácica<sup>(20)</sup>.

El American College of Cardiology (ACC), La American Heart Association (AHA) y la American Society for Echocardiography (ASE)<sup>(21)</sup> lo recomiendan como:

- 
- |           |   |
|-----------|---|
| Clase I   | En la valoración de la morfología valvular nativa y grado de insuficiencia así como seguimiento del tratamiento médico; en la valoración de la endocarditis valvular por staphylococcus; en la valoración de pacientes con prótesis valvulares; en la valoración de la viabilidad miocárdica cuando se requiere para definir la eficacia potencial de la revascularización; en el diagnóstico de isquemia miocárdica; en la valoración de pacientes con disnea y signos clínicos de enfermedad cardíaca; en la valoración de pacientes adultos con presencia de enfermedad congénita cardíaca conocida o pacientes con patología cardíaca congénita reparada; en la valoración de la enfermedad congénita cardíaca en niños y adolescentes antes y después de la procedimientos de cateterismo y en la valoración del paciente pediátrico con enfermedad renal grave y/o hipertensión arterial. |
| Clase IIa | En la evaluación de la endocarditis persistente no estafilocócica; en la valoración del pronóstico de la isquemia miocárdica crónica en pacientes con síndrome de pre-excitación (WPW) con depresión de más de 1 mm del segmento S-T con bloqueo completo de rama izquierda, detección de arteriopatía coronaria en pacientes que fueron sometidos a trasplante cardíaco y en la detección de isquemia miocárdica en mujeres con una prueba probable enfermedad de arteria coronaria; en la valoración de la función ventricular izquierda en pacientes con antecedente de infarto de miocardio con necesidad de colocación de cardiodesfibrilador o con disfunción ventricular izquierda conocida; en el diagnóstico de embolismo pulmonar grave; en la valoración de pacientes con arritmias y palpitaciones; en la valoración de síndromes asociados con enfermedad cardíaca congénita.      |
| Clase IIb | En la evaluación de los pacientes con estenosis aórtica de bajo gradiente y disfunción ventricular; en la valoración del paciente con antecedente de infarto de miocardio de más de 2 años; en la re-evaluación de pacientes con cardiomiopatía estable; en la evaluación postoperatoria de pacientes sometidos a procedimiento de Mazze por presencia de arritmias en la evaluación de pacientes con enfermedad mitral o cardiomiopatía hipertrófica que tienen anticoagulación prolongada antes de una cardioversión eléctrica para descartar la presencia de émbolos o trombos intracavitarios y en la valoración inmediata después de una ablación por radiofrecuencia.   |
| Clase III | En la valoración de rutina de las anomalías valvulares triviales; en la evaluación de fiebre transitoria sin evidencia de bacteriemia; en la re-evaluación de rutina del paciente con cardiomiopatía clínicamente estable; en la valoración del paciente sin enfermedad mitral o cardiomiopatía hipertrófica que tienen anticoagulación prolongada y que será sometido a cardioversión eléctrica para descartar la presencia de émbolos o trombos intracavitarios <sup>(22)</sup> ; en la evaluación de rutina en pacientes que participaran en competencias deportivas con historia cardiovascular y ECG normal y con antecedente de enfermedad cardiovascular adquirida; y en sospecha de contusión miocárdica en el paciente hemodinámicamente estable con ECG normal.   |
- 

## PRUEBA DE ESFUERZO

La prueba de esfuerzo es un estudio común que se utiliza para diagnosticar la EOC, permite ver cómo funciona el corazón durante el ejercicio, determinando cambios en el ritmo cardíaco y en la disminución del flujo sanguíneo. En pacientes ambulatorios provee una buena estimación de la capacidad funcional y puede detectar isquemia miocárdica. Las indicaciones más frecuentes para realizar la prueba de esfuerzo es en pacientes con sospecha o enfermedad conocida de las arterias coronarias, para determinar la probabilidad de enfermedad coronaria, ofrecer un pronóstico estimado, para determinar la capacidad funcional, y para determinar los efectos de la terapia.

La sensibilidad de esta prueba para detectar EOC depende de la severidad de la estenosis, de la extensión de

la enfermedad, y la historia clínica<sup>(23)</sup>. Se ha demostrado que la sensibilidad disminuye en paciente que no pueden alcanzar un nivel máximo de ejercicio<sup>(24)</sup>. Ésta es una limitación mayor en pacientes vasculares durante la prueba de esfuerzo; 50% de éstos pacientes son incapaces de alcanzar el nivel máximo de ejercicio. La especificidad de la prueba de esfuerzo es pobre en presencia de anomalías del segmento S-T y en la onda T en un ECG en reposo o con el uso de digoxina. Otras limitantes de la prueba de esfuerzo son la dificultad de interpretación ante la presencia de un bloqueo completo de rama izquierda, no puede ser determinada la extensión de isquemia miocárdica y no provee información de la función ventricular izquierda. En pacientes que no pueden realizar la prueba de esfuerzo, esta puede realizarse por medios químicos usando dobutamina, dipiridamol, talio o adenosina<sup>(23)</sup>.

El American College of Cardiology (ACC) y La American Heart Association (AHA)<sup>(17)</sup> la recomiendan como:

|           |  |
|-----------|--|
| Clase I   | En el diagnóstico de pacientes adultos con probabilidad moderada de enfermedad coronaria; en la evaluación pronóstica de los pacientes sometidos a una evaluación inicial de presunta o comprobada enfermedad de arteria coronaria; en la evaluación de los sujetos con un cambio significativo en el estado clínico; en la demostración de la prueba de isquemia miocárdica antes de la revascularización coronaria; en la evaluación de la adecuación del tratamiento médico después de un síndrome coronario agudo.                                 |
| Clase IIa | En la evaluación de la capacidad de ejercicio cuando la evaluación subjetiva no es fiable.   |
| Clase IIb | Cuando el diagnóstico de los pacientes con EOC es alta como aquellas personas en reposo con depresión del segmento ST de menos de 1 mm, los que se encuentran en tratamiento con digital, o con criterios electrocardiográficos para la hipertrofia ventricular izquierda. Y en la detección de re-estenosis en pacientes asintomáticos de alto riesgo en los primeros meses después intervención coronaria percutánea.  |
| Clase III | En el diagnóstico de los pacientes con alteraciones del ECG en reposo que se oponen a una adecuada evaluación, por ejemplo, síndrome de pre-excitación, ritmo ventricular electrónicamente estimulado, depresión del ST mayor de 1 mm, o bloqueo completo de rama izquierda; en pacientes con co-morbilidad severa que puede limitar la esperanza de vida o la candidatura para la revascularización. Como detección de rutina de los hombres y mujeres asintomáticos y en la Investigación de los latidos ectópicos aislados en los pacientes jóvenes |

## PERFUSIÓN MIOCÁRDICA

Las imágenes de perfusión miocárdica con radionúclidos utilizan un radiofármaco por vía intravenosa y muestra una imagen del sistema de la perfusión miocárdica

La British Nuclear Cardiology Society (BNCS), en asociación con la British Cardiac Society (BCS) y la British Nuclear Medicine Society (BNMS)<sup>(25,26)</sup> recomiendan su indicación:

1. Para evaluar la presencia y el grado de obstrucción en pacientes con sospecha de enfermedad de las arterias coronarias.
2. Para ayudar al manejo de pacientes con enfermedad coronaria conocida.
3. Para determinar la probabilidad de futuros eventos coronarios, (después de infarto de miocardio o en relación con propuestas para cirugía no cardíaca)<sup>(17,27)</sup>.
4. Para guiar las estrategias para revascularización miocárdica mediante la determinación de la hemodinámica de las lesiones coronarias.
5. Para evaluar una adecuada revascularización quirúrgica y percutánea.
6. Para evaluar la viabilidad miocárdica y la hibernación, en particular con referencia a la planeación de una revascularización miocárdica.

Indicaciones especiales son:

1. Para evaluar la importancia de la hemodinámica de anomalías conocidas o sospechadas de las arterias coronarias.
2. Para evaluar la importancia de la hemodinámica de los aneurismas coronarios en la enfermedad de Kawasaki<sup>(28)</sup>.

durante la estimulación y el reposo. Las imágenes se adquieren con una cámara gamma. La imagen tomográfica es preferible a la proyección de imagen planar debido a la naturaleza tridimensional de las imágenes y su resolución de contraste es superior. La comparación de la distribución del radiofármaco en el miocardio después del estrés y en reposo proporciona información sobre la viabilidad del miocardio, anomalías inducibles de la perfusión, y, cuando la imagen es sincronizada al ECG valora la función miocárdica regional. Siendo una técnica no invasiva con eficacia diagnóstica y pronóstica en la investigación de la EOC<sup>(25)</sup>.

## ANGIOGRAFÍA CORONARIA

La angiografía coronaria se define como la visualización radiográfica de los vasos coronarios tras la inyección de medio de contraste radio-opaco. Se realiza con mayor frecuencia con catéteres intravasculares especializados. El procedimiento generalmente se incluye como parte de un cateterismo cardíaco, que puede abarcar también la angiografía de otras estructuras vasculares, tales como la aorta y el ventrículo izquierdo.

El propósito de la angiografía coronaria es definir la anatomía coronaria y el grado de obstrucción luminal de las arterias coronarias. Es el más comúnmente utilizado para determinar la presencia y extensión de la (EOC) y para evaluar la viabilidad y conveniencia de las diversas formas de terapia, como por las intervenciones de revascularización percutánea o quirúrgica. También se utiliza en el diagnóstico de la enfermedad coronaria cuando ésta es incierta y no puede ser excluida por técnicas no invasivas.

Recomendaciones para la angiografía coronaria en la evaluación perioperatoria antes o después de la cirugía no cardíaca<sup>(29)</sup>

|           |   |
|-----------|---|
| Clase I   | Los pacientes con sospecha o se sabe con EOC<br>1. La evidencia de alto riesgo de resultado adverso sobre la base de resultados de la prueba no invasiva. (Nivel de evidencia: C)<br>2. La angina de pecho que no responde al tratamiento médico adecuado. (Nivel de evidencia: C)<br>3. La angina inestable, sobre todo cuando se enfrenta a cirugía no cardíaca de riesgo intermedio o alto. (Nivel de evidencia: C)<br>4. Resultado de pruebas dudosas no invasivas en un paciente de alto riesgo sometidos a cirugía de alto riesgo. (Nivel de evidencia: C)  |
| Clase IIa | 1 Múltiples marcadores de riesgo intermedios y cirugía vascular prevista. (Nivel de evidencia B)<br>2. Isquemia en la prueba no invasiva, pero sin criterios de alto riesgo. (Nivel de evidencia B)<br>3. Resultado de pruebas dudosas no invasivas en el paciente de riesgo intermedio sometidos a cirugía no cardíaca de alto riesgo. (Nivel de evidencia: C)<br>4. La cirugía de urgencia no cardíaca durante la convalecencia de infarto agudo de miocardio. (Nivel de evidencia: C)  |
| Clase IIb | 1. Infarto al miocardio perioperatorio. (Nivel de evidencia B)<br>2. Médicamente estabilizado clase III o IV de la angina de pecho y planificado cirugía de bajo riesgo o de menor importancia. (Nivel de evidencia: C)   |
| Clase III | 1. Cirugía no cardíaca de bajo riesgo, con EOC conocida y no hay resultados de alto riesgo en las pruebas no invasivas. (Nivel de evidencia B)<br>2. Asintomático después de la revascularización coronaria con una excelente capacidad de ejercicio ( $\geq$ a 7 MET). (Nivel de evidencia: C)<br>3. Leve angina estable con buena función ventricular izquierda y no hay resultados de alto riesgo en la prueba no invasiva. (Nivel de evidencia B)<br>4. No candidato de revascularización coronaria, debido a una enfermedad concomitante, disfunción ventricular izquierda severa (por ejemplo, FEVI < 0.20), o la negativa a considerar la revascularización. (Nivel de evidencia: C)<br>5. Candidato para trasplante de hígado, pulmón, renal $\geq$ de 40 años de edad como parte de la evaluación para el trasplante, a menos que las pruebas no invasivas revela un alto riesgo de resultado adverso. (Nivel de evidencia: C) |

Otras recomendaciones de aplicación son:

Para la angiografía coronaria en pacientes con conocida o presunta EOC que actualmente están asintomáticos o tienen angina de pecho estable.

Para el tratamiento de los pacientes con dolor de pecho no específico.

Para la angina inestable.

Para la recurrencia de la isquemia tras la revascularización infarto agudo de miocardio.

Para la angiografía coronaria, junto con la intención de realizar angioplastia primaria.

Para la angiografía coronaria precoz en el paciente con sospecha de infarto al miocardio, quien no ha sufrido la ACTP primaria.

Para la angiografía coronaria temprana en infarto agudo de miocardio pero sin elevación del segmento ST.

Para la angiografía coronaria durante la fase hospitalaria, pacientes con onda Q y el infarto sin onda Q.

Para la angiografía coronaria durante la fase de estratificación de riesgos (pacientes con todo tipo de infarto de miocardio).

Para el uso de la angiografía coronaria en pacientes con enfermedad cardíaca valvular.

En pacientes con enfermedad cardíaca congénita.

En pacientes con falla cardíaca congestiva<sup>(30)</sup>

Otras condiciones (disección o aneurisma de arteria aorta con enfermedad coronaria conocida, cardiomiopatía hipertrófica, embolismo pulmonar crónico, postrasplante cardíaco, enfermedad de Kawasaki).

## ESPIROMETRÍA

El primer y fundamental paso cuando evaluamos a un paciente desde el punto de vista del riesgo respiratorio es la realización de un cuidadoso interrogatorio y examen físico. La existencia de enfermedad pulmonar preexistente puede ser referida directamente por el paciente y en general es útil

corroborarla preguntando, con el objeto de valorar clínicamente la real existencia y severidad de la patología. Se debe interrogar sobre disnea, intolerancia al ejercicio, tos crónica, antecedentes de bronco-obstrucción, infecciones respiratorias recurrentes y tuberculosis. En el examen físico se debe evaluar la existencia de algunos signos: tipo de patrón respiratorio, uso de músculos accesorios, espiración prolongada, matidez



a la percusión, asimetría de la entrada de aire, disminución del murmullo vesicular, sibilancias y roncus. Por último, se debe valorar la vía aérea para determinar el grado de dificultad que puede plantear la intubación del paciente. En base a esto y al tipo de cirugía se realizarán o no los diferentes test de función pulmonar.

La real utilidad de los test de función pulmonar rutinarios está discutida. La mayoría de los estudios que evalúan la utilidad de la espirometría en la predicción de eventos postoperatorios muestran débil poder predictivo y tienen serios sesgos metodológicos. Inclusive cuando se comparan con predictores clínicos, estos últimos muestran ser mucho mejores predictores de complicaciones que la espirometría.

La espirometría u otras pruebas de función pulmonar están indicadas sólo en los casos en que los resultados modificarían el procedimiento quirúrgico, el manejo anestésico o los cuidados postoperatorios. No hay evidencia que sugiera que las pruebas de función pulmonar sean útiles para evaluar el riesgo o modificar el manejo del paciente en fumadores o en pacientes con broncoespasmo correctamente tratado. Por ello, los pacientes considerados para neumonectomía, pacientes con enfermedad pulmonar moderada o severa que serán sometidos a procedimientos torácicos o en el abdomen superior, pacientes con disnea en reposo y pacientes con sibilancias al

momento del examen físico entre otros, deben ser evaluados con pruebas funcionales antes de la cirugía<sup>(31)</sup>.

En realidad se debe realizar el tipo de test que corresponda al patrón de riesgo clínico y al tipo de cirugía al que va a ser sometido el paciente. No existe un umbral en los resultados de la espirometría que permita contraindicar en forma absoluta un procedimiento<sup>(32)</sup>. Sólo sirven como marcos de referencia para posponer, optimizar los pacientes y alertar a la familia sobre el incremento probable del riesgo. Por lo tanto, la espirometría debe reservarse para los pacientes que se cree que han diagnosticado la enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>(33)</sup>.

Las indicaciones para la realización de test de función pulmonar según el American College of Chest Physicians incluyen:

1. Todos los pacientes que serán sometidos a resección pulmonar.
2. Historia de tabaquismo o disnea en pacientes candidatos a cirugía cardíaca o abdominal alta.
3. Disnea inexplicable o síntomas respiratorios en pacientes candidatos a cirugía de cabeza, cuello, traumatológica o abdominal inferior.
4. Antecedentes o sospecha de asma o EPOC a los efectos de evaluar la presencia, severidad y respuesta terapéutica de la patología.

## REFERENCIAS

1. Scanlon P, Faxon D, Cochair A, et al. AAC/AHA Guidelines for Coronary Angiography: Executive Summary and Recommendations: A report of the American Collage of Cardiology/American heart Association task force on practice guidelines (Committee on Coronary angiography). *Circulation* 1999;99:2345-2357.
2. García FJ, García J, Gómez JA. Indicaciones de la radiografía de tórax para la valoración preoperatoria en cirugía programada. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 2002;49:80-88.
3. Escolano F, Alonso J, Gomar C, et al. Utilidad de la radiografía de tórax preoperatoria en cirugía electiva. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 1994;41:7-12.
4. Linee Guida Siaarti. Indications to chest radiograph in preoperative adult assessment: recommendation on the SIAARTI-SIRM commission. *Minerva Anestesiologia* 2004;70:443-51.
5. Maris S, Capomasi M, Longo G, et al. ¿Es útil la radiografía de tórax en la evaluación rutinaria preoperatoria de pacientes sometidos a cirugía electiva no cardiovascular? *Anuario Dr. J.R. Villavicencio* 2007;15:95-100.
6. Spiegler P. Assessing the value of the routine chest X-ray. *Clin Pulm Med* 2008;15:50-51.
7. Gatt M, Spectre G, Paltiel O, et al. Chest radiographs in the emergency department: is the radiologist really necessary? *J Postg Med* 2003;79:214-217.
8. Arvidsson S. Preparation of adult patients for anaesthesia and surgery. *Acta Anestesiologia Scand* 1996;40:962-970.
9. Krauss J, Falconi M, Amuchástegui L, et al. Consenso de evaluación del riesgo cardiovascular en cirugía cardíaca. *Rev Arg Cardiol* 2005;74:381-396.
10. García FJ, García J, Gómez J. Indicaciones del electrocardiograma para la valoración preoperatoria en cirugía programada. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 2002;49:5-12.
11. Zeballos M, López J, Navia J. Parte II: Manejo perioperatorio de las arritmias cardíacas. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 2006;53:163-183.
12. Escolano F, Gomar C, Alonso J, et al. Utilidad del electrocardiograma preoperatorio en cirugía electiva. *Rev Esp Anestesiología Reanimación* 1996;43:305-309.
13. Correll D, Hepner D, Chang C, et al. Preoperative Electrocardiograms. *Anesthesiology* 2009;110:1217-22.
14. Alexoudis A, Spyridonidou A, Vogiatzaki T, et al. Preoperative Electrocardiograms. *Anesthesiology* 2010;112(1):255.
15. Alexoudis A, Spyridonidou A, Vogiatzaki T, et al. Anesthetic implications of arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. *Anaesthesia* 2009;64:73-8.
16. Schlant R, Adolph R, DiMarco J, et al. Guidelines for Electrocardiography A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic cardiovascular Procedures (Committee on Electrocardiography). *Circulation* 1992;85:1221-28.
17. Eagle K, Berger P, Calkins H, et al. ACC/AHA Guideline Update for Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery-Executive Summary. A Report of the American Collage of Cardiology/American heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Anesth Analg* 2002;94:1052-64.
18. De Hert S. Preoperative electrocardiograms. *Anesthesiology* 2009;110:1205-6.
19. Cabrera M, Rajdl E, Hervé M, et al. Indicaciones y beneficios de la ecocardiografía transtorácica perioperatoria realizada por anestesiólogos. *Rev Chil Anest* 2009;38:209-213.

20. Verdinne I, Duperret S, Lehpt J. Ecocardiografía transesofágica en anestesia y reanimación. *Rev Mex Anest* 2002;25:44-55.
21. Cheitlin M, Armstrong W, Aurigemma G, et al. ACC/AHA/AHA/ASE 2003 Guideline for the Clinical Application of Echocardiography: Summary Article A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guideline for the Clinical Application of Echocardiography). *Circulation* 2003;108:1146-1162.
22. Younker D, Reeves-Viets J, Gopinath S, et al. Cardiac arrest upon induction of general anesthesia: Transesophageal echocardiography-assisted diagnosis of impending paradoxical embolus. *Anesthesiology* 2009;111:679-680.
23. Romero L, De Virgilio C. Preoperative Cardiac Risk Assessment. An Updated Approach. *Arch Surg* 2001;136:1370-1376.
24. Schlant R, Blomqvist G, Brandenburg R. Guidelines for Exercise Testing. A report of the joint American Collage of Cardiology/American Heart Association task force on assessment of cardiovascular procedures (Subcommittee on Exercise Testing). *Circulation* 1986;74:653<sup>a</sup>-667<sup>a</sup>.
25. Anagnostopoulos C, Harbinson M, Kundley K, et al. Procedure guidelines for radionuclide myocardial perfusion imaging. *Heart* 2004;90: i1-i10.
26. O'Rourke R, Chatterjee K, Dodge H, et al. Guidelines for clinical use of Cardiac Radionuclide Imaging, December 1986. A report f the American Collage of Cardiology/American Heart Association task force on assessment of cardiovascular procedures (Subcommittee on Nuclear Imaging). *Circulation* 1986;74:1469<sup>a</sup>-1482<sup>a</sup>.
27. Hachamovitch R, Berman D, Kiat H, et al. Exercise myocardial perfusion SPEC in patients without know coronary artery disease: incremental prognostic value and use in risk stratification. *Circulation* 1996;93:905-14.
28. Fukuda T, Akagi T, Ishibashi M, et al. Non-invasive evaluation of myocardial ischaemia in Kawasaki disease: comparison between dipyridamol stress thallium imaging and exercise stress testing. *Am Heart J* 1998;135:482-7.
29. Scanlon P, Faxon D, Cochair A, et al. AAC/AHA Guidelines for Coronary Angiography: Executive Summary and Recommendations: A report of the American Collage of Cardiology/American heart Association task force on practice guidelines (Committee on Coronary angiography). *Circulation* 1999;99:2345-2357.
30. Kurtz C, Gerber Y, Weston S, et al. Use of fraction tests and coronary angiography in patients with heart failure. *Mayo Clin Proc* 2006;81:906-913.
31. Powell CA, Caplan CE. Pulmonary function tests in preoperative pulmonary evaluation. *Clin Chest Med* 2001;22:703-14.
32. American Collage of Physicians. Preoperative pulmonary function testing. *Ann Intern Med.* 1990;112:793-794.
33. Qasseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk Assessment for and Strategies To Reduce Perioperative Pulmonary Complications for Patients Undergoing Noncardiothoracic Surgery: A Guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006;144:575-580.