

CAPITULO II

PREPARACIÓN DEL PACIENTE Y CUIDADOS GENERALES

TEMA 6

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DEL CATETERISMO CARDIACO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO

AUTORES:

Dr. Francisco L. Moreno Martínez, Carmen Serrano Poyato, Agustín Alonso Moreno. Fundación Jiménez Díaz. Madrid.
Isabel Delgado Solís. Hospital de la Defensa. Madrid.

6.1 Introducción

El cateterismo cardiaco permite diagnosticar con precisión la enfermedad de las arterias del corazón y proceder, en muchos casos, a su tratamiento tras el diagnóstico. Además de analizar el estado de las arterias coronarias, el cateterismo cardiaco permite estudiar y, en ocasiones, tratar las válvulas del corazón, así como diversas malformaciones del mismo ^{1,2}.

Se realiza para confirmar la sospecha de una enfermedad cardiaca de cualquier tipo, pues constituye la prueba de oro de la cardiología y cuando el diagnóstico es evidente (angina de pecho, infarto agudo de miocardio, enfermedad de las válvulas o del músculo cardiaco), el cateterismo sirve para determinar la extensión y la severidad de la enfermedad ².

La información que aporta esta prueba es fundamental para comprender la importancia de la enfermedad en cuestión y permite decidir el tratamiento más adecuado para cada enfermo. Así, en algunos pacientes será suficiente el tratamiento médico farmacológico y en otros será necesario actuar directamente sobre las placas de ateroma de las arterias coronarias, las válvulas o las comunicaciones anormalmente existentes entre cavidades y vasos ¹⁻³.

Considerando estas situaciones podemos inferir que existen dos tipos de indicaciones: las del cateterismo cardiaco diagnóstico y el terapéutico ¹⁻³.

Dado el elevado coste del cateterismo cardiaco y conociendo los riesgos que entraña (pequeños, pero reales), esta prueba no se practica de forma sistemática cada vez que se diagnostica o se sospecha una cardiopatía. Sólo se recomienda cuando es necesario confirmar la presencia de una posible enfermedad, definir su magnitud anatómica y fisiológica, y determinar si se acompaña de otro proceso importante, por ejemplo, cuando existen síntomas incapacitantes o progresivos de disfunción cardiaca o isquemia miocárdica, o datos objetivos (prueba de esfuerzo o ecocardiografía) que indiquen que el paciente corre un gran riesgo de sufrir un deterioro funcional rápido, un infarto de miocardio u otros acontecimientos adversos. En estas circunstancias, el cateterismo a menudo constituye un preludeo del tratamiento mediante cirugía cardiaca o mediante intervención con catéter. En el pasado, el cateterismo cardiaco se consideraba obligatorio para todos los candidatos a cirugía de este órgano, pero en la actualidad no es así; sin embargo, pese a los adelantos introducidos en las

técnicas incruentas, el cateterismo cardiaco aún constituye un instrumento clínico fundamental para evaluar la anatomía, fisiología y vascularización del corazón^{4,5}.

En este apartado trataremos las indicaciones de esta técnica diagnóstica y terapéutica; pero es obvio que no podemos extendernos en la indicación concreta de cada una de las cardiopatías, por lo que realizaremos un repaso de las posibles indicaciones de estudio hemodinámico de las cardiopatías más frecuentes.

6.2 Indicaciones de Cateterismo Cardiaco Diagnóstico

- Enfermedad coronaria.
- Enfermedad valvular cardiaca.
- Enfermedades del músculo cardiaco.
- Enfermedades congénitas del corazón.
- Enfermedades en la arteria aorta.
- En el trasplante cardiaco.
- En algunos casos de insuficiencia cardiaca.
- Hipertensión pulmonar primaria.
- En los tumores cardiacos.
- Necesidad de realizar biopsia endomiocárdica
- Otras cardiopatías.

Enfermedad coronaria

En pacientes con enfermedad coronaria conocida o sospechada, la angiografía coronaria permite determinar el grado de afección arterial, la localización de las lesiones y la severidad de la enfermedad, así como la pauta terapéutica más adecuada^{2,6}.

En este apartado debemos incluir el ultrasonido intracoronario (IVUS, intravascular ultrasound, por sus siglas en inglés), la guía de presión y la angioscopia que son dispositivos utilizados en el cateterismo con fines diagnósticos⁷.

Enfermedad valvular cardiaca

El cateterismo cardiaco permite el registro directo de presiones en los ventrículos y los grandes vasos (aorta o arteria pulmonar) o bien entre ventrículos y aurículas. Además, el registro de la presión capilar pulmonar^{2,3,8}.

Es importante señalar que la evaluación de la severidad, repercusión hemodinámica, repercusión sobre la función de bomba ventricular izquierda y fundamentalmente de la oportunidad quirúrgica, es posible realizarla en la actualidad solo con la asociación de datos clínicos y estudios incruentos (ecocardiografía transtorácica y transesofágica y resonancia magnética nuclear), siendo el cateterismo cardiaco utilizado fundamentalmente para aquellos casos donde existan dudas diagnósticas (“borderline”) para poder ayudar a definir el momento de la oportunidad quirúrgica⁸.

En estos casos sería útil para⁴:

- Determinar gradientes de presión, velocidad de flujo, volúmenes.
- Realizar angiografías de cavidades cardiacas y grandes vasos
- Valorar tamaño y presiones de las cavidades

Otra indicación precisa del cateterismo cardiaco en las enfermedades valvulares es para descartar enfermedad coronaria previa a la intervención quirúrgica en pacientes mayores de 45 años^{2,4}. Este límite de edad no es absoluto y en muchos centros se utiliza un límite mayor, sobre todo en mujeres (hasta los 50 años), pero puede realizarse también en pacientes con edades menores cuando existan síntomas y factores de riesgo coronario que hagan sospechar la posibilidad de cardiopatía isquémica^{2,4,8}.

Enfermedades del músculo cardiaco

Las miocardiopatías afectan la pared muscular del ventrículo izquierdo por lo que alteran su función de contracción o de relajación⁵.

Independientemente a que el médico de asistencia puede realizar tantos exámenes hemodinámicos como considere necesario, hay indicaciones precisas para cada tipo de miocardiopatía una vez que no se ha podido precisar el diagnóstico mediante técnicas no invasivas. En la dilatada no puede faltar la realización de coronariografía y ventriculografía izquierda; en la hipertrofica, ventriculografía izquierda y determinación de presiones intraventriculares y en la restrictiva, se deben tomar las presiones de ambos ventrículos³⁻⁵.

Puede realizarse también biopsia endomiocárdica^{4,5}.

Enfermedades congénitas del corazón

Con el desarrollo de la cardiología actual cada vez se encuentran, con menor frecuencia, este tipo de enfermedades en el adulto, por lo que es más habitual diagnosticarlas y tratarlas en edades pediátricas^{2,4}.

Al igual que ocurre con las enfermedades valvulares, estas alteraciones anatómicas necesitan cada vez menos del cateterismo cardiaco para su diagnóstico. El valor fundamental de esta técnica está en la conducta terapéutica^{8,9}.

La valoración hemodinámica preoperatoria es, generalmente, innecesaria. La ecocardiografía es capaz de realizar, en la mayoría de los casos, un diagnóstico certero, permitiéndonos descartar otras patologías asociadas¹⁰.

Entre los principales defectos congénitos que afectan al corazón encontramos:

Con cateterismo habitualmente innecesario:

- Defectos septales (comunicación interauricular o interventricular)
- Persistencia del conducto arterioso
- Coartación de la aorta

Con cateterismo habitualmente necesario:

- Tetralogía de Fallot
- Transposición de grandes vasos
- Otras cardiopatías congénitas complejas (ejemplo, atresia tricuspídea).

La realización de estudio hemodinámico en estos casos es para:

- Precisar el diagnóstico cuando existen dudas con las técnicas no invasivas.
- Descartar patología coronaria acompañada a la malformación.
- Indicación de electrofisiología o biopsia
- Valoración evolutiva de pacientes sometidos a procedimientos terapéuticos (intervencionistas o quirúrgicos).

Enfermedades en la arteria aorta^{3,5}

- Coartación aórtica
- Estenosis supra valvular aórtica
- Síndrome de Marfan
- Aneurisma aórtico de cualquier etiología y localización.

En el trasplante cardiaco

Previo al trasplante cardiaco debe realizarse cateterismo para registrar las presiones, determinar el gasto cardiaco y calcular las resistencias pulmonares y sistémicas.

Posterior al mismo, el estudio está indicado para realizar biopsia endomiocárdica y cateterismos derecho e izquierdo⁴.

En algunos casos de insuficiencia cardiaca

Una de las situaciones a las que frecuentemente se enfrenta el cardiólogo clínico en la práctica diaria, es el diagnóstico etiológico de la insuficiencia cardiaca. En la mayoría de las ocasiones, la ecocardiografía nos permite corroborar el diagnóstico de la enfermedad; pero es incapaz de definir su etiología⁵. Por tanto, las indicaciones de estudio hemodinámico en la insuficiencia cardiaca son^{4,5}:

- Sospecha clínica de cardiopatía isquémica
- Angina clínica
- Isquemia demostrada mediante técnicas incruentas
- Alteraciones significativas de la contractilidad segmentaria en el ecocardiograma
- Paciente menor de 65 años de edad con fracción de eyección menor de 50% y signos evidentes de insuficiencia cardiaca a pesar del tratamiento medicamentoso.

Hipertensión pulmonar primaria

Hasta hace algunos años el cateterismo se reservaba para confirmar el carácter primario de esta enfermedad. Actualmente se realiza el estudio hemodinámico para determinar presiones y resistencias y definir la conducta terapéutica más adecuada⁵.

En los tumores cardiacos

Los tumores cardiacos constituyen una enfermedad poco frecuente y es la individualización

de cada caso lo que nos marca la indicación de hemodinámica; sin embargo, es muy rara la aparición de tumores cardiacos en edades tempranas de la vida, por lo que, casi siempre, su diagnóstico implica la realización de cateterismo cardiaco y se han reportado casos donde esta evaluación invasiva ha sido primordial para establecer el diagnóstico^{5, 11, 12}.

Necesidad de realizar biopsia endomiocárdica

Existen enfermedades que se beneficiarían con un tratamiento específico si son diagnosticadas con certeza. Entre ellas tenemos^{5, 12}:

- Rechazo del trasplante cardiaco
- Sarcoidosis cardiaca
- Miocarditis de células gigantes
- Síndrome hipereosinófilo
- Fibrosis endocárdica
- Hemocromatosis
- Carditis de Lyme
- Cardiotoxicidad por antraciclina
- Miocardiopatía por deficiencia de carnitina

Otras cardiopatías

Existen otras enfermedades cardiovasculares donde sería útil la realización de un cateterismo cardiaco, aunque su indicación depende de cada caso en particular^{3, 5}. Estas son:

- Enfermedad de Ebstein
- Fístulas intra y extracardiacas
- Rotura de aneurisma del seno de Valsalva
- Origen anómalo de arterias coronaria

6.3 Cateterismo Cardiaco Terapéutico

El cateterismo terapéutico, más conocido o mejor definido desde el punto de vista científico como intervencionismo coronario percutáneo (ICP), ha alcanzado un gran desarrollo en la última década^{13, 14}.

Muchas de las enfermedades que eran tratadas únicamente mediante cirugía ahora son abordadas mediante ICP; sin embargo, este procedimiento terapéutico no ha llegado para convertirse en el sustituto de la cirugía, sino para ser su complemento, porque existen situaciones patológicas precisas donde, esta última, continúa siendo la opción terapéutica de elección.

Por estas razones existen indicaciones para el ICP, avaladas por ensayos clínicos randomizados, multicéntricos e internacionales.

Para lograr consenso y uniformidad en nuestra actuación se han elaborado las Guías de Práctica Clínica donde se expone, de forma clara, el tipo o clase de recomendación y el nivel de evidencia para cada procedimiento y/o situación clínica precisa¹⁴.

En este apartado abordaremos las indicaciones principales del ICP, es decir, aquellas con recomendación clases I y II, y cualquier nivel de evidencia; estos datos aparecerán entre paréntesis al final de cada epígrafe.

6.4 Indicaciones de cateterismo cardíaco terapéutico

- Enfermedad coronaria.
- Enfermedad valvular cardíaca.
- Enfermedades congénitas del corazón.
- Enfermedades de la arteria aorta.
- Enfermedades del músculo cardíaco.
- Otras cardiopatías.

*Enfermedad coronaria*¹⁴

a) En la angina estable

- En pacientes sintomáticos e isquemia demostrada (I-A)
- Implantación directa de stents en lesiones *de novo* en arterias nativas y en injertos de safena (I-A).
- Pacientes con riesgo quirúrgico elevado, incluyendo la fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor de 35% (IIa-B).
- Oclusiones totales crónicas (IIa-C).

b) En el síndrome coronario agudo sin elevación del ST (SCASEST)

La realización de ICP en pacientes con SCASEST depende del riesgo trombótico y de progresión al infarto transmural o la muerte^{9,14}. Sus indicaciones son:

- Pacientes de alto riesgo durante las primeras 48 horas (I-A).
- Pacientes de alto riesgo de forma inmediata - antes de 2,5 horas - (IIa-B).
- Implantación de stent rutinario en lesiones *de novo* en todos los pacientes (I-C).

c) En el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST

La realización de ICP en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST debe efectuarse en¹⁴⁻¹⁷:

- Aquellos pacientes que tengan menos de 12 horas de iniciados los síntomas (ICP primario I-A).
- Aquellos pacientes que tengan más de 3 y menos de 12 horas de iniciados los síntomas (se prefiere ICP primario a trombolisis I-C).
- Cuando la trombolisis está contraindicada (ICP primario I-C).
- Trombolisis fallida, de 45-60 minutos de haber iniciado su administración (ICP de rescate I-B).
- En el curso del shock cardiogénico (a pesar del uso de balón de contrapulsación aórtica), hasta un período entre 12 y 36 horas después de haberse iniciado el evento isquémico agudo (ICP de emergencia y, de ser necesario, sobre múltiples vasos I-C).

- Hasta 24 horas después de aplicado el tratamiento trombolítico, aunque este haya sido efectivo, independientemente de la presencia o no de angina o isquemia residual (se recomienda coronariografía temprana e ICP si fuera necesario y posible **I-A**).
 - Angina antes del egreso y/o isquemia documentada tras un primer infarto, aunque la trombolisis haya sido exitosa (ICP guiado por isquemia **I-B**).
- Otros dispositivos u opciones terapéuticas utilizadas en el ICP
- Stent liberador de fármaco (DES, por sus siglas en inglés que significan drug-eluting stent). Los DES han logrado disminuir, de forma objetiva, la reestenosis en los grupos de riesgo; sin embargo, aunque en los últimos años ha aumentado considerablemente su uso, no deben implantarse en todo tipo de pacientes o vasos, sino en aquellos donde el riesgo de reestenosis es elevado ¹⁸.
 - Braquiterapia intracoronaria: Emplada en sus inicios para la reestenosis de los bordes, ha mostrado gran utilidad en el tratamiento de la reestenosis intra-stent en arterias nativas (**I-A**) y en los injertos de safena (**I-B**) ^{14,19}.
 - Balón de corte (cutting balloon): Se utiliza frecuentemente en lesiones fibróticas o fibrocalcificadas, que suelen ser resistentes a la dilatación con balón, lesiones largas y algunos lo recomiendan para los pequeños vasos ¹³. Las Guías Europeas para el Intervencionismo Coronario Percutáneo ¹⁴ lo recomiendan para la reestenosis intra-stent, conjuntamente con la braquiterapia, para evitar el daño vascular producido por el desplazamiento del balón (efecto en semilla de sandía) durante el ICP (**IIA-C**).
 - Rotaablación: Se recomienda en lesiones fibróticas o muy calcificadas donde no se puede progresar un balón o en aquellas que no quedan adecuadamente dilatadas para la progresión e implantación del stent (**I-C**) ¹⁴.
 - Aterectomía direccional: Puede utilizarse en lesiones *de novo* ostiales o en bifurcaciones, pero se recomienda que sea en manos expertas (**IIB-C**) ¹⁴.
 - Dispositivos de protección embólica: Pueden ser de protección distal o proximal. Los distales están indicados en el ICP sobre injertos de vena safena (**I-A**) y los proximales, conjuntamente con protección distal, están indicados en las lesiones con gran componente trombótico que se encuentren, preferentemente, en arterias nativas (**IIB-C**) ¹⁴.
 - Stents recubiertos: Los stents recubiertos con politetrafluoroetileno (PTFE-covered stent, por sus siglas en inglés) están indicados para el tratamiento de emergencia de la perforación coronaria ¹⁴.

Enfermedad valvular cardiaca

Los pacientes con enfermedades valvulares cardíacas, fundamentalmente estenóticas, se han beneficiado con el desarrollo de la cardiología intervencionista. Actualmente se realizan dos procedimientos fundamentales por vía percutánea, la valvuloplastia o dilatación con balón (bien establecida y reconocida) y la sustitución valvular (aun en desarrollo).

La valvuloplastia está indicada en las estenosis aórtica, mitral y pulmonar.

Es el tratamiento de elección en pacientes jóvenes ²⁰. En enfermos sintomáticos con clase funcional II, según la *New York Heart Association* (NYHA), que presenten estenosis de moderada a severa, con morfología valvular favorable ²¹. Y es eficaz en embarazadas ²².

La sustitución valvular percutánea está aun en desarrollo, pero se ha utilizado con éxito en pacientes con ^{9, 23-25}:

- Estenosis aórtica severa
- Estenosis pulmonar severa
- Insuficiencia mitral severa.

Enfermedades congénitas del corazón

Los procedimientos terapéuticos que más frecuentemente se realizan son ²⁵:

- Atrioseptostomía
- Valvuloplastias pulmonar y aórtica
- Cierre del conducto arterioso persistente
- Cierre de defectos septales
- Colocación de stents
- Embolización endovascular
- Angioplastia de ramas pulmonares y coartación de la aorta

Enfermedades de la arteria aorta ^{8, 9, 23}

Las enfermedades de la arteria aorta que pueden ser tratadas mediante cateterismo son:

- Coartación aórtica
- Disección aórtica
- Aneurisma aórtico

Enfermedades del músculo cardíaco

La principal indicación la constituye la ablación septal de la miocardiopatía hipertrófica. Se trata de una alternativa a la miomectomía quirúrgica. El candidato ideal para el procedimiento es un paciente severamente sintomático con importante hipertrofia septal (18-30 mm), movimiento sistólico anterior, gradiente significativo y cierto grado (no severo) de regurgitación mitral ^{4, 5, 9}.

Otras cardiopatías

- Estudios electrofisiológicos y tratamiento invasivo de las arritmias ²⁶.
- Extracción de cuerpos extraños ²⁷.
- Pericardiocentesis ²⁸.
- Siembra de células madre ²⁹.
- Cierre de la orejuela izquierda con el objetivo de prevenir el ictus en pacientes limitaciones para una correcta anticoagulación ⁹.

6.5 Contraindicaciones del cateterismo cardíaco

El cateterismo cardíaco ha experimentado una notable evolución, que ha extendido sus indicaciones desde su aparición. En la actualidad, no se considera que existan contraindicaciones absolutas para realizar un cateterismo^{30,31}, más bien se consideran contraindicaciones relativas o factores que aumentan el riesgo del procedimiento pero no lo contraindican si la situación clínica lo requiere. Es importante distinguir entre procedimientos diagnósticos y terapéuticos (angioplastia coronaria), ya que determinadas situaciones pueden considerarse una contraindicación para un procedimiento diagnóstico y no en uno terapéutico en que la urgencia del procedimiento prevalece sobre otras consideraciones. Así, es fundamental la valoración del riesgo-beneficio del procedimiento para el paciente en la que llega a intervenir el criterio del paciente y su familia. Ante estas situaciones, una vez realizado el procedimiento debe estrecharse la vigilancia durante las 24h posteriores. Los factores de riesgo o contraindicaciones relativas³² a los que nos referimos son:

- Fiebre.
- Infección no tratada.
- Anemia severa con hemoglobina menor de 8 gr/dl.
- Descompensación electrolítica severa.
- Sangrado activo severo.
- Hipertensión sistémica descontrolada.
- Intoxicación digitalica.
- Alergia a contraste yodado sin tratamiento profiláctico
- Falta de cooperación del paciente.
- Consentimiento informado no firmado, o rechazo expreso del paciente al tratamiento.
- Enfermedad concomitante que acorta la vida del paciente y aumenta el riesgo en las intervenciones terapéuticas.
- Enfermedad vascular periférica severa que limita el acceso vascular.
- Accidente cerebro vascular agudo
- Fallo renal agudo
- Insuficiencia cardíaca congestiva descompensada
- Coagulopatía severa
- Endocarditis activa
- Embarazo

Estos otros factores aumentan de manera importante el riesgo de complicaciones mayores³³:

- Edad por encima de 60 y por debajo de 1 año
- Clase funcional IV (New York Heart Association)
- Fracción de eyección < 30%
- Insuficiencia renal
- Diabetes Mellitus requiriente de insulina
- Insuficiencia respiratoria descompensada
- Enfermedad coronaria severa de tres vasos
- Enfermedad del tronco
- Enfermedad valvular severa o prótesis mecánica
- Hipertensión pulmonar

Además se deben tener en cuenta las posibles complicaciones vasculares cuyos factores de riesgo son:

- Anticoagulación
- Hipertensión sistémica severa
- Enfermedad vascular periférica severa
- Accidente cerebro vascular reciente
- Insuficiencia aórtica severa

Bibliografía

1. Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. [Artículo en internet]. Disponible en: <http://www.teknon.es/hemodinamica.htm> [Consultado 07/07/2007].
2. Harrison Principios de Medicina Interna 16ª edición. Harrison Online en español. Parte VIII. Enfermedades del aparato cardiovascular. Sección 1. Diagnóstico de trastornos cardiovasculares. Capítulo 212. Cateterismo cardiaco y angiografía con finalidad diagnóstica. [Artículo en internet]. Disponible en: <http://www.harrisonmedicina.com/content.aspx?aID=79831&searchStr=cateterismo+card%c3%adaco#79831> [Consultado 07/07/2007].
3. SOCIME (Sociedad de Cardiología Intervencionista de México). Indicaciones de cateterismo cardiaco. [Artículo en internet]. Disponible en: http://www.socime.com.mx/0601_Indicaciones.htm [Consultado 07/07/2007].
4. Barrio A. Cateterismo cardiaco diagnóstico. [Artículo en Internet]. Disponible en: http://www.dfmf.uned.es/actividades/no_reglada/cardiologica/catet_diagn4.PDF [Consultado 07/07/2007].
5. Revista de Cardiología extrahospitalaria. [Artículo en internet]. Disponible en: <http://www.medynet.com/cardioextraH/num1/Indica.htm> [Consultado 07/07/2007].
6. Chew DP, Bhatt DL, Lincoff AM, Wolski K, Topol EJ. Clinical end point definitions after percutaneous coronary intervention and their relationship to late mortality: an assessment by attributable risk. *Heart* 2006; 92(7): 945-50.
7. Moreno R. Stents recubiertos y otros dispositivos antirreestenosis. *Rev Esp Cardiol* 2005; 58(7): 842-62.
8. Dawkins KD, Gershlick T, de Belder M, et al. Percutaneous coronary intervention: recommendations for good practice and training. *Heart* 2005; 91(Suppl 6): 1-27.
9. Hernández RA, Fernández F, Moreu J, López R. Cardiología intervencionista 2005. *Rev Esp Cardiol* 2006; 59(Supl 1): 38-49.
10. Gill EA, Pittenger B, Otto CM. Evaluación de la severidad y decisiones quirúrgicas en las valvulopatías. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56(9): 900-14.
11. Moreno F, Lagomasino A, González O, Puig I, Mirabal R, López O, et al. Mixoma auricular izquierdo pediculado con aspecto macroscópico de trombo calcificado. *Rev Arg Cir Cardiovasc* 2004/2005; 4: 251-255. Disponible en: <http://www.raccv.caccv.org/Vol02N04/mixomaauricularizquierdo.htm> [Consultado 07/07/2007].
12. Toro R, Lacal JM, Arana R, de Zayas R, Calle G, Piñero C. Síncope en paciente con una masa cardíaca. *An Cir Card Vasc* 2005; 11(2): 95-8.
13. Gruberg L. Nuevos Dispositivos Coronarios. En: Michaels AD, del Negro A, Grant AO, Singh BN, Cannon CP, Stein E, et al. Congreso Colegio Americano de Cardiología 50ª Reunión Científica Anual. [Artículo en Internet]. Disponible en: http://www.medscape.com/viewprogram/548_pnt [Consultado 13/07/2007].
14. Silber S, Albertsson P, Aviles FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, et al, for The Task Force Members. Guidelines for Percutaneous Coronary Interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005; 26, 804-47.
15. Keeley EC, Hillis LD. Primary PCI for myocardial infarction with ST-segment elevation. *NEJM* 2007; 356(1): 47-54.

16. Fang J, Alderman MH. Revascularization among patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock and impact of American College of Cardiology/ American Heart Association guidelines. *Am J Cardiol* 2004; 94(10): 1281-5.
17. Moscucci M, Eagle KA. Door-to-balloon time in primary percutaneous coronary intervention: is the 90-minute gold standard an unreachable chimera? *Circulation* 2006; 113(8): 1048-50.
18. Macaya C. ¿Está justificado el uso sistemático de stents con fármacos? Argumentos en contra. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57(2): 109-15.
19. Tanabe K, Hoye A, Lemos PA, Aoki J, Arampatzis CA, Saia F, et al. Restenosis rates following bifurcation stenting with sirolimus-eluting stents for de novo narrowings. *Am J Cardiol* 2004; 94: 115-8.
20. Lung B, Nicoud-Houel A, Fondard O, et al. Temporal trends in percutaneous mitral commissurotomy over a 15-year period. *Eur Heart J* 2004; 25(8): 701-7.
21. Guerios EE, Bueno R, Nercolini D. Mitral stenosis and percutaneous mitral valvuloplasty (part 1). *J Invasive Cardiol* 2005; 17(7): 382-6.
22. Esteves CA, Munoz JS, Braga S, Andrade J, Meneghelo Z, Gomes N, et al. Immediate and Long-Term Follow-Up of Percutaneous balloon mitral valvuloplasty in pregnant patients with rheumatic mitral stenosis. *Am J Cardiol* 2006; 98(6): 812-816.
23. Lutter G, Ardehali R, Cremer J, Bonhoeffer P. Percutaneous valve replacement: Current state and future prospects. *Ann Thorac Surg* 2004; 78 (6): 2199-2206.
24. Agnoletti G, Raisky O, Boudjemline Y, Ou P, Bonnet D, Sidi D, et al. Neonatal surgical aortic commissurotomy: Predictors of outcome and long-term results. *Ann Thorac Surg* 2006; 82(5): 1592-3.
25. Block PC, Bonhoeffer P. Percutaneous approaches to valvular heart disease. *Curr Cardiol Reports* 2005; 7(2): 108-13.
26. Epstein AE, Baessler CA, Curtis AB, Estes NAM, Gersh BJ, Grubb B, et al. Addendum to "Personal and public safety issues related to arrhythmias that may affect consciousness: Implications for regulation and physician recommendations: A Medical/Scientific statement from the American Heart Association and the North American Society of Pacing and Electrophysiology". Public safety issues in patients with implantable defibrillators. A scientific statement from the American Heart Association and the Heart Rhythm Society. *Circulation* 2007; 115: 1170-6.
27. Dagdelen S, Yuce M, Caglar N. Percutaneous removal of two intracardiac and pulmonary truncal catheter fragment by using a snare-loop catheter. *Int J Cardiol* 2007; 116(3): 413-5.
28. Ellis H. The clinical anatomy of pericardiocentesis *Br J Hosp Med* 2007; 68(6): 98-9.
29. Suárez de Lezo J, Torres A, Herrera I, Pan M, Romero M, Pavlovic D, et al. Efectos de la movilización de células madre mediante el uso de factor estimulante de colonias granulocíticas en pacientes con infarto agudo de miocardio anterior revascularizado percutáneamente. *Rev Esp Cardiol* 2005; 58(3): 253-61.
30. Baim DS, Grossman W. Complications of cardiac catheterization. In: *Cardiac Catheterization, Angiography and Intervention*, Baim DS, Grossman W (Eds), Williams & Wilkins, Baltimore 1996. p.17.
31. Davidson CJ, Fishman RF, Bonow RO. Cardiac Catheterization. In: Braunwald E (Eds), *Heart Disease a text book of cardiovascular Medicine*. WB Saunders Company, Philadelphia 1997. P 177.
32. Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, et al. PTCA: percutaneous transluminal coronary angioplasty; CABG: coronary artery bypass graft. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 1756.
33. Johnson LW, Lozner EC, Johnson S, et al. Coronary angiography 1984-7: A report of the registry of the Society for Cardiac Angiography and Interventions I. Results and complications. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989; 17: 5.