



## ARTÍCULO DE REVISIÓN

Vol. 32. No. 1 Enero-Marzo 2009

pp 50-55

**Stent intracoronario y cirugía no cardíaca**

Dr. Horacio Elitonio Mendoza-de la Vara\*

\* Médico Anestesiólogo del Hospital de Cardiología Siglo XXI Centro Médico Nacional.

*Solicitud de sobretiros:*

Dr. Horacio Elitonio Mendoza-de la Vara  
Av. Cuauhtémoc Núm. 330  
Colonia Doctores  
Delegación Cuauhtémoc.  
06720 México, D.F.

Recibido para publicación: 25-01-2008

Aceptado para publicación: 21-02-2008

**RESUMEN**

Al paciente con enfermedad arterial coronaria en la actualidad es frecuente atenderlo en quirófanos programados para cirugía no cardíaca; esto debido al perfeccionamiento de la técnica de intervención coronaria percutánea y al desarrollo del stent intracoronario, con lo que se logra una buena revascularización miocárdica sin cirugía cardíaca, aumentando la expectativa de vida y calidad de la misma. Sin embargo la respuesta curativa del organismo, la técnica de colocación y tipo de stent, la terapia coadyuvante utilizada y el tiempo transcurrido desde el implante al día de la cirugía, son factores determinantes para aumentar o disminuir eventos como trombosis, restenosis y sangrado, mismos que el anestesiólogo debe resolver, siendo menester para esto conocer íntegramente al paciente y estar familiarizado con el procedimiento intervencionista realizado. El diferir, suspender o no la cirugía queda sujeto a encontrarse el paciente dentro de los cánones de seguridad para realizar la misma y si es electiva o de urgencia, quedando a elección del anestesiólogo la técnica anestésica a emplear, previa valoración del paciente.

**Palabras clave:** Enfermedad arterial coronaria, intervención coronaria percutánea, stent, angioplastía coronaria transluminal percutánea, revascularización miocárdica, cirugía no cardíaca.

**SUMMARY**

*Nowadays, it is frequent to give attention to patients suffering from coronary artery disease in the operating rooms programmed for non-cardiac surgery. This is because the improvement of the percutaneous coronary intervention technique and the development of intracoronary stent. Through these two techniques it is achieved a good myocardial revascularization without cardiac surgery, increasing life expectation and its quality. However, the healing response from the human organism, the technique of placing and the type of stent, the used co adjuvant therapy, and the time gone from the implant at the surgery day, are all determinant factors in order to decrease or increase events such as thrombosis, restenosis and bleeding, which must be solved by the anesthesiologist. So it is important for the anesthesiologist to know the patient entirely and to be acquainted with the used interventionist procedure. Whether to postpone the surgery or not depends on the security conditions of the patient to be subjected to the surgery, and if it is elective or urgent. The anesthetic technique to be employed after the patient has been evaluated is the anesthesiologist's election.*

**Key words:** Coronary artery disease, percutaneous coronary intervention, stent, percutaneous transluminal coronary angioplasty, myocardial revascularization, non-cardiac surgery.

## GENERALIDADES

La cardiopatía isquémica e infarto miocárdico como consecuencia de la enfermedad arterial coronaria continúa ocupando un lugar importante en la morbitmortalidad del paciente cardiópata adulto<sup>(1,2)</sup>.

Esto ha motivado el desarrollo de nuevos métodos y técnicas terapéuticas, así como de dispositivos mecánicos endoluminales que mantengan la luz intravascular del vaso ya tratado y disminuyan la incidencia de accidentes, complicaciones y reestenosis<sup>(3,4)</sup>.

En la actualidad la angioplastía coronaria transluminal percutánea (ACTP) continúa siendo uno de los métodos más utilizados y exitosos en la revascularización endoluminal que aun ya modificada de su inicio ha demostrado reducir importantemente la estenosis del vaso enfermo y mejorar el cuadro clínico del angor pectoris<sup>(5)</sup>.

Sin embargo, la respuesta curativa del organismo ante este proceso mecánico puede ser causa de recidiva<sup>(4,5)</sup>, haciéndose necesaria la colocación de prótesis que mantengan selladas las disecciones, retrasen la remodelación endotelial, disminuyan la estenosis y retracción vascular, favoreciendo la finalidad de la angioplastia<sup>(5,6)</sup>.

Surge así la intervención coronaria percutánea (ICP) como método alternativo al bypass coronario y va dirigiendo a lograr una buena y satisfactoria revascularización sin cirugía cardíaca<sup>(3,4)</sup>, sin pasar por alto la terapia adyuvante comúnmente utilizada antes, durante y después del procedimiento<sup>(5)</sup>.

Si bien la angioplastía coronaria transluminal percutánea restablece el flujo sanguíneo hacia el área del corazón que antes carecía de él debido a la arteria estenosada, la compresión de la placa ateromatosa se correlaciona con el proceso interno de remodelación del vaso, proceso inflamatorio y cierre agudo del mismo. La colocación del stent previene estos efectos y mantiene la luz vascular, convirtiéndose en parte básica del proceso de la angioplastía transluminal percutánea (ACTP)<sup>(8)</sup>.

El término stent deriva de una prótesis dental desarrollada en Londres hacia 1885 por Charles Stent, y actualmente es indicativo para cualquier dispositivo usado para extender, alargar y fijar en un acto de dilatación<sup>(4,5)</sup> y están indicados además de la intervención coronaria percutánea (ICP) en: Oclusión o sospecha aguda de vasos durante la angioplastía, reducción primaria de estenosis y lesiones focales de novo en vasos con más de 2.5 mm de diámetro, lesiones focales en injertos de vena safena, oclusiones coronarias totales y como tratamiento urgente de la oclusión coronaria aguda por infarto agudo miocárdico. Una elección adecuada de la dimensión y diseño del stent disminuye el factor de riesgo para desencadenar mionecrosis, trombosis y reestenosis del mismo<sup>(8,10)</sup> (Cuadros I y II).

Aunado esto a las complicaciones acaecidas durante su colocación e implante pueden agruparse en seis categorías<sup>(9)</sup> (Cuadro III). Las características de un stent ideal se enfocan hacia su biocompatibilidad, adaptación, tortuosidad, facilidad de avance, reflexibilidad, fuerza radial alta, superficie metálica reducida, bajo perfil, radioopacidad, sistema de colocación seguro, accesible a ramas laterales y tromborresistencia<sup>(9)</sup>; pudiendo clasificarse de acuerdo a su composición, configuración, método de implante, bioabsorción y revestimiento (Cuadro IV).

Su trombogénesis lleva a trombosis local o embolización coronaria distal temprana (de 1 a 4 días) o tardía (de 30 días a 12 meses), que finalmente termina con infarto miocárdico y muerte<sup>(8,11)</sup>.

## CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

Trombosis, reestenosis y sangrado son eventos que el anestesiólogo debe resolver cuando un paciente con stent intracoronario es sometido a cirugía no cardíaca de urgencia o electivamente; por ello el conocimiento de las técnicas de

### Cuadro I. Dimensiones del stent.

- A. Para arterias coronarias los diámetros de los stents van de 2.5 mm a 5 mm y la longitud varía entre 8 mm y 33 mm
- B. Para injerto de vena safena se pueden utilizar stents con diámetro mayor de 5 mm

### Cuadro II. Diseños del stent.

- Malla
- Espiral
- Anillo en tubo perforado
- Con múltiples celdas
- A medida
- Con revestimiento (PTFE) especial para roturas coronarias, aneurismas, injertos de vena safena deteriorados

### Cuadro III. Complicaciones durante la colocación e implante de stent intracoronario.

1. Colocación fallida del stent
2. Expansión fallida o estrechamiento persistente
3. Pérdida de acceso al stent
4. Stent mal colocado o embolizado
5. Perforación por stent
6. Disección, trombosis e isquemia relacionados con el stent

colocación, tipos de dispositivos, reacciones endovasculares, accidentes, complicaciones, lineamientos y estrategias para disminuir la morbilidad ayudan al anestesiólogo a elegir adecuadamente su técnica anestésica.

Los factores de riesgo para trombosis del stent incluyen: Síndrome coronario agudo, diámetro intraluminal pequeño y mínimo procedimiento, stent demasiado largo, intervención plurivascular y disección persistente<sup>(8,9)</sup>.

La reestenosis intrastent se agrupa en tres categorías<sup>(4,12)</sup> (Cuadro V), y es debida principalmente a hiperplasia de la neoíntima, secundaria a la lesión del vaso por el balón o las barras del stent y los factores de riesgo para esto son: Vasos con diámetro pequeño, lesión extensa, stent largo y diabetes mellitus, entre otros. Tales eventos se han observado principalmente cuando el paciente al que se ha implantado el stent intracoronario es sometido a cirugía no cardíaca en un tiempo menor a 35 días luego del implante, independientemente de la clase que sea, así como de la terapia adyuvante empleada<sup>(13,14)</sup>.

La reestenosis temprana es debida principalmente a trombo y la tardía a remodelado endovascular.

Con la intención de disminuir la incidencia de estos eventos se han desarrollado stents recubiertos de polímeros, heparina, carbono y politetrafluoroetileno, así como stents liberadores de fármacos (Cuadro VI).

El implante del stent 6 semanas o menos antes de realizar cirugía no cardíaca tiene una alta incidencia de migración, infarto miocárdico, sangrado y muerte; siendo conveniente diferir la cirugía hasta cumplir con el margen de seguridad

establecido de 6 a 8 semanas, lapso en que el stent queda endotelizado; sugiriéndose también no someter al paciente a resonancia magnética antes de ese tiempo.

Respecto a la farmacoterapia anticoagulante empleada, el conocerla permite tratar su efecto y complicaciones secundarias al mismo en caso de suspenderse o sustituirse deficientemente y conocer su modo y tiempo de acción nos lleva a saber si son reversibles o no, así como también estimar el riesgo hemorrágico; las pruebas de tamizaje y escrutinio de control van de acuerdo al tipo de fármaco utilizado<sup>(21)</sup>.

Comúnmente son administrados inhibidores de la trombina, inhibidores de la agregación plaquetaria y bloqueadores del receptor de la glicoproteína IIb/IIIa entre otros (Cuadro VII).

La combinación aspirina –clopidogrel es comúnmente utilizada postimplante de stent hasta por 12 meses, disminuyendo las complicaciones de la intervención coronaria percutánea (ICP) y en cirugía no cardíaca la aspirina se convierte en un fármaco de elección por la facilidad de administrarse vía nasogástrica, rectal o endovenosa pudiendo continuar con el régimen terapéutico establecido preoperatoriamente<sup>(13,14)</sup>.

Así el anestesiólogo enfrenta la disyuntiva de continuar o suspender estos fármacos antes de la intervención quirúrgica para disminuir el sangrado operatorio, sin embargo de igual forma afronta las complicaciones que conlleva esto. Se mencionan en la literatura internacional estrategias para ello<sup>(14,17,20)</sup>, valorando cuidadosamente el

**Cuadro IV.** Clasificación de los stent.

1. Composición
  - Acero inoxidable
  - Aleación con cobalto, tantalio, nitimol, platino y cromo
  - Con revestimientos inertes y activos
  - Biodegradables
2. Configuración
  - Enrollados
  - Tubos ranurados
  - Diseños modulares
3. Modo de implante
  - Autoexpansibles (para safena)
  - Expansibles con balón (más utilizados)
4. Bioabsorción
  - Inertes/bioestables
  - Degradable/bioabsorbible
5. Revestimiento
  - Heparina
  - Fosforilcolina
  - Carbono
  - PTFE (Politetrafluoroetileno)

**Cuadro V.** Reestenosis intrastent (clasificación).

- 
- A. Focal ( $\leq 10$  mm de longitud)
  - B. Difusa ( $> 10$  mm de longitud confinada dentro del stent)
  - C. Proliferativa ( $> 10$  mm de longitud extendiéndose más allá del margen)
- 

**Cuadro VI.** Fármacos liberados por stent.

- 
- Paclitaxel
  - Tacrolimus
  - Sirolimus
  - Dexametasona
  - Prednisona
  - Batimastat
  - Estrógeno
  - Angiopeptina
  - Actinomiocina D
  - C – MYC Antisense
-

**Cuadro VII.** Fármacos anticoagulantes utilizados en la terapia con stent intracoronario.

Anticoagulantes

- Inhibidores de la trombina
  - Heparina
  - Hirudina
  - Lepirudina
  - Argatrobán
  - Bivalirudín
  - Danaparoid

Antiplaquetarios

- Inhibidores de la agregación plaquetaria
  - Aspirina
  - Ticlopidina
  - Clopidogrel

Bloqueadores del receptor de la Gp IIb/IIIa

- Disintegritinas (Natural)
- Anticuerpos monoclonales de GpIIb/IIIa
  - Abciximab (ReoPro)
- Péptidos sintéticos y no péptidos
  - Eptifibatide (Integrelin)
  - Tirofiban (Aggrastat)

**Cuadro VIII.** Terapia farmacológica sustitutiva.

1. Cinco días antes de la cirugía suspenda clopidogrel
2. Tres días antes de la cirugía hospitalice al paciente  
Inicie infusión de tirofiban  
Inicie infusión de heparina no fraccionada
3. Seis horas antes de la cirugía:  
Suspenda la infusión de tirofiban  
Suspenda la infusión de heparina no fraccionada
4. Primer día postoperatorio  
Inicie dosis de carga de clopidogrel
5. Segundo día postoperatorio  
Inicie dosis de mantenimiento de clopidogrel  
La dosis de aspirina se mantendrá

de agentes antiplaquetarios de corta acción, tirofiban y la sustitución de clopidogrel antes y durante la cirugía, previene el sangrado importante y protege la lesión endovascular coronaria perioperatoriamente.

El cuadro VIII muestra uno de los varios lineamientos a seguir para pacientes con stent intracoronario y cirugía no cardíaca.

## RECOMENDACIONES

Conozca íntegramente al paciente y entérese específicamente de los incidentes durante la intervención coronaria percutánea y colocación de stent, así como también la fecha en que se realizó; determine el tipo de cirugía y clasificación de la misma (electiva o urgencia), en el primer caso si el implante del stent es menor de 4 semanas antes de la cirugía difiera ésta y cualquier estudio de resonancia magnética; y si está dentro de los límites de seguridad sugeridos (8 a 12 semanas) postimplante del stent inicie protocolo de terapia sustitutiva, realice pruebas de tamizaje y escrutinio y plantee manejo quirúrgico en grupo (anestesiólogo, cirujano, cardiólogo hemodinamista, terapista).

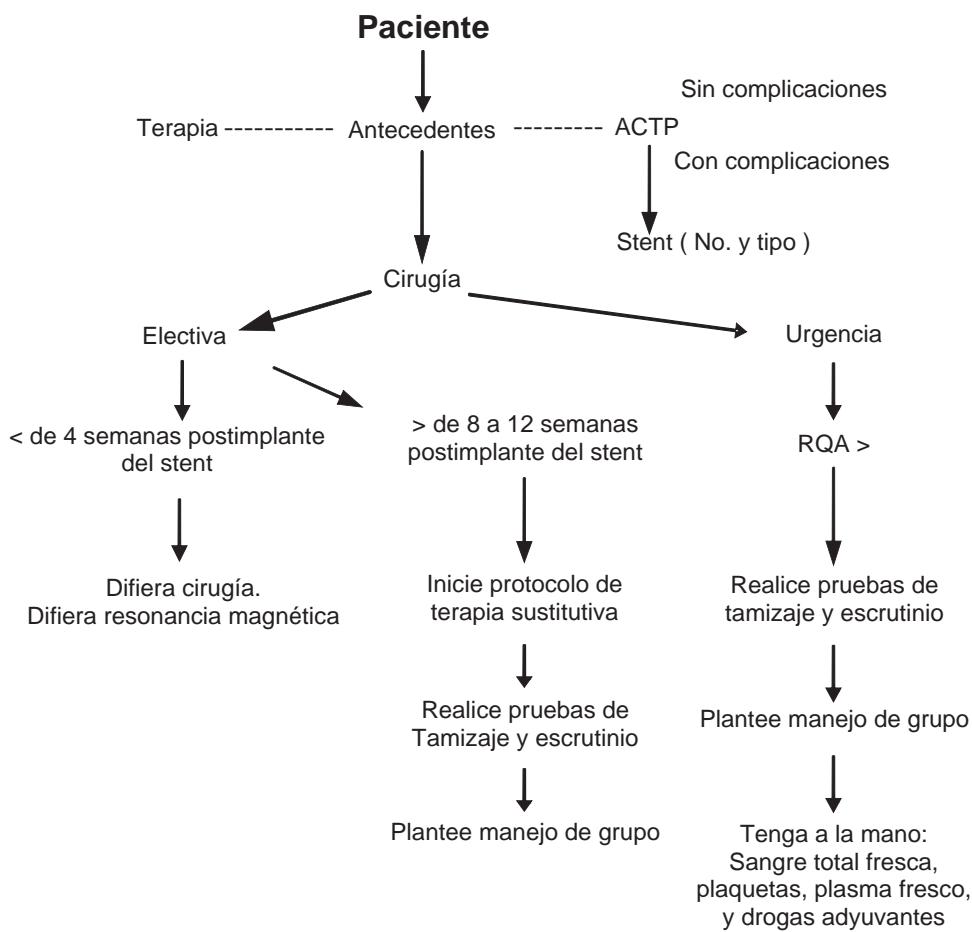
Si la cirugía es de urgencia, ésta será de alto riesgo, realice pruebas de tamizaje y escrutinio para saber estado de anticoagulación, plantea manejo quirúrgico de grupo (anestesiólogo, cirujano, cardiólogo hemodinamista y terapista), tenga a la mano sangre total fresca, plaquetas, plasma fresco y drogas coadyuvantes (Figura 1). Independientemente si la cirugía es electiva o de urgencia la monitorización perioperatoria del paciente debe ser completa e invasiva para obtener oportunamente información que nos oriente a cualquier tipo de alteración cardíaca, ácido base y electrolítica, de no contar con ello el paciente debe ser trasladado a un centro de atención hospitalaria que cuente con todo lo necesario.

Respecto a la técnica anestésica se recomienda valorar primeramente el estado de la coagulación del paciente para

tipo y combinación de fármacos que el paciente esté recibiendo. Algunas normas dictadas por cardiólogos y anestesiólogos que se han topado con estas situaciones contemplan un período de 6 a 12 semanas después de intervención coronaria percutánea para ser intervenidos quirúrgicamente, salvo en aquellos casos en los que es necesaria para salvar la vida; para intervenciones electivas el suspender la terapia anticoagulante es considerada imprudente y se ha observado que una población importante con stent intracoronario y régimen antiplaquetario se beneficia si no se altera el mismo<sup>(13,14,17)</sup>.

Ante una cirugía no cardíaca electiva que cumpla con el margen de seguridad después del implante de stent, el clopidogrel puede ser suspendido de 3 a 5 días antes de la misma como medida para disminuir el sangrado quirúrgico, no olvidando iniciar la terapia sustitutiva a base de heparina de bajo peso molecular<sup>(18-20)</sup>, el régimen terapéutico de aspirina (325 mg cada 24 horas) y 20 minutos antes de la cirugía puede continuarse.

La administración subcutánea de heparina de bajo peso molecular (enoxaparina) como terapia sustitutiva temporal (3 a 5 días) a dosis terapéutica de 1 mg x kg/24 h o a dosis de 35 a 40 mg 1 a 2 horas antes de la cirugía que mantenga el tiempo de coagulación activado de tromboplastina (ATTP) al doble de 1.5 es recomendable para disminuir la estenosis intrastent, trombosis e infarto miocárdico entre otras. El uso



**Figura 1.** Lineamientos peroperatorios a seguir.

elegir entre locorregional, regional o bloqueo de conducción neuroaxial para evitar complicaciones, entre las que se menciona hematoma interdural y también lesión y de las terminaciones nerviosas; en caso de decidirse por estas técnicas debe suspenderse la heparina seis horas antes de la punción y colocación del catéter, sólo en caso de cirugía electiva en la que se ha llevado a cabo un protocolo de terapia sustitutiva.

La anestesia general puede ser endovenosa, balanceada o inhalatoria balanceada utilizando fármacos que mantengan estabilidad hemodinámica y balance entre aporte y demanda de – oxígeno ( $O_2$ ).

## CONCLUSIÓN

En la actualidad el paciente con enfermedad arterial coronaria ha mejorado su calidad y tiempo de sobrevida

gracias a los avances de la angioplastía coronaria transluminal percutánea (ACTP) y desarrollo de los stents intracoronarios para lograr una buena revascularización coronaria sin cirugía cardiovascular, aumentando la posibilidad de ser llevados a cirugía general para resolver otro tipo de patología; razón por la que el anestesiólogo debe estar familiarizado con todo el procedimiento llevado a cabo durante una intervención coronaria percutánea (ICP).

De la misma manera el conocer el tiempo transcurrido entre la colocación del stent y la realización de la cirugía, la terapia coadyuvante empleada, los lineamientos peroperatorios a seguir en estos pacientes, la participación de un equipo quirúrgico avezado y contar con un laboratorio que realice las pruebas de tamizaje y escrutinio peroperatorios disminuirán la incidencia de trombosis, reestenosis, sangrado y morbilidad.

## REFERENCIAS

1. Fleisher LA. Strategies to reduce cardiac risk in noncardiac surgery, where are we in 2005? *Anesthesiology* 2005;v105,5:801-802.
2. Yves DJ, Marino L. Noncardiac surgery in patients with coronary artery stent: what should the anesthesiologist know? *Can J Anaesth* 2005;52,4:356-361.
3. Newby DE. Prevention of cardiac complications of non-cardiac surgery: stenosis and thrombosis. *Br J Anaesth* 2004;ed II:328-332.
4. Grossman's. Cardiac catheterization, angiography, and intervention. Donald S. BAIM. Stents generalitis. Lippincott Williams and Wilkins. Seventh Edition. 2006.
5. Eagle AK, Gibbons RJ, Antman ME, et al. ACC/AHA guideline 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). *JACC* Vol. 39, No. 3 2002;6:542-53.
6. Wilson HS, Panayotis F, Orford LJ, et al. Clinical outcome of patients undergoing non-cardiac surgery in the two months following coronary stenting. *JACC* Vol 42, No. 2, 2003:234-240.
7. Waksman R. Mysteries behind stent struts cathet cardiovasc interv. 2005;65:254-256.
8. Morton JH. Manual de cateterismo cardíaco intervencionista. En: Morton JH, ed. Hand book. 2<sup>a</sup> ed. Ed. Científica Interamericana 2005.
9. Warren CJ, Tcheng EJ, Blankenship CJ, O'shea CJ, et al. Temporal spectrum of ischemic complications with percutaneous coronary intervention: the esprit experience. *J Invasive Cardiology* 2005;1-14.
10. Landerberg G. The pathophysiology of perioperative myocardial infarction: facts and perspectives. *J Cardiothoracic Vasc Anaesth* 2003;90-100.
11. Gomez JA, Requiera, Fernández NE y cols. Tratamiento de la reestenosis intrastent. Situación actual y perspectivas futuras. *Rev Esp Cardiol* 1999;52:130-138.
12. Vicenzi MN, Meislitzer T, Heitzinger B, et al. Coronary artery stenting and non-cardiac surgery- a prospective outcome study. *Br J Anaesth* 2006;96:686-693.
13. Spahn DR, Howell SJ, Delabays A, et al. Coronary stent and perioperative antiplatelet regimen dilemma of bleeding and stent thrombosis. *Br J Anesth* 2006;675-677.
14. Frishman HW, Sonnenblick HE. Cardiovascular pharmacotherapeutics. (Antiplatelet drug). Second edition. McGraw-Hill, 2004;13:2004-263.
15. Bradley GP, Somers KV. Drugs information handbook for cardiology. Editorial: Lexi Comp Inc. 2001.
16. Wartier CD, Kam CP, Egan KM. Platelet glycoprotein IIb/IIIa antagonists: Pharmacology and clinical developments. *Anesthesiology* 2002;96,5:1237-1249.
17. Bombeli T, Spahn DR. Updates in perioperative coagulation: physiology and management of thromboembolism and haemorrhage. *Br J Anesth* 2004;93:275-287.
18. Newby DE, Nimmo AF. Prevention of cardiac complications of non-cardiac surgery: stenosis and thrombosis. *Br J Anaesth* 2004;92,5:628-632.
19. Garcia EA, Casey M, Sztefman C y cols. Recomendaciones para el uso de los antitrombóticos en la cardiología intervencionista. *Rev Argent Cardiol* 2003;71,4:282-284.
20. Broad L, Lee T, Conroy M, et al. Successful management of patients with a drug-eluting coronary stent presenting for elective, non-cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2006;98,1:19-22.
21. Becq KMC. La «prise en charge» de un paciente bajo anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios antes de una resección transuretral de próstata. *Rev Med Univ* 2006;2,2:1-3 ó 14-18.