

CAPITULO V

PROCEDIMIENTOS INTERVENCIONISTAS CORONARIOS PERCUTÁNEOS

TEMA 19

ANGIOPLASTIA CORONARIA TRANSLUMINAL PERCUTÁNEA CON BALÓN Y/O STENT

AUTORES:

M^a Isabel Paz Iglesias, Consuelo González Artiaga, Victoria Pazos Seco, Asunción Canedo Iglesias.

Unidad de Hemodinámica. Hospital Juan Canalejo. La Coruña.

19.1 Introducción: Indicaciones

La angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) consiste en dilatar un vaso este-nótico mediante el inflado de un catéter balón. Su objetivo es mejorar el flujo coronario y disminuir la isquemia miocárdica.

La primera ACTP con balón fue realizada por Andreas Gruentzig en 1977 sobre una lesión proximal en la descendente anterior. Tras el buen resultado inmediato, las investigaciones científicas y el rápido avance tecnológico, lograron desarrollar en la década siguiente nuevos dispositivos de intervencionismo coronario, entre ellos y especialmente, el **stent**. Las mejoras constantes en el tipo y miniaturización de los materiales, aumentaron la seguridad y facilidad de los procedimientos de dilatación, convirtiendo el intervencionismo coronario percutáneo en una técnica habitual del tratamiento de la enfermedad coronaria superando actualmente en número de procedimientos a la cirugía coronaria. Todo ello y la introducción más reciente de nuevos fármacos, han ampliado significativamente sus indicaciones. (Tabla 1).

	Angina Estable	SCASEST	SCACEST
Clase I	Gran territorio isquémico.	ICP precoz (<48h)	<ul style="list-style-type: none">• Todos los pacientes con < 12h de evolución.• Contraindicación para FL.• Fallo de FL.• Shock cardiogénico >12h y < 36h.• Independiente de los síntomas de forma rutinaria en las 1^{as}, 24h tras FL.
Clase IIa	<ul style="list-style-type: none">• Oclusiones crónicas.• Cirugía de alto riesgo	ICP inmediato (<2.5h) en pacientes de alto riesgo.	

Indicaciones de Clase I: aquellas universalmente aceptadas y probadas en ensayos clínicos aleatorizados como beneficiosas.

Indicaciones de Clase IIa: aquellas que han demostrado su utilidad con menor peso científico, aunque existe acuerdo de que su aplicación es beneficiosa para el paciente.

SCASEST: Síndrome Coronario Agudo Sin Elevación del ST. **SCACEST:** Síndrome Coronario Agudo Con Elevación del ST. **ICP:** Intervencionismo Coronario Percutáneo. **FL:** Fibrinólisis.

Basado y Modificado de **Guidelines for Percutaneous Coronary Interventions. EHJ 2005; 26: 804-847.**

19.2 Material. Descripción y preparación. Balón. Stent. Características generales. Tipos

El equipo para realizar una ACTP consta de tres elementos básicos: el catéter-guía, la guía coronaria y el catéter balón.

El **catéter-guía** permite el acceso a la arteria coronaria y actúa como soporte durante la dilatación. La forma es similar a la de los catéteres diagnósticos. En general poseen una punta blanda que disminuye el riesgo de lesión del ostium coronario y un diámetro interno más amplio (hasta 0,70 pulgadas en 6F y 0.81 en 7F) para permitir el paso del equipo de dilatación y la administración de contraste durante el procedimiento. La elección de la curva del catéter-guía depende de la anatomía del paciente (diámetro de la aorta y origen de las coronarias) y de si se requiere un soporte especial. La elección del French depende del dispositivo a emplear y de la técnica prevista (lesiones bifurcadas, perfil del stent, stent bifurcado etc.).

Guías intracoronarias. La elección de la guía coronaria es importante de acuerdo al tipo de lesión que debe cruzar. Las guías tienen una variedad de puntas que van desde las apenas flexibles y muy dirigibles, a las muy flexibles y menos dirigibles pero menos traumáticas.

La guía utilizada en la práctica habitual es dirigible, tiene un recubrimiento de teflón, un diámetro de 0,014 pulgadas, 175-180 cm. de longitud, y un extremo distal radio-opaco y milimetrado, para visualizarla y medir a su vez la longitud de la lesión. Es flexible y con suficiente soporte para transportar la mayoría de los dispositivos. La punta distal es moldeable o tiene forma de "J".

Las guías menos flexibles son utilizadas para cruzar lesiones crónicas con oclusión total. Cuando es necesario un soporte adicional para el avance de un stent a través de una tortuosidad arterial, se emplean guías más rígidas que ayudan a enderezar el vaso. Otra familia de guías con revestimiento hidrofílico que reduce la fricción, son empleadas para cruzar vasos muy tortuosos y oclusiones totales.

Existen guías de 300 cm. de longitud para el intercambio de algunos dispositivos coaxiales, y sistemas de extensión para prolongar guías convencionales.

Catéter balón. Los catéteres balón para ACTP son de dos tipos: OTW (over the wire) sobre guía o sistema coaxial y single-operator-exchange (SOE) o sistema monoraíl, el más utilizado. Ambos llevan el balón cerca de la punta distal con marcas radio-opacas y permiten el uso de guías de 0,014 pulgadas.

El sistema coaxial tiene doble lumen: uno exterior para el inflado del balón con cierre lúer-lock en la porción proximal y uno interior para el uso de guías.

El sistema monoraíl tiene la sección distal coaxial con doble lumen: un lumen para guías con un puerto de salida a unos 25 cm del extremo distal y un lumen exterior con cierre lúer-lock en la porción proximal para el inflado del balón. Este es el sistema más utilizado porque se usan guías más cortas, resulta más cómodo para el operador y puede manejarlo solo.

Los catéteres balón se definen por la medida del diámetro y longitud. El diámetro de los balones para coronarias oscila entre 1,25 (los más recientes) y 4 mm. con incrementos de 0,25 mm. para coronarias normales. Medidas superiores de 4-6 mm. son empleados en coronarias ectásicas o en puentes de safena. La longitud estándar de los balones es de 20 mm. Existen medidas más cortas (8-15 mm.) para lesiones cortas o dilatación intrastent; y largas (30-40 mm.), para dilatar segmentos arteriales con enfermedad difusa.

Otras características del catéter balón:

- *Compliance o distensibilidad*. Es un índice de la capacidad de distensión del balón y varía según los materiales. Los balones no compliantes tienen una presión de ruptura más alta y suelen utilizarse en lesiones calcificadas que no pueden ser dilatadas a bajas presiones o para sobredilatar los stents si fuera necesario.
- *Presión de ruptura (RBP)*. Indicada en la tabla del etiquetado. Es la presión por encima de la cual rompe el 0, 1% de los balones.
- *Presión nominal*. Presión de inflado necesario para alcanzar el diámetro del balón correspondiente al etiquetado.
- *Perfil*. El diámetro del balón plegado en fábrica.
- *Navegabilidad*. Capacidad de avanzar a través de segmentos tortuosos o con calcio. Muchos balones tienen un recubrimiento hidrofílico que favorece la navegabilidad.
- *Empuje*. Capacidad de transmitir el empuje hacia la punta. Perfil y empuje condicionan la capacidad de cruzar la lesión.

Stent coronario convencional y stents liberadores de fármacos. El stent es una endoprótesis vascular, flexible, fabricado con acero inoxidable y más recientemente, con aleación de otros materiales como el cromo-cobalto que permiten fabricar stents de paredes más finas manteniendo la visibilidad y la fuerza radial; de esta manera disminuye el perfil del stent y mejora la navegabilidad y pueden ser utilizados con catéteres-guía de menor calibre (5-7F). Actualmente vienen montados sobre balón.

El stent coronario permite disminuir las dos complicaciones más frecuentes de la ACTP con balón: la disección coronaria con riesgo de oclusión aguda y la reestenosis por lo que hoy día, el stent se utiliza en más del 90% de todos los procedimientos intervencionistas.

Aunque con el implante de stent la reestenosis es menor que con el balón, ésta tiene una incidencia que varía entre un 10% en lesiones favorables y un 50% en contextos desfavorables (pacientes diabéticos, vaso pequeño etc.) con el stent convencional.

El mecanismo principal de la reestenosis post-stent es la proliferación neointimal. Los stents con capacidad de liberación de fármacos están diseñados para minimizarla. Están revestidos por un polímero transportador del fármaco que lo libera gradualmente en la zona afectada de la pared vascular.

Los dos stents fármacoactivos más utilizados son los recubiertos de *rapamicina* y *taxol*. Se ha demostrado en diferentes estudios, que ambos stents reducen significativamente la incidencia de reestenosis cuando se comparan con los stents convencionales. Para disminuir la incidencia de trombosis del stent, los pacientes deben recibir tratamiento antiagregante con AAS y Clopidogrel durante un mes con stents convencionales y durante al menos 3-6 meses cuando se implanta un stent fármacoactivo. Además del catéter-guía adecuado, guía IC., catéter-balón y/o stent es necesario: (figura 1):

- Material de punción e introductor (5-7F) de características estándar.
- Dispositivo de inflado. Conjunto de jeringa para la mezcla de contraste y suero salino al 50% con manómetro de presión incorporado para inflar a una presión deseada y una llave de tres pasos para conectar con la parte proximal del catéter balón, que sirve para el purgado de aire del sistema. Un adaptador en Y con válvula hemostática para conectar al catéter-

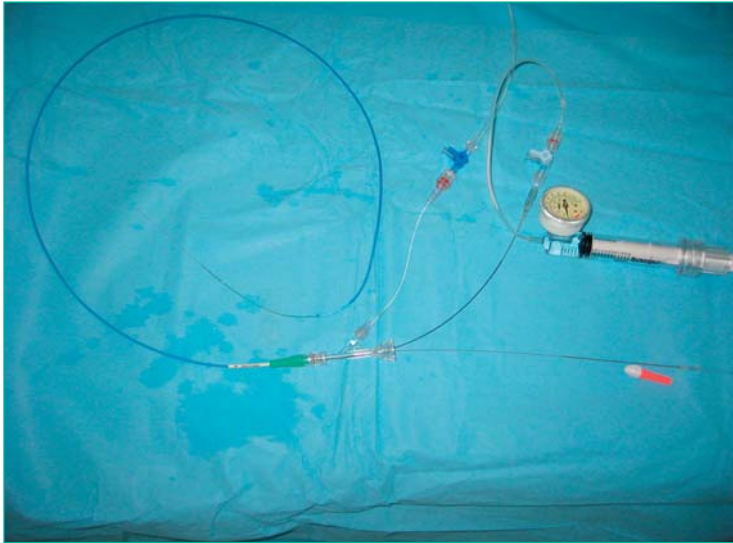


Figura 1. Catéter guía terapéutico con guía intracoronaria y balón de angioplastia, introducidos en su luz. A la izquierda de la imagen se observa: válvula hemostática, torque y el dispositivo hidráulico de inflado.

guía, con una rama para el sistema de administración de contraste y el registro de presiones, y con la otra, a través de la válvula, para el uso de los dispositivos de ACTP manteniendo la hemostasia.

La preparación del material incluye el lavado con suero salino heparinizado. Las guías (especialmente las hidrofílicas), deben estar bien húmedas antes de ser extraídas de la funda protectora evitando cogerlas por la parte frágil de la punta para no dañarlas. El catéter-balón y el stent se extraen del aro protector retirando con cuidado la funda que protege el balón y el estilote de la luz de la guía. El balón se conecta al dispositivo de inflado aspirando y manteniendo una presión negativa. Debemos comprobar visualmente, que el stent no tiene daños como dobleces o acodaduras y a diferencia del balón, no se hará presión negativa hasta posicionarlo sobre la lesión. Una vez fuera del aro protector debe manipularse lo menos posible.

19.3 Desarrollo del procedimiento y técnica (Kissing balón, Crushing stent, Stent bifurcados)

En la mayor parte de los laboratorios de hemodinámica, previo consentimiento del paciente, la ACTP se lleva a cabo a continuación del estudio diagnóstico. El cardiólogo intervencionista informa al paciente acerca del beneficio, riesgos, complicaciones así como de otras alternativas, la duración aproximada y las molestias que pudiera percibir. Habitualmente se realiza por la misma vía empleada en el diagnóstico (femoral o radial).

La administración de heparina intravenosa no fraccionada se hará siguiendo los protocolos de cada laboratorio para mantener el tiempo activado de coagulación (ACT) en un rango de 275-300 segundos o inferior a 250 seg. cuando se administran inhibidores de la glucoproteína IIb-IIIa.

Seleccionado el catéter-guía y posicionado en el ostium coronario (comprobado angiográficamente) se administra nitroglicerina intracoronaria (100 ó 200 microgramos según la T.A. del paciente) para minimizar el riesgo de espasmo coronario durante la angioplastia, o comprobar que el espasmo no forma parte de la lesión. A través de la válvula hemostática y con el introductor de guía se hace avanzar la guía hasta cruzar la estenosis y quedar en una posición distal a la misma. Sobre la guía se monta y hace avanzar el catéter-balón conectado al dispositivo de inflado aspirado y con presión negativa para facilitar el cruce de la lesión. Situado sobre la misma, se purga de aire el sistema y se infla el balón progresivamente a una presión suficiente para su completa expansión (a tener en cuenta la presión de ruptura) siempre controlado con escopia.

Dependiendo de la tolerancia del paciente, alteraciones ECG. o arritmias, los inflados pueden repetirse hasta conseguir el resultado esperado. En el implante de stent se sigue la misma técnica excepto el avance del mismo que se hará con el balón sin aspirar hasta su posición correcta. Se aspira en ese momento y purgado el aire del sistema se infla hasta que el stent se expanda completamente. Si es necesario se puede repetir el inflado para conseguir un resultado óptimo. También se puede postdilatar con un catéter balón no distensible a alta presión. El resultado se comprueba angiográficamente antes de retirar la guía. Tradicionalmente las lesiones en las que se implanta un stent se predilatan primero con un catéter balón y si se consigue una expansión completa del balón se procede al implante del stent. Actualmente los stents premontados, vienen firmemente prensados sobre el balón y permiten implantar el stent directo (sin predilatación) en lesiones favorables.

Kissing balón y Crushing stent. Son técnicas empleadas en lesiones bifurcadas con estenosis importante del vaso principal y del ostium de la rama lateral. Su objetivo es mejorar el resultado angiográfico en ambas arterias.

El *kissing* balón consiste en inflar simultáneamente un balón en el vaso principal y otro en la rama secundaria de manera que los extremos proximales de los dos balones se superponen en el vaso principal proximal a la bifurcación, y los extremos distales alojados cada uno en una rama en la parte distal a la bifurcación de cada vaso. (figura 2) Se realiza habitualmente al final del tratamiento con implante de stent en el vaso principal y dilatación con balón o también implante de stent en la rama secundaria. Cuando el stent cubre la bifurcación es preciso recruzar una guía a través de sus mallas hacia la rama lateral.

Con la disponibilidad de los stents farmacoactivos y con el fin de simplificar el procedimiento, algunos operadores emplean la técnica de “*crushing stent*” que consiste en avanzar dos stents simultáneamente hasta la bifurcación, dejando la parte proximal del stent de la rama, alojado en el vaso principal y el stent del vaso principal más proximal al stent alojado en la rama lateral. Una vez colocados ambos stents, se despliega primero el de la rama lateral y se retira el balón con su guía comprobando que el stent alojado en la rama principal no se desplaza. A continuación el stent del vaso principal se despliega aplastando la parte proximal del stent previamente desplegado en la rama lateral. Actualmente se recomienda recruzar una guía hasta la rama lateral para finalizar con *kissing* balón.

Stents bifurcados. Especialmente diseñados para lesiones bifurcadas están premontados sobre dos balones, coaxial y monorail. Para su implante, se hace avanzar el stent hasta llegar a la bifurcación quedando posicionado en la carina con la guía del balón coaxial en la rama lateral dando

protección a la misma. Se despliega empleando la técnica de *kissing* balón sin deformación de la estructura del stent del vaso principal.

Tienen limitaciones derivadas de su alto perfil y mala navegabilidad y son técnicamente exigentes. En la actualidad se encuentran varios modelos disponibles para uso clínico.

19.4 Cuidados durante el procedimiento

OBJETIVO (CAUSA JUSTIFICADA)	ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO
Valorar el estado actual del paciente para evitar y/o detectar precozmente las posibles complicaciones intraoperatorias o postoperatorias.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer Hª clínica y diagnóstico médico para conocer enfermedades subyacentes, medicación y alergias. • Planificar cuidados
Disminuir la ansiedad producida por ambiente desconocido, procedimiento...	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar conocimiento del paciente acerca del procedimiento y su estado emocional. • Presentarse a uno mismo y a otros miembros del equipo. • Corregir cualquier información o creencia errónea. • Proporcionar seguridad y bienestar. • Administrar ansiolítico previo al procedimiento.
Ofrecer apoyo a la familia.	<ul style="list-style-type: none"> • Escuchar inquietudes, sentimientos y preguntas. • Reafirmar o aclarar dudas acerca del procedimiento.
Verificar la correcta preparación física del procedimiento.	<p>Comprobar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ayunas de 6-8 horas. • Retirada de prótesis y objetos metálicos. • Rasurado de zonas de acceso. • Valoración de pulsos periféricos. • Vía venosa. • Calibrar transductores de presión.
Evitar radiación innecesaria del paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuar dosis según peso. • Colocar protectores gonadales en niños y mujeres en edad de procrear.
Preparar al paciente en la mesa de exploraciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ECG de 12 derivaciones. • Toma de constantes vitales y sat O₂. • Aplicar dispositivos confort.
Valoración del dolor (localización, irradiación e intensidad)	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar nivel del dolor mediante escala análoga-visual (del 1 al 10). • Tratar el dolor según su etiología (analgésicos, vasodilatadores, oxígeno...). • Explicar los métodos de alivio del dolor como la distracción, la relajación progresiva y la respiración profunda.
Vigilar Sistema Cardiocirculatorio (prever reacciones vasovagales, arritmias y otras complicaciones hemodinámicas).	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar ECG, TA y FC. • Vigilar color y temperatura de la piel. • Nivel de conciencia.
Vigilar Sistema Respiratorio.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar FR, ritmo y sat O₂.
Vigilar Sistema Inmunitario (detectar reacciones alérgicas a contraste yodado y fármacos)	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar reacción alérgica (aparición Habones, prurito o dificultad para deglutir) y administrar la medicación prescrita. • Conocer riesgo de infección por Inmunosupresión.

OBJETIVO (CAUSA JUSTIFICADA)	ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO
Vigilar Sistema Nefro-Urinario (prever insuficiencia renal por contraste yodado).	<ul style="list-style-type: none"> • Previo al procedimiento conocer estado hídrico y electrolítico (en caso de función renal alterada, Creatinina>1, seguir el protocolo de protección renal del centro). • Vigilar signos y síntomas de retención urinaria y realizar sondaje vesical urgente si procede.
Vigilar Sistema Nutricional Metabólico (prever hipo/hiperglucemias)	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de pacientes diabéticos seguir la prescripción médica para el control de glucemia digital y administración farmacológica. • Valorar signos y síntomas de alteraciones de la glucemia (alteración del estado de conciencia, sudoración, etc.)
Vigilar Sistema Neurológico (conocer y detectar alteraciones neurológicas intrínsecas y extrínsecas al procedimiento).	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar alteraciones en el nivel de conciencia mediante observación, comunicación y valoración continuas.
Vigilar estado de la Coagulación del paciente, para conseguir el grado de coagulación adecuado al procedimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la medicación anticoagulante que toma el paciente, rango de anticoagulación y hora de administración • Control de ACT para mantener al paciente heparinizado según procedimiento.
Asegurar asepsia	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del campo quirúrgico estéril e instrumentación siguiendo las normas universales.
Instrumentar el procedimiento (conseguir un resultado óptimo, rápido y sin complicaciones).	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de campo estéril • Colaborar en las técnicas que conformen el desarrollo del procedimiento, como administración de contraste, medicación, introducción de guías etc., • Comprobar y preparar el material específico, según instrucciones específicas proporcionadas por el proveedor
Obtención de datos que conformen el diagnóstico.	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de presiones intracavitarias. • Realización de muestras oximétricas. • Tratamiento de los datos obtenidos.
Control hemostático de la zona de punción.	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de la hemostasia por técnica manual, mecánica o con dispositivos hemostáticos. • Colocación de apósito compresivo según protocolo. • Valoración de la zona de punción(sangrado, hematoma, dolor, calor...) y de la extremidad afecta mediante pulsos, color, temperatura y llenado capilar.
Realizar registros de enfermería	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimentar registros planificados de constantes viales y todo cuidado administrado durante el procedimiento. • Elaborar informe de cuidados post para las enfermeras de hospitalización.
Dar educación sanitaria	<p>Proporcionando información oral y escrita acerca de los cuidados a seguir, para evitar complicaciones postprocedimiento y las derivadas de hábitos no saludables.</p>

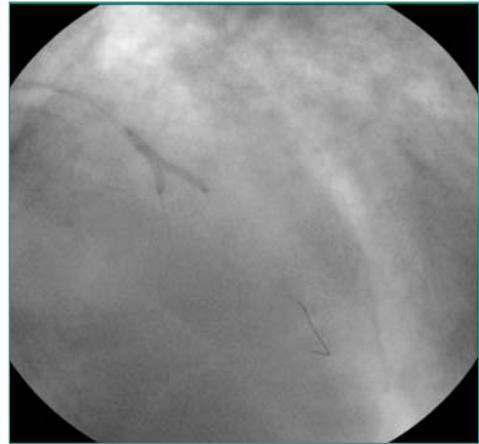
19.5 Complicaciones específicas

Durante el intervencionismo coronario se pueden producir complicaciones relacionadas con diferentes factores de riesgo que pueden ser clínicos, anatómicos, de procedimiento y farmacológicos. Estas complicaciones se dividen en:

Locales: Destacando por su gravedad la trombosis intracoronaria, trombosis aguda del stent, oclusión coronaria aguda por disección, el fenómeno de “*no reflow*”, (ausencia de flujo distal en un vaso al que se le ha realizado una angioplastia y que se encuentra permeable). Disección de aorta o del ostium coronario relacionado con la manipulación del catéter, perforación coronaria, pérdida intravascular de un stent o de otro material, así como las complicaciones relacionadas con el acceso vascular, (perforación radial o femoral, vasoespasmio, disección,...).

Generales (Sistémicas): Shock cardiogénico o anafiláctico, edema agudo de pulmón (EAP), arritmias graves y muerte.

Figura 2. “Kissing Balón” en una bifurcación. Se observan dos guías intracoronarias alojadas en sendos vasos que se bifurcan desde un tronco común. Se han avanzado y expandido dos balones de angioplastia. La porción proximal de los mismos se encuentra en la rama principal, mientras que la porción distal, dilata cada una de las ramas secundarias.



Bibliografía

1. Gruentzig A. Transluminal dilatation of coronary-artery stenosis. *Lancet*.1978; 1(8058):263.
2. Sigmund Silber, Per Albertsson, Francisco F. Avilés et al. 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; 26:804-847
3. Donald S. Baim. Coronary Angioplasty. En: Donald S. Baim, William Grossman. *Grossman’s Cardiac Catheterization, Angiography, and Intervention*. Sixth edition. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.2000: 547-599.
4. V. Mainar. Del balón a los stents liberadores de fármacos. Papel actual de los diversos dispositivos disponibles en intervencionismo coronario percutáneo. *Manual de cardiología intervencionista. Sección de Hemodinámica y cardiología Intervencionista. SEC,2005:1-12.*
5. R. Moreno, C. Macaya. Stents liberadores de fármacos antiproliferativos. Estado actual y perspectivas futuras. *Manual de cardiología intervencionista. Sección de Hemodinámica y Cardiología intervencionista. SEC, 2005:55-79.*
6. Zueco. Intervencionismo en lesiones complejas. Lesiones ostiales, bifurcaciones, calcificadas y oclusiones crónicas. *Manual de cardiología intervencionista. Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista.SEC, 2005:95-106.*
7. Thierry Lefèvre, Sengottuvel Gunasakeran, Yves Louvard, Marie Claude Morice.Approach to Coronary Bifurcations stenting. *The Paris Course of Revascularitation. Poitiers: Europa Edittion, 2003: 127-154.*
8. Beth Oliver,Samin K.Sharma,Elizabeth A. Ayello.Como mantienen el flujo coronario los stent con capacidad de liberación de fármacos. Conozca como funcionan estos dispositivos y que cuidados de enfermería debe recibir el paciente portador de ellos. *Nursing 2006; 24: 18-23.*
9. Cequier, F.Jara, E. Iráculis, J.A.Gomez-Hospital,A. A.Ariza, E. Esplugas.. Prevención y tratamiento de las complicaciones durante el intervencionismo coronario percutáneo. *Manual de cardiología intervencionista. Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. SEC, 2005: 37-54.*