

## CAPÍTULO XIII

### TÉCNICAS DE HEMOSTASIA Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA.



#### TEMA 51.

### HEMOSTASIA DE LA VÍA FEMORAL.

*Marc Trilla Colominas, Mireia Niebla Bellido, Jorge Gil Dneñas.  
Hemodinámica Cardíaca. Hospital Clínic. Barcelona.*

#### 51.1. Introducción.

El acceso vascular es la primera parte técnica de cualquier procedimiento cardiovascular percutáneo que determina, sin duda alguna, el éxito total del mismo. En una fase inicial, el Dr. Mason Sones en la Cleveland Clinic definió la técnica de disección<sup>1</sup> de la arteria braquial para la angiografía coronaria selectiva. A mitad del siglo pasado, Seldinger<sup>2</sup> ideó la técnica de punción de la arteria femoral que fue adaptada para el cateterismo cardíaco por el Dr. Melvin Judkins quien diseñó catéteres para la inyección específica de contraste en las arterias coronarias izquierda y derecha<sup>3</sup>.

Hasta el inicio de la década de los 90 del siglo pasado, la hemostasia de la arteria femoral puncionada se hacía de forma convencional mediante compresión manual o asistida mecánicamente<sup>4</sup>. Posteriormente, han aparecido los dispositivos de cierre arterial debido al uso de introductores y catéteres de mayor tamaño y a las terapias anticoagulantes y antiagregantes más agresivas.

Según datos registrados por la Sociedad Española de Cardiología (SEC)<sup>5</sup>, en el año 2011 se realizaron en España 138.480 estudios diagnósticos y 63.202 terapéuticos. Aunque actualmente la arteria radial ha pasado a ser la primera opción de acceso para la realización de estos procedimientos, aproximadamente un 45% se siguen haciendo por vía femoral.

Es totalmente necesario realizar una correcta hemostasia al finalizar el cateterismo y establecer un plan de cuidados adecuado para disminuir al máximo las complicaciones relacionadas con el acceso vascular, ya que son una causa importante de morbilidad. Intentaremos en este capítulo transmitir una serie de conocimientos para la correcta realización de la hemostasia convencional no invasiva por compresión.

#### 51.2. Definición de conceptos.

##### 51.2.1. Curva de aprendizaje y hemostasia.

La curva de aprendizaje<sup>4</sup> y la experiencia adquirida<sup>6</sup> del personal que realiza la compresión es un factor determinante en el éxito de la hemostasia y en la aparición de complicaciones vasculares (hematoma, hemorragia, pseudoaneurismas, fistulas arteriovenosas, etc...).

Es de vital importancia tener establecidos protocolos de cuidados específicos en cada técnica de compresión para realizarlas con la mayor seguridad posible consiguiendo la hemostasia del lugar de punción sin complicaciones y permitiendo futuras reutilizaciones en caso de nueva intervención.

##### 51.2.2. Clasificación.

La hemostasia convencional por compresión ayuda a la formación del trombo y posterior cicatrización (cicatrización secundaria<sup>7</sup>) y se trata de una técnica no invasiva. Encontramos:

- Compresión manual.
- Compresión mecánica o asistida.
- Compresión neumática.
- Compresión por peso.
- Compresión manual asistida por parche hemostático.

### 51.3. Técnicas no invasivas por compresión.

La compresión de la arteria femoral la podemos realizar de manera manual, con dispositivos de compresión mecánica, neumática, por peso, asistida con parches hemostáticos o con dispositivos de cierre.

En este capítulo nos centraremos en las cinco primeras técnicas.

#### 51.3.1. Compresión Manual.

La compresión manual se considerada la técnica “gold standard” para conseguir la hemostasia una vez retirada la vaina de la arteria femoral.

Es una técnica de uso generalizado que si se realiza adecuadamente resulta el método menos agresivo y seguro respetando íntegramente la pared y la luz del vaso.

El propósito de la compresión es parar el sangrado de la arteria femoral mediante la presión de la arteria y permitir la formación del coágulo.

Esta tipo de técnica requiere además de una observación cercana del paciente y una inmovilización para el éxito del procedimiento.

##### 51.3.1.a. Descripción de la técnica.

- En primer lugar es importante que la posición tanto del operador como del paciente sea la correcta.
  - El paciente debe estar al borde la cama o camilla (para prevenir la tensión de la espalda del operador).
  - La cama del paciente debe estar a una altura suficiente para realizar la compresión con comodidad y poder aplicar la presión necesaria.
- La monitorización de constantes vitales (frecuencia cardíaca y la tensión arterial no invasiva) son fundamentales para el control del paciente.
- El paciente debe tener una vía venosa permeable por si es preciso administrar medicación o sueroterapia.
- Valorar la necesidad de infiltrar de nuevo anestesia local.
- Se debe aspirar sangre del introductor arterial antes de retirarlo para asegurar que no hay ningún coágulo y evitar su embolización.
- Técnica:
  - a. Palpar el pulso con dos o tres dedos por encima del punto de incisión.
  - b. Retirar la vaina.
  - c. Comprimir con los dedos la arteria fijándola e inmovilizándola sobre la base ósea. Aplicar una presión oclusiva y posteriormente comprimir pero manteniendo el pulso pedio atenuado. Mantener la presión durante 10 minutos sin levantar los dedos.
  - d. Continuar aproximadamente 5-10 minutos más de compresión moderada hasta que cese el sangrado.  
(La duración de la compresión varía en función del tamaño del introductor arterial utilizado y de la anticoagulación)
- La colocación del vendaje compresivo se valorará en función de la colaboración del paciente, características del caso y complicaciones del procedimiento<sup>4</sup> Si el paciente presenta hematoma previo, insuficiencia aórtica severa o hipertensión no controlada su uso también está indicado<sup>6</sup>.  
Con el fin de evitar el riesgo de sangrado o de trombosis vascular la vaina de la arteria femoral debe ser retirada lo más rápido posible tras el procedimiento angiográfico.

Dependiendo del uso o no de fármacos anticoagulantes, antiagregantes o fibrinolíticos la retirada de la vaina se realizará de forma inmediata o siguiendo los tiempos adecuados. (tabla 1)

ANTICOAGULACIÓN	RETIRADA DE LA VAINA
Sin anticoagulantes o dosis de Heparina Sódica 2000 UI	Inmediatamente
Heparina sódica > 2000 UI	Si ACT < 150 a 160 seg. ó APTT < 45 seg.
Bivalirudina	2 horas post finalización fármaco.
Enoxaparina	De 6 a 8 horas tras la última dosis administrada
Fibrinolítico	Si fibrinógeno >150 mg/dL
Warfarina	INR > 2.0 se ha de considerar el uso de plasma fresco.

TABLA 1 Tiempos de retirada del introductor.

(ACT: Tiempo de coagulación activado. APTT tiempo de tromboplastina parcial.  
INR: international normalized ratio)

#### 51.3.1.b. Inmovilización y Reposo.

Tras la compresión manual como medida de prevención en los casos indicados se coloca un vendaje compresivo para asegurar la hemostasia.

Existen diferentes técnicas, describiremos las más habituales.

Material: (Imagen 51.1).

1. Rollo de venda o gasas.
2. Venda adhesiva,elástica. Tensoplast®.
3. Apósito plástico Aerosol. Nobecutan®.



Imagen 51.1 Material para el vendaje compresivo.

Si no disponemos de rollos los realizaremos con 3 ó 4 gasas enrollándolas sobre sí mismas (imagen 51.2) y apretándolas con esparadrapo (imagen 51.3).



Imagen 51.2 Gasas.



Imagen 51.3 Gasas enrolladas.

Colocaremos los rollos de venda en forma de cruz (imagen 51.4) sobre el punto de punción.



Imagen 51.4 Rollos en forma de cruz.

Se aplicará el spray plástico sobre la piel para protegerla. El vendaje compresivo erosiona la piel al tenerlo colocado durante muchas horas y por el propio pegamento de la venda adhesiva, para evitar este problema aplicamos el spray plástico por toda la zona.

Prepararemos tres tiras de venda adhesiva (imagen 51.5) para colocar en la zona inguinal desde el interior del muslo hasta la cresta ilíaca aproximadamente. El tamaño de las tiras tiene que ser inferior a la medida de esa zona para poder así aplicar suficiente presión con la venda elástica.

Cortaremos las tiras en función del volumen de la persona (imagen 51.6).



Imagen 51.5 Tiras adhesivas



Imagen 51.6 Vendaje compresivo

Otra de las formas de inserir el vendaje es rodeando primero todo el muslo (imagen 51.7) y posteriormente llevarlo hacia cresta ilíaca (imagen 51.8).



Imagen 51.7 Muslo.



Imagen 51.8 Cresta Ilíaca.

Posteriormente aseguramos el vendaje con un par de tiras cortadas antes (imágenes 51.9 y 51.10).



Imagen 51.9 Tiras de sujeción



Imagen 51.10 Vendaje compresivo

Seguidamente el paciente debe mantener el reposo una media de entre 6 y 12 horas después de la retirada de la vaina. Es cierto que también existen estudios de deambulación temprana, movilizaciones a la hora<sup>9-10</sup> con introductores del 5F y a la hora y media con 6F<sup>11-12</sup>.

#### 51.3.1.c. Características de la compresión manual.

Ventajas:

- Técnica sencilla y más extendida. Es el método hemostático de referencia.
- Segura y eficaz. Asociada con un bajo índice de complicaciones vasculares en numerosos estudios.
- Económica. Sólo precisa de la actuación del operador y de la colocación de unas bandas elásticas para la compresión.
- Permite observar de una forma continua y directa al paciente.
- Posibilita modular la compresión vascular aplicada.
- Admite una nueva punción de forma inmediata.
- Favorece la educación sanitaria al establecerse un diálogo con el paciente durante los 20 min de procedimiento.

Inconvenientes:

- Técnica incómoda para el paciente y en ocasiones dolorosa. La presión prolongada puede provocar cuadros vagales.
- Precisa de reposo absoluto durante unas horas.
- Si se han administrado anticoagulantes la retirada de la vaina no se puede hacer de forma inmediata.
- El tipo de cicatrización favorece la formación de fibrosis.

#### 51.3.2. Compresión mecánica o asistida con sistema CompressAR® (C-Clamp®).

La hemostasia de la arteria femoral que se realiza mediante el sistema CompressAR® (Imagen 51.11), consiste en un dispositivo mecánico en forma de C, colocado en su parte inferior por debajo del colchón, con un brazo regulable en altura y longitud permitiendo ajustarlo para una correcta compresión de la arteria femoral.



Imagen 51.11 Dispositivo CompressAR®.

La compresión en el punto de punción se realiza mediante un disco de nylon (imagen 51.12), del cual se disponen diferentes tamaños para que se ajuste correctamente a las características del paciente.



Imagen 51.12 Discos de nylon.

El sistema CompressAR precisa de un protocolo de actuación muy similar a la compresión manual, con un tiempo de hemostasia de aproximadamente 20 minutos.

De la misma manera, los cuidados requeridos son los mismos, con control de constantes (PA, FC, valoración del estado de consciencia, etc...), valoración de la coloración y temperatura de la extremidad, pulsos distales, así como presencia de sangrado y/o hematoma. De especial relevancia en este tipo de compresión, es la evaluación del dolor, ya que es un sistema que administra una presión elevada en una zona más amplia que la compresión manual, dándose la posibilidad de comprimir el nervio femoral.

### 51.3.3. Compresión neumática: Sistema Femostop® y Sistema SafeGuard®.

La compresión neumática es un sistema de hemostasia mediante un sistema con un globo neumático que aplica presión sobre el punto de punción.

Sistema Femostop® (Imagen 51.13).

El sistema Femostop® consiste en un globo neumático conectado a un cinturón de 12 cm de ancho que rodea por la espalda al paciente. La compresión se realiza mediante un manómetro conectado al globo neumático, inflándolo hasta alcanzar un valor igual a la presión sistólica del paciente.



Imagen 51.13 Sistema Femostop®.

Precisa un tiempo de compresión más elevado que otras modalidades de compresión. Sin embargo, es un sistema que no resulta tan doloroso como la compresión mecánica.

Sistema SafeGuard® (Imagen 51.14)

El sistema SafeGuard® consiste en un apósito adhesivo en forma de cruz con una burbuja de 40cc que se infla mediante una jeringa.



Foto 51.14 Sistema SafeGuard®.

La burbuja es transparente por su parte superior, permitiendo ver en todo momento la zona de inserción. Se coloca sobre el punto de punción, teniendo en cuenta el ángulo del mismo y de colocación del introductor.

Sin embargo, no se puede considerar un sistema de compresión por sí mismo, ya que precisa de compresión manual sobre el globo, aunque reduce el tiempo de compresión (5 minutos para procedimientos diagnósticos y 10 minutos para terapéuticos, aproximadamente).

Una vez realizada la hemostasia de la arteria femoral, actúa de sustituto del compresivo. Se recomienda desinflar el globo cada dos horas para favorecer un llenado capilar correcto. Se podría aprovechar este momento para la retirada del sistema si no se observa sangrado arterial, aunque lo más habitual es actuar según el protocolo de cada unidad.

Los cuidados de enfermería para los sistemas neumáticos son los mismos que para el resto de sistemas de compresión.

#### 51.3.4. Compresión por peso.

Sistema de compresión de muy poco uso actualmente, que consiste en la aplicación de un saco de arena de entre 2 a 4 kilos de peso (Imagen 51.15), colocado en la zona de punción. Prácticamente ha reducido su función en apoyo a otro tipo de sistemas de hemostasia, o incluso para grandes hematomas con sangrado activo que hacen difícil la compresión.



Imagen 51.15 Saco de arena.

#### 51.3.5. Compresión manual asistida por parche hemostático.

Los parches se utilizan como soporte para la compresión manual. No sustituyen la técnica sino que mejoran los resultados y disminuyen los tiempos de hemostasia a una media de 10 minutos frente a

los 20 minutos de la técnica habitual<sup>14-15-18</sup>. En cuanto a la disminución en los tiempos de deambulación existen estudios que demuestran mejora<sup>19</sup> y otros en el que los tiempos no varían<sup>14-15-17</sup>.

Se basan en la formación de un coágulo para conseguir la hemostasia. Estas almohadillas están recubiertas con material procoagulante para mejorar la coagulación y la hemostasia<sup>14-15-16</sup>.

Los parches hemostáticos al tratarse de productos de aplicación externa no comprometen el lugar de punción puesto que no invaden la luz arterial o el tracto tisular. Permiten por tanto el re acceso o cirugía de forma inmediata.

Podemos destacar algunos de los diferentes parches que se utilizan:

- Clo-Sur PAD® (Pressure Applied Dressing) (Medtronic): Apósito estéril compuesto de acetato de poliprolato(chitosan). Un biopolímero hidrofílico con carga positiva que le confiere propiedades de coagulación sanguínea. En contacto con los hematíes (de carga negativa) se produce una aglutinación.
- Syvek Patch® (Marine Polymer Technologies Inc): Formulación tópica de polímero N-acetilglucosamina(NAG) procedente de microalgas marinas. Su mecanismo de acción es procoagulante y vasoconstrictor.
- Chito-seal (Abbott-Vascular): Apósito de Chitosan Gel.
- Quik-Clot™ Interventional Hemostatic Bandage: Almohadilla impregnada en kaolin (un mineral inerte que no contiene proteínas humanas o animales o productos botánicos)
- D-Stat Dry® (Vascular Solutions Inc): Vendaje hemostático tópico basado en el poder de la coagulación de la trombina para activar los factores de coagulación VII, V y XII y las propiedades antimicrobianas de la plata para prevenir la colonización de microorganismos en la almohadilla.

### 51.3.5.a. Modo de aplicación de los parches.

1. Antes de la aplicación limpiar y secar la zona de punción.
2. Al retirar la vaina es necesario dejar que la sangre (unas gotas) entre en contacto con el parche o bien instilar unas gotas de suero fisiológico.
3. Se aplica la técnica de compresión mecánica manteniendo el parche en contacto directo con el punto de punción.
4. Se tapa con una gasa y un apósito transparente que nos permita valorar la zona de punción.
5. Se retira pasadas 24h humedeciéndolo previamente.

### 51.4. Complicaciones de la compresión manual en el acceso femoral.

Las complicaciones relacionadas con el acceso femoral se presentan en un 1-2% de los casos<sup>4</sup>.

En procedimientos intervencionistas la tasa de complicaciones vasculares varía entre un 2%-6%<sup>20</sup>. Incrementan con la complejidad del procedimiento y con la intensidad de los anticoagulantes y antiagregantes administrados.

Los profesionales de enfermería debemos conocer las posibles complicaciones del acceso femoral para dar una atención completa y segura. Reconocer de forma temprana cada uno de los signos y síntomas mejora la calidad de los cuidados.

Las principales complicaciones son:

#### 51.4.1. Hematoma.

Colección de sangre en los tejidos blandos del muslo

- Leves: No presentan induración y se resuelven sin tratamiento.
- Moderados: Induración menor de 10cm. Precisan vigilancia y vendaje compresivo. Presentan riesgo de infección.
- Severos: Pérdida hemática que altera el hematocrito. Precisan transfusión y drenaje quirúrgico.



#### 51.4.2. Hemorragias.

Perdida hemática que se produce a través del orificio cutáneo de la punción<sup>6</sup>.

- Leves: El babeo o sangrado capilar. Se corrige mediante compresión
- Moderadas: Proceden de la luz arterial. Precisan de una hemostasia prolongada. El tratamiento es la compresión.
- Severas: Relacionadas con punciones complejas o perforación de la arteria femoral. Precisan en algunos casos de cirugía. Se han de extremar los cuidados tanto de compresión, vendaje compresivo, control del paciente y reposición de líquidos y/o transfusión si fuera necesario.

#### 51.4.3. Hematoma retroperitoneal.

Sangrado o colección hemática en el espacio retroperitoneal. El diagnóstico se confirma mediante TAC o eco abdominal. Se produce cuando la punción de la arteria se realiza por encima del ligamento inguinal y si hay un sangrado este va al espacio retroperitoneal.

El tratamiento suele ser expectante con reposo en cama y transfusión sanguínea si es necesaria. Si el paciente se inestabiliza precisa intervención quirúrgica<sup>4</sup>.

#### 51.4.4. Pseudoaneurisma.

Tumoración pulsátil en sentido cráneo-caudal y lateral, que en la exploración con Doppler en color aparece como una cavidad extravascular ecolucente en la zona de punción, en comunicación con la arteria adyacente y con un patrón de flujo característico<sup>21</sup>.

La prevalencia de pseudoaneurismas poscateterismo de la arteria femoral es cercana al 1% en estudios diagnósticos y al 3.2% en procedimientos terapéuticos<sup>22</sup> Es la complicación más frecuente.

Los criterios de intervención quirúrgica de los pseudoaneurismas son: diámetro mayor de 2 cm medido por ecografía, clínica sintomática (dolor), gran hematoma, paciente que deba mantener la anticoagulación y pacientes que en el plazo de 3 meses no se ha producido una trombosis espontánea<sup>26</sup>.

Como alternativa al tratamiento quirúrgico Fellmeth<sup>23</sup> describió la técnica de la eco-compresión del cuello del pseudoaneurisma con buenos resultados. Otro método eficaz es la inyección eco-guiada de trombina bovina descrita por Liau<sup>24</sup> y Kang<sup>25</sup>, con una efectividad cercana al 90% de los casos y con una tasa baja de complicaciones. También existen técnicas percutáneas en las que se emboliza el saco aneurismático con coils. Otra alternativa son los stents recubiertos.

#### 51.4.5. Fístula arteriovenosa (FAV).

Se produce una comunicación de la arteria y la vena como consecuencia de la punción femoral. Es la segunda complicación en frecuencia.

Las FAV suelen estar asociadas a la punción por debajo del ligamento inguinal. Se ausculta un soplo continuo en la zona de punción y se detecta por Doppler en color un *jet* continuo de alta velocidad dirigido desde la arteria a la venafemoral<sup>21</sup>.

La actitud inicial frente a las FAV es de vigilancia ya que la mayoría se cierran de forma espontánea en tres meses<sup>26</sup>. El tratamiento es el cierre quirúrgico.

#### 51.4.6. Isquemia periférica del miembro.

Ausencia de perfusión distalmente a la zona de punción femoral, diagnosticada mediante pérdida de pulso periférico comparada con la situación basal (valoradas como 0/+/++/+++), palidez o presencia de dolor de forma aguda (menos de 24 h tras el procedimiento) o subaguda (más de 24 h tras el procedimiento y antes del alta)<sup>21</sup>. El tratamiento puede ser la trombectomía o la reparación quirúrgica de la arteria femoral.

#### 51.4.7. Neuropatía.

En presencia de un gran hematoma se comprime el nervio y produce la complicación. Es muy poco frecuente.

### 51.5. Referencias Bibliográficas.

1. Sones FM, Jr., Shirey EK. Cine coronary arteriography. *Mod Concepts Cardiovasc Dis.* 1962; 31:735-738.
2. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography: a new technique. *Acta Radiol* 1953; 39 (5):36876.
3. Judkins MP. Selective coronary arteriography. I. A percutaneous transfemoral technic. *Radiology.* 1967;89(5):815-824.
4. Mrtín Moreiras, J; Cruz González, I. *Manual de Hemodinámica e Intervencionismo Coronario.* Ed. Pulso. 2008;8:127-153.
5. Registro Nacional de Actividad en Cardiología Intervencionista. Informe Oficial de la sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología. Año 2011.
6. Argibay Pytlík, V; Gómez Fernández, M; Jiménez Pérez, R; Santos Vélez, S; Serrano Poyato, C. *Manual de Enfermería en Cardiología Intervencionista y Hemodinámica. Protocolos Unificados.* Asociación Española de Enfermería en Cardiología. 2007;40:293-306.
7. Z.T. Closure Device Overview. *Endosas Today* 2003; April 40-6.
8. Bangalore S, Bhatt DL. Femoral Arterial Access and Closure. *Circulation* 2011;124:e147-e156.
9. Doyle BJ, Konz BA, Lennon RJ, Bresnahan JF, Rihal CS, Ting HH. Ambulation 1 hour after diagnostic cardiac catheterization: a prospective study of 1009 procedure. *Mayo Clin Proc.* 2006;81:1537-1540.
10. Chhatriwalla AK, Bhatt DL. Walk this way: early ambulation after cardiac catheterization- good for the patient ant the health care system. *Mayo Clin Proc.* 2006;81:1535-1536.
11. Gall S, Tarique A, Natarajan A, Zaman A. Rapid ambulation after coronary angiography via femoral artery access: a prospective study of 1000 patients. *J. Invasive Cardiol.* 2006;18:106-108.
12. Chhatriwalla AK, Bhatt DL. You can 't keep a good man (or woman) down. *J Invasive Cadiol.* 2006;18:109-110.
13. Nikolsky E, Mehran R, Halkin A, Aymong ED, Mintz GS, Lasic Z, Negoita M, Fahy M, Krieger S, Moussa I, Moses JW, Stone GW, Leon MB, Pocock SJ, Dangas G. Vascular complications associated with arteriotomy closure devices in patients undergoing percutaneous coronary procedures: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44:1200-1209.
14. Mlekusch W, Minar E, Dick P, et al. Access site management after peripheral percutaneous transluminal procedures: Neptune pad compared with conventional manual compression. *Radiology* 2008;249:1058-1063.
15. Nguyen N, Hasan S, Caufield L, et al. Randomized controlled trial of topical hemostasis pad use for achieving vascular hemostasis following percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007;69:801-807.
16. Schwartz B, Burstein S, Economides C, et al. Review of vascular Closure Devices. *J Invasive Cardiol* 2010;22:599-607.
17. Scheinert D, Sievert H, Turco MA, et al., The safety and efficacy of an extravascular, water-soluble sealant for vascular closure: initial clinical results for Mynx. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007;70:627-33. Erratum: *Catheter Cardiovasc Interv*, 2008;71:129.
18. Mlekusch W, Dick P, Haumer M, Sabeti S, Minar E, Schillinger M. Arterial puncture site management after percutaneous transluminal procedures using a hemostatic wound dressing (Clo-Sur P.A.D) versus conventional manual compression: a randomized controlled trial. *J Endovasc Ther* 2006;13(1):23-31.
19. Alter BR. Noninvasive Hemostasis Pad: This device is associated with significantly fewer complications after both diagnostic and interventional procedures. Sitio en internet: [http://bmctoday.net/evtoday/2003/04/article.asp?f=0403\\_171.html](http://bmctoday.net/evtoday/2003/04/article.asp?f=0403_171.html) Visitado el 25/05/2013.
20. Patel MR, Jneid H, Derdeyn CP, Klein LJW, et al. Arteriotomy Closure Devices for Cardiovascular Procedures. A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2010;122:1882-1893.
21. Navarro F, Iñiguez A, Córdoba M, et al. Factores relacionados con la aparición de complicaciones vasculares periféricas tras procedimientos intervencionistas cardiovasculares percutáneos *Rev Esp Cardiol.* 1997;50:480-90. - Vol. 50 Núm.7.
22. Sheiman RG, Brophy DP. Treatment of Iatrogenic Femoral Pseudoaneurysms with Percutaneous Thrombin Injection: Experience in 54 Patients. *Radiology.* 2001; 219 (1):123-127.
23. Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ, Freischlag JA, Forsythe JR, Buckner Nk, et al. Postangiographic femoral artery injuries: Nonsurgical repair with US-guided compression, *Radiology.* 1991; 178 (3):671-675.
24. Liao CS, Ho FM, Chen MF, Lee YT. Treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm with percutaneous thrombin injection. *J Vasc Surg* 1997; 26: 18-23.
25. Kang SS, Labropoulos N, Mansour MA, Baker WH. Percutaneous ultrasound guided thrombin injection: a new method for treating post-catheterization femoral pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 1998; 27: 1032-8.
26. Hernández-Laoz I et al. Complicaciones vasculares. Pospunción de la arteria femoral en cateterismos cardíacos. *Angiología* 2006;58 (1):11-18.
27. Ramírez-Gutiérrez AE, Eid-Lidt G, Esquina-Vera JC, Damas-de los Santos F, Pérez-González A, Kimura-Hayama E, Bacilio-Pérez U, Gaspar-Hernández J. Ensayo clínico de asignación aleatoria, para evaluar la eficacia de dos técnicas de compresión en la disminución de complicaciones en el sitio de acceso vascular femoral, posterior a cateterismo diagnóstico y terapéutico. *Arch. Cardiol. Méx.* vol.82 no2 México abr./jun. 2012.
28. André ML, Argibay V, Guillen P, Vázquez A, Gómez M. Hospital do Meixoeiro, Vigo. Deambulación precoz con dispositivo angio-seal tras angioplastia coronaria. Comparación frente a compresión mecánica. *Enferm Cardiol* n° 24/3° trimestre 2001.
29. Serrano C, Alarcón D, Delgado I, García S, Gómez A, Achutegui T, Izquierdo A, Capote L, López C, García P. Fundación Jiménez Díaz, Madrid. Hospital Universitario San Carlos, Madrid. Hospital de Aire, Madrid. Estudio multicéntrico, aleatorizado y prospectivo de la complicaciones vasculares tras el cateterismo cardíaco. *Enfermería en Cardiología* n°21/3° trimestre 2000.
30. St. Jude Medical. Vascular products. Femoral Compression Assist Devices.
31. Advanced Vascular Dynamics. Mechanical Compression. CompressAR®.
32. Maquet Getinge Group. SafeGuard® 24cm: Técnica de asistencia manual, previa y posterior a la hemostasia.
33. Maquet Getinge Group. SafeGuard®. Manual de consulta rápida.
34. McAlpine Benson I, Wunderly D, Perry B, Kabbord J, Wenk T, Birdsall B, Vanderbos L, Roach V, Goole R, Crippen C, Nyirenda T, Rumsay I, Manguba G. Bronson Methodist Hospital, Kalamazoo, Michigan. advanced Cardiac Healthcare PC. Heart Center for Excellence PC. Cardiology and Medical Intensive Care Units, Bronson Methodist Hospital, Lalamazoo, Michigan. Bronson Center for Clinical and Community Department, Bronson Methodist Hospital, Kalamazoo, Michigan. Determining best practice: Comparison of three methods of femoral sheath removal after cardiac interventional procedures. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care.* Volume 34, Issue 2, March-April 2005, Pages 115-121.
35. Moretti C, Quadri G, Gaita F, Sheiban I. Pressure ulcer: an unreported complication of the Safeguard® hemostasis device. No need to crack under pressure. *Heart International* 2011 June 2;6(1): e3.
36. Roberts A, Collins J, Harlamert E, Champion J, Cronin K, Avram J, Reou C, Mostek K. Safeguard™ Manual Assist Technique: The SMAT Study. *Cath Lab Digest.* 2008

## TEMA 52. HEMOSTASIA DE LA VÍA RADIAL.

*Aránzazu Molina Nieto, Lorena Suárez Rodríguez,  
Unidad de Hemodinámica. Grupo Hospitalario Modelo. A Coruña.*

### 52.1. Introducción.

Durante los últimos años la expansión de técnica transradial ha supuesto un avance importante en la cardiología intervencionista. Una vez superada la curva de aprendizaje necesaria para el empleo de esta técnica, ésta se ha extendido hasta convertirse en la principal vía de acceso en procedimientos diagnósticos y terapéuticos en muchos laboratorios de hemodinámica, debido principalmente a la reducción del número de complicaciones vasculares derivadas del procedimiento. La vía de acceso radial permite la deambulación precoz del paciente, lo que aumenta el confort y acorta los tiempos de estancia hospitalaria del mismo. Todo esto la convierte en la técnica idónea para un alta precoz.

### 52.2. Factores que influyen en el éxito de la hemostasia radial.

El objetivo de este capítulo es transmitir cómo podemos conseguir una correcta hemostasia radial sin complicaciones, para lo cual debemos conocer qué factores van a influir en ello. Así identificaremos dichos factores y los tendremos en cuenta a la hora de elegir el dispositivo de hemostasia adecuado para cada caso.

#### 52.2.1. Factores relativos al procedimiento.

- Tamaño del introductor. Los introductores grandes están asociados a mayores complicaciones vasculares. Utilizar siempre el tamaño mínimo necesario.
- Tratamiento anticoagulante o antiagregante administrado. Los procedimientos por vía radial requieren la administración de anticoagulantes que, unido a la antiagregación empleada en intervencionismo coronario, dificulta la hemostasia.
- Duración y complejidad del procedimiento. Un procedimiento largo y prolongado aumenta las probabilidades de espasmo radial y oclusión de la misma debido no sólo al tiempo sino al intercambio continuo de catéteres y material.
- Mantenimiento prolongado del introductor arterial. Debemos proceder a la retirada del introductor arterial una vez finalizado el procedimiento para prevenir la oclusión del mismo<sup>1</sup>.
- Realización de procedimientos previos por la misma vía de acceso. La necesidad de repetir procedimientos y reaccionar por la misma arteria dificulta la hemostasia posterior y aumenta las probabilidades de oclusión de la misma.

#### 52.2.2. Factores relativos al paciente.

- Obesidad. El tejido adiposo dificulta la localización arterial a la hora de colocar el dispositivo de compresión hemostática.
- Jóvenes y ancianos. Los pacientes con edades extremas y activos movilizan la extremidad y favorecen el riesgo de sangrado.
- Presencia de enfermedad vascular periférica. Los vasos enfermos, más frecuentes en diabéticos, presentan un flujo sanguíneo comprometido que, unido a la compresión, limita el flujo distal de la arteria y puede derivar en eventos trombóticos.
- Tamaño de la arteria. Al igual que los vasos enfermos, los vasos de pequeño tamaño están asociados a mayor riesgo de embolización distal.
- Trastorno de la coagulación. Los pacientes con coagulopatías dificultan la hemostasia.
- Las enfermedades músculo-esqueléticas suponen un disconfort para el paciente por lo que moviliza la extremidad y favorece el sangrado arterial.

- Enfermedad neurológica. Demencia. Es imprescindible la colaboración del paciente para una correcta hemostasia.

### 52.2.3. Curva de aprendizaje.

La existencia de la curva de aprendizaje es real y distinta para cada tipo de dispositivo de hemostasia. Sin embargo, la curva de aprendizaje no afecta solamente al operador o al personal de la sala de hemodinámica, sino que afecta a todos los profesionales, especialmente a la enfermería. Debe existir un equipo experto y responsable en el manejo del acceso vascular, basado en protocolos específicos y formación continuada del personal.

### 52.3. Tipos de compresión.

#### 52.3.1. Vendaje Compresivo.

Es el método más comúnmente utilizado. Consiste en producir una disminución del flujo arterial controlada manualmente mediante la aplicación de un vendaje compresivo que va a favorecer la formación del trombo y su consolidación.

Material: Torunda de gasa, tres tiras de venda elástica adhesiva tipo Tensoplast de 5x 15 cm, gasas, guantes, parche hemostático (opcional). La torunda se elabora con una o dos gasas dobladas, plegadas y enrolladas en venda elástica hasta conseguir un cilindro muy compacto, imprescindible para que la hemostasia sea efectiva.

Descripción: (imagen 52.1)

- Explicar al paciente la técnica a realizar. Puede notar dolor o molestia de corta duración.
- Limpiar con suero fisiológico los restos de sangre y antiséptico de la zona de punción.
- Secar con una compresa o gasas.
- Retirar lentamente el introductor 2 ó 3 cm valorando la presencia de espasmo radial y la respuesta del paciente a la misma.
- Colocar la torunda de gasa centrada sobre el punto de punción aplicando ligera presión con la mano izquierda. Se puede colocar parche hemostático entre el punto de punción y la torunda de gasa.
- Proceder a la retirada del introductor con la mano derecha manteniendo la presión sobre la arteria con la otra mano. Si se nota mayor fricción mantener presión sobre la arteria radial proximal al introductor para protegerla. Esto reducirá el disconfort. Mientras retiramos el introductor hacer que el paciente llene el pecho de aire y lo expulse lentamente. La retirada del introductor debe ser continua y no muy lenta.
- Colocar las tiras de venda elástica sobre la torunda, las dos primeras en cruz y la tercera horizontalmente sin rodear completamente la muñeca para no comprometer el retorno venoso. Durante la colocación de las tiras mantener la presión sobre la arteria. Colocar la mano ligeramente elevada para reducir el edema.
- Valorar la presencia de pulso en la zona de punción, la temperatura y coloración de la mano.
- Mantener el vendaje compresivo al menos 2 horas en casos diagnósticos y 4 horas en casos de intervencionismo. Estos tiempos son generales y varían de unos centros a otros hasta un máximo de 6 horas.
- Transcurrido este tiempo, levantar el vendaje lentamente y revisar la zona de punción vigilando posibles complicaciones.
- Valorar nuevamente la presencia de pulso en la zona de punción, la temperatura y coloración de la mano.
- Aplicar antiséptico y colocar un apósito en la zona de punción.



Imagen 52.1 Colocación del vendaje compresivo radial.

### 52.3.2. Características y limitaciones de la compresión manual.

Este vendaje compresivo, diseñado por el Dr. Kiemencij, es un método efectivo y de bajo coste con una baja incidencia de complicaciones<sup>2</sup>. Comprime el flujo arterial manteniendo libre el retorno venoso. Es por tanto un método seguro y eficaz. Permite la deambulación inmediata, lo que aumenta el confort y satisfacción del paciente, permitiendo el alta hospitalaria precoz.

Como limitación podemos considerar que es un método de difícil control de aplicación de la presión, ya que lo hace de forma poco selectiva.

### 52.3.3. Dispositivos de compresión mecánica. Características.

Con la expansión de la técnica de abordaje radial en el cateterismo cardíaco surgen en el mercado nuevos dispositivos de compresión radial. Las principales diferencias entre unos y otros son las complicaciones derivadas de la hemostasia, el coste económico, el tiempo de hemostasia, la facilidad o dificultad para su aplicación y la comodidad para el paciente.

#### 52.3.3.1. TR Band®. Terumo Interventional Systems.



Imagen 52.2 TR Band Terumo.

Pulsera de plástico transparente con dos balones que se inflan con aire a través de una válvula unidireccional<sup>3</sup>. Precisa de una jeringa de inflado que viene incluida en el kit, imprescindible para conseguir la compresión ya que la conexión es exclusiva (Imagen 52.2). Estudios realizados en nuestro país<sup>4</sup> demuestran que si el inflado de los balones se realiza con un manómetro y un adaptador de conexión y en función de la presión arterial media del paciente, la tasa de oclusión de la arteria radial disminuye.

Modo de uso:

- Retirar el introductor radial 2 ó 3 centímetros y alinear la marca verde en el lugar de punción.
- Ajustar la pulsera a la muñeca con el cierre ajustable de velcro. Debe ser colocada de forma diferente según el antebrazo en que se coloque. Como referencia comprobar que el logotipo de Terumo de la placa de soporte redonda está lo más cerca posible del dedo meñique.
- Inyectar 13 ml de aire a través de la válvula que infla el balón de compresión con la jeringa TR band.
- Retirar el introductor y comprobar que no existe sangrado. Si es necesario se puede inflar con más aire sin sobrepasar los 18 ml.

- Si el velcro no queda bien ajustado a la muñeca se aconseja asegurar la fijación con esparadrapo. Existen en el mercado dos tamaños para utilizar según el tamaño de la muñeca del paciente.
- Mantener la compresión durante al menos dos horas. Transcurrido este tiempo desinflar la pulsera lentamente con la jeringa comprobando que no se produce sangrado. Si esto ocurre, volver a inflar nuevamente.

### 52.3.3.2. Rayband®. Lepu Medical<sup>5</sup>.

Pulsera de plástico transparente de características similares a TR band de Terumo. También disponible en dos tamaños. Contraindicado en pacientes con punciones múltiples. Su forma de uso es similar a TR band de Terumo.

### 52.3.3.3. Seal One®. Peurose Medical.



Imagen 52.3 Seal One Perouse Medical.

Pulsera transparente con una perilla con escala y una almohadilla de compresión. Dispone de una escala que permite controlar exactamente la compresión y descompresión, además de un indicador de tiempo (Imagen 52.3)<sup>6</sup>.

Modo de uso:

- Extraer el introductor 2 ó 3 centímetros y colocar el SealOne de tal manera que la almohadilla central quede situada encima del punto de punción, ajustarla a la muñeca.
- Retirar completamente el introductor y girar al mismo tiempo el botón de compresión hasta que pare el sangrado completamente.
- Asegurarse de que el botón de compresión está bloqueado y no se puede girar en sentido contrario (mecanismo de seguridad).
- Ajustar la hora en que hemos colocado el dispositivo para poder hacer un correcto seguimiento.
- Mantener la compresión inicial 2 horas e ir reduciendo la compresión 2 ó 3 horas más, paso a paso (en 3 ó 4 pasos) bajando dos marcas cada 45-60 minutos.

### 52.3.3.4. Finale®. Merit Medical.



Imagen 52.4 Finale Merit Medical.

Dispositivo de compresión que consta de una correa de velcro con un sistema giratorio de ajuste de presión (imagen 52.4)<sup>7</sup>. Los números del dial de compresión nos orientan solamente sobre cuánto hemos girado el dispositivo. Su manejo es complejo y precisa formación previa. Disponible en dos tamaños

para usar en función de la muñeca del paciente, puede utilizarse indistintamente en ambos brazos.

Modo de uso:

- Es necesario presionar simultáneamente las pestañas de liberación laterales y girar el dial de compresión en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta la marca. A continuación colocar el dispositivo sobre el punto de acceso radial y enrollar la correa alrededor de la muñeca sin apretar excesivamente.
- Girar el dial de compresión en el sentido de las agujas del reloj al mismo tiempo que se retira el introductor lentamente hasta conseguir hemostasia. Mantener la compresión inicial durante aproximadamente 30 minutos (según recomendación del fabricante).
- Para aflojar el dispositivo apretar simultáneamente las pestañas de liberación con una mano y con la otra girar el dial en el sentido contrario a las agujas del reloj. Liberar las pestañas y anotar la hora y el nivel de compresión. Aflojar el dispositivo cada 15-30 minutos hasta conseguir hemostasia.

#### 52.3.3.5. Tourniquet®. Medplus Inc.

Pulsera de plástico transparente con un sistema de ajuste de presión con una escala que permite controlar de forma aproximada la presión ejercida<sup>8</sup>.

Modo de uso:

- Después de retirar el introductor 2 ó 3 centímetros alinear el borde frontal de la almohadilla de compresión con el punto de punción. Tener en cuenta que este dispositivo se coloca de forma diferente según sea la mano derecha o izquierda, quedando situada la ranura del velcro hacia el lado del dedo meñique del paciente. Ajustar la banda de velcro.
- Girar la tapa de giro siguiendo la dirección que indica la flecha, apretar la tapa de giro hacia la derecha de tres a cinco vueltas. La zona de presión verde (100-200 mmHg) representa el área de presión de seguridad, si el indicador está por encima de la línea media de la zona verde, la presión indica aproximadamente 150 mmHg.
- Mantener girando como máximo hasta la zona de presión de color amarillo (200-250 mmHg) a continuación el dispositivo se bloquea como sistema de protección de daños en los tejidos.
- Al retirar la vaina, comprimir los dos extremos de la placa en la muñeca para producir un pequeño espacio que permita retirarla. La presión debe situarse en la posición del indicador de presión verde.
- Comprobar que no hay sangrado, confirmar que hay pulsos en la arteria radial y la arteria cubital, comprobar la perfusión tisular.
- Cada 45 minutos o 1 hora, descomprimir el dispositivo girando a su vez la tapa 1/2 a 1 círculo completo en sentido antihorario.
- Una vez conseguida la hemostasia girar el contador una vuelta hacia la derecha y retirar el Tourniquet; confirmar que no hay sangrado en el sitio de la punción.

#### 52.3.3.6. Bengal® Access Closure.

Este dispositivo consta de una pulsera de polipropileno transparente con un sistema de sujeción micro-ajustable y un cilindro de polímero suave transparente que proporciona una compresión selectiva en el sitio de la punción<sup>9</sup>. La pulsera lleva incluida una almohadilla suave transparente para reducir la presión en la parte dorsal de la muñeca y aumentar el confort del paciente. El paquete incluye un apósito estéril no adhesivo y un adaptador que se utiliza o no dependiendo de la localización de la punción (no utilizar en muñecas pequeñas o en sitios de acceso cerca del pliegue de la muñeca).

Modo de uso:

- Colocar el vendaje no adhesivo estéril (incluido con el dispositivo) en el sitio de punción.
- Colocar la almohadilla del cilindro de compresión y el adaptador: usar el pulgar para alinear la almohadilla sobre la zona de punción. Para lograr la compresión apropiada, colocar la almohadilla de compresión del cilindro en un ángulo de 90 grados a la superficie de la piel.

- Si se utiliza el adaptador (usar por defecto): fijar el adaptador al receptor antes de colocar el dispositivo sobre el sitio de punción, asegurándose de que las dos piezas están unidas firmemente; apuntar la flecha del adaptador hacia un lado, asegurarse de que la parte más pequeña del adaptador está más cerca de la mano; alinear el punto de punción con la unión T en la porción distal del adaptador, justo al lado de la almohadilla de compresión del cilindro; asegurarse de que el adaptador se coloca proximal al hueso de la muñeca, no sobre él.
- Si no se utiliza el adaptador (muñecas pequeñas o punto de acceso cerca del pliegue de la muñeca) alinear el sitio de punción directamente debajo de la almohadilla de compresión.
- Activar el brazaletes en el cierre de micro-ajuste con el pulgar en la almohadilla de compresión apretando lo suficiente para mantener la banda en su lugar.
- Sujetar la almohadilla de compresión con el dedo pulgar y retirar el introductor con la mano opuesta.
- Apretar con una presión firme, colocando el pulgar en la cavidad de la almohadilla de compresión y tirando de la correa para ajustar el dispositivo.
- Verificar la permeabilidad radial durante la compresión. El fabricante recomienda realizar el test de allen inverso y colocar oxímetro en el dedo pulgar comprimiendo la arteria cubital. Ajustar la presión si es necesario mediante la liberación de un escalón y volver a evaluar la permeabilidad radial hasta lograr la saturación de oxígeno del 95 %.
- Mantener el dispositivo el tiempo necesario para conseguir hemostasia según el protocolo del centro (la casa comercial no recomienda ningún tiempo determinado).
- Retirar el dispositivo un escalón cada vez, observando que no hay sangrado hasta que se suelta el dispositivo. Si se observa un sangrado, volver a apretar el dispositivo.

### 52.3.3.7. Radstat®. Merit Medical.



Imagen 52.5 Radstat. Merit Medical.

Este dispositivo de compresión radial consiste en una almohadilla que se sitúa sobre el punto de punción radial y se ajusta a la muñeca con una férula que la inmoviliza y tres cintas de velcro (imagen 52.5). Disponible en dos medidas para usar dependiendo del tamaño del paciente.

Modo de uso<sup>10</sup>:

- Seleccionar el soporte adecuado (estándar o corto) y soltar las cintas. Colocar el soporte bajo la mano del paciente y sujetarlo firmemente. La versión corta se apretará con la cinta distal colocada alrededor de la mano y con el extremo distal hacia el pulgar. La versión estándar se apretará con la cinta distal colocada alrededor de la mano y hacia el pulgar, con la cinta proximal situada cerca del punto de cateterización.
- Fijar la almohadilla de compresión en la cinta y colocarla sobre el punto de punción.
- Aplicar una presión moderada y fijar el extremo libre de la cinta restante en el lado externo posterior del soporte.
- Extraer el introductor con una mano mientras se sujeta la almohadilla de compresión con la otra. Este método permite un aumento manual de la presión en el caso de que fuese necesario controlar el sangrado. La presión tiene que ajustarse hasta que se obtengan hemostasia y pulso en la arteria radial.



- Mantener la presión hasta que haya conseguido una hemostasia total. La presión inicial debe mantenerse durante unos treinta minutos trascurridos los cuales se puede aflojar la presión cada treinta minutos hasta conseguir la hemostasia total y extraer el dispositivo de compresión.

#### 52.3.3.8. Radistop® Radi-St Jude Medical.



Imagen 52.6 Radistop. Radi-St Jude Medical.

Este sistema de compresión radial, de características similares a Radstat, consiste en un soporte de plástico (diestro o zurdo), una placa, tres tiras de velcro y una almohadilla de compresión estéril de material transparente. Proporciona un apoyo cómodo de la mano y la muñeca, asegurando la hemostasia. La compresión se ejerce sobre la arteria radial sin disminución del flujo venoso y cubital y la cantidad de presión se puede ajustar por una tira de velcro. Es fácil de usar, cómodo y reutilizable (imagen 52.6).

Al igual que el dispositivo Radstat, se acopla a la muñeca mediante unas cintas que ajustan la presión manteniéndolo durante un mínimo de 30 minutos, trascurridos los cuales se puede aflojar la presión para restablecer parcialmente el flujo anterógrado de la arteria radial. Mantenerla colocada durante dos horas en procedimientos diagnósticos y cuatro horas en procedimientos intervencionistas. Si una vez retirada hay babeo o sangrado colocar nuevamente el dispositivo y revisarlo cada hora.

#### 52.3.3.9 D-Stat® Rad-Band. Vascular Solutions, Inc.



Imagen 52.7 D-Stat Rad-Band.

Este dispositivo consta de una correa de retención ajustable con compresas de espuma adheridas y un apósito D-Stat con contenido de trombina, carboximetilcelulosa sódica y cloruro de calcio, además de un apósito adhesivo<sup>11</sup>. A diferencia de otros dispositivos, éste incorpora el apósito hemostático. La hemostasia se logra mediante las propiedades fisiológicas de inducción de la coagulación del apósito combinada con la compresión producida por el dispositivo de aplicación (imagen 52.7).

Está contraindicado en pacientes con sensibilidad conocida a sustancias de procedencia bovina. Modo de uso:

- Colocar la banda D-Stat Rad-Band alrededor del antebrazo del paciente sobre el punto de acceso y el broche en la zona del antebrazo del lado del dedo pulgar. No tocar la compresa liofilizada de la banda D-Stat Rad-Band con los guantes húmedos ni dejar que entre en contacto con líquidos, esto provocaría la absorción del líquido y la destrucción de la misma.
- Fijar la banda D-Stat Rad-Band holgadamente alrededor del antebrazo pasando la correa por la abertura del broche y tirando suavemente de la correa. Es importante colocar bien las

compresas de espuma en las prominencias óseas, dos en cada una de ellas y la del medio en mitad de la muñeca para evitar tanto la incomodidad del paciente como el desplazamiento de la placa y en consiguiente sangrado.

- Retirar el introductor radial y aplicar compresión manual no oclusiva colocando la banda D-Stat Rad Band directamente sobre la zona de punción.
- Ajustar la banda D-Stat Rad Band tirando de la correa hasta que el dispositivo quede sujeto a la muñeca del paciente y cese el sangrado pero se siga detectando el pulso.
- Aflojar gradualmente la correa de retención oprimiendo la lengüeta del broche hasta lograr la tensión deseada.

Cuando se logre la hemostasia se puede:

- Quitar cuidadosamente la banda D-Stat Rad-Band tratando de no romper el coágulo y desechar en forma adecuada.
- O Fijar la banda D-Stat Rad-Band aplicando una ligera compresión mientras se quita la correa de retención a través de la ranura del dispositivo. Presionar la lengüeta de liberación de la compresa de la banda D-Stat Rad-Band con una mano. Con la otra mano, quitar el dispositivo de retención manteniendo la compresa de la banda D-Stat Rad-Band en su lugar y cuidando de no romper el coágulo. Colocar el vendaje adhesivo sobre la compresa. No dejar el vendaje adhesivo aplicado durante más de 24 horas, esto podría ocasionar una irritación cutánea.

#### 52.3.4. Sistemas de asistencia a la compresión. Parches hemostáticos.

Los parches hemostáticos se utilizan como apoyo a la compresión tanto manual como mecánica dado que reducen los tiempos de compresión de la hemostasia por lo que su uso resulta interesante en procedimientos ambulatorios. Ofrecen un método hemostático no invasivo y tópico con tiempos de hemostasia muy reducidos. Son de fácil aplicación, carecen de las complicaciones inherentes a otros sistemas (curva de aprendizaje, fallos de aplicación...) y no presentan contraindicaciones para su aplicación. Sin embargo, dado que su principal inconveniente es el coste económico, son poco utilizados en la hemostasia radial. Los escasos estudios realizados presentan una alta incidencia de complicaciones utilizados como dispositivos de hemostasia manual sin soporte compresivo, por lo que se aconseja utilizarlos siempre como apoyo a los dispositivos compresivos. Existen en el mercado dispositivos de compresión mecánica que los incorporan. El modo de uso es similar para todos ellos.

Modo de uso:

- Limpiar y secar completamente la zona de punción, teniendo la precaución de que los guantes estén secos.
- Colocar el apósito por cualquiera de sus caras sobre la zona de punción con una gasa estéril encima manteniendo la presión.
- Liberar gradualmente la presión para permitir que unas gotas de sangre entren en contacto con el apósito.
- Volver a aumentar la presión y comprimir o colocar encima el dispositivo de hemostasia elegido (vendaje compresivo, pulsera, etc.).
- Una vez lograda la hemostasia no retirar el apósito hasta transcurridas 24 horas.
- Transcurrido este tiempo retirar la gasa, humedecer el apósito con agua, dejar que se disuelva y retirarlo lentamente.

Clo-Sur Pad<sup>12</sup>: Parche hemostático consistente en un apósito estéril de 4x4 cm de un biopolímero hidrofílico (acetato de poliprolato). Funciona de forma independiente del nivel de anticoagulación o de la función plaquetaria, ya que el mecanismo de acción depende de la carga eléctrica del acetato de poliprolato.

Chito-Seal<sup>13</sup>: Parche hemostático consistente en un apósito estéril de 4x4 cm con recubierta de gel de quitosán, un biopolímero de origen marino cuya molécula cargada positivamente atrae a los glóbulos rojos cargados negativamente.

Syvek Patch<sup>14, 15</sup>: Es un dispositivo en forma de sello de celulosa de 3x3 cm de un polisacárido

compuesto de N-acetilglucosamina, extraído de microalgas marinas. Su principal ventaja con respecto a otros dispositivos es que puede ser cortado en cuatro trozos, minimizando así su coste.

D-Stat Dry<sup>16,17</sup>: Se trata de una gasa impregnada en trombina, la cual actúa al final del proceso de la coagulación adhiriendo fibrinógeno endógeno a la fibrina, activando los factores VII, V y XII de la coagulación, iniciando la activación plaquetaria y estimulando su agregación. Su uso específico para radial se comercializa como dispositivo D-Stat.

#### 52.4. Complicaciones de la hemostasia radial.

A pesar de que la principal ventaja del abordaje transradial en la baja incidencia de complicaciones, la aparición de éstas es inevitable. Dichas complicaciones deben ser detectadas y resueltas adecuadamente por un equipo experto de enfermería. A continuación detallamos las principales complicaciones en la hemostasia radial y las actuaciones necesarias para su resolución<sup>18</sup>.

- Sangrado activo tras la retirada del vendaje.  
Causa: retirada del vendaje compresivo de forma brusca.  
Resolución: colocar otro vendaje compresivo y continuar vigilancia. Aflojar el vendaje progresivamente hasta la retirada.
- Hematoma leve o equimosis.  
Clínica: dolor de poca intensidad, no presentan induración.  
Causa: compresión escasa.  
Resolución: no precisa medidas especiales. Se puede aplicar frío en un primer momento o calor con posterioridad.
- Hematoma pequeño o menor. Hematoma moderado o medio. Hematoma grave.  
Clínica: área indurada inferior a 5 cm, entre 5 y 10 cm o superior a 10 cm respectivamente.  
Molestia leve durante varios días.  
Causa: compresión ineficaz.  
Resolución: compresión manual, aplicar calor y gel local heparinizado.  
Rara vez precisan compresión mediante vendaje entre 24 y 72 horas, sólo los hematomas graves.
- Hematoma severo.  
Clínica: dolor intenso. Disminución del hematocrito.  
Resolución: realizar vendaje compresivo del miembro, colocar el brazo en posición elevada.  
Administrar analgesia y transfusión sanguínea si precisa. Puede retrasar el alta.
- Síndrome compartimental.  
Clínica: dolor muy intenso, inflamación del miembro, cianosis distal, reducción de la movilidad, alteraciones sensitivas distales.  
Causa: hemorragia intracompartimental, edema postisquemia.  
Resolución: administrar analgesia, exploración quirúrgica y fasciotomía.
- Fístula arteriovenosa.  
Clínica: auscultación de soplo y diagnóstico por eco doppler.  
Resolución: compresión mediante vendaje con venda de crepé entre 24 y 72 horas<sup>19</sup>, administrar analgesia y mantener el miembro elevado. Vigilancia ambulatoria cada 24 horas. Valoración quirúrgica si no se resuelve con compresión.
- Oclusión radial.  
Causa: compresión excesiva en tiempo o intensidad.  
Clínica: ausencia de pulso, test de allen inverso negativo, pletismografía negativa y diagnóstico por eco doppler.  
Resolución: tratamiento conservador. El 90% revierte espontáneamente a los 6 meses<sup>20</sup>.
- Pseudoaneurisma.  
Causa: compresión inadecuada.

Clínica: auscultación de soplo y diagnóstico por eco doppler.

Resolución: Vendaje compresivo durante 12 horas, administrar analgesia oral. Confirmar resolución mediante eco doppler.

- Reacción inflamatoria estéril.  
Causa: granuloma en el lugar de la punción por material en el tejido subcutáneo (talco de los guantes, material hidrofílico).  
Resolución: administrar antibióticos, valorar evolución y derivar a cirugía si precisa.
- Disestesias y parestesias.  
Causa: compresión inadecuada, agresiva o prolongada.  
Resolución: seguimiento ambulatorio. Valoración neurológica si precisa.
- Reacción vagal.  
Causa: asociada al dolor.  
Resolución: colocar al paciente en posición de trendelenburg, administrar fluidoterapia inmediata con expansores del plasma, administrar atropina intravenosa en caso de bradicardia asociada.

### 52.5. Plan de cuidados en la hemostasia radial<sup>21,22,23</sup>.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Riesgo de hemorragia	Vigilar signos y síntomas de hemorragia	<p>Valorar signos y síntomas de hemorragia: cambios en las constantes vitales, sangrado.</p> <p>Tomar constantes vitales.</p> <p>Observar aspecto de apósito.</p> <p>Pulsos periféricos<sup>24</sup>( tabla 1).</p> <p>Mantener vendaje ( especificar)</p> <p>Poner vendaje( especificar)</p> <p>Quitar vendaje (especificar)</p> <p>Retirar introductores vasculares</p> <p>Instruir sobre signos y síntomas que deben comunicarse</p> <p>Comunicar signos y síntomas de alarma de hemorragia.</p>
Riesgo de hematoma	Prevenir y/o vigilar signos y síntomas de hematoma.	<p>Valorar signos y síntomas de hematoma:</p> <p>Dolor, tumefacción, piel tirante y turgente, fóvea, sensibilidad a la palpación.</p> <p>Comunicar signos y síntomas de alarma de hematoma.</p>
Riesgo de tromboembolismo periférico	Vigilar signos y síntomas de tromboembolismo periférico.	<p>Valorar signos y síntomas de tromboembolismo periférico: color, cambios de temperatura, ausencia de pulsos, cambios en la coloración de la piel, edemas<sup>25</sup>.</p> <p>Pulsos periféricos</p> <p>Comunicar signos y síntomas de alarma de tromboembolismo periférico.</p>

PROBLEMAS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Riesgo de dolor	<p>Estará informado del origen y el porqué del dolor después del procedimiento.</p> <p>Manifestará no tener dolor tras la aplicación de medidas terapéuticas.</p>	<p>Valorar presencia y características del dolor: intensidad(escala), frecuencia, localización, tipo.</p> <p>Valorar la necesidad y/o eficacia de analgésicos.</p> <p>Proporcionar medidas de comodidad-confort.</p> <p>Informar al paciente ( del origen y el porqué del dolor)</p>
Ansiedad	<p>Estará informado sobre los procedimientos que se le realicen.</p>	<p>Observar signos y síntomas de ansiedad: falta de contacto visual, verborrea, diaforesis, movimientos extraños.</p> <p>Observar expresiones no verbales.</p> <p>Promover la expresión de sentimientos.</p> <p>Responder con prontitud a las llamadas.</p> <p>Actuar con tranquilidad y sin prisas.</p> <p>Comunicación con el paciente. Ofertar disponibilidad.</p> <p>Informar al paciente (especificar).</p> <p>Responder las preguntas y dudas del paciente.</p>
Déficit de conocimientos sobre cuidados al alta	<p>Demostrará comprensión de los cuidados pautados al alta.</p>	<p>Instruir sobre movilización.</p> <p>Instruir sobre administración de medicamentos.</p> <p>Instruir sobre signos y síntomas de las complicaciones más frecuentes.</p> <p>Instruir sobre nivel apropiado de actividad.</p> <p>Informar al paciente (especificar).</p> <p>Responder sobre las preguntas y dudas del paciente.</p>

### 52.6. Referencias Bibliográficas.

1. Martín Moreiras J, Cruz González I. Manual de hemodinámica e intervencionismo coronario. Ediciones pulso.2008
2. González JL, Capote ML, Rodríguez V, Ruiz P. Hemostasia vascular postcateterismo basada en la evidencia. Madrid. Fundación médica investigación y desarrollo. Área Cardiovascular. 2004
3. Navarro Pérez LA, Gil Ambrosio B, Aranda Nevado MC, Muñoz Castro C, Lozano Marote E, Gea Valero M, Bacaicoa Parrado P, Díaz Herrera V, Porcel Arrebola E, Rebollo Lozano C. Comparación de los métodos de compresión de la arteria radial tras cateterismo cardíaco/ACTP (angioplastia coronaria transluminal percutánea), realizados en nuestro hospital. Enferm Cardiol. 2009;16(47-48)
4. Lombardo Martínez J, Gómez Santana C, Pedrosa Carrera C, Díaz Bejarano D, Sánchez Baños B, González Rivero D, Valero López A, González Díaz JM, Cubero Gómez JM. Construcción de aparato inflador-medidor para dispositivo compresor

neumático “TR Band”®. *Enferm Cardiol.* 2009;16(47-48):108.

5. Rayband™ Radial Artery Compression Tourniquet [página web] Lepu Medical Technology Ltd [ fecha de consulta 24 de mayo de 2013]. Disponible en: [http://en.lepumedical.com/products\\_ind/&productId=03c4c0d9-d845-4ad5-b2d0-f274c9b911b9&comp\\_stats=comp-FrontProducts\\_list01-1262082656021.html](http://en.lepumedical.com/products_ind/&productId=03c4c0d9-d845-4ad5-b2d0-f274c9b911b9&comp_stats=comp-FrontProducts_list01-1262082656021.html)

6. Seal One [página web]Perouse Medical [fecha de consulta 28 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.perousemedical.com/en/seal-one>

7. Finale Radial Compression Device [página web]Merit Medical Systems Inc [fecha de consulta 27 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.merit.com/products/default.aspx?code=finale>

8. Tourniquet Radial Artery Compression Device [página web] .Medplus Inc. [fecha de consulta 28 de mayo de 2013] Disponible en: <http://www.gzmedplus.com/Tourniquet.html>

9. Bengal Compression Band [ página web] Access Closure Inc. USA [ fecha de consulta 29 de mayo de 2013] Disponible en: [http://www.accessclosure.com/wp-content/uploads/2011/08/Bengal\\_IFU.pdf](http://www.accessclosure.com/wp-content/uploads/2011/08/Bengal_IFU.pdf)

10. <http://www.merit.com/products/default.aspx?code=radstatradial>

11. D-Stat Rad-Band [página web] Vascular Solutions Inc. Minneapolis 1997[ fecha de consulta 20 de Mayo de 2013] Disponible en: <http://vasc.com/our-products/d-stat-dry-silver/>

12. Scion Clo-Sur P.A.D. [página web] Merit Medical Systems Inc. [fecha de consulta 29 de mayo de 2013] Disponible en: <http://www.merit.com/products/default.aspx?code=scion>

13. Chito-Seal. Topical hemostasis pad [página web] Biomedicon Systems Pvt. Ltd [fecha de consulta 29 de mayo de 2013] Disponible en: [http://www.biomedicon.net/products/vessel\\_closure\\_chito\\_seal.asp](http://www.biomedicon.net/products/vessel_closure_chito_seal.asp)

14. Gómez Fernández M, Vázquez Álvarez A, Pereira Leyenda B, Amoedo Fernández B, Guillén Goberna P, Veiga López M, Argibay Pitlyk V. Validación de un nuevo protocolo de hemostasia radial con dispositivo Syvekpatch. Estudio piloto. *Enferm Cardiol* 2005; Año XII: (34):34-37.

15. Syvek NT Pach [página web] Marine Polymer Technologies Inc,USA 1992 [fecha de consulta 27 de Mayo de 2013] Disponible en : <http://syvek.com/syvek-nt.html>

16. D-Stat Dry Silver topical haemostat [página web] Vascular Solutions Inc. Minneapolis 1997[ fecha de consulta 20 de Mayo de 2013] Disponible en: <http://vasc.com/our-products/d-stat-dry-silver/>

17. Moya P, García MI, Calvo JC, Santos JA, González MC, Fernández L, Farfán C. Parches hemostáticos D-Stat Dry® y M-Patch®. Seguridad y confort tras el abordaje de la arteria femoral. Comparación de dos métodos de hemostasia femoral, D-Stat Dry® y M-Patch®, frente a la compresión tradicional. *Enferm Cardiol* 2006; Año XIII (38): 36-40.

18. Argibay Pytlik V, Gomez Fernández M, Jiménez Pérez R, Santos Vélez S, Serrano Poyato C. Manual de enfermería en cardiología intervencionista y hemodinámica. Protocolos unificados. Asociación española de enfermería en cardiología. 2007

19. Gómez Fernández M, Pereira Leyenda B, Amoedo Fernández B, Guillén Goberna P, Vázquez Álvarez A, Veiga López M, Argibay Pitlyk V, Sanmartín Fernández M. Manejo y seguimiento de las complicaciones postcateterismo cardíaco transradial. *Enferm Cardiol.* 2005;12(35):20-23.

20. Lombardo Martínez J, Gómez Santana C, Díaz Bejarano D, Pedrosa Carrera C, Sánchez Baños B, González Díaz JM, Valero López A, González Rivero D, Cubero Gómez JM. Estudio sobre la repermeabilidad de la arteria radial transcurridos seis meses de su oclusión. *Enferm Cardiol.* 2009;16(47-48):17-20.

21. Gomez Villalba Mj, Fernández Redondo MC, De la Torre Merelles B, Ros Molina A, Madrid Muñoz E, Arjona Hernández MD et al. Cuidados del paciente cardiológico. Manual básico de enfermería. 2011

22. Gil Pérez R, Méndez Rubio J, Macías Pérez I, De Prada Otermin G, Álvarez Martínez F, Cruzado Álvarez C. Aplicación del proceso enfermero en un laboratorio de hemodinámica. *Enferm Cardiol.* 2009;16(46):36-38.

23. Barreiro Bello JM, Cid Álvarez E, Comesaña Fernández L, Cortés Caavero M, Esmorís Vettor D et col; Planes de cuidados Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. Servicio Galego de Saúde; A Coruña; edición de los autores (Imprenta Tórculo Artes Gráficas SA);2002.

24. Bravo Amaro M, Iñiguez Romo A, Díaz Castro O, Calvo Iglesias F (eds.), Manual de Cardiología para enfermeras, Vigo (Pontevedra), edición de los autores (Imprenta Alfer), 2006.

25. Galimany Masclans J, Díaz Rodríguez S, Pernas Canadell JC. Cuidados de enfermería al paciente sometido a cateterismo cardíaco y angioplastia coronaria. *Enferm Cardiol.* 2010;17(49):70-73.

## TEMA 53. HEMOSTASIA DE LA VÍA BRAQUIAL.

*Ángel Noriega Asensio, Epifanio del Valle Rivero, María Carmen Martín Marín.  
Unidad de Hemodinámica. Hospital Clínico Universitario de Valladolid.*

### 53.1. Introducción.

A pesar de que en la actualidad el acceso arterial braquial o humeral no está consolidado como una de las principales vías de acceso en el campo percutáneo, no por ello hemos de restar la importancia que merece este tipo de abordaje, así como tampoco olvidar las graves complicaciones derivadas de no prestar la pertinente atención ni los cuidados adecuados que precisa por su notoria trascendencia.

*-Indocti discant, et ament meminisse periti-*

(Apréndalo los ignorantes y recuéndelo los entendidos)

### 53.2. Objetivo.

Debemos de orientar nuestra actuación para conseguir alcanzar como meta principal el reestablecimiento del equilibrio vascular existente previo al momento de punción, evitando en la medida de lo posible la aparición de complicaciones.

Las maniobras utilizadas persiguen disminuir el flujo sanguíneo en la zona afecta, disminuyendo con ello la presión arterial focal y por ende favoreciendo el fenómeno biológico conocido como “vasoconstricción refleja” posterior siempre a todo episodio de solución de continuidad vascular.

A continuación mencionamos las 4 fases que debemos de tener siempre presentes para entender el apasionante fenómeno hemostático, indispensables para lograr comprender el por qué de cada una de las maniobras utilizadas para favorecer el mismo.

- Fase vascular: vasoconstricción refleja, inmediata a todo fenómeno hemorrágico mediada por el sistema nervioso y enzimático (serotonina).
- Fase plaquetaria: colágeno y plaquetas son ahora los protagonistas.
- Fase sanguínea ó coagulación: transformación de fibrinógeno en fibrina. Aquí la cascada de la coagulación con cada uno de sus factores son los encargados de afianzar el coágulo gestado con anterioridad.
- Fase hemostática: también bautizada como fibrinolítica, en la cual se produce la destrucción del coágulo y su posterior reabsorción.

Atención a su particular disposición anatómica, el siguiente esquema aclara cuales son las principales estructuras vasculo-neuronales que pueden verse afectadas en la punción arterial braquial, siendo éstas el nervio mediano y la vena basilica (Imagen 53.1)

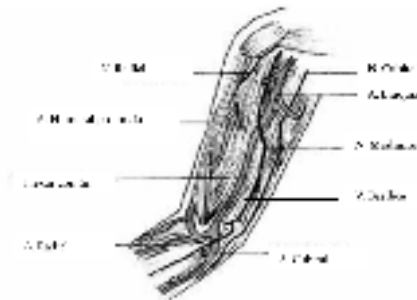


Imagen 53.1

### 53.3. Técnica.

1. Una vez informado al paciente que el procedimiento ha finalizado, le comunicamos que vamos a proceder a la extracción del introductor y que la misma, no ha de ser dolorosa, aunque sí que puede ir acompañada de una ligerísima molestia, en la mayoría de los casos, localizada en la zona de inserción.

Imprescindible la inmovilización del miembro afecto, en completa extensión-supinación, asegurándonos un óptimo apoyo de la articulación (codo) sobre plano rígido.<sup>1</sup>

2. Limpieza con suero fisiológico, efectuando un lavado de arrastre en la zona perimetral al introductor. Aconsejable aplicación de antiséptico.<sup>2</sup>

3. Aproximadamente 2 cm. por encima de la zona de punción, situada en la fosa antecubital, y ayudándonos de nuestros dedos índice y anular palparemos el pulso braquial. Por encima de ese punto, procederemos a ejercer una presión suficiente para evitar el sangrado arterial al tiempo que retiramos el introductor de manera progresiva (Imagen 53.2), verificando al mismo tiempo la no aparición de cualquier tipo de resistencia ó aumento en la fricción, lo que delatará la presencia de espasmo braquial, aunque bien es cierto que no es habitual debido al generoso calibre de esta arteria.<sup>1</sup>

Mientras realizamos esta maniobra, indicaremos al paciente que realice una inspiración profunda seguida de una espiración prolongada de al menos 5 segundos de duración.

El tiempo de compresión variará atendiendo al tipo de intervención realizada (Imagen 53.3)

Así si el cateterismo realizado es diagnóstico y siempre que el calibre del introductor utilizado no sea superior a 7 French el tiempo medio oscilará entre 4 y 8 minutos.<sup>3</sup>

En los casos en los que se practique angioplastia ó que el tamaño del introductor sea mayor a 7 French ó cifras de presión arterial superiores a 150/90 ó atendiendo al tiempo de ACT, nuestra compresión se demorará por encima de los 8 y hasta los 13 minutos.<sup>3</sup>

4. Una vez efectuada la verificación visual de no existencia de sangrado (generalmente babeo), procederemos a ocluir con un apósito estéril y colocación de tiras de esparadrapo de unos 2 cm. de anchura por encima de una torunda de gasa colocada 1 cm por encima de la zona punción, poniendo especial énfasis en no cubrir el contorno total del brazo para evitar el riesgo de isquemia (Imagen 53.4). Utilizaremos 3 tiras, 2 de ellas en cruz y la otra en sentido longitudinal al eje del brazo, todas ellas confluyendo en la zona de punción.<sup>4</sup>

Si el paciente hubiese tenido algún episodio previo de reacción alérgica ó hipersensibilidad al esparadrapo, utilizaremos las vendas elásticas no adhesivas comunmente llamadas Crepé, siempre comprobando tras su aplicación los pulsos distales (radial y cubital).

En algunas ocasiones es útil la colocación de pulsera neumática si el contorno del brazo lo permite en lugar del mecanismo compresor. Si optamos por la utilización de dicha pulsera, debemos de tener en cuenta que si el procedimiento realizado ha sido diagnóstico, mantendremos la misma al menos 2 horas desde su aplicación, desinchando 5 cc. cada hora , comprobando previamente la inexistencia de sangrado.

Si por otro lado, el procedimiento ha sido terapéutico (angioplastia ó similar), el inicio del desinchado se retrasará hasta las 4 horas, siendo a partir de ese momento y cada 2 horas cuando vayamos extrayendo progresivamente el aire del dispositivo.<sup>4</sup>

Cabe destacar también el uso de un sistema denominado Safe-Guard, que consiste en un apósito adhesivo sumado a una compresión neumática que nos permite hinchar hasta 40 cc.

5. Elevación extremidad superior, mediante colocación de almohada ó dispositivo similar a 30°.

6. Valoración pulso distal (arteria radial y/ó cubital) y control coloración, temperatura, pulso, hemorragia, edema, dolor y afectación neurológica.





Imagen 53.2



Imagen 53.3



Imagen 53.4

### 53.4. Dispositivos co-adyudantes: parches hemostáticos.

Está demostrado que la aplicación de este tipo de apósitos, reduce en un 50% el tiempo de compresión respecto a la no utilización de los mismos.

Claramente el uso de este material refuerza la fase plaquetaria y sanguínea del episodio hemostático, potenciando la cascada de la coagulación.<sup>5</sup>

Además, se constituye como una opción indispensable en aquellos pacientes que sufren alguna coagulopatía, un tiempo prolongado de protombina (INR) u otros elementos tales como la utilización de tratamientos anticoagulantes y antiagregantes ó el uso de terapia antitrombótica.<sup>5</sup>

Procederemos a su colocación, inmediatamente después de llevar a cabo la hemostasia, concretamente en el punto 4 del apartado 52.3 (Técnica).

Notoria envergadura toman la acción antimicrobiana de casi todos estos dispositivos tópicos, reduciendo la incidencia de infección local y sepsis.

Entre los más utilizados en la actualidad, están los siguientes:

Clo-Sur P.A.D.<sup>®</sup> (Scion cardio-vascular): parche hemostático de acción antimicrobiana y antibacteriana. Su compuesto principal es el acetato de poliprolato, biopolímero hidrofílico que se activa en contacto con la sangre, provocando la aglutinación plaquetaria. Dejar actuar 24 horas y retirar previa irrigación con suero fisiológico.<sup>5</sup>

Chito-Seal<sup>®</sup> (Abbott) : su compuesto activo es el quitosán, gel derivado de un polímero marino que atrae plaquetas y hematíes gracias a su diferente polaridad.<sup>5</sup>

Syvek Patch<sup>®</sup> (Marine Polymer Technologies): dispositivo formado por microalgas que conforma un polímero derivado de la celulosa (poli-N-Acetil glucosalina). Precisa humedecerse para activar este principio. Se aconseja cubrir con una gasa seca y cubrir con Tegaderm. Retirar a las 24 horas, previa impregnación con suero fisiológico.

Neptune Pad<sup>®</sup> (Biotronik): derivado de algas marinas, es un alginato de calcio con propiedades cicatrizantes y antimicrobianas. Sus efectos son: aceleración en la formación del coágulo mediante la agregación de una matriz de textura y absorción del exceso de sangre. Es necesario activarlo mediante la aplicación de suero fisiológico y dejarlo actuar durante 24 horas.<sup>3</sup>

D-Stat Dry<sup>®</sup> (Vascular Solutions): compresa liofilizada formada por trombina, carboximetilcelulosa de sodio y cloruro cálcico. Convierte el fibrinógeno en fibrina. Se posiciona directamente sobre el lugar de punción, asegurando que la piel esté limpia y seca.<sup>6,7</sup>

### 53.5. Complicaciones.

A pesar de haber seguido las pautas descritas con anterioridad, en algunas ocasiones pueden aparecer complicaciones.

Hemos de ser capaces en primer lugar de detectarlas, más tarde de identificar su causa para, en la medida de lo posible intentar solventarla y, lo que es más destacado, hacer que nuestra actuación sea capaz de disminuir tanto su prevalencia como su gravedad.

A continuación citamos las más comunes, su causa (apartado a) y la actuación de enfermería necesaria (apartado b), tanto para prevenirlas como para mitigar sus consecuencias.

Síndrome Compartimental.

- a. Es la más grave de todas, aunque afortunadamente no de las más frecuentes. Producida por la perforación de la arteria braquial ó fruto de de una compresión poco eficaz.
- b. Tomaremos aquí como dogma fundamental la ecuación siguiente: diagnóstico precoz = tratamiento precoz. Valoraremos el dolor como signo más relevante, así como la presencia de parestesias, que unidas a hematoma pulsátil pueden hacernos confirmar la sospecha de aumento de la presión dentro del compartimento muscular. La piel estará a tensión, brillante y pálida. El pulso distal puede verse o no conservado. Inflamación y disminución de la movilidad articular y cambios en la temperatura del miembro y posibles alteraciones neurológicas y de la sensibilidad son también campos a tener en consideración.<sup>1,8,9</sup>

#### Hemorragia.

- a. Generalmente es de tipo leve producida por sangrado capilar y denominada comúnmente “babeo”. Su principal indicador es la salida de líquido hemático por el orificio de acceso.
- b. Entre sus razones encontramos una disminución en la fuerza de compresión, un tiempo insuficiente de hemostasia, la movilización en exceso de la extremidad y un aumento en las cifras de INR. Procederemos entonces de acuerdo con la técnica descrita al inicio del capítulo. Muy recomendable la aplicación de parche hemostático en éstos casos. Control tensional y de frecuencia cardíaca son indispensables en el control de su evolución y seguimiento.<sup>1,4,5</sup>

#### Hematoma.

- a. El más habitual es el de grado leve, presentando equimosis sin induración. Las causas son comunes a las que provocan la hemorragia.
- b. Una vez analizado su grado (pueden ser leves, moderados y graves), valoraremos el pulso distal, generalmente radial ó cubital y posibles signos de infección.
- c. Aplicaremos compresión local y curas si fuesen necesarias también siendo de gran utilidad el drenaje manual ó quirúrgico.<sup>1,4</sup>

#### Pseudoaneurisma.

- a. Su origen se halla en una compresión inadecuada. Estimaremos posibles alteraciones locales tales como tumefacción localizada y dolor de tipo moderado. Sus síntomas pueden hacer su aparición hasta 18 horas postpunción.
- b. Aplicaremos vendaje compresivo más allá de 12 horas y administraremos la analgesia pautada.<sup>4,5</sup>

#### Infección Local.

- a. Provocado por el uso de escasas medidas de asepsia.
- b. La prevención es el argumento más importante para combatirla. Una meticulosa preparación de la piel, aplicando antiséptico y dejándolo actuar al menos 2 minutos conseguimos una mas que aceptable desinfección. Incidimos ahora en un efectivo lavado quirúrgico de manos para finalizar nuestra asepsia.
- c. Tras la retirada del introductor, colocación de apósito oclusivo y control de signos de infección.
- d. Cultivo microbiológico si precisa.<sup>2,4,5</sup>

#### Edema.

- a. Motivado por excesiva compresión del vendaje y/ó una deficiente colocación del brazo y/ó tiras de esparadrapo que rodean perimetralmente el brazo.
- b. Retiramos el vendaje compresivo. Proponemos una elevación del miembro afecto y la comprobación de pulsos distales, coloración, parestesias, sensibilidad e inflamación tras la colocación del nuevo vendaje.<sup>1</sup>

#### Fístula Arterio-Venosa.

- a. Su causa la encontramos en un fallo en la punción de la arteria braquial. Su diagnóstico se realiza por ecodoppler y en la mayoría de los casos, suele ser tardío.

- b. Vendaje compresivo al menos durante 72 horas acompañado de la inmovilización del brazo. Administración de analgesia si fuese pertinente.<sup>4,5</sup>  
Neuropatía.
- a. La patología mas común es la neuritis del nervio mediano, por estimulación del mismo durante las maniobras de punción y/ó compresión.
- b. Su tratamiento paliativo consiste en la inmovilización del miembro, y la administración de analgesia y terapia antiinflamatoria, vigilando evolución.<sup>4,5</sup>

### 53.6. Referencias Bibliográficas.

1. Manual de Enfermería en cardiología intervencionista y hemodinámica. Protocolos unificados. Argibay Pydik, V.; Gómez Fernandez, M.; Jimenez Perez, R.; Santos Vélez, S.; Serrano Poyato, C. Asociación Española de Enfermería en Cardiología. P. 315, 317
2. Ojeda Fernández, E.; Megías Lobón, G. Infecciones asociadas a catéteres. Servicio Microbiología, Hospital General Yagüe de Burgos. Edición digital.
3. Neptune Pad. Procedimiento de Uso/ Neptune Pad. Parche hemostático tópico. Cierre efectivo, resultados fiables. Instrucciones de uso. Gentileza de Biotronik, edición digital.
4. Garcia Garcia, J.; Ruiz García, M. J.; Zúñiga Naranjo, E. Protocolo de cuidados de enfermería al paciente sometido a cateterismo diagnóstico y terapéutico. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete (SESCAM). P. 16, 17, 18, 19, 21, 22
5. Martín Moreiras, J.; Cruz Gonzalez, I. Manual de Hemodinámica e intervencionismo coronario. Ediciones Pulso, 2008 P. 133, 146, 149
6. Moya P, Gracia MI, Calvo JC, Santos JA, González MC, Fernández L, Farfán C Parches Hemostáticos D-Stat Dry. Seguridad y confort tras el abordaje de la arteria femoral. Enfermería en Cardiología N° 38/ 2º cuatrimestre 2006. Artículos científicos
7. Vascular Solutions, Inc Vendaje hemostático D.Stat Dry. Instrucciones de uso. Revisión 01/2012 Edición digital
8. Arantón Areosa, L.; Rumbo Prieto, J. M.; Sierto Diaz, E.; Arcos Fuentes, C.; López Pérez, M. N.; Goás Iglesias de Ussel, R. Fibrinólisis y síndrome compartimental. Cuidados de Enfermería. II Premio "Muralla". Revista Oficial del Colegio de Enfermería de Lugo. Marzo 2008.
9. Esteban Brañas, M. L.; Gonzalez Ayesa, B.; Pelaez Ortiz, R. Síndrome compartimental. Actuaciones enfermeras. Tríptico. Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid.

## TEMA 54.

### DISPOSITIVOS DE CIERRE VASCULAR.

*Marianella Nouched, María José Hidalgo Rus, Juan José Vidal Guiamet.  
Unidad de Hemodinámica. Hospital Universitario Joan XXIII, Tarragona.*

#### 54.1. Introducción.

El cateterismo cardíaco es un procedimiento invasivo que a lo largo de los años ha experimentado muchos avances en relación a técnicas, materiales y/o dispositivos utilizados.

En la actualidad muchas de las salas de hemodinámica utilizan como vía de acceso de elección la arteria radial; pero la arteria femoral sigue siendo utilizada con mayor frecuencia por ser la mejor opción en aquellos procedimientos en los que la arteria radial no es accesible o que debido al elevado riesgo (por las características inherentes al estado del paciente o a la técnica) se requiera la utilización de un introductor de gran calibre debido a la complejidad del procedimiento.<sup>1</sup>

Las técnicas de hemostasia que requieren compresión manual necesitan de la normalización del tiempo de coagulación activado (ACT) para la retirada del introductor, seguido de un tiempo de reposo posterior y la colocación de vendaje compresivo entre 12-24 h. Esta situación ocasiona malestar e incomodidad al paciente, generando a veces reacciones vaso-vagales asociadas al dolor producido por la compresión que se realiza en la ingle, sobre la arteria femoral tras la retirada del introductor.<sup>2</sup>

Los dispositivos de cierre vascular (DCV) para realizar hemostasia de la arteria femoral aparecen como una estrategia para dar respuesta a determinadas necesidades clínicas como el uso de introductores y catéteres de gran calibre, que requieren la utilización de múltiples dispositivos o guías a la vez y las terapias con fibrinolíticos e inhibidores de la glicoproteína (IGP) IIb/IIIa, que tienen mayor riesgo de complicaciones hemorrágicas, sobre todo en el sitio de punción, evitando el incremento de las complicaciones vasculares. Resnic et al. compararon en 3.027 pacientes tratados con angioplastia la compresión manual (CM) frente al uso de DCV, y encontraron una reducción del 45% en las complicaciones vasculares con DCV.<sup>3</sup>

Dichos dispositivos permiten reducir significativamente los tiempos de hemostasia, favoreciendo la deambulación precoz del paciente, brindándole mayor seguridad y confort. Promoviéndose entonces, el desarrollo de programas ambulatorios en los que la vía de acceso es la arteria femoral, disminuyendo el tiempo de ingreso hospitalario con la consecuente reducción en los costes sanitarios, sin que exista por esto un incremento en el número de complicaciones vasculares.<sup>4</sup>

En el registro prospectivo realizado en La Coruña entre 2003 y 2008, relacionado con seguridad y eficacia de dispositivos de cierre vascular femoral en pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea primaria con infarto de miocardio y elevación de ST (STEMI), se comprobó que el riesgo de complicaciones vasculares mayores fue significativamente menor en los casos en los que se utilizó como método de hemostasia un dispositivo de cierre vascular frente a los que se les aplicó compresión manual (4,3% vs 9,6%). El objetivo primario era detectar la presencia de complicaciones vasculares mayores, se incluyeron 558 pacientes, de los cuales en 464 casos se utilizaron dispositivos de cierre vascular (131 Perclose AT (28,2%), 57 Starclose (12,3%) y 276 AngioSeal (59,5%) y en el resto se aplicó compresión manual.

Otro estudio avala la teoría de que los pacientes con insuficiencia renal crónica tratados con angioplastia primaria por vía femoral tienen mayor riesgo de sufrir complicaciones vasculares mayores; siendo el uso de dispositivos de cierre vascular seguro y asociado a una reducción del riesgo de complicaciones vasculares mayores, en comparación con la compresión manual.<sup>5</sup>

##### 54.1.1. Factores que determinan el éxito y la elección del método de hemostasia.

El uso de estos dispositivos está condicionado:

- Lugar de punción (localización requerida 1-2 cm. por debajo del ligamento inguinal) quedando

así la vía de acceso por encima de la bifurcación de la arteria femoral, ya que por debajo de la bifurcación las punciones están asociadas a mayor riesgo de padecer pseudoaneurismas o fistulas AV y las punciones por encima tienen riesgo de aparición de hematoma retroperitoneal. Es indispensable la realización de una angiografía femoral de control al inicio del procedimiento (proyecciones OAD 50° para punciones de la AFD y OAI 50° para punciones de la AFI), que nos aportará datos en cuanto a la delimitación de la bifurcación y origen de la arteria epigástrica o la existencia de enfermedad vascular periférica.

- **Características del paciente:** hacen referencia a la singularidad de las personas que condiciona la existencia de situaciones especiales en las que exista una dificultad añadida a la hora de la implantación del dispositivo y conseguir así una correcta hemostasia. Son predictores para la aparición de complicaciones vasculares periféricas el sexo femenino, un IMC bajo (< a 150 cm, < a 50 kg) y la diabetes mellitus.<sup>6</sup>
- **Curva de aprendizaje:** Una buena curva de aprendizaje en la colocación de los diferentes dispositivos permitirá al operador realizar una implantación óptima y efectiva, con la finalidad de evitar las complicaciones vasculares periféricas (CVP) relacionadas con el acceso femoral, que continúan siendo una causa importante de morbilidad en la actualidad.<sup>7</sup>

#### 54.2. Características de los dispositivos de cierre vascular (DCV).

El dispositivo a escoger debería reunir las siguientes características:

- Fácil manejo por parte de los profesionales.
- Ser seguro y eficaz consiguiendo una hemostasia completa sin fibrosis de la arteria, ni compromiso del flujo sanguíneo.
- Permitir la recanalización inmediata a la arteria si fuese necesario, sin riesgo de complicaciones y posibilitando el implante de un segundo cierre.
- Aumentar el confort al paciente, permitiendo la deambulación precoz y reduciendo las molestias de la inmovilización.
- Mejorar la rentabilidad económica, gracias a la disminución del tiempo de ingreso hospitalario y la menor incidencia de complicaciones frente a otras técnicas de hemostasia.

##### 54.2.1. Clasificación de los DCV.

#### I. EN RELACIÓN AL TIPO DE CICATRIZACIÓN.

Ia. **Cicatrización primaria:** reparación de la pared arterial por aproximación de los bordes de la arteriotomía (hemostasia mediante sutura de poliéster trenzado, monofilamento o clip).

Ib. **Cicatrización secundaria:** formación de trombo y posterior cicatrización (compresión manual, parches hemostáticos, compresión mecánica y selladores mediante la aplicación de biomateriales como el colágeno).

#### II. EN RELACIÓN A LA LOCALIZACIÓN DEL MATERIAL A IMPLANTAR.

IIa. **Intravascular:** el material implantado repara la arteriotomía desde el interior del vaso.

IIb. **Extravascular:** el material implantado obtura la luz realizada por la punción desde el exterior del vaso, aunque existe en el mercado un dispositivo en el que la luz se obtura desde el exterior dejando un componente de polímero biodegradable intraluminal.

En la Tabla 1 se muestran la clasificación de los principales DCV disponibles en el mercado, según lo anteriormente descrito.

DISPOSITIVOS HEMOSTÁTICOS	SEGÚN TIPO DE CICATRIZACIÓN	LOCALIZACION MATERIAL	TIPO DE MATERIAL IMPLANTADO
STARCLOSE®	PRIMARIA	EXTRAVASCULAR	GRAPA METALICA
PERCLOSE A-T®	PRIMARIA	EXTRAVASCULAR	SUTURA DE POLIESTER
PROGLIDE®	PRIMARIA	EXTRAVASCULAR	SUTURA PROLENE 3/0
PROSTAR XL®	PRIMARIA	INTRAVASCULAR	SUTURA PROLENE 3/0
EXOSEAL®	SECUNDARIA	EXTRAVASCULAR	COLÁGENO
ANGIOSEAL®	SECUNDARIA	INTRA/EXTRAVASCULAR	COLÁGENO+POLIMERO BIODEGRADABLE

Tabla 1 Clasificación de los dispositivos.

### 54.3. Descripción de los dispositivos de cierre vascular.

#### 54.3.1. STARCLOSE® SE (Abbott Vascular).

Dispositivo que está indicado para oclusión de la punción en la arteria femoral común con introductores de 5F y 6F, aunque algunos autores señalan que se puede emplear con introductores de mayor diámetro (7F y 8F) con la misma tasa de éxito y que consigue la hemostasia mediante la aplicación por vía percutánea de un clip extravascular que aproxima los bordes de la arteriotomía, obteniéndose tras su implantación una sutura circunferencial.

Consta de un sistema aplicador con émbolo que permite la implantación del clip (Imagen 54.1).

El clip está fabricado en nitinol (níquel y titanio), que le proporciona la elasticidad y la capacidad de recuperar su forma original aunque sea deformado (propiedades que se potencian en contacto con calor). Su forma es circular (4 mm de Ø)= 12F y 0,2 mm de espesor) presentando dos púas largas que proporcionan el apoyo en el tejido vascular y 4 cortas que la estabilizan en el mismo. Se libera con la morfología deformada, consiguiéndose la hemostasia cuando recupera su forma original plana (aproximadamente pasados 20” de su implantación).



Imagen 54.1 Dispositivo Starclose®.

#### CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES.

- El sistema de Cierre Vascular StarClose® está contraindicado en pacientes con conocida hipersensibilidad al níquel-titanio.<sup>8</sup>
- Un paciente con este implante puede ser sometido a un estudio de Resonancia Magnética de forma segura inmediatamente después de la colocación del clip respetando las recomendaciones que indica el fabricante.
- Evita el contacto directo con la piel, reduciendo el riesgo de infección.
- Cierra la punción externamente sin componente intraluminal, reduciendo el riesgo de trombosis local y embolia a distancia.
- Mantiene la estructura de la pared vascular, minimizando el riesgo de fibrosis.

- Menor riesgo de localización inadecuada y de estenosis arterial.
- Puede aplicarse compresión manual sin que exista riesgo de embolización.
- Resultados clínicos excelentes y posibilidad de re-acceso inmediato puncionando 1 cm por encima del acceso previo.
- Puede observarse sangrado tipo “babeo” (pacientes con HTA o sometidos a terapia de anticoagulación/ anti-agregación agresiva), que requiera la aplicación de compresión manual o apósito compresivo.<sup>9</sup>
- No es seguro el éxito de la hemostasia en pacientes con calcificación y fibrosis severa de la arteria.

#### UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO (Imagen 54.2).

1. Realizar incisión cutánea (0,5 cm) con la finalidad de abrir el tejido subcutáneo, facilitando el avance del dispositivo.
2. Cambiar el introductor del procedimiento por la vaina del sistema Star-Close.
3. Introducir el dispensador del clip por la vaina hasta conseguir la conexión (se siente un “clic” y se testa que la unión correcta).
4. Presionar el botón de la parte trasera (acciona el localizador del vaso).
5. Retirar todo el sistema en bloque unos centímetros de la piel manteniendo la estabilidad, con el gatillo comenzar a pelar el introductor hasta llegar a la incisión (el clip es desplazado del exterior a la pared arterial). Se escuchará un “clic” y comprobaremos que el gatillo ha alcanzado la posición final marcada y manipularemos el sistema como una jeringa de anillas retirándolo hasta notar una resistencia (pared del vaso).
6. Cambiar la angulación del sistema (70-80°) y apoyando ligeramente sobre la pared arterial comprimiremos con la mano izquierda sobre el punto de punción para proceder a la liberación del clip accionando el disparador con la mano derecha.
7. Sin dejar de comprimir retirar el sistema y con la mano derecha realizar masaje de profundo en la zona de punción para facilitar la recuperación de la forma plana del clip (20-90°), en pacientes con HTA, fibrosis por punciones previas y otros factores que pueden afectar negativamente el masaje, deberá prolongarse por más tiempo que el citado anteriormente.

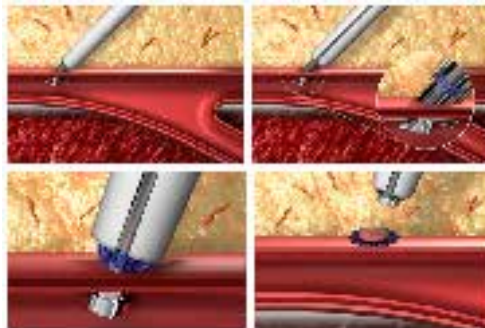


Imagen 54.2 Esquema de la implantación del clip.

#### 54.3.2. PERCLOSE PROGLIDE®(Abbott Vascular).

Dispositivo de cierre vascular de intercambio rápido para introductores de calibre de 5F a 8F, que consta de un dispositivo que contiene en su interior una sutura de polipropileno monofilamento (PROLENE 3/0) pre-anudada no absorbible pre-montada en dos agujas ; que consigue la hemostasia mediante la aplicación de un punto de sutura en la arteriotomía de forma percutánea. (Imagen 54.3)



Imagen 54.3 Perclose ProGlide®.

#### CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES.

- Se puede utilizar aunque exista el 50% de estenosis de la arteria.
- Alta fuerza de tensión.
- Permite recuperar la luz arterial una vez liberada la sutura en el caso de utilización de introductores hasta 21F, ya que a partir de de 8F se requiere la utilización de dos dispositivos y técnica de pre-cierre<sup>1)</sup>.<sup>10</sup>
- Permite el re-acceso sin restricciones si la arteriotomía anterior se realizó con un dispositivo de sutura vascular.
- Minimiza la respuesta inflamatoria y reduce la probabilidad de aparición de infecciones.
- Utilizar técnica de punción directa evitando perforar la pared posterior de la arteria.
- No insertar el dispositivo en la arteria femoral en un ángulo mayor de 45 grados con respecto al plano longitudinal de la misma.
- Permite la deambulación precoz (3 metros a partir de las 2–4 h en el 89-96% de los casos,<sup>11</sup> aunque existen actualmente protocolos que siguen permitiendo deambulación a partir de las 4-7 horas, incluso en procedimientos en los que se hayan utilizado anticoagulantes y antiagregantes IIb- IIIa (abciximab, eptifibatide, etc) .
- Si se observara sangrado tras el uso del dispositivo utilizar la técnica de compresión manual durante 15' (15,6% de los casos, con un 4,25% del total que precisó compresión manual posterior a su dispensación).
- Existen situaciones en las que no está demostrada su eficacia, como por ejemplo:
  - Zona de punción inadecuada y arterias femorales con diámetros <5 mm.
  - Presencia de hematoma, pseudoaneurisma o fistula arterio-venosa previa.
  - Calcificación de la arteria femoral común, verificada por fluoroscopia.
  - Punción en injertos vasculares.
  - Pacientes que reciben inhibidores de la glucoproteína IIb / IIIa antes, durante o después del procedimiento de cateterización.
  - Diátesis hemorrágica o coagulopatías.<sup>12</sup>

#### UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO (Imagen 54.4).

1. Realizar purgado con solución salina heparinizada del marcador del lumen para comprobar su permeabilidad.
2. Retirar introductor manteniendo la guía en la luz arterial y avanzar el sistema (con los números hacia arriba) hasta que el puerto de la guía llegue a la piel; proceder a retirar la guía y continuar introduciendo el sistema hasta conseguir flujo pulsátil en el marcador del lumen.
3. Accionar palanca (paso 1) que abrirá en localizador de la pared arterial, retirando el sistema hasta notar la resistencia de la pared (cesa el flujo pulsátil).

1 Técnica de «pre-cierre»: mediante la cual las agujas de sutura se introducen en la porción proximal de la arteria femoral al comienzo de la intervención endovascular y se usan para cerrar la herida al final de la intervención. Esta técnica le permite al intervencionista suturar punciones más grandes que las que podría cerrar si las agujas de sutura no se introdujeran hasta el final de la intervención.



4. Con un ángulo de 45° se accionan las agujas presionando el émbolo (paso 2). Dichas agujas atraviesan la pared arterial y se unen al localizador del vaso.
5. Retirar lentamente las agujas (paso 3), observando que sale un hilo conectado a una de las agujas que ha atravesado la pared arterial de atrás hacia adelante y se ha introducido a través del nudo preformado. Proceder a liberar dicho hilo con la ayuda del cortador del sistema.
6. Desplegar el localizador del vaso (paso 4) y retirar el sistema hasta que el puerto de la guía llegue a la piel. En este momento se recuperan los hilos y el nudo corredizo queda liberado del sistema.
7. En este momento encontramos dos hilos, uno largo azul y otro corto azul y blanco, cuando tiramos del largo azul el nudo se desplaza hacia la pared arterial, y tirando del hilo corto azul y blanco, el nudo se apretará cerrando el punto.
8. Proceder a enhebrar en el empujador las dos suturas y accionar la palanca del mismo para cortar los hilos por debajo de la piel, habiendo previamente, con los hilos sin tensión, comprobado la hemostasia. (Imagen 54.5)

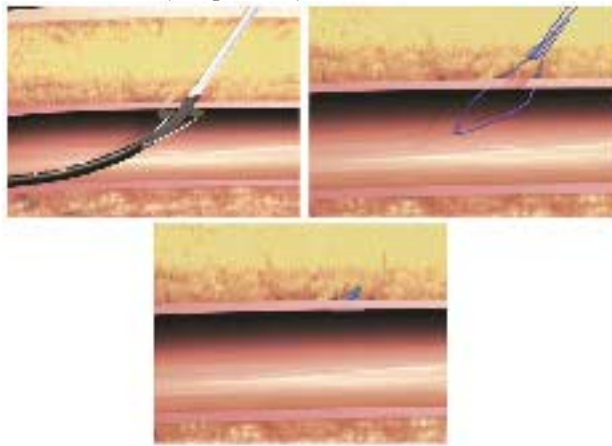


Imagen 54.4 Esquema de la implantación de la sutura Perclose ProGlide®.



Imagen 54.5 Fotografía real del nudo.

#### 54.3.3. PERCLOUSE A-T® (Abbott Vascular).

Sistema de cierre compuesto por una vaina que contiene dos agujas, una sutura de poliéster y una guía de 0,38mm de diámetro (Imagen 54.6). Se consigue la hemostasia de la arteria mediante la aplicación del punto de sutura en la arteriotomía de forma percutánea indicado en la utilización de introductores de calibre entre 5F - 8F.

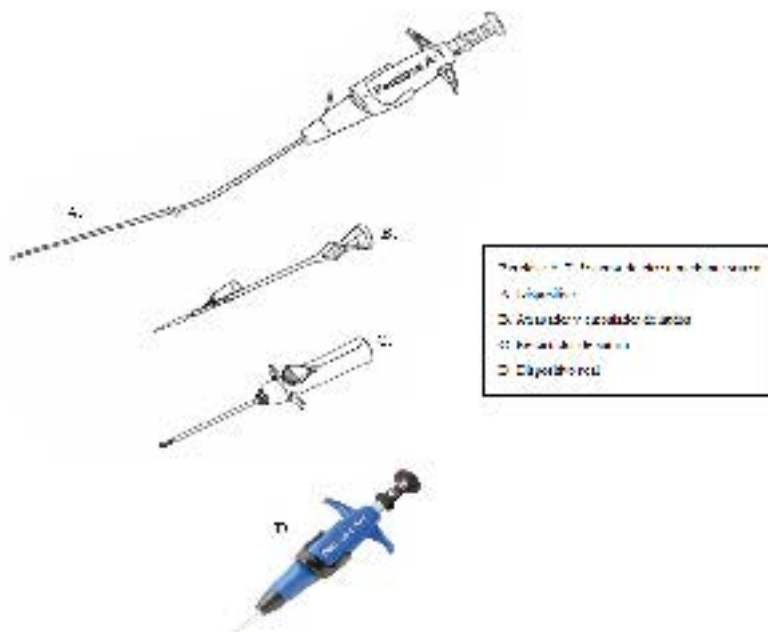


Imagen 54.6 Esquema componentes Perclose A-T.

#### CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES.

En relación a las características y precauciones en cuanto a la implantación o vigilancia son las mismas que en el caso de su homónimo el Perclose ProGlide®.

#### UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO.

La versión anterior del Perclose® tenía como inconveniente que la sutura no estaba pre-anudada, requiriendo la realización del nudo en el exterior, el Perclose AT® como el Perclose ProGlide® ya tienen la sutura preanudada; la única diferencia existente entre estos dos dispositivos es la composición de la sutura.

Los pasos para la implantación del dispositivo se describen en apartado anterior ya que el mecanismo de implantación es igual que en su homónimo Perclose ProGlide®.

#### 54.3.4. PROSTAR XL® (Abbott Vascular).

El dispositivo Prostar XL® está diseñado para conseguir la hemostasia mediante la aplicación de dos puntos de sutura mediante abordaje percutáneo en la arteriotomía de la arteria femoral común, tras procedimientos de cateterización diagnóstica o terapéutica, en caso de utilización de introductores de diámetros de 8,5F a 10F. (Imagen 54.7).

Posee vainas flexibles que alojan dos suturas de diferente color, una blanca y una verde (poliéster trenzado 3/0 no absorbible, material Pebax<sup>2</sup> con punta a-traumática y cobertura hidrofílica con 20% de sulfato de bario en su extremo distal, y que permite su visualización mediante fluoroscopia), una guía de las agujas que controla la colocación de las agujas alrededor del lugar de punción y un cilindro que recibe las agujas.

La vaina mide 38 cm y la punta distal tiene forma de «J». Dispone de un marcador de luz en el cilindro y tiene su punto de acceso intraluminal en la guía de las agujas. El marcador de luz proporciona una vía de salida de sangre de la arteria femoral que asegura la correcta colocación del dispositivo. El cilindro gira independiente del núcleo central y está diseñado para preparar el camino subcutáneo. La rotación del cilindro se consigue presionando los cierres de seguro que sobresalen del mango.<sup>13</sup>

2 Pebax: poliéster bloque amida o PEBA, es un elastómero termoplástico que se encuentra en productos médicos, tales como catéteres por su flexibilidad, su suavidad y sus buenas propiedades mecánicas expuesto a bajas y altas temperaturas.



Imagen 54.7 Prostar XL.

### CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES.

- Curva de aprendizaje larga.
- Limitado su uso en pacientes con enfermedad vascular periférica severa, arterias ilíacas o femorales de diámetro inferior a 8 mm, cirugía previa de revascularización ileo-femoral y punciones arteriales múltiples.
- Permite cicatrización primaria de la punción femoral manteniendo la estructura de la pared arterial y minimizando el riesgo de fibrosis y/o infección.
- Comparte con su homónimo, el Perclose ProGlide® el resto de características en cuanto a deambulación precoz, precauciones y contraindicaciones para la implantación.<sup>14-15</sup>

### UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO (Imagen 54.8).

1. Realizar una tomografía computarizada con reconstrucción tridimensional y una angiografía del eje aorto-iliaco-femoral, para obtener un estudio anatómico preciso de los diámetros del eje así como también información de la presencia o no de calcio y placas de ateroma.
2. Para calibres entre 8,5F y 10F de introductores se utiliza un solo dispositivo, está descrita la utilización de 2 dispositivos para lograr la hemostasia cuando se ha utilizado un introductor de hasta 24F.
3. Para su implantación se utiliza la técnica de pre-cierre, descrita anteriormente.
4. Tras la punción femoral por técnica de Seldinger (se atraviesa únicamente la pared anterior arterial) y sobre una guía de 0,038" se inserta el dispositivo en el orificio de punción. Proceder a desbloquear la pieza central giratoria (Hub), presionando los bloqueadores laterales o cierres de seguridad (Interblocks) con los dedos pulgar e índice girando suavemente y avanzando el introductor con un ángulo menor a 45° con respecto al plano longitudinal de la arteria.
5. Avance el empujador hasta obtener un flujo sanguíneo pulsátil a través del marcador del lumen (vaina, con las suturas, bien posicionada).
6. Verificar que la marca (Star) de la pieza central se encuentra mirando a las 12 horas del reloj des de nuestra posición y que los bloqueadores laterales se han re encajado correctamente bloqueando la pieza central. En este momento, mientras sostiene con la mano izquierda la pieza central (dispositivo a 45°), con la mano derecha, rote el asa del introductor 90° en sentido contrario a las agujas del reloj y estire del asa para liberar las agujas.
7. Habiendo verificado que las cuatro agujas están presentes, retire el dispositivo manteniéndolo doblado cerca del plano de la piel y despliegue las dos suturas arteriales estirando de los cabos.
8. Para realizar el nudo coloque una pinza mosquito entre ambas hebras de la sutura enrollando una de ellas (nudo) al rededor de la otra (raíl) cinco veces y pase la hebra nudo por el bucle creado por la pinza entre las dos hebras. Repita el procedimiento y retire la pinza.
9. Para avanzar dicho nudo, sujete la hebra raíl con la mano izquierda y ayúdese con la derecha con el avanzador de nudos (Knot Pusher), presionando el pulsador lateral con el pulgar para cargar el nudo en el extremo distal del avanzador.

10. Para apretar el nudo, tensione la hebra enrollándola en el dedo índice de la mano derecha (primero debe apretarse el nudo de la hebra blanca que es el más próximo al orificio arterial porque sino quedaría atrapado, luego apretar el nudo de la hebra verde). Si se utilizaran dos dispositivos, primero habría que realizar la acción con un dispositivo y, a continuación, con el otro.

11. Si la hemostasia es satisfactoria, retirar la guía y realizar compresión en el lugar de la punción entre 5 y 10 minutos.

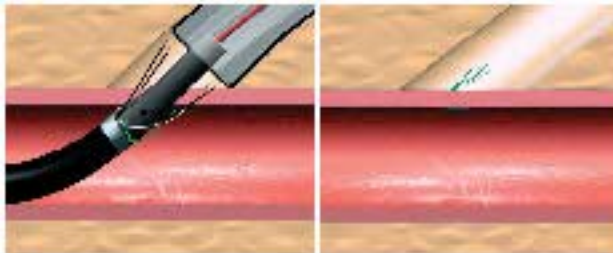


Imagen 54.8 Esquema de la implantación de la sutura.

#### 54.3.5. EXOSEAL®(Cordis®).

- El dispositivo de cierre EXOSEAL™ (Imagen 54.9) está diseñado para el cierre de la punción de la arteria femoral, reduciendo el tiempo de hemostasia y ambulación (comparado con la compresión manual) en pacientes sometidos a procedimientos diagnósticos o intervencionistas en los que se haya usando un introductor estándar de 5F, 6F o 7F, no apto para introductores de más de 12 cm de longitud. Consta de un tapón de ácido poliglicólico premontado en un tubo dentro del dispositivo de liberación, en el que se encuentra una guía de nitinol que nos indica la posición del tapón relativa a la pared del vaso. El tapón Bioabsorbible del Dispositivo de Cierre Vascular Exoseal™ se posiciona sobre la arteriotomía y bajo la fascia femoral (una fina capa elástica que recubre la arteria y la vena femoral). La fascia femoral junto con la contracción de los tejidos a lo largo del tracto de acceso, sostiene de manera segura el tapón sobre la arteriotomía. Dicho tapón utiliza material sin colágeno, utilizado como sutura por Ethicon®, se reabsorbe formando dióxido de carbono y agua, entre los 60 y los 90 días, no quedando nada dentro, no produciendo inflamación.



Imagen 54.9 Dispositivo ExoSeal.

#### CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES.

- Poca curva de aprendizaje por parte del operador (en muchas salas de nuestro país lo implanta el profesional de enfermería).
- Utiliza tres indicadores visuales muy claros para asegurar el lugar exacto para el despliegue del tapón.
- Situación del tapón precisa y extravascular, cercada por la arteriotomía en sí y por la fascia de la arteria femoral.
- Posibilidad de re-acceso inmediato 1 cm por encima de la punción previa.
- Requiere dos minutos de compresión suave por encima del lugar de punción.

**UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO (Imagen 54.10).**

1. Inserte el dispositivo ExoSeal™ en el introductor y avance hasta llegar a la marca indicadora.
2. Retire el introductor hasta el liberador de la guía compruebe el flujo pulsátil a través del indicador de flujo pulsátil.
3. Continúe retirando el introductor, lleve el liberador de la guía contra el extremo del mango (blanco). El introductor esta ahora asegurado en el dispositivo ExoSeal™ y la guía indicadora habrá sido liberada internamente.
4. Retire el introductor y ExoSeal™ (retírelo utilizando la mano izquierda manteniendo el ángulo con la mano derecha) observe como se reduce el flujo del indicador de flujo pulsátil y se detiene.
5. Cuando el flujo del Indicador de flujo pulsátil se entelentece, vigile el cambio de patrón gráfico de la ventana indicadora a Negro – Negro. comprima el botón de liberación completamente.
6. Retire el dispositivo ExoSeal™ y el introductor. Mantenga una ligera compresión no oclusiva en el lugar de la punción durante dos minutos.

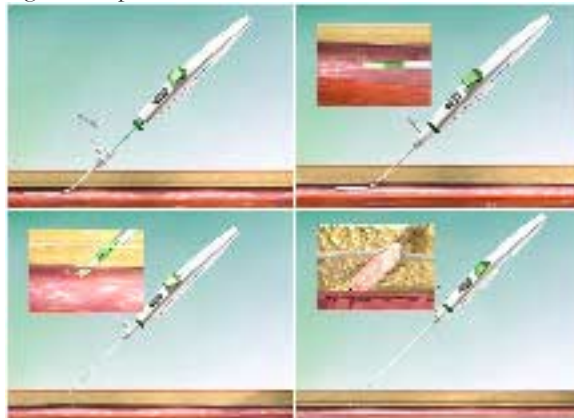


Imagen 54.10 Esquema de la implantación del tapón.

- El posicionamiento correcto del tapón depende de las indicaciones visuales. No habrá cambio en la tensión que nos indique la liberación del tapón:
  - a. BLANCO – NEGRO: El dispositivo todavía no está posicionado para su liberación el sistema de bloqueo está activado.
  - b. NEGRO – NEGRO: Libere el tapón, si el flujo pulsátil del indicador de flujo pulsátil se ha reducido de forma significativa.
  - c. NEGRO-ROJO: Reduzca tensión del dispositivo hasta que la ventana indicadora muestre Negro-Negro. Si esto no ocurre, realice una compresión manual. (Imagen 54.11)



Imagen 54.11 Indicador de posicionamiento del tapón.

**54.3.6. ANGIOSEAL EVOLUTION® (St Jude®) (Imagen 54.12).**

Dispositivo que consta de un introductor que contiene en su extremo distal una esponja de colágeno bovino de unos 18 mg y un ancla de polímero absorbible de 2x10 mm, conectados por una

sutura de posicionamiento, un localizador y una guía en J. La hemostasia se obtiene conjuntamente por el efecto compresivo del sándwich que forman ancla, arteriotomía y colágeno y por la acción coagulante del colágeno (provee de la matriz favorecedora de proliferación celular<sup>3</sup>).<sup>16</sup> Se coloca cuando se utilizan introductores de calibre entre 6F y 8F.

#### CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES.

- De fácil manejo, poca curva de aprendizaje por parte del operador.
- Controla la arteriotomía permitiendo un sellado óptimo.
- El colágeno y el ancla son totalmente bioabsorbibles dentro de los 60-90 días posteriores a su implantación.
- No se puede re-puncionar la zona hasta pasados 90 días.
- No se debe comprimir ni usar vendaje tras su dispensación, por el riesgo de embolización.
- Deambulación de 2–8 horas, aunque también se ha reportado la deambulación 1h después del procedimiento en pacientes de bajo riesgo (sin administración de inhibidores plaquetarios, hemostasia inmediata y ACT < 300 s)<sup>17</sup>.



Imagen 54.12 Dispositivo AngioSeal.

#### UTILIZACIÓN DEL DISPOSITIVO (Imagen 54.13).

1. Una vez finalizado el cateterismo se retira el introductor dejando una guía de 0,038” para reemplazarlo por el dilatador y el introductor del dispositivo. Este sistema tiene marcas cada 10 mm y un orificio lateral por el que fluye la sangre una vez situado en la luz arterial, lo que permite localizar de forma precisa el punto de punción de la arteria femoral.
2. A continuación, se retira el introductor hasta dejar sólo un centímetro dentro de la luz arterial y se coloca el sistema dispensador del colágeno montado en la sutura con ancla distal.
3. Al retirar el sistema localizador, se inyecta el colágeno en el exterior de la pared arterial y, una vez conseguida la hemostasia, se mantiene la tensión entre el ancla y la sutura durante unos minutos con el fin de impedir la migración del ancla o la introducción del colágeno en la luz vascular.
4. Finalmente, se corta la sutura por debajo del sistema dispensador y, tras retirar la pinza de tensión, se corta también la sutura en la piel quedando completada la hemostasia sin necesidad de vendaje compresivo.



Imagen 54.13 Esquema de la implantación del tapón de colágeno y su ancla.

3 El colágeno es altamente compatible y fácil de fabricar en distintos formatos por eso es ideal para la utilización en dispositivos hemostáticos. Puede utilizarse solo o combinado con agentes trombóticos o geles expansores.

#### 54.4. Complicaciones.

Solo se describen a modo de esquema las complicaciones más habituales, ya que han sido tratadas con más profundidad en capítulos anteriores.

SITUACION	CAUSAS	INTERVENCIÓN
HEMORRAGIA	Implantación inefectiva del dispositivo	Compresión manual y se revertirá la dosis de heparina administrada siempre y cuando sea necesario
HEMATOMA	Roturas capilares del tejido subcutáneo, incisión desproporcionada con el diámetro del introductor	Compresión manual y masaje para que se reabsorba el hematoma
HEMATOMA RETROPERITONEAL	Punciones muy próximas al ligamento inguinal o anticoagulación inadecuada	Se realiza TAC, reposo en cama y reposición de la volemia si fuera necesario. En el caso de que el paciente persista con inestabilidad hemodinámica se realizará transfusión sanguínea e intervención quirúrgica
FÍSTULA ARTERIO-VENOSA	Punciones realizadas 3 cm por debajo del ligamento inguinal	Ecodoppler, compresión mecánica y cuando sea necesario se reparará quirúrgicamente
INFECCIÓN	Utilización de dispositivos invasivos y presencia de grandes hematomas	Detectar posibles signos de infección y administrar antibioterapia pautada. Evacuar el hematoma
REACCION VASOVAGAL	Reacción asociada al dolor de la punción	Uso de anestésico local, fluidoterapia y atropina en caso de que se acompañe de bradicardia

#### 54.5. Cuidados de enfermería.

Los cuidados de enfermería están dirigidos a facilitar la recuperación del paciente, resolviendo posibles dudas y evitando complicaciones postcateterismo, teniendo en cuenta que si la implantación del dispositivo ha sido efectiva el paciente podrá, según el dispositivo implantado, deambular a partir de las 2-4 horas y no se requerirá la utilización de vendajes compresivos, simplemente un apósito oclusivo.<sup>18</sup>

Se realizará valoración de:

- Constantes vitales.
- Signos de sangrado.
- Presencia de hematoma.
- Presencia de pulsos distales, coloración y temperatura de la extremidad puncionada.

Los tiempos de inmovilización y/o comienzo de la deambulación dependerán del los protocolos internos de cada centro hospitalario.

##### 54.5.1. Recomendaciones al alta.

Se recomiendan las siguientes medidas:

- Cambiar la cura plana tras 24 horas y diariamente hasta que cicatrice la piel (3-4 días). Limpiando la zona con jabón neutro y agua. Secar cuidadosamente y cubrir con un apósito.
- Evitar la inmersión en agua (baños-piscinas), sólo puede ducharse durante 3-4 días hasta que cicatrice la piel.
- Caminar distancias cortas en una superficie plana está bien. Limite la subida y bajada de escaleras a alrededor de 2 veces por día durante los primeros 2 a 3 días.
- No realice trabajos en el jardín, ni conduzca, ni se ponga en cuclillas, ni levante objetos pesados

o practique deportes durante por lo menos 2 días, o por el número de días que el médico le aconseje esperar.

- Evite la actividad sexual durante 2 a 5 días.
- Puede notar a la palpación de la zona un pequeño bulto (del tamaño de un guisante) y/o acorchamiento en la zona.
- Avise a su médico si manifiesta alguno de los siguientes síntomas:
  1. Fiebre.
  2. Sangrado: si la incisión sangra, acuéstese y presiónela durante 30 minutos.
  3. Picor o rubor.
  4. Hinchazón o acorchamiento persistente de la zona.
  5. Enrojecimiento y/o calor al tacto.
  6. Adormecimiento o dolor en la extremidad al deambular.
  7. Cualquier otro síntoma inusual.
- Recuerde entregar al paciente o a su familia la Tarjeta de Información de la casa comercial del dispositivo implantado, que incluye las precauciones a tener en cuenta y aconseje llevarla durante 90 días.<sup>19</sup>

### Agradecimientos:

Imágenes y documentos cedidos por Abbott®, Cordis® y St Jude®.

### 54.6. Referencias Bibliográficas.

1. Arora N, Matheny ME, Sepke C, Resnic FS. A propensity analysis of the risk of vascular complications after cardiac catheterization procedures with the use of vascular closure devices. *Am Heart J*. 2007;153:606-11.
2. Drew S. Allen, DO, Steven P. Marso, MD, Jason B. Lindsey, MD, Kevin F. Kennedy, MS, David M. Safley, MD. Comparison of Bleeding Complications Using Arterial Closure Device Versus Manual Compression by Propensity Matching in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention (*Am J Cardiol* 2011;107:1619–1623)
3. Resnic FS, Blake GJ, Ohno-Machado L, Selwyn AP, Popma JJ, Rogers C. Vascular closure devices and the risk of vascular complications after percutaneous coronary intervention in patients receiving glycoprotein IIb/IIIa inhibitors. Cita Medline
4. Martín Moreiras, J; Cruz Gonzalez, I. Manual de Hemodinámica e intervencionismo coronario. Barcelona Pulso Ediciones. 2008 Capitulo 2 y 8.
5. Sadeghi HM, Stone GW, Grines CL, Mehran R, Dixon SR, Lansky AJ, et al. Impact of renal insufficiency in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Circulation*. 2003;108:2769-75.
6. Ellis SG BD; Kapadia S, et al. Corelates and outcomes of retroperitoneal hemorrhage complicating percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2006 67 541-5.
7. Topol, Eric J. Textbook of intervencional cardiology. 5 th Edition. Chapter 28, Acces Management and closure devices, pag. 517-526. Saunders Elsevier. 2008 Philadelphia.
8. Branzan D, Sixt S, Rastan A, Schwarz T, Schwarzwälder U, Bürgelin K, et al. Safety and efficacy of the StarClose vascular closure system using 7-F and 8-F sheath sizes: A consecutive single-center analysis. *J Endovasc Ther*. 2009;16:475---82. Imam A, Carter RM, Phillips-Hughes J, Boardman P, Uberoi R. StarClose vascular closure device: prospective study on 222 deployments in an interventional radiology practice. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007;30:738---42
9. Quintana Martínez I, et al. Complicaciones tras el empleo del dispositivo de cierre arterial StarClose en punciones femorales. *Radiología*. 2011. doi:10.1016/j.rx.2011.03.018
10. Texas Heart Institute Scientific Publications, El Texas Heart Institute participa en primer estudio prospectivo multicéntrico de técnica completamente percutánea de reparación del AAA. *Heart Watch Invierno* 2012.
11. Fram DB, Giri S, Jamil G et al. Suture closure of the femoral arteriotomy following invasive cardiac procedures: a detailed analysis of efficacy, complications, and the impact of early ambulation in 1200 consecutive, unselected cases. *Cathet Cardiovasc Interv* 2001; 53: 163-73.
12. Lertxundi Arratibel E, Allona Dueñas A, Irigoyen Torres I, Jiménez Pérez R. Perclose®: Seguimiento y atención de enfermería. *Enferm Cardiol*. 2002;9(27):39-41.
13. Abbott Vascular. Prostar XL instrucciones for use and internal Abbott Vascular; 2010.
14. Teh LG, Siunarine K, Van Schie G, Goodman MA, Lawrence-Brown M, Prendergast FJ, et al. Use of the percutaneous vascular surgery device for closure of femoral access sites during endovascular aneurysm repair: lessons from our experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. noviembre 2001, 22 (5) :418-23.
15. Thomas C, Steger J, Heller S, M Heuschmid, Ketelsen D, Claussen CD, Brechtel K. Radiología Diagnóstica e Intervencionista,



- Departamento de Radiología de la Universidad de Tübingen, Hoppe-Seyler-Straße 3, 72076 Tübingen, Alemania Seguridad y eficacia de la Prostar XL Vascular dispositivo de cierre para cierre percutáneo de Grandes Sitios acceso arterial. *Res Radiol Pract.* 2013; 2013:875484. doi: 10.1155/2013/875484. Epub 2013 14 de enero.
16. Topol, Eric J. Textbook of intervencional cardiology. 5 th Edition. Chapter 28, Acces Management and closure devices, pag. 517-526. Saunders Elsevier. 2008 Philadelphia.
17. Goicolea J, André ML, Sanmartín M et al. Utilidad del tapón de colágeno para la hemostasia en pacientes sometidos a angioplastiacoronaria y tratados con Abciximab. *Rev Esp Cardiol* 2002; 55 (Supl 2):87. [abstract].
18. Guías de utilización, suministradas por: Abbott®, Cordis® y St Jude®
19. Davidson CJ, Bonow RO. Cardiac catheterization. In: Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, eds. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 8th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2007:chap 19.