

Dra. Guadalupe M.L. Guerrero Avendaño,¹
 Dr. Raúl Serrano Loyola,²
 Dr. Fernando Cárdenas Fernández,¹
 Dra. Gabriela Ortiz May,¹
 Dr. Larry Martínez Requena,¹
 Dr. Gerardo Serrano Gallardo,¹
 Dr. Luis Ramos Méndez Padilla¹

Actualidades en la aplicación de filtros de vena cava

RESUMEN

Introducción: En 1973, Greenfield diseña un dispositivo para obstruir el flujo venoso de retorno en vena cava inferior. A partir de entonces se han desarrollado varios tipos de Filtros de Vena Cava (FVC) los cuales se aplican actualmente mediante acceso percutáneo. Existen indicaciones muy precisas para la aplicación de un filtro de vena cava, como son el Tromboembolismo pulmonar de repetición (TEP), pacientes sometidos a embolectomía, profilaxis en pacientes con cáncer, con algún tipo de trauma, con fractura acetabular, cirugía de rodilla y en quemaduras extensas. Existen tres tipos de FVC, permanentes, temporales y removibles o recuperables.

Material y método: Se describen en esta revisión las indicaciones precisas para la aplicación de FVC, los tipos de ellos y sus complicaciones.

Discusión: Existen avances importantes en la aplicación de FVC, la principal de ellas fue el acceso percutáneo y la realización de una Cavografía previa a la aplicación del mismo. Actualmente se han diseñado FVC cada vez más flexibles y aplicables a través de dispositivos de menor calibre lo que permite su inserción a través de accesos diferentes al femoral y yugular.

Conclusiones: Los FVC son una excelente alternativa para la interrup-

continúa en la pág. 260

¹Del Departamento de Radiología Vascular e Intervencionista y del ²Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital General de México O.D. Tuxpan 10 P.B.1 Col. Roma, México, D.F. Copias (copies): Dra. Guadalupe Guerrero Avendaño E-mail: mtzgro@prodigy.net.mx

Introducción

Existen indicaciones muy precisas para la aplicación de un filtro de vena cava, como es el trombo-embolismo pulmonar de repetición. A partir de 1973, en que Greenfield diseña un dispositivo para la interrupción de la circulación de retorno venoso en Vena Cava Inferior (VCI) y posteriormente en la década de los 80s, un dispositivo para la aplicación percutánea de su FVC,^{1,2} estos se han modificado y adaptado, mejorándolos gradualmente para mayor beneficio de los pacientes. A pesar de que el filtro de Greenfield aun es vigente, existen en la actualidad filtros que se colocan a través de dispositivos de menor calibre y con mayor duración. La tecnología desarrollada en la

fabricación de los Filtros de Vena Cava (FVC) los han convertido en menos trombogénicos, más pequeños, sencillos y de inserción percutánea, seguros y en algunas circunstancias, removibles.¹ Las indicaciones generalmente aceptadas para la inserción de FVC son pacientes con embolismo pulmonar recurrente (EP) ocurrido tras implementación de un adecuado tratamiento anticoagulante. Indicaciones adicionales incluyen pacientes con EP crónica recurrente e hipertensión pulmonar, así como pacientes sometidos a embolectomía. Otras recomendaciones abarcan profilaxis en pacientes con cáncer, trauma, quemaduras o fractura acetabular, de cadera o reemplazo de rodilla en pacientes con historia de tromboembolismo, impo-

ción de flujo vascular en Vena cava inferior en aquellos casos con predisposición a la formación de trombos en extremidades inferiores. La aplicación percutánea y la planeación de la aplicación del FVC por cavografía previa mejoran el resultado. Existen actualmente filtros recuperables, lo que amplia la posibilidad de su aplicación en personas jóvenes.

PALABRAS CLAVE

Filtro de vena cava, Tromboembolismo pulmonar de repetición, trombosis venosa profunda

Introduction: In 1973, Greenfield designed a device to block the return venous flow of the lower vena cava. Since then several types of Vena Cava Filters (VCF) have been developed, which are currently applied by percutaneous access. There are very precise indications for applying a vena cava filter, such as: recurring pulmonary thromboembolism (PTE), patients subject to embolectomy, prophylaxis in cancer patients, with some kind of trauma, with acetabular fractures, knee surgeries and wide burnings. There are three types of

VCF: permanent, temporary and removable or recoverable.

Material and Method: The exact guidelines for applying a VCF are described in this review, along with their types and complications.

Discussion: There have been important developments in the application of VCF, the most important being the percutaneous access and performing a cavography prior to applying the filter. Currently, we have VCF that are every time more flexible and that can be applied by means of devices with smaller gages which enable access through ways other than the femoral or jugular veins.

Conclusions: VCFs are an excellent alternative for blocking the vascular flow of the lower Vena Cava in those cases where there is a predisposition to forming thrombus in the lower limbs. Percutaneous application and planning such application by means of a previous cavography improves the result.

Currently there are filters that can be recovered, extending the possibility of their application in young patients.

KEY WORDS

Vena Cava filter, Recurring Pulmonary Thromboembolism, Deep Vein Thrombosis

sibilidad de mantener tratamiento con anticoagulantes, o profilaxis en todos los pacientes con Trombosis Venosa Profunda (TVP), especialmente en mayores de 65 años.¹ Se ha reportado recientemente un éxito en la aplicación de estos filtros de vena cava cercana al 99%.² Los primeros reportes no sugieren la realización de una flebografía previa a la colocación de estos filtros, sin embargo pronto se reconoció la importancia de este estudio angiográfico para la correcta colocación del FVC, la cual está determinada por el conocimiento angiográfico de las venas y el sitio ideal para su implantación, que generalmente es a 2 cms por debajo de la emergencia de las venas renales.^{2,5} La evaluación de la vena cava mediante cavografía permite identificar el nivel exacto del origen de las venas renales, la presencia de trombos, también permite evaluar las anormalidades congénitas tales como duplicación de vena cava. La inadecuada interpretación de estas imágenes lleva a desastres en la aplicación de los FVC como sería la colocación de estos en la aorta en lugar de la vena cava inferior.²

Material y método

Describimos en esta revisión las indicaciones para la aplicación de los FVC, así como las características de ellos, su utilidad, complicaciones y métodos posteriores de control.

Indicaciones

Tromboembolia pulmonar

La embolia pulmonar es una complicación relativamente frecuente de la trombosis venosa profunda que se presenta cuando un trombo o parte de él se desprende de la zona trombosada y este migra siguiendo la circulación de retorno venoso, llegando a las cavidades derechas del corazón y posteriormente a la circulación pulmonar, provocando la oclusión de la circulación de una región determinada del parénquima pulmonar y que supone una morbilidad ele-

vada, así como una permanencia hospitalaria prolongada. Se calcula que en países como EUA se presentan alrededor de 15,000 muertes al año secundarias a esta patología y en muchos de esos casos el diagnóstico no se pudo realizar a tiempo e incluso en algunos de ellos el diagnóstico solo se realizó después de la autopsia. Por otro lado, los mecanismos profilácticos tanto médicos como quirúrgicos no están exentos de complicaciones, algunas de ellas graves. Por todo esto, es importante conocer los factores predisponentes así como el cuadro clínico inicial y poder evitar en lo posible la aparición de dicha entidad.

La hipercoagulabilidad se asocia con estados como trauma, cirugía o parto, discrasias sanguíneas tales como la policitemia, deshidratación marcada, enfermedades malignas avanzadas, y en algunos casos de tromboflebitis en que se ha reportado un estado de hiperadhesividad plaquetaria⁶ (Cuadro I).

Pacientes sometidos a embolectomía

El procedimiento quirúrgico de la embolectomía, consiste en la introducción, vía venosa de catéteres de Fogarty, para la extracción de los coágulos alojados en el sistema venoso. Una de las complicaciones posibles de este método, es la liberación de trombos al sistema venoso y la consecuente TEP por lo que en algunos casos en los que se detectan trombos frescos que abarcan territorios venosos amplios especialmente a nivel ilíaco, está indicada la colocación de un FVC antes de la cirugía para evitar las futuras complicaciones. En estos casos esta indicado, de ser posible, la colocación de filtros temporales.

Profilaxis

En pacientes con cáncer: Existen cambios hematológicos secundarios a la enfermedad oncológica que favorecen el desarrollo de procesos trombóticos en cualquier parte del cuerpo, presentándose en más del 80% de los casos en las extremidades inferiores.

Trauma: Los pacientes politraumatizados presentan varios factores de riesgo para desarrollar trombosis venosas como son las lesiones por machacamiento, hemorragias con hipovolemia, áreas expuestas amplias con pérdida de líquidos y plasma así como periodos de reposo prolongado.

Quemaduras: Las lesiones por quemadura, especialmente las de segundo y tercer grado que abarcan amplios territorios del cuerpo, mas del 50%, presentan como complicación inicial, grave deshidratación con la consecuente hemoconcentración e hipercoagulabilidad secundaria que favorece la producción de trombos, especialmente en miembros inferiores.

Fractura acetabular, de cadera o reemplazo de rodilla en pacientes con historia de tromboembolismo: La manipulación quirúrgica en estos pacientes es factor desencadenante de producción de trombos venosos a nivel de la región quirúrgica.

En todos estos pacientes, esta indicada la colocación de FVC que pueden ser temporales, permanentes o recuperar-

Cuadro I. Frecuencia de trombosis venosas en las extremidades inferiores.

Intramusculares de la pierna	48%
Tibial posterior	39%
Femoral común	27%
Poplítea	20%
Ilíaca externa	17%
Ilíaca común	8%

bles dependiendo de cada paciente.

Tipos de filtros

Existen tres tipos de filtros, los FVC permanentes, los FVC temporales y los FVC recuperables.

Filtros permanentes

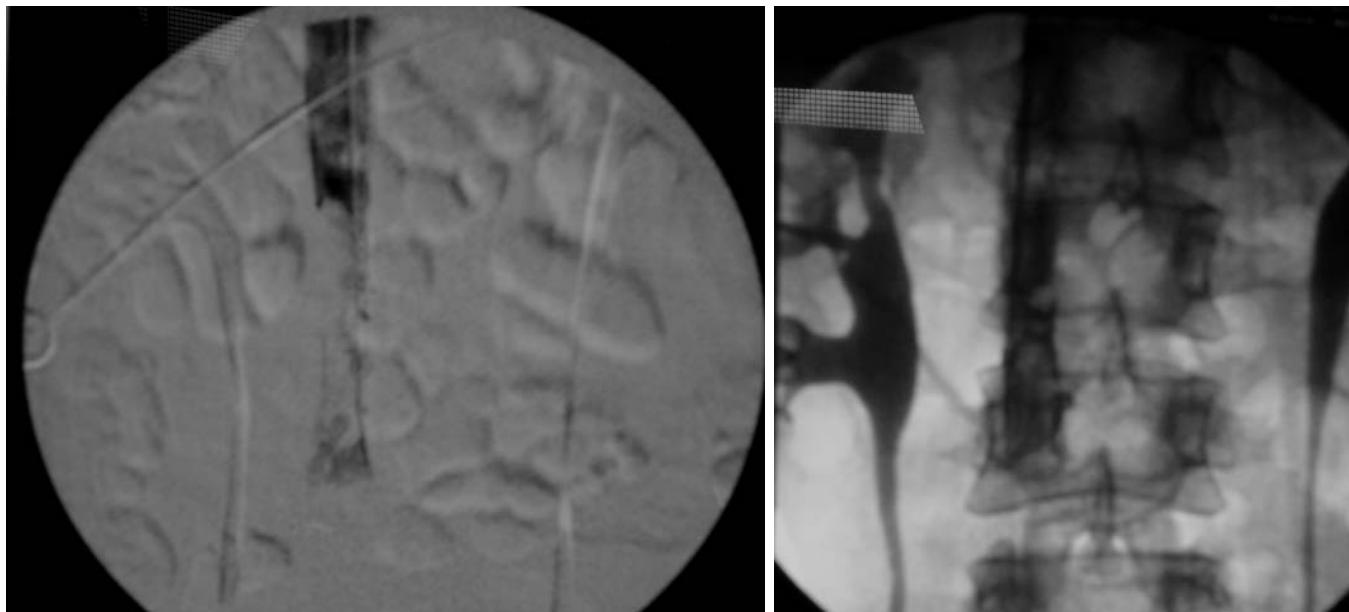
Este tipo de FVC se liberan en el interior de la VCI y permanecen en esta ubicación de por vida. Los más usados dentro de este tipo son el Filtro original de Greenfield, el cual es de acero inoxidable, y el modificado de Greenfield de titanio, los filtros de Bird's Nest y el de Simons.^{1,2,6} Actualmente se han desarrollado dos FVC de Nitinol, que además tienen la ventaja de su mecanismo introductor, a través de dispositivo 6 o 7 fr (Trapease y Tulip), lo cual los hace accesibles para su aplicación a través de accesos diferentes al femoral y yugular, pudiendo se a través de subclavia, axilar, braquial, etc. (Figuras 1 y 2).

Filtros temporales

Posterior al diseño de mecanismos de aplicación percutánea en la década de los 80's, debido básicamente a las complicaciones de los filtros definitivos, se diseñaron es-



Figura No. 1. Cavografía a través de acceso subclavio derecho, previa a la aplicación de FVC "Trapease" en paciente femenina de 29 años, durante la semana 28 de gestación. Pueden observarse trombos intracava, por lo que se decidió colocar el FVC por arriba de la emergencia de las venas renales.



Figuras No. 2a y 2b. Misma paciente de la Figura No. 1. Cavografía posterior a la aplicación de filtro "Trapeze" por arriba de emergencia de renales. Imágenes con y sin sustracción digital

te tipo de filtros de carácter removable y transitorio, diseñados para su uso durante cinco a diez días.^{8,9} Para su utilización se requiere de la cooperación del paciente ya que estos FVC se aplican a través de un dispositivo venoso, una guía y un introductor, los cuales deben mantenerse en el interior de la VCI durante el tiempo que se requiere su permanencia. Estos son los filtros de Günther, Celsa, Filcard y Antheor y el Lysofilter.⁶

Filtros removibles o recuperables

Al percibirse de la frecuencia de complicaciones de los FVC permanentes y la cada vez mayor frecuencia de aplicación de estos FVC en pacientes jóvenes⁷ se trataron de diseñar algún tipo de FVC que al término de su función pudieran ser extraídos, no sin cierta dificultad. Los primeros filtros que se consideraron "extraíbles", fueron los de Amplatz y Günther.^{6,10} El único filtro que actualmente se considera removable sin las complicaciones propias de los descritos anteriormente, es el Recovery Nitinol Filter (RNF), de Boston Medical*. Este filtro está compuesto de seis brazos y seis piernas de Nitinol, mide 4 cms. de altura y puede ser recuperado hasta 22 semanas posteriores a su colocación.¹¹

Se han descrito también FVC superior, Spence y cols. Describen en 1999 la aplicación de FVC superior en 41 pacientes, con una sobrevivencia de hasta 9 años, reportando la misma casuística de complicaciones que la descrita en los FVC inferior.¹¹⁻¹⁴

COMPLICACIONES

Se describen en el Cuadro II¹²⁻¹⁵

DISCUSION

No existe duda alguna de las indicaciones para la aplicación de los FVC en pacientes con riesgo de TEP. Evidentemente, la descripción y la técnica original de Greenfield para la interrupción del flujo vascular en la VCI, revolucionó el pronóstico de los pacientes susceptibles a la TEP de repetición. A través de los años, esta técnica se ha perfeccionado y uno de los mayores avances ha sido hasta la fecha, la colocación percutánea de estos FVC, reduciendo en forma considerable la morbi-mortalidad del método original. Otro aspecto que ha favorecido la seguridad en la aplicación de estos, es la realización de una Flebografía previa (cavografía) para la correcta inserción del FVC. Considerando que, después de varias décadas de su utilización, se han diseñado diferentes modelos de FVC con mejoras técnicas y de materiales, lo que favorece su colocación a través de dispositivos de menor calibre, esto ha permitido otro tipo de acceso diferente al femoral o yugular, disminuyendo las complicaciones (Cuadro II) e incrementando el número de pacientes a los que se les

Cuadro II. Complicaciones de la colocación de Filtros de Vena Cava

1. Hematoma en sitio de punción
2. Perforación del trayecto venoso
3. Desgarro en sitio de acceso percutáneo
4. Migración del filtro
5. Desgarro o ruptura de Vena Cava
6. Colocación indeseable en Aorta



Figura No. 3. Filtro Trapeze colocado por arriba de la emergencia de las renales. Imagen sin sustracción digital.

puede aplicar este dispositivo. Los accesos braquial, subclavio y axilar son factibles en filtros con dispositivo aplicador de calibre menor, 6 a 7 fr., así como el material de su fabricación, más flexible y autoexpandible (Nitinol). (Figuras 3 y 4).

Sin embargo, es importante considerar que los FVC son dispositivos permanentes y que frecuentemente está indicada su aplicación en personas jóvenes (pacientes embarazadas y pacientes con trauma), por lo que la posibilidad de retirar un FVC cuando este ya no se requiera y ya que se ha demostrado que después de dos años, la utilidad del mismo está muy limitada, los FVC

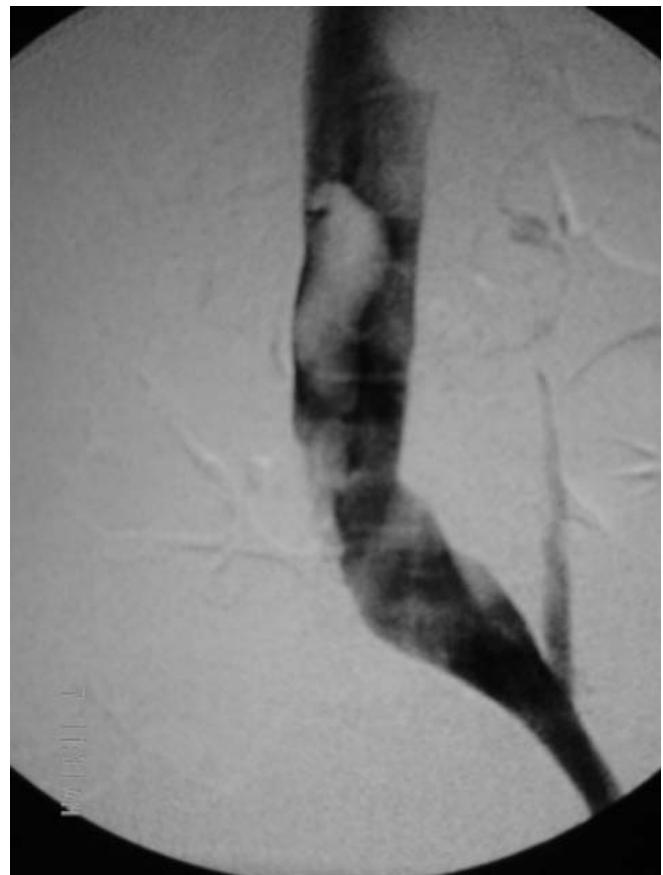


Figura No. 4. Cavografía mediante acceso femoral izquierdo, realizada a paciente femenina, 34 años, en puerperio inmediato y TEP. Pueden observarse en estas imágenes con sustracción digital, múltiples trombos en la VCI.

recuperables han abierto una perspectiva aún más interesante para aquellos médicos que manejan terapia endovascular.¹¹

Actualmente el único FVC recuperable descrito y en el mercado internacional, es el Recovery Nitinol Filter (RNF)¹¹



Figuras No. 5 a y b. En estas imágenes sin sustracción digital y con sustracción digital, puede observarse la aplicación del FVC tipo "Tulip" justo por debajo de la emergencia de las renales, debido a que existían trombos en el sitio ideal para su inserción.

el cual tiene varias ventajas. Su calibre es delgado, 7 fr, el material de su composición es manejable y autoexpandible (Nitinol) y su uso puede limitarse a tiempos prolongados (hasta seis meses), lo que favorece su utilización en pacientes embarazadas con TVP o con TEP, pacientes en terapia post-traumatismo o en cualquiera en que su uso sea limitado.

CONCLUSIONES

Los FVC revolucionaron el pronóstico de pacientes con TEP de repetición. La técnica original de Greenfield fue modificada por el mismo en 1983, describiendo el acceso percutáneo, lo cual disminuyó la morbi-mortalidad y se incrementó el universo factible. La flebografía previa a la aplicación del FVC da una imagen panorámica y certera de su correcta colocación. (Figura 5). Existen tres

tipos de FVC, los temporales, poco utilizados, los permanentes, hasta hace un par de años, la única alternativa y los removibles o recuperables, los cuales se utilizan por tiempos no mayores a seis meses. Las mejoras técnicas en los diseños y en los materiales de su composición, han permitido diseñar FVC de menor calibre, los cuales pueden ser aplicados por accesos venosos diferentes a los dos tradicionales (femoral y yugular) abriendo posibilidades más remotas, como son los accesos subclavio, axilar y braquial.

El control posterior a la aplicación de FVC idealmente debe realizarse mediante estudio angiográfico con medio de contraste no-iónico, se ha descrito inicialmente la placa simple de abdomen¹⁶ y la utilización de la cavografía con CO₂.¹⁵ Sin embargo aprovechando la ventaja no-invasiva del ultrasonido Doppler, este se ha utilizado con éxito para el seguimiento.¹⁴⁻¹⁶

Referencias

- Stein D, Paul, Kayali Fadi, Olson E, Ronald. Twenty-one-year trends in the use of Inferior Vena Cava Filters. *Arch Intern Med/Vol.* 164, July 26,2004: 1541-1545.
- Savin A, Michael, Panicker K, Harish, Sadiq Shahzad, Olson E, Ronald. Placement of Vena Cava Filters: Factors affecting technical success and Immediate complications. *AJR*, 2002;179: 597-602.
- Greenfield LJ, Zocco J, Willk J, Schoerer TM, Elkins RC. Clinical experience with the Kim-Ray Greenfield vena cava filter. *Ann Surg* 1977;185: 692-698.
- Greenfield LJ, Stewart JR, Crute S. Improved technique for insertion of Greenfield vena caval filter. *Surg Gynecol Obstet* 1983;156:217-219.
- Pais SO, Mirvis SE, De Orchis DF. Percutaneous insertion of the Kimray-Greenfield filter: Technical considerations and problems. *Radiology* 1987; 165:377-381.
- De Gregorio Ariza MA, Maynar M, Alfonso ER, Encarnación CE, Pulido JM, Conget F. Interrupción mecánica del flujo en vena cava inferior. En busca del filtro ideal. *Arch de Bronconeumol.* 1993;29: 286-293.
- Murray R, Asch. Initial Experience in Humans with a new Retrievable Inferior Vena Cava Filter. *Radiology* 2002; 25:835-844.
- White H, Richard, Zhou Hong, Kim Jinwoo, Romano S, Patrick. A population-based study of the effectiveness of Inferior Vena Cava Filter use among patients with venous Thromboembolism. *Arch Intern Med.* 2000;160:2033-2041.
- Moores LK, Tapson VF. Vena Caval filters in pulmonary embolism. *Semin Vasc Med.* 2001 Nov; 1 (2):221-8.
- Kinney TB. Update on inferior vena cava filters. *J Vasc Interv Radiol.* 2003 Apr; 14 (4):425-40.
- Asch R, Murray. Initial Experience in humans with a new retrievable inferior vena cava filter. *Radiology* 2002;225:835-844.
- Spence D, Liam, Gironta G, Michael, Malde M, Hitten, Mickolick T, Charles, Geisinger A, Michael, Dolmatch L, Bart. Acute upper extremity deep venous thrombosis: Safety and effectiveness of superior Vena Caval Filters. *Radiology* 1999;210: 53-58.
- Mewissen MW, Erickson SJ, Foley WD, Lipchik EO, Olson DL, McCann KM, Schreiber ER. Thrombosis at venous insertion sites after inferior vena cava filters insertion. *Radiology*; 173:155-157.
- Molgaard CP, Yocel EK, Geller SC, Knox TA, Waltman AC. Acces-site thrombosis after placement of inferior vena cava filters with 12-14 F delivery sheaths. *Radiology* 1992;185:257-261.
- Dewald L, Christian, Jensen C, Chris, Park H, Yong, Vena Cavography with CO₂ versus iodinated contrast material for inferior vena cava filter placement: A prospective evaluation. *Radiology* 2000;216:752-757.
- Greenfield LJ, Messmer JM. Greenfield cava filters: Long term radiographic follow up study. *Radiology*; 156:613-618.