



Colocación de filtros de vena cava

Estándar del procedimiento

1. Concepto y descripción

El tromboembolismo pulmonar (TEP) continúa siendo una causa mayor de morbilidad y mortalidad. El 85-95% de los émbolos pulmonares se originan en el territorio venoso iliofemoral. Sin tratamiento, la trombosis venosa proximal o el embolismo pulmonar tienen una posibilidad de recurrencia del 30-50%, con una mortalidad del 18-26%.

El tratamiento **indicado** en la actualidad para la trombosis venosa profunda y el embolismo pulmonar es la anticoagulación. Sin embargo, al menos el 20% de estos pacientes tendrán un episodio recurrente de TEP.

La finalidad de los filtros de vena cava inferior (FVC) es prevenir ó impedir la llegada de nuevos trombos a la circulación pulmonar.

Estos dispositivos se suelen implantar en vena cava inferior (VCI) infrarrenal y pueden ser permanentes o transitorios.

2. Indicaciones

Habituales

1. Pacientes con evidencia de hipertensión pulmonar y TEP junto con trombos en VCI, sectores venosos ilíaco, femoro-poplíteo e infrapoplíteo y una o más de las siguientes situaciones:

a.-. Contraindicación para la anticoagulación

- Absolutas:
 - Traumatismo craneoencefálico o neurocirugía reciente <2 meses
 - Cirugía o traumatismo mayor reciente < 2 semanas
 - Sangrado activo
 - Neoplasia intracraneal
 - Cirugía ocular reciente

- Trombocitopenia inducida por heparina
- Relativas:
 - Traumatismo menor reciente < 2 semanas
 - Hematuria
 - Enfermedad ulcerosa péptica
 - Pericarditis
 - Endocarditis bacteriana
- b. Complicación secundaria a la anticoagulación
- c. Fracaso de la anticoagulación
 - TEP recurrente a pesar de un tratamiento adecuado
 - Incapacidad para conseguir un adecuada anticoagulación
- 2. *TEP masivo con trombosis venosa profunda residual en pacientes con riesgo de nuevo episodio de TEP*
- 3. *Trombo flotante iliofemoral o en VCI*
- 4. *Enfermedad cardiopulmonar severa y trombosis venosa profunda (por ejemplo, cor pulmonale con hipertensión pulmonar)*
- 5. *Falta de cumplimiento del tratamiento anticoagulante*

Adicionales

1. *Trauma severo sin TEP o trombosis venosa profunda documentada*
 - a. Traumatismo craneal cerrado
 - b. Lesión de la médula espinal
 - c. Fracturas óseas múltiples de hueso largo o de la pelvis
2. *Pacientes de alto riesgo.* Por ejemplo, pacientes con inmovilización prolongada, pacientes de cuidados intensivos, de forma profiláctica preoperatoria (en pacientes con múltiples factores de riesgo de tromboembolismo venoso o tras cirugías complejas como cirugía de obesidad mórbida, cirugía abdominal, cirugía ortopédica, etc.)

Indicaciones para la colocación de un filtro suprarrenal

1. *Trombosis de la vena renal*
2. *Trombosis de la VCI que se extiende por encima de las venas renales*
3. *Colocación de un FVC durante el embarazo.* La colocación suprarrenal también es apropiada en mujeres en edad fértil
4. *Trombo que se extiende por encima de un FVC colocado previamente por debajo de las venas renales*
5. *TEP secundario a trombosis de la vena gonadal*
6. *Variantes anatómicas:* duplicación de la VCI, inserción baja de la vena renal

3. Contraindicaciones

Las contraindicaciones para la colocación de un FVC son relativas:

1. Cuando no se puede corregir una coagulopatía severa (por ejemplo, los pacientes con enfermedad hepática o fallo multisistémico).
2. Pacientes con bacteriemia. Se debe tener precaución. El juicio clínico se debe aplicar en estas situaciones valorando el riesgo de infección en comparación con el riesgo de TEP.

4. Requisitos estructurales

a. Personal

- Médico responsable

La colocación de un FVC debe ser realizado por un profesional médico con experiencia. La realización de este tipo de procedimientos requiere que el médico responsable tenga al menos la siguiente capacitación:

- Médico especialista.
- Haber realizado al menos 12 meses de formación con un mínimo de 100 cateterismos venosos.
- Haber implantado al menos 20 FVC, 10 de ellos como primer operador.

El médico responsable del procedimiento deberá tener conocimientos suficientes sobre:

- Los diferentes dispositivos disponibles, su eficiencia, riesgos, integridad estructural y facilidad de inserción.
- Indicaciones y contraindicaciones del procedimiento
- Valoración del paciente previa y posterior al procedimiento
- Posibles complicaciones y su manejo
- Técnica, interpretación y manejo de los medios de imagen que se van a usar para guiar los procedimientos
- Radioprotección (Nivel 2 de radioprotección)
- Farmacología de los agentes de contraste y manejo de sus posibles complicaciones
- Técnica del procedimiento y material que se va a usar
- Anatomía y fisiología de la parte del cuerpo que se va a tratar

El profesional que dirija este tipo de procedimientos deberá mantener su competencia en su realización practicando al menos 10 procedimientos anuales. En caso de perder práctica deberá realizar un periodo de reciclaje realizando la técnica con supervisión.

- Otro personal médico

En caso de requerirse sedación, la presencia de un anestesista o un médico con experiencia en la sedación es imprescindible.

En procedimientos de gran complejidad, la colaboración de un segundo médico puede ser necesaria. Igualmente, es pertinente la presencia de otros médicos para cumplir con los requisitos de la formación de residentes o de otros especialistas.

- Personal sanitario auxiliar

- *DUE* para asistir al radiólogo en la realización y proporcionar al paciente los cuidados precisos después del procedimiento.

- *TER* en el control técnico, para programar adecuadamente las series radiográficas y tener un control continuo de imágenes de referencia, sustracción digital, etc.

b. Medio físico

Es imprescindible contar con equipos de imagen fluoroscópica altamente cualificados no solamente con una imagen de calidad suficiente, sino que emitan la mínima radiación tanto al paciente como a los profesionales implicados en el proceso.

Para el acceso vascular es recomendable la utilización de guía ecográfica. Se debe contar con un equipo de ultrasonografía tecnológicamente adecuado para alcanzar con seguridad y precisión el punto elegido para la punción.

La punción y cateterización deben realizarse en un ambiente aséptico para minimizar el riesgo de infección. Es conveniente la presencia de un flujo laminar.

Además de los requisitos mencionados debe contarse también con:

- Acceso inmediato a un equipo de resucitación de emergencia, incluyendo fármacos. Este equipamiento debe ser controlado periódicamente para comprobar que está completo y actualizado.
- Medicación apropiada para el tratamiento de las posibles complicaciones agudas.

c. Material

1.-Filtros de vena cava.

Pueden ser de 2 tipos:

- a) Temporales. Indicados cuando los factores que han originado el TEP son transitorios o reversibles, especialmente en pacientes jóvenes.
- b) Definitivos. Cuando existe riesgo de nuevo episodio de TEP que ponga en peligro la vida del paciente, especialmente en pacientes de edad avanzada o en pacientes oncológicos irsecables.

2.- Material angiografico

Material específico para la realización del procedimiento: agujas de punción arterial, introductores, guías de 0.035", catéteres diagnósticos, catéteres guía, sistema de protección.

3.-Equipo de monitorización.

Debe haber al menos uno y ser capaz de registrar el ECG, frecuencia cardiaca, tensión arterial y saturación de oxígeno. El responsable de la monitorización del paciente debe ser una enfermera/o supervisada/o por el médico responsable.

4.- Equipo de resucitación.

Debe haber al menos uno y constar de drogas necesarias para tal efecto, desfibrilador con capacidad para monitorización, equipo de intubación y de ventilación manual.

5.- Material de protección Radiológica

La utilización de la radioscopia hace necesaria la utilización de chalecos de protección, gafas plomadas, protectores de cuello, guantes y mamparas por parte del personal que realiza el procedimiento o se encuentra dentro del campo de dispersión.

5. Descripción del procedimiento y sus variables

5.1. Elección de la vía de acceso.

La mayoría de los FVC están diseñados para su colocación a través de la vena femoral común o de la vena yugular interna derecha.

Excepcionalmente pueden utilizarse otros accesos como la vena antecubital del brazo.

Para la punción del acceso vascular es recomendable la utilización de la ecografía.

Su utilización permite predecir las variantes anatómicas, valorar la permeabilidad de la vena y monitorizar el paso de la guía a través de aguja, disminuyéndose al mismo tiempo el porcentaje de complicaciones.

5.2. Cavografía.

La vena cava inferior (VCI) debe ser evaluada mediante un método de imagen antes de la colocación de un filtro. Para poder implantar un FVC debe medir mas de 1 cm. (para que el dispositivo se despliegue correctamente), y menos de 3 cm (para evitar que migre).

La prueba de imagen de elección para el estudio de la VCI antes de la colocación de un filtro es la cavografía. Se debe medir su longitud y el diámetro, la localización y el número de las venas renales, las anomalías de la misma (por ejemplo, la duplicación) y valorar la presencia de trombos.

5.3. Inserción y localización del FVC.

La técnica de implante depende del modelo de dispositivo que utilicemos. Los dispositivos por lo general presentan de manera separada un introductor, un sistema liberador y el propio filtro. Generalmente son auto-expandibles y de nitinol.

La localización idónea de un FVC es la infrarrenal para proteger las venas renales. El borde superior del FVC debe situarse inmediatamente por debajo de las venas renales.

También se han descrito implantes en las venas iliacas, subclavia, VCS, VCI duplicada y VCI suprarrenal.

6. Cuidado del paciente

6.1. Antes del procedimiento

6.1.1. Solicitud de la prueba

Se debe contar con una solicitud formal de la prueba emitida por un médico especialista. En la solicitud debe constar la suficiente información sobre:

- Motivo de la exploración
- Condicionantes específicos del paciente: coagulopatías, presencia y localización de trombosis venosas, etc.
- Tipo de filtro de vena cava: temporal o definitivo

6.1.2. Coagulación

Es necesaria una analítica con pruebas de coagulación, valorando el médico especialista el riesgo-beneficio de implantar un FVC si el paciente está anticoagulado.

6.1.3. Información sobre el paciente

La colocación de un FVCI se puede realizar de manera ambulatoria o con el paciente hospitalizado. Sin embargo, la mayoría de las colocaciones del filtro se producirá en pacientes hospitalizados con terapia médica continua para la enfermedad tromboembólica aguda.

El médico que realizará la prueba debe consultar previamente la historia clínica del paciente

- Exploración y valoración de la historia clínica del paciente: recabar información relevante y pertinente especialmente hacia la búsqueda de antecedentes clínicos que pueden modificar el procedimiento: localización de trombos que puedan interferir en el acceso vascular o en el lugar de implante, presencia de variantes anatómicas.
- Antecedentes alérgicos o clínicos que pueden modificar o aumentar el riesgo del procedimiento, etc.

- Comprobar la identidad del paciente y que el procedimiento va a realizarse a la persona adecuada.
- Valoración ultrasonográfica del acceso venoso para confirmar su permeabilidad.

6.1.4. Consentimiento informado

El paciente debe ser informado de en qué consiste el procedimiento, el motivo del mismo, los resultados esperados, las posibles alternativas y los riesgos. Se debe obtener su consentimiento escrito o en caso de menores de edad o adultos con incapacidad legal para la toma de decisiones, por su tutor.

6.2. Durante el procedimiento

El paciente debe encontrarse monitorizado en todo momento, controlándose su estado y bienestar, siendo esta función **realizada** fundamentalmente por el enfermero circulante.

Debido a la necesidad de utilización de radioscopia deben tomarse las medidas necesarias para que la exposición del paciente y del personal sean lo más bajas posibles, de acuerdo con el criterio ALARA.

6.3. Después del procedimiento

Debe comprobarse el correcto posicionamiento del dispositivo y confirmar la ausencia de complicaciones inmediatas atribuidas a la técnica.

Posteriormente el paciente pasará a planta.

El paciente deberá permanecer en reposo durante al menos 24h.

Debe emitirse siempre un informe del procedimiento donde se hará constar:

- Vía de acceso
- Marca y modelo del FVC.
- Resultado, complicaciones o efectos adversos si los hubiera

7. Informe

Se debe emitir siempre un informe del procedimiento en el que se harán constar: los hallazgos en las técnicas de imagen antes del procedimiento, la descripción del procedimiento, el resultado, las complicaciones o efectos adversos si los hubiera, y cualquier incidencia o información pertinente.

Se deberá realizar una anotación en la historia clínica que incluya al menos la descripción del procedimiento y las complicaciones o efectos adversos si los hubiera. También se deben incluir las instrucciones postprocedimiento.

8. Complicaciones

Las complicaciones de los FVC son las siguientes:

- Muerte: relacionada directamente con el procedimiento atribuible a los mismos filtros y documentada por los hallazgos clínicos, imágenes, o en la autopsia.
- TEP recurrente: La embolia pulmonar ocurre después de la colocación del filtro documentada mediante TC de arterias pulmonares, arteriografía pulmonar, o en la autopsia.
- Oclusión VCI: Presencia de una oclusión en la vena cava inferior por trombos que se producen después de la inserción del filtro y documentado por TC, RM, venografía, o en la autopsia.
- Perforación VCI: Penetración transmural de más de 3mm fuera de la pared venosa por los ganchos del filtro demostrada por TC, venografía, o en la autopsia.
- Embolización del FVC: Movimiento del filtro posterior a la implantación a un lugar anatómico fuera de la zona objetivo.
- Migración: Cambio en la posición del filtro en comparación a su posición desplegada más de 2 cm en sentido craneal o caudal documentado por radiografía simple, TC o venografía.
- Fractura del filtro: Cualquier pérdida de estructura o de integridad (es decir, la rotura o separación) del filtro documentada por imágenes o en la autopsia.
- Problemas de inserción: Problemas del filtro o del despliegue relacionados con el mal funcionamiento del sistema tales como la apertura incompleta de filtro, filtro con una inclinación de más de 15 ° respecto a el eje de la VCI, liberación del filtro fuera de la localización infrarrenal en la VCI (cuando la intención de los operadores era colocar el filtro en la VCI infrarrenal).

9. Control de calidad

a.- Resultados

El éxito técnico en la implantación de un FVC debe ser del 97%.

- Éxito del procedimiento: El despliegue del FVC se considera adecuado para la protección mecánica contra el TEP.
- Fallo del procedimiento: El procedimiento concluye con un despliegue insatisfactorio de tal manera que el paciente tiene una protección mecánica inadecuada contra el TEP.

b.- Complicaciones

	<i>Umbral máximo admitido</i>
Muerte	<1%
TEP recurrente	<5%
Oclusión VCI	<10%
Embolización del FVC	<2%
Migración	<1%
Fractura del filtro	<1%
Problemas en la inserción	<1%
Trombosis mayor en acceso vascular	<1%

10. Bibliografía recomendada

1. Dalen F, Albert JS. Natural history of pulmonary emboli. Prog Cardiovas Dis. 1975; 17:259–70.
2. Consensus Development Panel. Prevention of venous thrombosis and pulmonary embolism. JAMA. 1986; 256: 744–9.
3. Goldhaber SZ, Hennekens CH, Evans DA, et al. Factors associated with correct antemortem diagnosis of major pulmonary embolus. Am J Med. 1982; 73:822–6.
4. Clagett GP. Basic data related to venous thromboembolism. Ann Vasc Surg. 1988; 2:402–5.
5. Silver D, Sabiston DC. The role of vena cava interruption in management of pulmonary embolism. Surgery. 1975; 77:1–10.
6. Glenn RW. Pulmonary embolism. South Med J. 1987; 80:1266–76.
7. Becker DM, Philbrick JT, Selby JB. Inferior vena cava filters: indication, safety, effectiveness. Arch Intern Med. 1992; 152:1985–94.
8. Mobin-Uddin K, Smith PE, Martinez LO, Lombardo CR, Jude JR. A vena caval filter for the prevention of pulmonary embolus. Surg Forum. 1967; 18: 209–11.
9. Grassi CJ. Inferior vena caval filters: analysis of five currently available devices. AJR Am J Roentgenol. 1991; 156: 813–21.
10. Dorfman GS. Percutaneous inferior vena caval filters. Radiology. 1990; 174: 987–92.
11. Greenfield LJ, DeLucia A III. Endovascular therapy of venous thromboembolic disease. Surg Clin North Am. 1992; 72:969–89.
12. Savader SJ. Inferior vena cava filters. In: Savader SJ, Trerotola S, eds. Venous interventional radiology with clinical perspectives. New York, NY: Thieme, 1996; 367–99.

13. Ray CE, Kaufman JA. Complications of inferior vena cava filters. *Abdom Imaging*. 1996; 21:368–74.
14. Kaufman JA, Geller SG. Indications for vena cava filters. *AJR Am J Roentgenol*. 1995; 164:256–7.
15. Valji K. *Vascular and interventional radiology*. Philadelphia: Saunders, 1999.
16. Norris C, Greenfield L, Hermanson J. Free-floating iliofemoral thrombus: a risk of pulmonary embolism. *Arch Surg*. 1985; 120:806–8.
17. Ferris EJ, McCowan TC, Carver DK, McFarland DR. Percutaneous inferior vena caval filters: follow-up of seven designs in 320 patients. *Radiology*. 1993; 188:851–6.
18. Greenfield LJ, Proctor MC. Twenty year clinical experience with the Greenfield filter. *Cardiovasc Surg*. 1995; 3:199–205.
19. Millward SF, Peterson RA, Moher D, et al. LGM (Vena-Tech) vena caval filter: experience at a single institution. *J Vasc Interv Radiol*. 1994; 5:351–6.
20. Crochet DP, Stora O, Ferry D, et al. Vena Tech-LGM filter: long term results of a prospective study. *Radiology*. 1993; 188:857–60.
21. Simon M, Athanasoulis CA, Kim D, et al. Simon nitinol inferior vena cava filter: initial clinical experience. *Radiology*. 1989; 172:99–103.
22. Greenfield L, Cho KJ, Proctor M, et al. Results of a multicenter study of the modified hook-titanium Greenfield filter. *J Vasc Surg*. 1991; 14:253–7.
23. Magnant JG, Walsh DB, Juravsky LI, Cronenwett JL. Current use of inferior vena cava filters. *J Vasc Surg*. 1992; 16:701–6.
24. McCowan TC, Ferris EJ, Carver DK, Molpus WM. Complications of the nitinol vena cava filter. *J Vasc Interv Radiol*. 1992; 3:401–8.
25. Hye RJ, Mitchell AT, Dory CE, Freischlag JA, Roberts AC. Analysis of the transition to percutaneous placement of Greenfield filters. *Arch Surg*. 1990; 125:1550–3.
26. Ricco JF, Crochet D, Sebilotte P, et al. Percutaneous transvenous caval interruption with “LGM” filter: early results of a multicenter trial. *Ann Vasc Surg*. 1988; 3:242–7.
27. Lang W, Schweiger J, Hofmann-Preiss K. Results of long-term venacavography study after placement of a Greenfield vena caval filter. *J Cardiovasc Surg*. 1992; 33:573–8.
28. Atkins CW, Thurer RL, Waltman AC, Margolies MN, Schneider RC. A misplaced caval filter: its removal from the heart without cardiopulmonary bypass. *Arch Surg*. 1980; 115:1133–5.
29. Castaneda F, Herrera M, Cragg AH, et al. Migration of a Kimray Greenfield filter to the right ventricle. *Radiology*. 1983; 149:690–1.
30. Friedell ML, Goldenkranz RJ, Parsonnet V, et al. Migration of a Greenfield filter to the pulmonary artery: a case report. *J Vasc Surg*. 1986; 3:929–31.
31. Urbaneja A, Fontaine AB, Bruckner M, Spigos DG. Evulsion of a vena tech filter during insertion of a central venous catheter. *J Vasc Interv Radiol*. 1994; 5:783–5.
32. Loesberg A, Taylor FC, Awh MH. Dislodgment of inferior vena caval filters during blind insertion of central venous catheters. *AJR Am J Roentgenol*. 1993; 161:637–8.
33. Puram B, Maley TJ, White NM, Rotman HH, Miller G. Acute myocardial infarction from the migration of a Greenfield filter. *Chest*. 1990; 98:1510–1.

34. Bach JR, Zaneuski R, Lee H. Cardiac arrhythmias from malpositioned Greenfield filter in a traumatic quadriplegic. *Am J Phys Med Rehabil.* 1990;69:251–3.
35. Villard J, Detry L, Clermont A, Pinet F. Eight cases of Greenfield filters in the right heart cavities: their surgical treatment. *Ann Radiol.* 1987; 30:102–4.
36. LaPlante JS, Contractor FM, Kiproff PM, Khoury MB. Migration of the Simon nitinol vena cava filter to the chest. *AJR Am J Roentgenol.* 1993; 160: 385–6.
37. Poillaud C, Ollitraut J, Paillard F, Biron Y, Gouffault J. Proximal migration of a caval filter: a propos of a case. *Ann Cardiol Angiol. (Paris)* 1988; 37:129– 31.
38. Molgaard CP, Yucel EK, Geller SC, Knox TA, Waltman AC. Access-site thrombosis after placement of inferior vena cava filters with 12–14 F delivery sheaths. *Radiology.* 1992; 185:257–61.
39. Blebea J, Wilson R, Waybill P, et al. Deep venous thrombosis after percutaneous insertion of vena caval filters. *J Vasc Surg.* 1999; 30:821–9.
40. Athanasoulis CA. Complications of vena cava filters. *Radiology.* 1993; 188: 614–5.
41. Murphy TP, Dorfman GS, Yedlicka JW, et al. LGM vena cava filter: objective evaluation of early results. *J Vasc Interv Radiol.* 1991; 2:107–15.
42. Vesely TM. Technical problems and complications associated with inferior vena cava filters. *Sem Intervent Radiol.* 1994; 11:121–33.
43. Sweeney TJ, Van Aman ME. Deployment problems with the titanium Greenfield filter. *J Vasc Interv Radiol.* 1993; 4:691–4.
44. Millward SF, Marsh JI, Peterson RA, et al. LGM (Vena Tech) vena cava filter: clinical experience in 64 patients. *J Vasc Interv Radiol.* 1991; 2:429–33.
45. Hicks ME, Middleton WD, Picus D, Darcy MD, Kleinhoffer MA. Prevalence of local venous thrombosis after transfemoral placement of a Bird's Nest vena caval filter. *J Vasc Interv Radiol.* 1990; 1:63–8.
46. Moore BS, Valji K, Roberts AC, et al. Transcatheter manipulation of asymmetrically opened titanium Greenfield filters. *J Vasc Interv Radiol.* 1993; 4:687– 90.
47. Teitelbaum GP, Jones DL, van Breda A, et al. Vena caval filter splaying: potential complication of use of the titanium Greenfield filter. *Radiology.* 1989; 173:809–14.
48. Grassi CJ, Bettmann MA, Rogoff P, Reagan K, Harrington DP. Femoral arteriovenous fistula after placement of a Kimray-Greenfield filter. *AJR Am J Roentgenol.* 1988; 151:681–2.
49. Iuanow E, Kandarpa K, Chopra R, Grassi CJ. Bleeding complications in patients undergoing percutaneous vena cava filter placement using new low profile introduction systems. Presentation at: American Roentgen Ray Annual Meeting, April 1993, San Francisco, Calif; 27.
50. Appleberg M, Crozier JA. Duodenal penetration by a Greenfield caval filter. *Aust N Z J Surg.* 1991; 61:957–60
- .
51. Howerton RM, Watkins M, Feldman L. Late arterial hemorrhage secondary to a Greenfield filter requiring operative intervention. *Surgery.* 1991; 109:265–8.
52. Simon M. Vena cava filters: prevalent misconceptions. *J Vasc Interv Radiol.* 1999; 10:1021–4.
53. Fink A, Kosefcoff J, Chassin M, Brook RH. Consensus methods: characteristics and guidelines for use. *Am J Public Health.* 1984; 74:979–83.

54. Leape LL, Hilborne LH, Park RE, et al. The appropriateness of use of coronary artery bypass graft surgery in New York State. JAMA. 1993; 269:753–60.

55. Zurera LJ, Canis M, Oteros R, Ramos M, Garcia-Revilla J , Román G. Detección mediante TC de la trombosis de los filtros de vena cava inferior”.Radiología. 1995. 37:109-14

56. Bioque JC, Zurera LJ, Feu N, Rubio J, Vaquero JM, Santos F, et al. Implantación y seguimiento de los filtros de vena cava inferior. Experiencia durante 11 años. Neumosur 2000; 12:151-9

Autores

Ponente: Rocío González

Revisión: José Luis del Cura, Elena Escalante, Hortensia Montes, Teresa Moreno, Luis Jesús Zurera.