

Interrupción mecánica del flujo en vena cava inferior. En busca del filtro ideal

M.A. De Gregorio, M. Maynar*, E.R. Alfonso, C.E. Encarnación**, J.M. Pulido* y F. Conget

Sección de Radiología Vasculare e Intervencionista. Hospital Clínico Universitario. Zaragoza, * Hospital Virgen del Pino. Las Palmas de Gran Canaria y ** Health Science Center. Texas University. San Antonio (EE.UU.).

Introducción

El tromboembolismo pulmonar (TEP) constituye una complicación grave de la enfermedad tromboembólica venosa incorrectamente tratada. Daalen y Albert estiman que de los 630.000 casos de TEP que se producen anualmente en EE.UU., el 32 % de los pacientes van a fallecer de embolismo pulmonar primario o secundario. Es conocido que el 90 % de los trombos que embolizan en pulmón proceden de las extremidades inferiores (EEII)². Cuando en un TEP no se puede comprobar trombosis venosa profunda (TVP) de EEII se entiende que todo el material trombotico pudo haberse movilizado para embolizar, o bien que la trombosis procedía originariamente de otra localización (cavidades cardíacas, extremidades superiores, vena femoral profunda, venas renales, ováricas, etc.)³.

El uso profiláctico de heparina, propuesto por Kakkar⁴ y otros autores^{5,6} en la década de los años 60 y principios de los 70 así como de los dextranos de bajo peso molecular⁷, han reducido sustancialmente la incidencia de embolia pulmonar (EP) en el postoperatorio.

La heparina sódica y los fibrinolíticos (estreptoquinasa, uroquinasa y activador del plasminógeno) constituyen un eficaz tratamiento de la enfermedad tromboembólica venosa (ETV). No obstante, hay un cierto número de pacientes en los que o bien está contraindicada la utilización de anticoagulantes y fibrinolíticos, o bien padecen TEP masivo. En estas circunstancias, la interrupción mecánica del flujo en vena cava inferior (VCI), puede salvarles la vida⁸.

Las técnicas quirúrgicas interruptivas del flujo venoso conllevan una alta mortalidad⁹ (12 %), fundamentalmente la ligadura de cava.

Actualmente, la interrupción mecánica del flujo en VCI se realiza mediante un dispositivo que actúa como un "filtro" que impide el paso hacia la circulación pulmonar de émbolos mayores de 3 mm. Teóricamente, los trombos menores, así como los atrapados

en el filtro serán lisados por el sistema trombolítico natural propio¹⁰.

Desde el primer filtro de Mobin-Uddin en 1967¹¹ hasta el momento actual han aparecido múltiples diseños con diferentes materiales de construcción, pero de acuerdo con Yune¹², todavía hoy se está buscando el filtro ideal, que permita una técnica sencilla y barata, con baja tasa de complicaciones y sin mortalidad.

Todos los autores¹³⁻¹⁶ coinciden en que el filtro ideal debería demostrar tras un seguimiento largo y objetivo que: 1) atrapa el émbolo; 2) no impide el flujo de sangre en cava; 3) el material de construcción no es trombogénico; 4) es de pequeño calibre para facilitar su introducción; 5) su manejo e introducción es sencillo y controlado; 6) es seguro y de fácil fijación en las paredes venosas; 7) no es ferromagnético; 8) es posible su recuperación; 9) tiene nula mortalidad y la menor morbilidad.

En el momento actual, no existe en el mercado un filtro que cumpla exactamente todas estas características. Esta revisión pretende analizar algunos de los principales dispositivos de filtraje comercializados en nuestro país, así como sus indicaciones, contraindicaciones y características fundamentales.

Una historia de casi 60 años

El primer tratamiento para el embolismo pulmonar fue la ligadura de la vena femoral común por debajo de la vena safena, tal y como describió Hormans en 1934¹⁷. En 1940, Oscher y DeBakey y O'Neil^{18,19} propusieron ligar la vena cava inferior para prevenir las embolias desde las piernas y la pelvis. Este procedimiento previno gran cantidad de embolias recurrentes pero resultó un método muy problemático, ya que la ligadura de la cava requería cirugía mayor, lo que conllevaba una mortalidad media del 12 %. La embolia pulmonar recurrente se observó en el 4 al 50 % de los pacientes.

Piccone et al²⁰ encontraron que en el seguimiento con cavografía de 16 pacientes con ligadura de cava, 11 tenían grandes colaterales capaces de conducir émbolos de 15 mm, tres tenían colaterales de tamaño medio y dos tenían pequeñas colaterales.



Spencer²¹ describió la plicatura de la vena cava suturando los vasos para convertir a ésta en tubos paralelos de varias luces que permitirían el flujo de sangre y atrapar así émbolos. Otros cirujanos^{22, 23} desarrollaron grapas y clips para este propósito. Moret²⁴ diseñó un clip aserrado y Adams un clip con una boca y un borde aserrado.

DeWeese y Hunter^{25, 26} diseñaron una rejilla para filtrar el flujo de sangre. La siguiente fase de desarrollo de sistemas interruptivos en vena cava inferior (VCI) fue la colocación de sistemas dentro del interior de la luz de la vena cava inferior desde la vena yugular o las venas femorales. Hunter²⁷ comenzó en 1970, desarrollando un balón hinchable que era introducido a través de una incisión en la vena yugular interna. Este balón tenía la ventaja de que evitaba la cirugía mayor pero la vena cava permanecía totalmente ocluida. Eichelter²⁸ en 1968 usó un sistema de paraguas, experimentándolo en perros. Consistía en un sistema coaxial que se colocaba en la vena femoral y que podía ser removido más tarde. El gran potencial de embolización de los émbolos atrapados o adheridos por encima de la unión impidió su uso en personas. Pate et al²⁹ en 1969 diseñaron una placa revestida de dacrón en forma de muelle que era colocada transfemoralmente y reducía la luz a un rectángulo no mayor de 3 mm. Este sistema parecía filtrar los émbolos adecuadamente pero su uso no se extendió.

Más tarde, apareció el paraguas de Mobin-Uddin¹¹ (American Edwards Laboratories, Santa Mónica) generalizándose su utilización en 1970. Desde entonces su popularidad ha ido en aumento. El paraguas está compuesto de seis radios delgados y cubiertos por una fina membrana fenestrada de silástico impregnada con heparina. La terminación de los radios se extiende 2 mm, más allá del componente plástico.

Originalmente, el diámetro del paraguas fue de 23 mm, pero a causa de su tendencia migratoria se aumentó a 28 mm, siendo actualmente éste su tamaño estándar. El filtro fue inicialmente introducido por vía yugular.

Rizk y Knight^{30, 31} describieron una modificación del filtro que permitía ser introducido percutáneamente sin abrir la yugular o la femoral. El filtro Mobin-Uddin (MU) ha sido el sistema que más ha incidido en descender la tasa de mortalidad por EP (0,3 %). Sin embargo, este tipo de paraguas también ha tenido problemas. El filtro originariamente era demasiado pequeño y la migración, con embolización y muerte, ocurrió en varios pacientes. La renovación del diseño y el aumento del diámetro redujo la incidencia de la migración, pero la permeabilidad era sólo del 30-40 % favoreciendo el desarrollo de colaterales con embolización recurrente y estasis. Émbolos recurrentes han sido observados entre el 0 y el 8 % de los pacientes y secuelas de estasis entre el 6 % y el 75 % (fig. 1).

Después de la introducción del filtro MU, Greenfield³² introdujo el filtro Kimray-Greenfield (KG). Este filtro es de forma cónica y está compuesto de seis guías de acero igualmente espaciadas con un ápex cefálico. En el cono las guías tienen 35° de angulación.

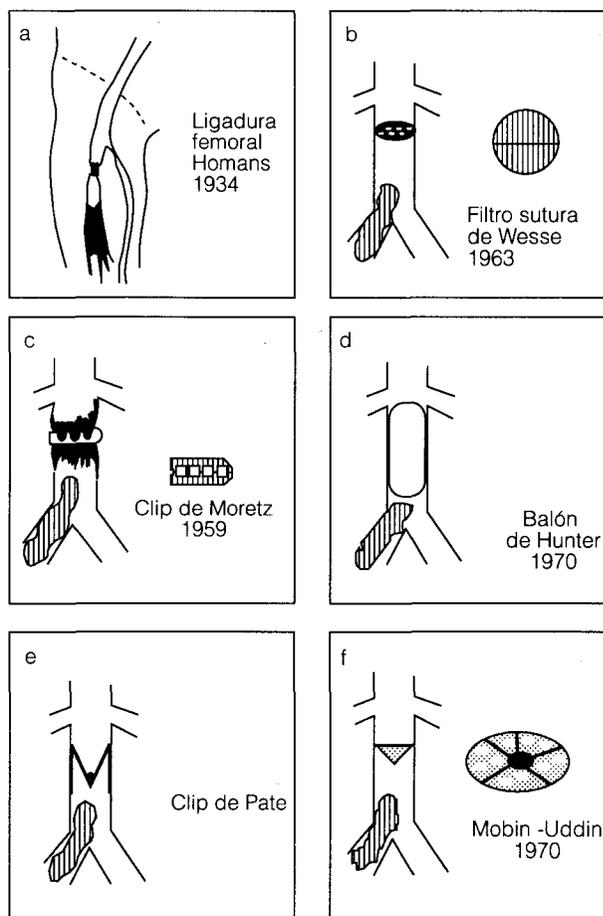


Fig. 1. Diversos dispositivos interruptivos de vena cava inferior a lo largo de la historia.

Los espacios entre las patas tienen 2 mm en el centro y 6 mm en la base. El filtro tiene 4,6 cm de longitud. El extremo de las patas tiene unos ganchos para su fijación dentro de la pared de la vena cava. El filtro puede ser insertado desde una aproximación femoral o yugular. Originariamente el filtro fue colocado quirúrgicamente, pero como el filtro MU, actualmente puede ser colocado por vía percutánea fácilmente y con gran seguridad. El flujo laminar de la sangre mueve émbolos de 3 mm o mayores hacia el ápex, atrapándolos allí. La tasa de mortalidad operatoria es muy baja (0,2 %).

Los filtros Mobin-Uddin y Kimray-Greenfield son los prototipos del concepto actual de "filtro" para la interrupción de flujo venoso en cava inferior.

Tipos de filtro de VCI

Los filtros de VCI pueden ser: permanentes, recuperables y temporales.

La mayor parte de los filtros fueron diseñados como permanentes o definitivos (Greenfield, LGM, "nido de pájaro", Antheor, etc.).

Sin embargo, en un intento de temporizar el filtraje de la VCI, se diseñaron filtros con sistemas de recupe-

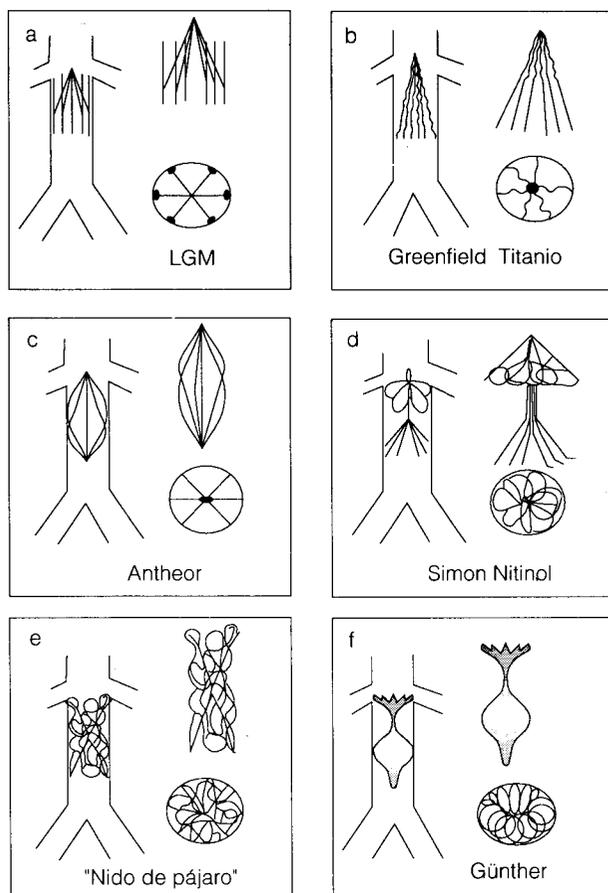


Fig. 2. Algunos tipos de filtros de vena cava inferior comercializados en España.

ración. Estos dispositivos actúan como filtros permanentes pero con posibilidad, no sin cierta dificultad, de ser recuperados cuando han cumplido su misión (Günther, Amplatz)³³.

Desde hace unos años, han aparecido en el mercado sistemas de filtraje, que controlados externamente se retiran en un corto período de tiempo (7-15 días) (LGM, Filcard y Cook). Generalmente, la acción interruptiva del filtro se combina con tratamiento fibrinolítico.

Actualmente, en el mercado español existen varios tipos de filtros de VCI: LGM, Greenfield, "nido de pájaro" (NP), Antheor, Simon Nitinol (SN) (fig. 2).

Sin embargo, en los últimos años se han utilizado otros filtros en nuestro país, que por diversas razones se retiró su comercialización: Gunther, Amplatz, Filcard. Rolf W. Gunther³⁴ desarrolló un modelo de filtro con morfología de cesta y brazos de anclaje superiores. En su extremo distal disponía de un pequeño garfio para su retirada. A pesar de que algún grupo de trabajo defendió sus cualidades³⁵, el propio constructor lo retiró del mercado por su tendencia a la migración³⁶. Recientemente la casa Cook® ha presentado un nuevo modelo de filtro Guntler también recuperable.

El filtro de Amplatz^{13, 37, 38} está constituido por 18 alambres insertados de manera radial con 12 prolongaciones separadas. En su vértice también dispone de un pequeño garfio para su retirada. La gran desventaja de este filtro es el alto porcentaje de trombosis de cava¹⁴ que se ha observado en su seguimiento. No está aceptado por la FDA (Food and Drug Administration) americana y en el momento actual no se comercializa en España.

Otros filtros como los de Filcard (Izasa), sistema DIL (Biomat) o Vascor (Movaco) también fueron retirados del mercado español por sus respectivas compañías comercializadoras.

A continuación describimos los principales filtros del mercado español (tabla I):

Filtro LGM: Es el primer filtro europeo aprobado por la FDA¹³. Está fabricado por Celsa LG-Medical en Chaussevil (Francia). Tiene morfología piramidal con seis brazos estabilizadores, en los que dispone de dos pequeños garfios de inserción. Está construido con una aleación metálica denominada Phynox (42 % Co, 21 % Cr, 9 % Fe, 18 % Ni, 8 % Mo, 2 % Mg, 0,5 % C y 0,001 % Be).

Se introduce percutáneamente por una vaina de 12 F, tanto por vía femoral como yugular.

Es un filtro de fácil inserción, seguro, con baja recurrencia de TEP³⁹⁻⁴¹. Sus principales inconvenientes son: la apertura incompleta (hasta 41 % de casos) fundamentalmente en la vía yugular⁴² y el alto porcentaje de trombosis de vena cava inferior⁴³ (fig. 3).

TABLA I
Características de los principales tipos de filtro de cava

Tipo	Material	FeM	RE	AUC	INT	Comercial	FDA	Precio (1990)
<i>Permanentes</i>								
LGM	Phynox	No	No	Sí	12F	Cormédica	Sí	206.700
Nido de pájaro	Acero	Sí	No	No	12F	Cook	Sí	157.000
Simon-nitinol	Ni + Ti	No	No	Sí	10F	Prim	Sí	223.316
Greenfield titanio	Titanio	No	No	Sí	12F	Intermédica	Sí	311.529
Antheor	Phynox	No	No	Sí	9F	Izasa	No	208.000
<i>Temporales</i>								
Filcard	Teflón	No	Sí	No	8F	Izasa	No	240.450
LGT	Phynox	No	Sí	No	12F	Cormédica	No	163.250
GCFT	Acero	No	Sí	No	12F	Cook	No	44.453

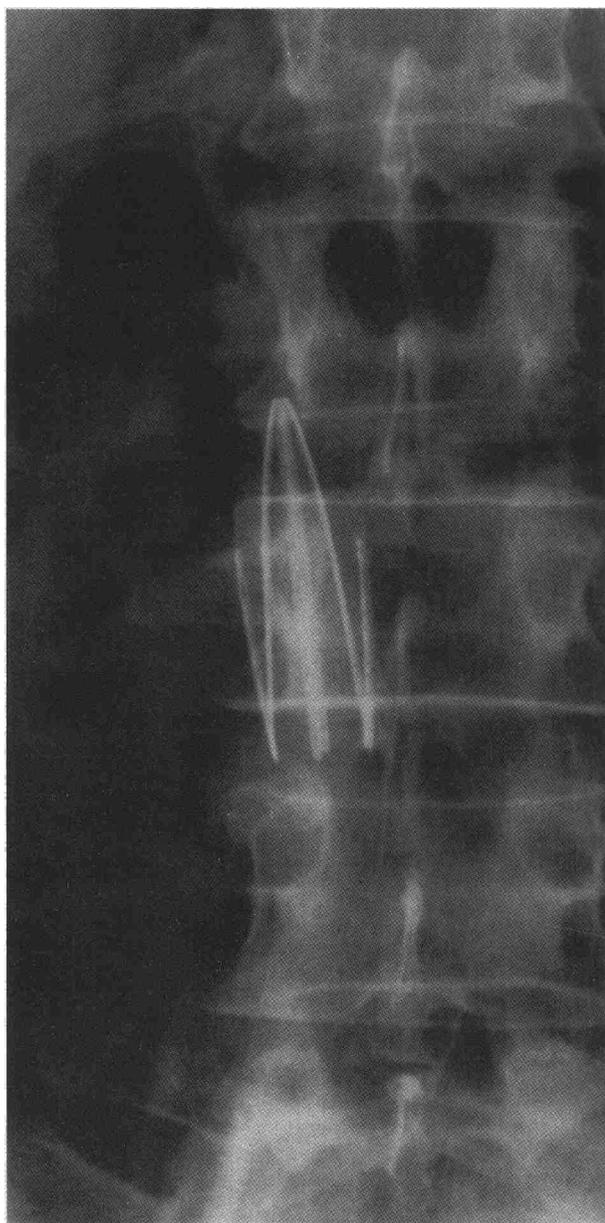


Fig. 3. Filtro LGM introducido por vía femoral con posición infrarenal.

Filtro Greenfield-titanio: Es el diseño evolutivo del filtro Kimray-Greenfield⁸. Tiene morfología piramidal y consta de seis brazos con unos pequeños ganchos de inserción en su extremo distal. Su estructura es de titanio, no ferromagnético, por lo que se puede realizar su seguimiento con resonancia magnética (RM). El filtro abierto mide 4,7 cm de longitud y 3,8 cm de anchura en su base, no pudiéndose utilizar en cavas de más de 28 mm de diámetro¹⁶. Pasa por un introductor de 12F y las rutas de introducción recomendadas son la yugular interna derecha y femoral derecha.

Es un filtro de fácil manejo y se han descrito pocas complicaciones. No obstante se han reportado migraciones cefálicas de 5-30 mm y recurrencia de EP en el 5,7 % (fig. 4).

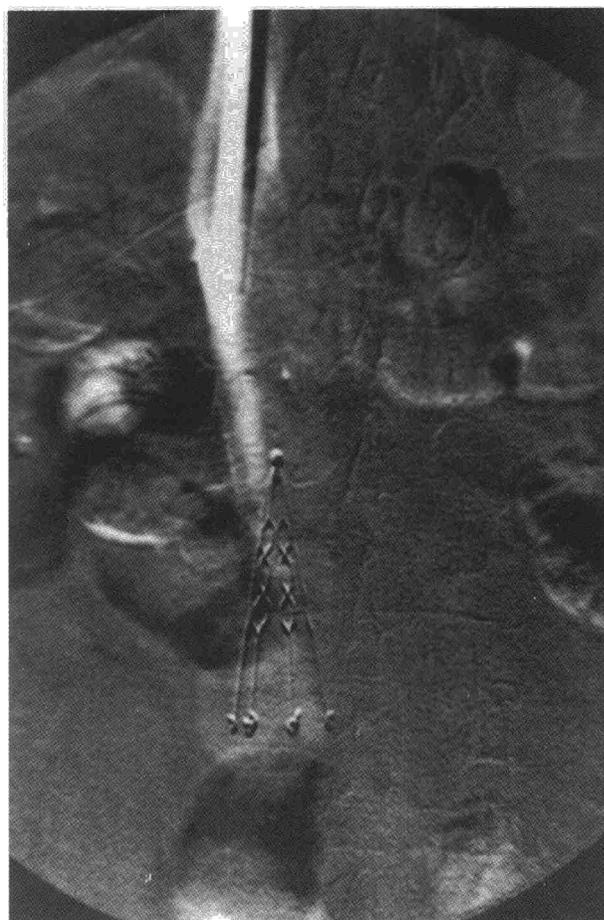


Fig. 4. Filtro Greenfield-titanio introducido por vía yugular con posición infrarenal.

Filtro "nido de pájaro": Es un filtro diseñado para introducción percutánea⁴⁴. Consta de dos brazos de inserción superiores en forma de "V" y otros dos inferiores. Entre ambas se introduce un "ovillo" metálico de cuatro alambres que miden 25 cm⁴⁵ (fig. 2). El dispositivo pasa por una vaina de 14F y puede ser utilizado indistintamente por vía yugular o femoral. Su diseño constituye una barrera no trombogénica muy eficaz frente a la migración de émbolos y es el único filtro del mercado que puede utilizarse en cavas de hasta 40 mm de diámetro.

Se han descrito complicaciones similares a las de los otros filtros: recurrencia de EP en 2,7 % y trombosis en VCI en el 2 %⁴⁶. No obstante, el manejo del filtro de "NP" requiere cierto grado de experiencia.

Filtro Antheor: Es el último filtro que ha aparecido en el mercado. Está comercializado en España por Izasa⁴⁷. Dispone de un doble sistema de anclaje y pasa por una vaina de 9F. Está construido, al igual que el LGM de Phynox®. No es ferromagnético, ni recuperable, pero sí autocentrable. Se han descrito migraciones mayores de 15 mm en el 4 %, de los que en 3 casos se alojó el filtro en la arteria pulmonar, trombosis de vena cava en el 3 % y recidiva de EP en el 1 %⁴⁷.



Se trata de un filtro versátil y seguro, del que todavía se tiene poca experiencia. Por su pequeño tamaño y configuración puede ser introducido también por la vena subclavia izquierda.

Filtro Simon-nitinol: Diseñado por Palestrant^{8, 48} es distribuido en España por Prim, S.A. Está construido con una aleación de níquel y titanio y tiene morfología aeroespacial. Pasa por una vaina de 7F y se le atribuye un alto porcentaje de perforaciones en cava, sin embargo, es difícil su migración y EP recurrente⁴⁹.

Consideraciones previas a la implantación del filtro en VCI

a) Diagnóstico positivo de la enfermedad tromboembólica venosa (ETV). Antes de la implantación de un filtro es necesario disponer de los tests de imagen adecuados, preferentemente flebografía, que demuestren siempre la presencia de trombosis venosa profunda en EEII y en ocasiones pruebas documentadas de EP por estudios de ventilación/perfusión y/o angiografía pulmonar.

b) Consentimiento por escrito del paciente o de persona responsable, previa información sobre el procedimiento y sus posibles complicaciones.

c) Estudio de coagulación: TP < 15", actividad de protrombina > 60 % y plaquetas > 100.000. Si el paciente está heparinizado, retirar la perfusión 4 horas antes del procedimiento. Si estuviera con dicumarínicos, disponer de plasma fresco por si fuera necesario.

d) Monitorización de signos vitales (tensión, pulso, ECG y saturación de oxígeno).

e) Premedicación con analgésicos y benzodiacepinas, si el paciente está muy agitado (midazolam 1-2 mg, fentanilo 50 microgramos ev).

f) Estudio ecocardiográfico: Es necesario disponer de ecografía cardíaca, que descarte la existencia de tromboembolos en cavidades cardíacas derechas ya que su existencia va a modificar la actitud terapéutica.

Procedimiento

La flebografía decide la ruta de inserción del filtro. Cuando existen trombos en ambos territorios femoro-ilíacos, es obligatoria la vía yugular interna derecha. No obstante, por la disposición anatómica de la vena ilíaca izquierda, la gran mayoría de los fabricantes^{8, 34, 43} recomiendan la elección de la vía yugular con respecto a la femoral izquierda.

En ambas rutas, yugular y femoral, es imprescindible la realización de cavografía, inmediatamente antes de la implantación del filtro, con los siguientes objetivos:

1) Descartar anomalías anatómicas (doble cava inferior, cava izquierda, vena renal circumaórtica, interrupción de cava y continuación por azigos). Mejía et al⁵⁰ observaron en un estudio que el 11 % de los pacientes a los que se les realizó cavografía previa a la colocación de filtro presentaban alteraciones de la cava, lo que les obligó a replantear la ruta de abordaje.

2) Comprobar la permeabilidad de la cava con ausencia de trombos en localizaciones altas que impidan la ubicación del filtro con seguridad.

3) Localización de venas renales. Es deseable que el vértice del filtro se sitúe a la altura de la vena renal más baja, para que su flujo laminar lise los trombos atrapados y para evitar la afectación de venas renales, en caso de trombosis retrofiltro.

4) Medición del calibre de VCI en el punto de inserción del filtro. Se considera con alto riesgo de migración las cavas mayores de 30 mm, excepto para el filtro "NP" que se puede utilizar en megacavas de hasta 40 mm.

Ayuda a la elección del punto de posicionamiento del filtro, realizar el estudio cavográfico con una regla plomada adosada a la columna vertebral del paciente.

Antes de liberar definitivamente el filtro, es necesario asegurarse de su correcto posicionamiento y localización. Liberado el filtro, se realiza con la misma vaina introductora, cavografía de control, así como estudio radiográfico de abdomen en inspiración y espiración. En el caso de que hubieran habido complicaciones en su posicionamiento o liberación, la tomografía computadorizada (TC) con contraste puede ser de extraordinaria ayuda diagnóstica.

Indicaciones de filtro permanente en VCI

Las indicaciones para la interrupción definitiva del flujo venoso en vena cava inferior pueden ser absolutas y relativas. Las indicaciones absolutas están ampliamente aceptadas, mientras que las relativas están sometidas a constante debate⁵¹⁻⁵⁵.

Se aceptan como indicaciones absolutas:

1) Contraindicación absoluta a los anticoagulantes. Pacientes con trombosis venosa profunda (TVP) y embolia pulmonar (EP) probada, que padecen úlcera gastroduodenal con sangrado reciente o accidente cerebrovascular (ACV) en los tres últimos meses.

2) Complicación hemorrágica de los anticoagulantes. En el transcurso del tratamiento anticoagulante por TVP y/o EP, el paciente desarrolla un episodio hemorrágico gastrointestinal, cerebral o de otra localización.

3) Fallo a la anticoagulación con EP recurrente. Pacientes correctamente anticoagulados en los que se objetiva EP recurrente con hipertensión pulmonar severa.

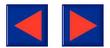
4) Embolismo pulmonar masivo. Repercusión hemodinámica importante y shock en paciente con trombosis amenazantes en EEII o en sector iliocavo.

Son indicaciones relativas:

1) Trombos flotantes importantes en territorio femoro-ilíaco o en vena cava inferior con o sin episodio previo de EP.

2) Profilaxis de cirugía mayor (fundamentalmente en las fracturas de cadera) en paciente de alto riesgo y antecedentes de TVP.

3) Pacientes neoplásicos con TVP. Se ha observado en estos pacientes una alta incidencia de sangrados con tratamientos anticoagulantes.



4) Embolismo séptico persistente a pesar del tratamiento antibiótico correcto.

5) Embolismo pulmonar recurrente en el tiempo a pesar de profilaxis anticoagulante correcta.

Indicaciones para filtro temporal de VCI

Es escasa la experiencia en filtros temporales para la prevención de EP^{56, 57}. Su utilización se ha combinado con tratamiento heparínico convencional y/o fibrinolítico. Sus indicaciones no han sido bien establecidas pero se aceptan como de utilización aconsejable en las siguientes situaciones:

1) Paciente joven con trombos amenazantes en VCI o en sector femoroiliaco y no existe contraindicación para el uso de fibrinolíticos.

2) Paciente con TVP amenazante y EP severa con hipertensión arterial pulmonar y que está sometido a tratamiento fibrinolítico.

3) Paciente embarazada joven con TVP y EP masiva.

4) Paciente con trombosis de cava muy alta y en el que no existe posibilidad de fijar un filtro definitivo con garantías de no migración.

Complicaciones de los filtros de VCI

Existen dos tipos de complicaciones, unas inmediatas y otras de aparición tardía (tablas II y III). Cada técnica y tipo de filtro tiene sus peculiaridades y tasa de complicaciones, por lo que es difícil generalizar. Por otra parte existen importantes discrepancias de unos a otros autores con el mismo dispositivo, probablemente unido a la técnica utilizada y sobre todo a la experiencia del que la realiza.

Entre las complicaciones inmediatas destacan por su frecuencia y trascendencia, la posición incorrecta y la apertura incompleta.

La posición incorrecta constituye una de las complicaciones más frecuentes⁴⁸.

Se han descrito alojamientos inadecuados en las venas renales, ilíacas, yuxtacardíacas, etc^{13, 43, 48}.

La apertura incompleta de alguno de los brazos del dispositivo, se ha descrito muy frecuentemente en el filtro LGM^{13, 41, 43} Reed et al⁴² han observado que esta complicación era más frecuente en la ruta yugular que en la femoral (41 % frente a 10 %). Sin embargo, en un importante porcentaje, se ha comprobado en el seguimiento su apertura espontánea.

La angulación del filtro mayor de 15 grados parece ser que reduciría su capacidad de filtraje⁵⁹⁻⁶¹. Su incidencia es variable. Millward⁴² ha observado en su serie con LGM una angulación entre 2 y 22 grados en el 23 % de los filtros de cava colocados. Messmer⁶² con filtro Greenfield observó en el 7 % de sus pacientes una angulación mayor de 56 grados. La mayor frecuencia de angulación se ha observado en el filtro Simon-nitinol (54 %).

La EP recurrente, junto con la trombosis de la vena cava son las complicaciones más importantes⁶³. La incidencia de EP recurrente es similar con todos los fil-

TABLA II

Indicaciones para filtro en vena cava inferior en posición suprarrenal

1. Trombosis de vena cava alta que no permita la inserción infrarrenal.
2. Trombosis de vena cava alta que sobrepasa las venas renales.
3. Paciente joven embarazada o con posibilidad de embarazo.
4. Trasplante renal.
5. Grandes venas ováricas y espermáticas.
6. Trombosis de venas renales.

TABLA III

Complicaciones de los filtros de cava

Complicaciones inmediatas:
Hematoma, trombosis del punto de punción.
Posición incorrecta del filtro.
Migración a corazón derecho.
Apertura incompleta o no apertura del filtro.
Perforación de cava.

Complicaciones tardías:
Embolia pulmonar recurrente
Trombosis de cava inferior
Penetración del filtro en pared de cava
Migración caudal o cefálica
Estenosis hipertrófica de cava
Fractura del filtro

tros del mercado actual y oscila entre el 2 y 5 %^{47, 64-66}, mientras que la trombosis venosa varía entre el 2 y 22 % según los autores^{41, 43, 46, 67}.

La migración puede ser cefálica o caudal. Se han descrito migraciones hasta aurícula derecha e incluso arteria pulmonar^{68, 69}. En general, entre el 4 y 17 % de todos los filtros, excepto el "nido del pájaro", migran uno o dos centímetros cefálica o caudalmente, sin mayor trascendencia clínica.

Tratamiento anticoagulante

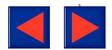
Es obvio, que en los casos en que la colocación de filtro haya sido por contraindicación a los anticoagulantes, no hay tal tratamiento coadyuvante.

En el resto, sobre todo en la profilaxis, está indicada la heparinización durante el tiempo de ingreso para posteriormente continuar el tratamiento con dicumarínicos durante 6 meses.

Seguimiento

Es importante evaluar la eficacia del filtro así como sus complicaciones. Existen diversos protocolos de seguimiento^{43, 46, 63} algunos de ellos muy complejos e incómodos para el paciente^{13, 47}.

Según Ferris³, para el paciente asintomático la radiografía simple de abdomen AP y L, junto con la clínica al mes, 6 meses y al año, sería suficiente. En el



paciente con síntomas, el control será variable según la clínica, requiriéndose gammagrafía pulmonar, dúplex US, TC y, si es necesario, iliocavografía.

Conclusiones

1) No existe, todavía, un filtro ideal y es difícil realizar un estudio comparativo, ya que hay múltiples variables a considerar.

2) Sin embargo, sí podemos establecer que los distintos filtros permanentes comercializados en nuestro país han probado su eficacia.

3) Algunos presentan matices peculiares: * El filtro LGM es un dispositivo interruptivo seguro, destacando su sencillez de inserción. * El "nido de pájaro", a pesar de requerir cierta experiencia, es el filtro de elección para megacavas.

4) Existe expectación positiva con respecto a los filtros temporales (LGM, Filcard, COOK), que podrían modificar sustancialmente la actitud interruptiva en la ETV.

5) En el momento actual la indicación relativa de filtro debe ser objeto de debate del equipo médico (neumólogo, radiólogo intervencionista, cirujano vascular) que interfieren en el manejo de la ETC. Asimismo hay que ajustarse estrictamente a las indicaciones absolutas aceptadas universalmente.

BIBLIOGRAFÍA

- Dalen JE, Albert JS. Natural history of pulmonary embolism. *Progr Cardiovasc Dis* 1975; 17:259-270.
- Dorfman GS. Lower extremity venous thrombosis. Epidemiology, diagnosis, and management. *Syllabus in Radiology RSNA* 1991; 155-167.
- Hull RJ, Hirsh J, Cartr CJ et al. Pulmonary angiography, ventilation lung scanning, and venography for clinical suspected pulmonary embolism with anormal perfusion lung scan. *Ann Intern Med* 1983; 98:981-989.
- Kakkar VV, Flanc C, Howe CT, Clarke MB. Natural history of postoperative deep vein thrombosis. *Lancet* 1969; 2:230-232.
- Williams HT. Prevention of postoperative deep vein thrombosis with perioperative subcutaneous heparin. *Lancet* 1971; 2:950-953.
- Sharnoff JG. Results in the prophylaxis of postoperative thromboembolism. *Sur Gynecol Obstet* 1966; 123:203-308.
- Atik M, Harkness JW, Wichman H. Prevention of fatal pulmonary embolism. *Surg Gynecol Obstet* 1970; 130:403-408.
- Ferris EJ, Carver DK, McCowan TC. Inferior vena cava filters: Technical aspects and follow-up. *Syllabus in Radiology RSNA* 1991; 169-178.
- Monsour M, Chang AE, Sindelar WF. Interruption of the inferior vena cava for the prevention of recurrent pulmonary embolism. *Am Surgeon* 1985; 51:375-380.
- Coleman CC. Overview of interruption of the inferior vena cava. *Sem Interv Radiol* 1986; 3:175-187.
- Mobin-Uddin K, Smith PE, Martinez LO, Lombardo CR, Jude JR. A vena caval filter for the prevention of pulmonary embolism. *Surg Forum* 1967; 18:209-211.
- Yune HY. Inferior vena cava filter: search for an ideal device. *Radiology* 1989; 172:15-16.
- Murphy TP, Dorfman GS, Yedlicka JW et al. LGM vena cava filter. Objective evaluation of early results. *JVIR* 1991; 2:107-115.
- McCowan TC, Ferris EJ, Cerver DK, Baker ML. Amplatz vena cava filter: clinical experience in 30 patients. *AJR* 1990; 155:177-181.
- Dorfman GS. Percutaneous inferior vena caval filters. *Radiology* 1990; 174:987-992.
- Cho KJ, Procter MC, Greenfield LJ. Interim results of a multicenter trial of the modified-hoock titanium Greenfield filter (abst). *JVIR* 1991; 2:6-7.
- Homans J. Thrombosis of the deep veins of the lower leg causing pulmonary embolism. *N Engl J Med* 1934; 211:993-997.
- Oscher A, De Bakey M. Intravenous clotting and its sequelae. *Surgery* 1943; 14:679-690.
- O'Neil EE. Ligation of the inferior vena cava in the prevention and treatment of pulmonary embolism. *N Engl J Med* 1945; 232:6141-646.
- Piccone VA, Vidal E, Yarnoz M et al. The late results of caval ligation. *Surgery* 1970; 68:980-988.
- Spencer FC, Quattlebaum J, Quattlebaum JK Jr et al. Plication of the inferior vena cava for pulmonary embolism: a report of 20 cases. *Ann Surg* 1962; 155:827-837.
- Ravitch MM, Snodgrass E, McEnany T. Compartmentalization of the vena cava with mechanical stapler. *Sur Gynecol Obstet* 1966; 122:561-566.
- Miles RM. Prevention of pulmonary embolism by the use of a plastic vena cava clip. *Ann Surg* 1969; 169:881-891.
- Moretz VH, Rhode CM, Shepherd MH. Prevention of pulmonary emboli by partial occlusion of the inferior vena cava. *Am Surgeon* 1959; 25:617-626.
- De Weese MS, Hunter DC. A vena cava filter for the prevention of pulmonary embolism: a five year clinical experience. *Arch Surg* 1963; 86:852-868.
- Adams JT, De Weese JA. Partial interruption of the inferior vena cava with a new plastic clip. *Surg Gynecol Obstet* 1966; 123:1.087-1.088.
- Hunter JA, De Loria GA. Hunter vena cava balloon: rationale and results. *J Vas Surg* 1984; 1:491-497.
- Eichelster P, Sheenk WG. Prophylaxis of pulmonary embolism a new experimental approach with initial results. *Arch Surg* 1968; 97:348-356.
- Pate JW, Melvin D, Cheeck RC. A new form of vena cava interruption. *Ann Surg* 1969; 169:873-880.
- Rizk G, Amplatz K. A percutaneous method of introducing the caval umbrella. *AJR* 1973; 117:903-907.
- Knight L, Amplatz K, Nicoloff D. Alternate method for introduction of inferior vena cava filter. *Surg Gynecol Obstet* 1974; 138:762-764.
- Greenfield LJ, McCurdy JR, Brown PP, Elins RC. A new intracaval filter permitting continued flow and resolution of emboli. *Surgery* 1973; 73:599-606.
- Maynar M, Martin M, Cabrera P et al. Percutaneous introduction of inferior vena cava filter a prophylaxis for pulmonary embolism. *Sem Interv Radiol* 1988; 5:156-160.
- Gunther RW, Sdild H. Basket filter for prevention of pulmonary embolism. *Sem Interv Radiol* 1986; 3:220-226.
- Alberich P, Martin L, Otero R et al. Complicaciones de la colocación del filtro de vena cava inferior (VCI). *Arch Bronconeumol* 1990; 26:116-117.
- Schneider PA, Parmoggiani L, Piquet JCH, Bounameaux H. Caudal migration of Gunther caval filter. *Radiology* 1989; 173:465-466.
- Darcy MD, Hunter DW, Lund GB, Cardella JF. Amplatz retrievable vena cava filter. *Sem Interv Radiol* 1986; 3:214-219.
- Lund G, Rysavy J, Hunter DW et al. Retrievable vena cava filter percutaneously introduced. *Radiology* 1985; 155:831-836.
- De Gregorio IMA, Mainar A, Sainz P et al. Importancia actual de los filtros de vena cava inferior en el tratamiento preventivo del tromboembolismo pulmonar. *Arch Bronconeumol* 1990; 26:85-86.
- Taylor FC, Awh MH, Kahn CHE, Lu CHT. Vena cava filter experience and early follow-up. *JVIR* 1991; 2:435-440.
- Ricco JB, Crochet D, Sebiolle P et al. Percutaneous transvenous caval interruption with the LGM filter; early results of multicenter trial. *Ann Vasc Surg* 1988; 3:242-247.
- Reed RA, Teltebaum GP, Taylor FC et al. Incomplete opening of LGM (Vena Tech) filters inserted via the transjugular approach. *JVIR* 1991; 2:441-445.
- Millward SF, Marsh JI, Peterm RA et al. LGM (Vena Tech) vena cava filters: Clinical experience in 64 patients. *JVIR* 1991; 2:429-433.
- Roehm JOF. The bird's nest filter: a new percutaneous transcatheter vena cava filter. *J Vas Surg* 1984; 1:498-501.



45. Roehm JOF, Gianturco C, Barth MH. The bird's nest inferior vena cava filter. *Sem Interv Radiol* 1986; 3:205-213.
46. Roehn JOF, Jehnruide TS, Barth MH, Gianturco C. Bird's nest inferior vena cava filter progress report. *Radiology* 1988; 1:168:745-749.
47. Midy D, Baste JC. Evaluation multicentrique du filtre endocave "Antheor". A propos de 150 barrages. *Annals Radiologie (en prensa)*.
48. Davarty SM, Coleman CC, Castañeda F et al. Inferior vena cava filters. *Interven Radiol* 1986; 22:399-422.
49. McCowan TC, Ferris EJ, Corver DK, Molpus WM. Complications of the nitinol vena cava filter. *JVIR* 1992; 3:401-408.
50. Mejia EA, Saroyan M, Balkinb PW et al. Cavografía previa a la colocación del filtro Greenfield. *Ann Vasc Surg* 1989; 3:228-231.
51. Denny DF, Dorfman GS, Cronan JJ et al. Greenfield filter: percutaneous placement in 50 patients. *AJR* 1988; 150:427-429.
52. Baldrige DE, Martin MA, Welling RE. Clinical significance of free floating venous trombi. *Vasc Surg*, 1990; 11:62-69.
53. Rohrer MJ, Scheidler MG, Wheeler HB, Cutler BS. Extend indications for placement of an inferior vena cava filter. *J Vasc Surg* 1989; 10:44-50.
54. Greenfield LJ, Michna BA. Twelve years clinical experience with the Greenfield vena cava filter. *Surgery* 1988; 104:706-712.
55. Kunter B, Moser K. Greenfield vena cava filters. *Chest* 1988; 93:170.175.
56. Page Y, Decousus H, Boisier C et al. Etat actuel des indications d'interruptions partielles de la VCI en France: Enquete par questionnaire. *Congres International RIPC.V. Toulouse (France)*. Abstracts 1990.
57. Dible A, Musset D, Simmonneau G et al. Un nouveau filtre cave percutané temporaire (7F). Resultats de l'experimentation animale. *Congress International RIPC.V. Toulouse (France)*. Abstracts, 1990.
58. Menzoian JD, LoGerfo FW, Weitzman F, Expeleta M, Sequeira JC. Clinical experience with the Mobin-Uddin vena cava umbrella filter. *Arch Surg* 1980; 115:1.179-1.181.
59. Palestran AM, Prince M, Simon M. Comparative *in vitro* evaluation of tue nitinol inferior vena cava filter. *Radiology* 1982; 145:351-354.
60. Schroeder TM, Elins RC, Greenfield LJ. Entrapment of sized emboli by the KMA Greenfield intracaval filter. *Surgery* 1978; 83:435-439.
61. Castellani L, Pietri J, Nicaise H et al. Transvenous interruption of the inferior vena cava. New model of vena cava filter. Preliminary results in 143 cases. *Phelbology* 1988; 3:217-226.
62. Messmer JM, Greenfield LJ. Greenfield filters long term radiographic follow-up study. *Radiology* 1985; 156:613-618.
63. Greenfield LJ. Assessment of vena cava filters. *JVIR* 1991; 2:245-246.
64. Picus D. Overview of IVC filters. 4th Annual International Symposium on vascular diagnosis and intervention. Miami. Abstract, 1992.
65. Carabasi RA, Moritz MJ, Jarrell BE. Complications encountered with the use of the Greenfield filter. *Am J Surg* 1987; 154:163-168.
66. Greenfield LJ, Cho KJ, Pais SO, Van Aman M. Preliminary clinical experience with the titanium Greenfield filter. *Arch Surg* 1989; 124:657-659.
67. Greenfield LJ, Cho KJ, Procter M et al. Results of a multicenter study of the modified hook titanium Greenfield filter. *J Vasc Surg* 1991; 14:253-257.
68. Moore R, Dagher FJ, Tavares S, Attar S. Migration of Kim-Ray Greenfield umbrella to the heart. *South Med J* 1983; 76:946-947.
59. Friedell ML, Goldenkratz RJ, Parsonnet V et al. Migration of Greenfield filter to the pulmonary artery, a case report. *J Vasc Surg* 1986; 3:929-931.