

ORIGINAL

Retirada difícil de filtro de vena cava inferior (FVCI). Consideraciones técnicas y variables asociadas



E. Serrano^{a,*}, E. Vila-Trias^b, F. Zarco^a, C. Zamora Martínez^c, J. Moisés^d, F.M. Gómez^a y A. López-Rueda^a

^a Sección Radiología Vascular e Intervencionista, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España

^b Servicio Radiología, Hospital Universitari Sagrat Cor, Barcelona, España

^c Servicio Oncología Médica, Hospital Clínic de Barcelona, España

^d Hospital Clínic-IDIBAPS, Universitat de Barcelona, CIBERES, Barcelona, España

Recibido el 6 de junio de 2022; aceptado el 28 de julio de 2022

Disponible en Internet el 18 de octubre de 2022

PALABRAS CLAVE

Vena cava inferior;
Filtro de vena cava;
Trombosis venosa;
Tromboembolia
pulmonar;
Procedimientos
endovasculares

Resumen

Objetivo: Analizar la eficacia del procedimiento de retirada de los filtros de la vena cava inferior (FVCI), así como los factores clínico-radiológicos asociados a una retirada difícil.

Material y método: Estudio retrospectivo, observacional y unicéntrico de pacientes tratados mediante retirada de FVCI entre mayo del 2015 y mayo del 2021. Se recogieron variables clínico-demográficas, del procedimiento y radiológicas: tipo de FVCI, angulación respecto a la vena cava inferior (VCI) > 15°, gancho contra la pared y patas del dispositivo incrustadas en la pared de VCI > 3 mm. Las variables de eficacia fueron: tiempo de fluoroscopia, éxito en la retirada del FVCI y número de intentos hasta la retirada. Como variables de seguridad: presencia de complicaciones, retirada quirúrgica y mortalidad. La variable principal fue la retirada difícil, definida como más de 5 min de fluoroscopia o más de un intento de retirada.

Resultados: Se incluyó a 109 pacientes, 54 (49,5%) fueron considerados retirada difícil. Las variables radiológicas gancho contra la pared (33,3% vs. 9,1%; p=0,027), patas incrustadas (20,4% vs. 3,6%; p=0,008) y > 45 días desde la colocación (51,9% vs. 25,5%; p=0,006) fueron significativamente más frecuentes en el grupo de retirada difícil. Estas variables mantienen la asociación al analizar los FVCI Optease®. En los FVCI Celec® solo se asoció con retirada difícil la inclinación del FVCI > 15° (25% vs. 0%; p=0,029).

Conclusión: Se ha encontrado asociación entre una retirada difícil y las siguientes variables: tiempo desde colocación del FVCI, patas incrustadas y contacto del gancho con la pared de VCI. Al analizar según el tipo de FVCI, estas variables se mantienen en el tipo Optease®, en cambio, la inclinación de más de 15° dificulta la retirada de los dispositivos de morfología cónica (Celec®).

© 2022 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: elena.serrano.1991@gmail.com (E. Serrano).

<https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.07.006>

0033-8338/© 2022 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Inferior vena cava;
Vena cava filter;
Venous thrombosis;
Pulmonary embolism;
Endovascular
procedures

Difficult withdrawal of an inferior vena cava filter: technical considerations and associated variables**Abstract**

Objective: To analyze the efficacy of the procedure for withdrawing an inferior vena cava (IVC) filter and the clinical and radiological factors associated with difficult withdrawal.

Material and methods: This retrospective observational study included patients who underwent IVC filter withdrawal at a single center between May 2015 and May 2021. We recorded demographic, clinical, procedural, and radiological variables: type of IVC filter, angle with the IVC > 15°, hook against the wall, and legs embedded in the IVC wall > 3 mm. The efficacy variables were fluoroscopy time, success of IVC filter withdrawal, and number of attempts to withdraw the filter. The safety variables were complications, surgical removal, and mortality. The main variable was difficult withdrawal, defined as more than 5 minutes fluoroscopy or more than 1 attempt at withdrawal.

Results: A total of 109 patients were included; withdrawal was considered difficult in 54 (49.5%). Three radiological variables were more common in the difficult withdrawal group: hook against the wall (33.3% vs. 9.1%; $p=0.027$), embedded legs (20.4% vs. 3.6%; $p=0.008$), and >45 days since IVC filter placement (51.9% vs. 25.5%; $p=0.006$). These variables remained significant in the subgroup of patients with OptEase IVC filters; however, in the group of patients with Celect IVC filters, only the inclination of the IVC filter >15° was significantly associated with difficult withdrawal (25% vs 0%; $p=0.029$).

Conclusion: Difficult withdrawal was associated with time from IVC placement, embedded legs, and contact between the hook and the wall. The analysis of the subgroups of patients with different types of IVC filters found that these variables remained significant in those with OptEase filters; however, in those with cone-shaped devices (Celect), the inclination of the IVC filter >15° was significantly associated with difficult withdrawal.

© 2022 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La enfermedad tromboembólica venosa (ETEV), que incluye la trombosis venosa profunda (TVP) y la tromboembolia pulmonar (TEP), es una enfermedad frecuente. El estudio VITAE¹ estima que en Europa se producen más de 1.5 millones de casos de ETEV anuales, asociada a una elevada tasa de morbilidad².

La terapia anticoagulante es efectiva como tratamiento primario y en la prevención de recurrencias en la mayoría de los casos de TVP y TEP no complicados³. Sin embargo, la terapia anticoagulante puede presentar complicaciones hemorrágicas mayores en un 1-5% de los casos⁴. En este grupo de pacientes y en los que está contraindicada la anticoagulación, podría estar indicada la colocación de filtros de vena cava inferior (FVCI) temporales^{3,5}.

Con la evolución de los FVCI recuperables, se ha producido un aumento en su utilización, sobre todo con indicaciones profilácticas y relativas. Desafortunadamente, aunque existe una fuerte evidencia que demuestra los beneficios de la anticoagulación en la ETEV, la evidencia para el uso de FVCI sigue siendo baja⁶. Existen otros escenarios en los que podría estar indicada la colocación de filtros de vena cava inferior (VCI), aunque las distintas sociedades científicas difieren en sus recomendaciones en estas situaciones y el nivel de evidencia es bajo⁷. Dichas indicaciones incluyen el uso de filtros de forma complementaria a la anticoagulación en pacientes con:

1) eventos tromboembólicos recurrentes; 2) progresión de TVP; 3) TEP masivo o de alto riesgo con TVP concomitante e incremento del riesgo de muerte por embolización secundaria; 4) TVP íleo-cava o trombo flotante proximal; 5) trombólisis de una TVP íleo-cava; 6) TEP masivo tratado con trombectomía o trombólisis; 7) dificultades para mantener la anticoagulación a dosis terapéuticas, y 8) alto riesgo de complicaciones secundarias a la anticoagulación^{5,7}.

Las distintas guías de tratamiento coinciden en retirar el filtro en cuanto ya no sean necesarios (p. ej., una vez haya desaparecido el riesgo tromboembólico o en el momento en el que ya no esté contraindicada la anticoagulación)^{3,5,8}. La Food and Drug Administration (FDA, por sus siglas en inglés) emitió en 2014 un comunicado de seguridad en el que recomienda retirar el FVCI en cuanto el riesgo/beneficio favorezca la retirada y el procedimiento sea factible dado el estado de salud del paciente⁹.

A pesar de estas recomendaciones, algunas series describen que solo un tercio de los FVCI son recuperados¹⁰. La presencia de estos dispositivos no está exenta de complicaciones¹¹, la imposibilidad de retirada o el tiempo prolongado hasta la retirada, se han asociado a complicaciones como la fractura del dispositivo, la migración o penetración en los órganos adyacentes y a un mayor riesgo de TVP¹².

Los registros más actuales reportan una tasa de retirada mayor, de aproximadamente el 77%¹³. Los métodos de seguimiento y las técnicas de retirada de estos dispositivos varían

entre las diferentes instituciones, tratándose en ocasiones de procedimientos complejos y siendo necesarias técnicas avanzadas para que la retirada sea exitosa¹⁴. Se han estudiado diferentes variables que se asocian a retiradas dificultosas, en estos casos son necesarios procedimientos más largos y el uso de material complementario o más invasivo para la recuperación del FVCI¹⁵.

El objetivo de este estudio es analizar la eficacia del procedimiento de retirada de FVCI, así como los factores clínico-radiológicos asociados a una retirada difícil.

Material y métodos

Diseño del estudio y criterios de inclusión

Análisis observacional y retrospectivo de pacientes tratados mediante retirada de FVCI en nuestro centro entre mayo del 2015 y mayo del 2021. Los criterios de inclusión fueron pacientes ≥ 18 años en los que se les retiró un FVCI. Se excluyó a los pacientes en los que no se conocía el tiempo de fluoroscopia o en los que no se pudieron evaluar las variables radiológicas a estudio.

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica local (número de registro HCB.2021.0729), según lo establecido en las leyes y normas nacionales (Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica) e internacionales (Declaración de Helsinki, en su última actualización de Fortaleza, Brasil, 2013). Dada la naturaleza retrospectiva del análisis, no se requirió el consentimiento informado específico para la inclusión de los participantes. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado para la realización del procedimiento.

Población a estudio

Se recogieron parámetros demográficos (edad, sexo), presencia de comorbilidades (insuficiencia cardíaca congestiva [ICC]), factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial [HTA], obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC]), factores de riesgo para ETEV (antecedentes de ETEV, cirugía reciente, historia oncológica), la forma de presentación (diagnóstico de TEP o TVP agudo en el momento de colocación del FVCI) y la toma de anticoagulantes.

La indicación de la colocación del FVCI se clasificó en: 1) indicación absoluta: en los casos de ETEV aguda con contraindicación para anticoagulación o complicación relacionada con la anticoagulación que la contraindique o progresión del trombo pese al tratamiento; 2) relativa: trombosis flotante del territorio ileo-cavo o VCI o en casos de trombólisis de región ileo-cava; 3) profiláctica: en los casos de traumatismos o en contexto prequirúrgico en pacientes con alto riesgo de ETEV.

Procedimiento de colocación del FVCI

Previo al procedimiento de colocación de FVCI, se realizó una ecografía focalizada para decidir la vía de entrada venosa. El acceso de preferencia fue a través de la vena femoral común derecha; en caso de trombosis, el acceso se

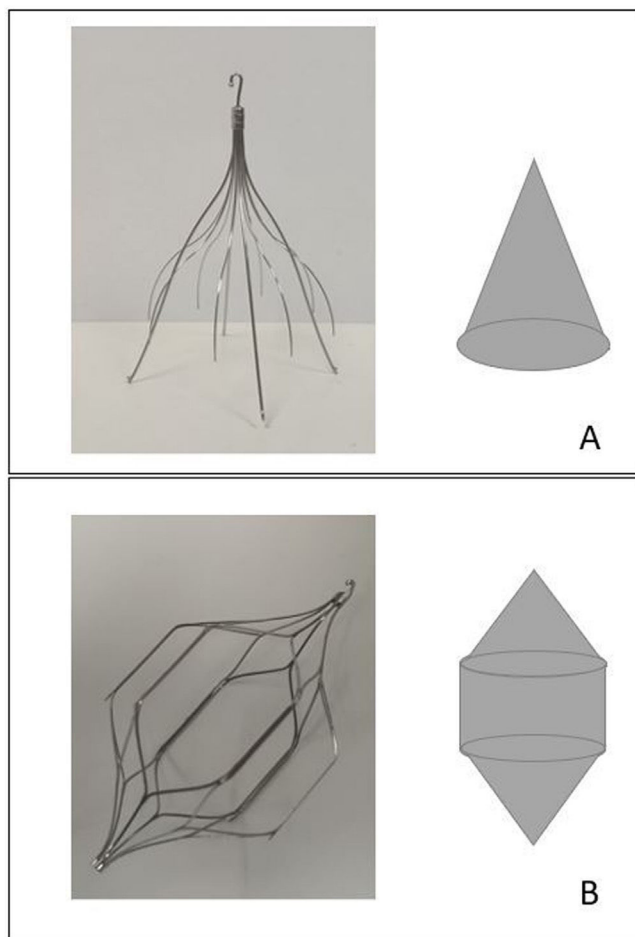


Figura 1 Tipos de FVCI empleados en el estudio. A) FVCI tipo Celect Platinum® (Cook Medical, Bloomington, EE. UU.), de morfología cónica. B) FVCI tipo Optease® (Cordis, Bridgewater, EE. UU.), de morfología bicónica con componente central cilíndrico.

realizó a través de la vena femoral común izquierda; ante la presencia de trombosis venosa femoral bilateral, iliaca bilateral o de vena cava infrarrenal, el acceso se realizó a través de la vena yugular derecha y, en caso de trombosis de esta, a través de la vena yugular izquierda. Se debe destacar, además, que los filtros tipo Celect Platinum® (Cook Medical, Bloomington, EE. UU.) se pueden liberar por acceso femoral y yugular, mientras que los filtros de tipo Optease® (Cordis, Bridgewater, EE. UU.) disponibles en nuestro centro solo se pueden liberar a través de un acceso femoral.

Los filtros se liberaron bajo guía fluoroscópica en las salas de angiografía a través del acceso venoso elegido, con punción ecoguiada y anestesia local. Antes de la liberación del FVCI se realizó una flebografía para evaluar la permeabilidad de la VCI y su tamaño, y valorar la anatomía y la localización de las venas renales.

Las variables del proceso de colocación del FVCI analizadas fueron: el tipo de FVCI, que se eligió a criterio del intervencionista, entre Celect Platinum® y Optease® (fig. 1), la vía de acceso (femoral/yugular), la lateralidad del acceso (derecha/izquierda) y la localización del filtro respecto a las venas renales (supra e infrarrenal).

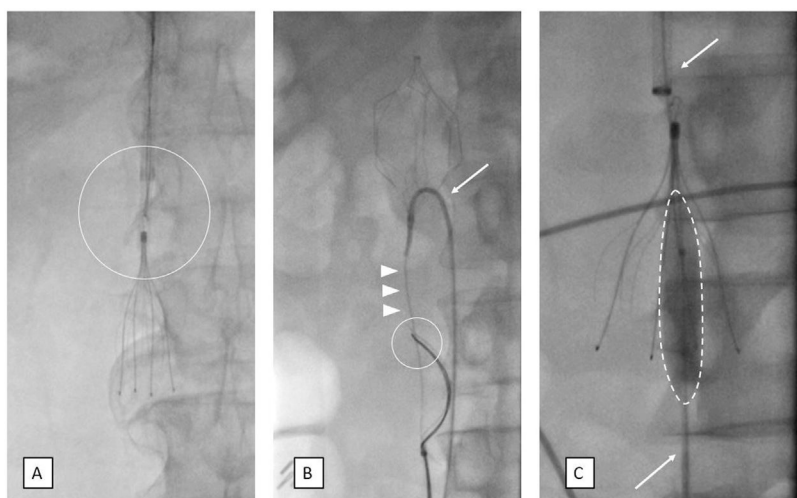


Figura 2 Técnicas en la recuperación de FVCI. A) Técnica estándar mediante el uso de lazo (círculo). B y C) Material adicional para retiradas complejas (B); uso de catéter con curva inversa entre los componentes del filtro (flecha), a través del que se avanza una guía (puntas de flecha) que se captura con un lazo (círculo); doble acceso venoso (C) (flechas), uso de balón (línea discontinua) para rectificar la inclinación del filtro.

Procedimiento de retirada del FVCI

En pacientes anticoagulados, se suspendió la anticoagulación antes del procedimiento de retirada del FVCI. El acceso venoso elegido para el procedimiento de retirada dependió del tipo de FVCI. El gancho a través del que se recuperan los FVCI tipo Celect Platinum® se encuentra en su margen craneal, por lo que el acceso venoso para retirar este tipo de dispositivo fue a través de la vena yugular derecha (o yugular izquierda en caso de trombosis). Sin embargo, los filtros tipo Optease® presentan el gancho para su recuperación en su margen caudal, por lo que el acceso elegido en pacientes con este tipo de dispositivo fue a través de la vena femoral común derecha (o izquierda en caso de trombosis).

El procedimiento se realizó con anestesia local y el acceso venoso se obtuvo mediante punción ecoguiada. Antes de la recuperación del FVCI se realizó una flebografía para descartar la presencia de trombosis. Para la retirada se utilizó, como primera opción, el set recomendado por el fabricante. En cuanto a las variables analizadas del procedimiento de retirada, se determinó el tiempo (días) desde la colocación hasta la retirada del FVCI y, de acuerdo con el protocolo local, se analizó si la retirada se realizó antes o después de los 45 días. Se revisaron el acceso y la lateralidad (femoral/yugular y derecha/izquierda) para la recuperación.

La técnica estándar descrita en la literatura para la recuperación de los FVCI es mediante el uso de lazo. Se han descrito otras técnicas para los casos de recuperaciones complejas¹⁶, como la descrita por Rubenstein et al.¹⁷, en la que se utiliza un catéter con curva inversa que se introduce entre los elementos del filtro y a través del cual se avanza una guía, que se captura con un lazo, actuando la propia guía como lazo. Otras técnicas utilizadas para las recuperaciones complejas son: el uso de varias guías y lazos por 2 accesos venosos diferentes, el uso de balones para modificar la inclinación de los filtros o las técnicas de disección mediante el uso de fórceps (fig. 2).

Por ello, al analizar en nuestra cohorte el tipo de material utilizado para la retirada de FVCI, se clasificó en lazo vs. material adicional, definido como el uso complementario de varios lazos, balón, catéteres o fórceps.

Las variables de eficacia fueron el tiempo de fluoroscopia (cuantificado en minutos) del procedimiento, el éxito en la recuperación del FVCI y el número de intentos para su retirada.

En cuanto a las variables de seguridad, se documentó la presencia de complicaciones mayores periprocedimiento y se clasificaron según los estándares de la Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE)¹⁸ (grado 1: complicación durante el procedimiento que se resolvió en la misma sesión sin tratamientos adicionales ni secuelas; grado 2: observación prolongada incluyendo ingreso, sin secuelas ni terapias posteriores; grado 3: terapia adicional o ingreso > 48 h; grado 4: secuela media permanente; grado 5: secuela grave permanente; grado 6: muerte).

Variables radiológicas

Las variables radiológicas fueron analizadas por un radiólogo vascular e intervencionista experimentado, sin acceso a la información clínica ni al tiempo de fluoroscopia del procedimiento de retirada. En cada caso se midió el ángulo de inclinación del filtro respecto a la VCI. Para ello, en la cavaografía inicial se trazó una línea en paralelo al eje largo de la VCI a nivel del filtro y una segunda línea a través del vértice del filtro, dividiéndolo en dos. Utilizando la herramienta de marcado de ángulo se calculó la angulación del FVCI (fig. 3). Se consideró el FVCI inclinado si el ángulo obtenido fue > 15°¹⁹. Se evaluó si las patas del FVCI estaban incrustadas atravesando la pared de la VCI > 3 mm²⁰ (fig. 3). En cuanto a la posición del FVCI, se valoró si el gancho del filtro contactaba o estaba impactado contra la pared de la VCI (fig. 4). Todas estas variables se analizaron en las imágenes de la flebografía previa a la retirada,

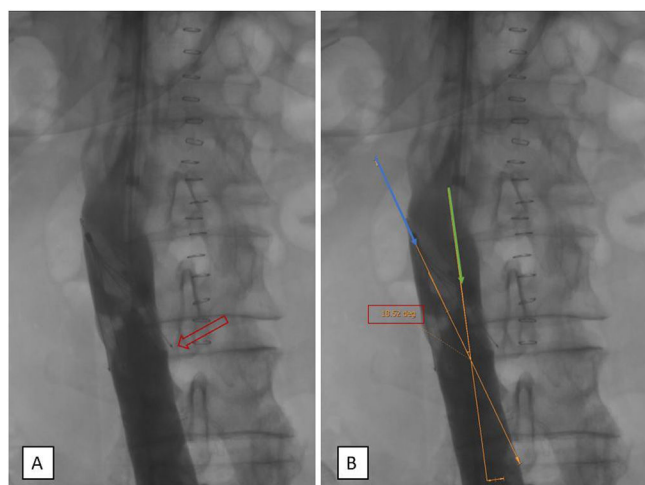


Figura 3 Cavografía previa a la retirada de FVCI tipo Celec[®] de disposición infrarrenal. A) Flecha roja señalando una pata del dispositivo incrustada en la pared de la VCI > 3 mm. B) Inclínación del FVCI: ángulo resultante entre la línea que marca el eje de la VCI (flecha verde) y el eje del FVCI (flecha azul).



Figura 4 Cavografía previa a la retirada de FVCI tipo Optease[®] de disposición infrarrenal. Gancho del dispositivo en contacto con la pared de la VCI (círculo rojo).

en proyección antero-posterior (AP), según lo descrito en la literatura. No se realizó tomografía computarizada (TC) de forma rutinaria antes del procedimiento de retirada del filtro.

Análisis estadístico

En la descripción de la muestra se emplearon la media y la desviación estándar (DE) para variables cuantitativas o bien la mediana y el rango intercuartílico (RIQ) en caso de no seguir una distribución normal. Las variables cualitativas estuvieron caracterizadas por las frecuencias absolutas y relativas de cada categoría.

Para los estudios inferenciales bivariantes se utilizaron test paramétricos siempre que se demostrara la normalidad de las variables implicadas en el análisis. En caso contrario, se emplearon test no paramétricos. Para las comparaciones entre 2 variables continuas se empleó la prueba de la t de Student para datos independientes o el test de Mann-Whitney. Las diferencias entre proporciones fueron analizadas mediante la prueba de la chi al cuadrado de Pearson, aplicando el test exacto de Fisher cuando la frecuencia esperada era menor de 5.

La significación estadística se definió como $p < 0,05$. Los datos se analizaron utilizando el programa SPSS25 (Chicago, Illinois, EE. UU.).

El objetivo primario fue valorar los factores asociados a la retirada difícil, definida como aquellos casos en los que se necesitó más de un intento para la retirada o aquellos procedimientos que requirieron tiempos de fluoroscopia mayores a la mediana de la muestra global (5 min).

Se realizó un estudio univariante entre los grupos de retirada difícil y retirada no difícil, incluyendo características demográficas, comorbilidades, factores de riesgo cardiovascular, factores de riesgo para ETEV, forma de presentación, toma de anticoagulantes, indicación de colocación del filtro y características radiológicas de la retirada del FVCI. Se analizaron las características radiológicas de la retirada en función del tipo de FVCI.

Resultados

Durante el periodo del estudio se retiraron 124 FVCI, de los cuales 109 cumplieron los criterios para ser incluidos en el estudio (fig. 5). Las principales características demográficas y clínicas se recogen en la tabla 1.

Se implantaron 72 (66,1%) dispositivos tipo Optease[®] y 37 (33,9%) tipo Celec[®]. En 91 casos (83,5%) se accedió por vía femoral derecha para la liberación, en 8 (7,3%) por vía femoral izquierda y en 10 casos (9,2%) por vía yugular derecha; en ningún caso se accedió por vía yugular izquierda. En 104 (95,4%) de los casos la liberación fue infrarrenal, siendo necesaria la colocación de FVCI a nivel suprarrenal en casos en los que la trombosis afectaba a las venas renales.

La mediana hasta la retirada del FVCI fue de 36 días (RIQ 27-66 días). Los tiempos hasta la retirada según la indicación de colocación del filtro fueron los siguientes: 1. Indicación absoluta: $n = 38$, mediana de tiempo hasta retirada de 34,5 días (RIQ 26,50-63,75); 2. Indicación relativa: $n = 3$, mediana de tiempo hasta la retirada de 137 días (RIQ 27-273 días); 3. Indicación profiláctica: $n = 68$, mediana de tiempo hasta la retirada de 36 días (RIQ 26,25-64,50 días).

El acceso mayoritario para la retirada fue femoral derecho en 67 casos (61,5%), seguido por el acceso yugular derecho en 33 (30,3%) de los casos. Menos frecuente fueron el acceso femoral izquierdo (6 [5,5%]) y el yugular izquierdo

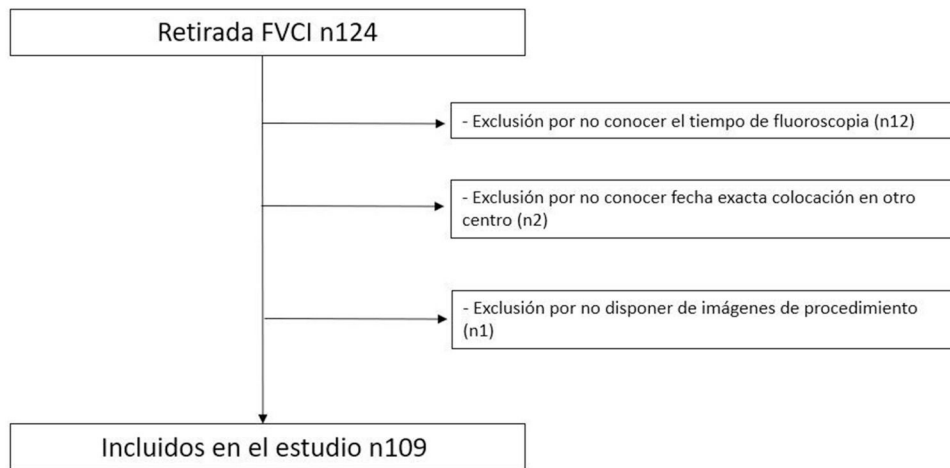


Figura 5 Diagrama de flujo de selección de los pacientes.

Tabla 1 Análisis univariante. Datos demográficos, antecedentes, forma de presentación, toma de anticoagulantes, indicación entre los grupos retirada no difícil y retirada difícil

		Total n = 109	Retirada no difícil n = 55	Retirada difícil n = 54	Valor p
Datos demográficos	Edad	67	69	64	0.243
	Mediana (RIQ)	(52-76)	(56-76)	(51-78)	
	Sexo (mujer), n (%)	39 (35,8)	20 (36,4)	19 (35,2)	1
Comorbilidades	ICC, n (%)	9 (8,3)	4 (7,3)	5 (9,3)	0,708
	Obesidad, n (%)	17 (15,6)	8 (14,5)	9 (16,7)	
FRCV	HTA, n (%)	48 (44)	24 (43,6)	24 (44,4)	1
	EPOC, n (%)	10 (9,2)	7 (12,7)	3 (5,6)	
Factores de riesgo para ETEV	TEP previo, n (%)	40 (36,7)	22 (40)	18 (33,3)	0,552
	TVP previo, n (%)	26 (23,9)	11 (20)	15 (27,8)	
	Cáncer, n (%)	57 (52,3)	29 (52,7)	28 (51,9)	1
	Cirugía, n (%)	48 (44)	20 (36,4)	28 (51,9)	0.124
Forma presentación	TEP actual, n (%)	38 (34,9)	18 (32,7)	20 (37)	0.690
	TVP actual, n (%)	35 (32,1)	17 (30,9)	18 (33,3)	
Anticoagulación	Anticoagulación, n (%)	33 (30,3)	16 (29,1)	17 (31,5)	0,837
	Indicación				
	Absoluta, n (%)	38 (34,9)	19 (34,5)	19 (35,2)	0,810
	Profiláctica, n (%)	68 (62,4)	34 (61,8)	34 (63)	
	Relativa, n (%)	3 (2,8)	2 (3,6)	1 (1,9)	

Retirada difícil definida como > 5 min fluoroscopia o > 1 intento de retirada.

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ETEV: enfermedad tromboembólica venosa; ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; FRCV: factores de riesgo cardiovascular; HTA: hipertensión arterial; ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; RIQ: rango intercuartílico; TEP: tromboembolia pulmonar; TVP: trombosis venosa profunda.

(3 [2,8]). En 13 (11,9%) casos se requirió material complementario diferente del lazo para la recuperación del FVCI (más de un lazo en 3 casos, 23%; balón o MiniSimons en 6 casos, 46,2%, y fórceps en 4 casos, 30,8%). Las principales características radiológicas del procedimiento se resumen en la [tabla 2](#).

La mediana del tiempo de fluoroscopia en la cohorte general fue de 4,8 min (RIQ 3-9,6 min). En los pacientes con retirada compleja la mediana de tiempo de fluoroscopia fue de 21,5 min (RIQ 6,8-24,1 min).

Cinco de los pacientes (4,6%) necesitaron más de un intento para la retirada. Entre los 5 pacientes en los

que se necesitó más de un intento para la retirada, en 2 de ellos (40%) se logró retirar el dispositivo. En 7 del total de los pacientes (6,4%) no se retiró finalmente el FVCI. De los pacientes en los que no se logró retirar el dispositivo, en 3 pacientes (42,8%) se realizó más de un intento para la retirada y en 4 (57,1%) se tomó la decisión consensuada de no retirada tras el primer intento.

De los 7 FVCI que finalmente no fueron retirados, 6 (85,7%) fueron Optease® y los 7 (100%) se intentaron retirar > 45 días desde su colocación. No se registraron complicaciones asociadas al procedimiento.

Tabla 2 Análisis univariante. Características del procedimiento de retirada de FVCI y variables radiológicas entre los grupos Retirada NO difícil y Retirada difícil

	Total n = 109	Retirada no difícil n = 55	Retirada difícil n = 54	Valor p
Filtro previo, n (%)	6 (5,5)	3 (5,5)	3 (5,6)	1
Tipo de filtro Optease®, n (%)	72 (66,1)	38 (69,1)	34 (63)	0,548
Acceso retirada femoral, n (%)	72 (67)	38 (69,1)	34 (63)	0,420
Lateralidad acceso retirada derecha, n (%)	100 (91,7)	53 (96,4)	47 (87)	0,093
Inclinación > 15°, n (%)	12 (11)	3 (5,5)	9 (16,7)	0,073
Gancho contra pared sí, n (%)	23 (21,1)	5 (9,1)	18 (33,3)	0,002
Patatas incrustadas > 3 mm, n (%)	13 (11,9)	2 (3,6)	11 (20,4)	0,008
Días > 45, n (%)	42 (38,5)	14 (25,5)	28 (51,9)	0,006

Retirada difícil definida como > 5 min fluoroscopia o > 1 intento de retirada.

Tabla 3 Análisis univariante variables radiológicas subgrupo FVCI Optease®

	Total n = 72	Retirada no difícil n = 38	Retirada difícil n = 34	Valor p
Inclinación > 15°, n (%)	7 (11,1)	3 (7,9)	4 (11,8)	0,583
Gancho contra pared sí, n (%)	14 (19,4)	3 (7,9)	11 (32,4)	0,015
Patatas incrustadas > 3 mm, n (%)	5 (6,9)	0 (0)	5 (14,7)	0,020
Días > 45, n (%)	25 (34,7)	9 (23,7)	16 (47,1)	0,049

Retirada difícil definida como > 5 min fluoroscopia o > 1 intento de retirada.

El estudio univariante se resume en la [tabla 1](#). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las variables demográficas, las comorbilidades, los factores de riesgo cardiovascular, los factores de riesgo para ETEV, la forma de presentación, la toma de anticoagulantes ni la indicación entre los grupos de retirada difícil y no difícil. En cuanto a las variables radiológicas, el gancho contra pared ($p = 0,027$), las patas incrustadas > 3 mm de la VCI ($p = 0,008$) y los días desde colocación > 45 días ($p = 0,006$) fueron significativamente más frecuentes en el grupo de retirada difícil ([tabla 2](#)).

Al analizar las características radiológicas según el tipo de filtro ([tablas 3 y 4](#)), en los FVCI tipo Optease® la presencia de gancho contra la pared ($p = 0,05$), patas incrustadas > 3 mm de la VCI ($p = 0,02$) y tiempo desde la colocación > 45 días ($p = 0,049$) se asociaron a una retirada dificultosa. En los FVCI tipo Celect® se observaron diferencias estadísticamente significativas en la inclinación del FVCI (> 15°).

Discusión

El presente estudio evalúa retrospectivamente las variables radiológicas asociadas a la dificultad para la retirada del FVCI. Los resultados principales de este estudio indican que factores como el tiempo desde la colocación del FVCI, que las patas estén incrustadas en la pared de la VCI y el contacto del gancho del dispositivo con la pared de la VCI se asocian a una retirada difícil. Al analizar las características en función del tipo de FVCI, estas variables se mantienen en los filtros tipo Optease®. Sin embargo, en los filtros tipo Celect® no detectamos asociación con las 3 variables anteriores, encontrando que únicamente la inclinación de más de 15° se asocia a una retirada difícil del FVCI.

Diversos autores analizaron la relación entre el tiempo desde la colocación del FVCI y la tasa de éxito en la retirada de este, aunque en la literatura existe una gran variabilidad en cuanto al punto de corte en esta variable. Geisbüsch et al.²¹ en su manuscrito mostraron que el riesgo de retirada no exitosa era casi 20 veces mayor en los FVCI implantados más de 90 días. El grupo de Dinglasan et al.¹⁵, sin embargo, tomó como punto de corte 180 días, demostrando 2,3 veces mayor riesgo de retiradas complicadas una vez pasado este tiempo. Otro estudio señala que el tiempo óptimo para la retirada del dispositivo oscila entre los 29 y 54 días desde su colocación²². Al analizar el tiempo hasta la retirada en nuestro estudio, se ha encontrado relación entre la retirada dificultosa y los FVCI implantados más de 45 días antes. Esta asociación se mantiene con el tipo Optease®; no obstante, no se encuentra en el subgrupo Celect®. Todo esto confirma, tal y como aparece en las especificaciones de cada tipo de filtro, que cada uno tiene un tiempo óptimo para su retirada y es necesario analizar este factor según el tipo de FVCI. Según la experiencia clínica descrita en el documento de *Instructions for use* (IFU) de los dispositivos tipo Optease®, se especifica que los filtros se pueden retirar con seguridad hasta 23 días desde su colocación²³. La experiencia clínica descrita en la IFU de los dispositivos tipo Celect® explica que la probabilidad de éxito en la retirada es del 100% hasta las 26 semanas desde su colocación²⁴.

Tiempos más prolongados hasta la retirada del FVCI, se asocian a que componentes de este atraviesen la pared de la VCI²⁵. Se trata de una complicación frecuente y poco reconocida de los filtros. En 2015 un metaanálisis que analizó a 9.002 pacientes demostró que un 19% de los casos algún componente del FVCI atravesaba la pared de la VCI²⁶. El grupo de Dinglasan mostró que los filtros con mayor grado

Tabla 4 Análisis univariante variables radiológicas subgrupo FVCI Celec[®]

	Total n = 37	Retirada no difícil n = 17	Retirada difícil n = 20	Valor p
Inclinación > 15°, n (%)	5 (13,5)	0 (0)	5 (25)	0,029
Gancho contra pared sí, n (%)	9 (54)	2 (11,8)	7 (35)	0,105
Patas incrustadas > 3 mm, n (%)	8 (21,6)	2 (11,8)	6 (30)	0,246
Días > 45, n (%)	17 (45,9)	5 (29,4)	12 (60)	0,099

Retirada difícil definida como > 5 min fluoroscopia o > 1 intento de retirada.

de perforación se asociaban a un riesgo 10 veces mayor de retirada complicada¹⁵. En nuestro estudio se ha encontrado una asociación entre la retirada difícil y una penetración de las patas en la pared de la VCI más de 3 mm. Esta asociación se mantiene al analizar el subgrupo Optease[®], pero no en el subgrupo Celec[®].

Otra variable radiológica asociada a la retirada difícil es la posición cercana o directamente el contacto del gancho del FVCI con la pared de la VCI; este hecho puede promover la hiperplasia intimal venosa y la endotelización del gancho del dispositivo. Para algunos autores, la variable gancho contra la pared de la VCI quizá represente el mayor desafío para la retirada del FVCI, siendo en estos casos necesario el uso de material complementario o técnicas más agresivas²⁷. Kleedehn et al. demostraron que esta variable se asociaba con una *odds ratio* (OR) de 59,8 (intervalo de confianza (IC del 95%) 16,64-241,91) a la retirada compleja²⁸. En nuestro estudio se ha demostrado una asociación entre esta variable y la retirada difícil en la muestra global y en el subgrupo Optease[®], sin embargo, no se ha encontrado asociación en el subgrupo Celec[®]. Este hecho podría deberse a que las características morfológicas del gancho de los 2 dispositivos sean diferentes o provoquen distintas reacciones sobre la pared de la VCI.

La posición del gancho contra la pared de la VCI a menudo es secundaria a la inclinación del FVCI. Estudios retrospectivos previos^{20,28} han publicado que los filtros angulados entre 5 y 15° presentan 2,4 veces mayor riesgo de retirada difícil (OR 2,38, IC del 95%, 1,42-3,99, p=0,001) y los inclinados más de 15° tienen casi 8 veces más riesgo de ser difíciles de recuperar (OR 7,91, IC del 95%, 2,9-21,6, p=0,0001)²⁰. Cabe destacar que en la muestra evaluada por los grupos de Clements et al.²⁰ y Kleedehn et al.²⁸ todos los filtros que se analizaron presentaban una morfología tipo cónica. En nuestra serie no se ha encontrado una asociación estadísticamente significativa al analizar esta variable en la muestra global ni en el subgrupo Optease[®] (morfología bicónica con componente cilíndrico central). Sin embargo, todos los casos de FVCI Celec[®] (morfología cónica) angulados más de 15° tuvieron una retirada difícil, observando una asociación estadísticamente significativa. Probablemente la variable radiológica de inclinación más de 15° dificulta la retirada específicamente de los dispositivos de morfología cónica.

Nuestro estudio está limitado al tratarse de un estudio retrospectivo de un solo centro en el que solo se emplean 2 tipos de FVCI. Por otra parte, todas las variables radiológicas analizadas se basan en una interpretación 2D, pese a la naturaleza tridimensional del procedimiento, aunque es el método de interpretación más comúnmente analizado en la

bibliografía. Para solventar esta limitación, en la literatura existen algunas series en las que se valoran las variables radiológicas asociadas a una retirada difícil mediante las imágenes de TC¹⁵. La realización de TC de forma rutinaria previa al procedimiento de retirada es controvertida. Según el consenso de algunas guías^{5,8}, no está recomendada de forma sistemática, solo en casos seleccionados. Es necesario estandarizar los pacientes en los que estaría justificada la realización de una TC previa al procedimiento. La principal fortaleza de este trabajo es su análisis según el subtipo de FVCI y la detección de distintos factores asociados a la retirada difícil en función del tipo de filtro. Para confirmar esta hipótesis serían necesarios metaanálisis en los que se revisaran las variables de retirada en función del tipo de FVCI.

Este estudio encuentra la asociación entre retirada difícil y variables como el tiempo desde la colocación del FVCI, que las patas del dispositivo estén incrustadas en la VCI y el contacto del gancho del dispositivo con la pared de la VCI. Cuando analizamos el FVCI tipo Optease[®], las variables radiológicas de tiempo desde su colocación, las patas incrustadas y el gancho contra la pared se asociaron a dificultad para la retirada de estos dispositivos. Sin embargo, en los FVCI tipo Celec[®], únicamente la variable radiológica de inclinación más de 15° se asoció a dificultad para la retirada.

En conclusión, las variables que se asocian a una retirada difícil del FVCI dependen del tipo y morfología del FVCI, por lo que habría que analizarlas de forma individual en función del tipo de dispositivo utilizado.

Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio: ES, FZ, CZM, JM, FMG y ALR.
2. Concepción del estudio: ES, FZ, FMG y ALR.
3. Diseño del estudio: ES, EVT, FZ, FMG y ALR.
4. Obtención de los datos: ES y EVT.
5. Análisis e interpretación de los datos: ES, EVT, FZ, CZM, JM, FMG y ALR.
6. Tratamiento estadístico: ES, EVT y ALR.
7. Búsqueda bibliográfica: ES, EVT, FZ, CZM, JM, FMG y ALR.
8. Redacción del trabajo: ES y ALR.
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: ES, EVT, FZ, CZM, JM, FMG y ALR.
10. Aprobación de la versión final: ES, EVT, FZ, CZM, JM, FMG y ALR.

Financiación

Esta investigación no contó con el apoyo de ninguna subvención.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Esta investigación no contó con el apoyo de ninguna subvención.

Todos los autores no tienen ningún conflicto de intereses que declarar.

Todos los autores han leído la versión final del artículo y están de acuerdo con ella.

Bibliografía

- Cohen AT, Agnelli G, Anderson FA, Arcelus JI, Bergqvist D, Brecht JG, et al. Venous thromboembolism (VTE) in Europe The number of VTE events and associated morbidity and mortality. *Thromb Haemost.* 2007;98:756–64.
- Beckman MG, Hooper WC, Critchley SE, Ortel TL. Venous thromboembolism: A public health concern. *Am J Prev Med.* 2010;38:S495–501.
- Ortel TL, Neumann I, Ageno W, Beyth R, Clark NP, Cuker A, et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: Treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Blood Adv.* 2020;4:4693–738.
- Levine MN, Raskob G, Landefeld S, Kearon C. Hemorrhagic complications of anticoagulant treatment. *Chest.* 2001;119:215–1085.
- Minocha J, Smith AM, Kapoor BS, Fidelman N, Cain TR, Caplin DM, et al. ACR Appropriateness Criteria. *J Am Coll Radiol.* 2019;16:S26–14.
- Lee MJ, Valenti D, de Gregorio MA, Minocha J, Rimon U, Pellerin O. The CIRSE Retrievable IVC Filter Registry: Retrieval success rates in practice. *Cardiovasc Interv Radiol.* 2015;38:1502–7.
- Marron RM, Rali P, Hountras P, Bull TM. Inferior vena cava filters: Past, present, and future. *Chest.* 2020;158:2579–89.
- Kaufman JA, Barnes GD, Chaer RA, Cuschieri J, Eberhardt RT, Johnson MS, et al., Society of Interventional Radiology Clinical Practice Guideline for inferior vena cava filters in the treatment of patients with venous thromboembolic disease: Developed in collaboration with the American College of Cardiology, American College of Chest Physicians, American College of Surgeons Committee on Trauma, American Heart Association, Society for Vascular Surgery, and Society for Vascular Medicine. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31:1529–44.
- US Food & Drug Administration. Removing retrievable inferior vena cava filters: FDA Safety Communication [consultado 12 Jul 2022]. Disponible en: <https://wayback.archive-it.org/7993/20170111070016/http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm396377.htm>.
- Angel LF, Tapson V, Galgon RE, Restrepo MI, Kaufman J. Systematic review of the use of retrievable inferior vena cava filters. *J Vasc Interv Radiol.* 2011;22:1522–30, e3.
- Van Ha TG. Complications of inferior vena caval filters. *Semin Interv Radiol.* 2006;23:150–5.
- McLoney ED, Krishnasamy VP, Castle JC, Yang X, Guy G. Complications of Celect Günther tulip, and Greenfield inferior vena cava filters on CT follow-up: Aa single-institution experience. *J Vasc Interv Radiol.* 2013;24:1723–9.
- De Gregorio MA, Guirola JA, Urbano J, Díaz-Lorenzo I, Muñoz JJ, Villacastin E, et al. Spanish multicenter real-life registry of retrievable vena cava filters (REFiVeC). *CVIR Endovasc.* 2020;3:26.
- Desai KR, Laws JL, Salem R, Mouli SK, Errea MF, Karp JK, et al. Defining prolonged dwell time: When are advanced inferior vena cava filter retrieval techniques necessary? An analysis in 762 procedures. *Circ Cardiovasc Interv.* 2017;10:e003957.
- Dinglasan LA, Oh JC, Schmitt JE, Trerotola SO, Shlansky-Goldberg RD, Stavropoulos SW. Complicated inferior vena cava filter retrievals: associated factors identified at preretrieval CT. *Radiology.* 2013;266:347–54.
- Kuyumcu G, Walker TG. Inferior vena cava filter retrievals, standard and novel techniques. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2016;6:642–50.
- Rubenstein L, Chun AK, Chew M, Binkert CA. Loop-snare technique for difficult inferior vena cava filter retrievals. *J Vasc Interv Radiol.* 2007;18:1315–8.
- Filippiadis DK, Binkert C, Pellerin O, Hoffmann RT, Krajina A, Pereira PL. Cirse quality assurance document and standards for classification of complications: The Cirse Classification System. *Cardiovasc Interv Radiol.* 2017;40:1141–6.
- Quencer KB, Smith TA, Deipolyi A, Mojibian H, Ayyagari R, Latich I, et al. Procedural complications of inferior vena cava filter retrieval, an illustrated review. *CVIR Endovasc.* 2020;3:23.
- Clements W, Moriarty HK, Paul E, Goh GS. Stratification of pre-procedure risk factors associated with difficult-to-remove inferior vena cava (IVC) filters: A 6-year retrospective analysis at a tertiary center. *Cardiovasc Interv Radiol.* 2020;43:238–45.
- Geisbüsch P, Benenati JF, Peña CS, Couvillon J, Powell A, Gandhi R, et al. Retrievable inferior vena cava filters: Factors that affect retrieval success. *Cardiovasc Interv Radiol.* 2012;35:1059–65.
- De Gregorio MA, Guirola JA, Serrano C, Figueredo A, Kuo WT, Quezada CA, et al. Success in optional vena cava filter retrieval. An analysis of 246 patients. *Arch Bronconeumol.* 2018;S0300–2896, 30062–0.
- [Cordis's Electronic Instructions for Use (eIFU) website. Optease Vena Cava Filter] [consultado 16 Jul 2022]. Disponible en: <https://cordislabeled.com/results/brandName/optease>.
- [Cook Medical. Celect TM Platinum Vena Cava Filter] [consultado 16 Jul 2022]. Disponible en: <https://www.cookmedical.com/products/3901d990-413b-493d-8445-44a72334cb6d/>.
- Durack JC, Westphalen AC, Kekulawela S, Bhanu SB, Avrin DE, Gordon RL, et al. Perforation of the IVC: Rule rather than exception after longer indwelling times for the Günther Tulip and Celect retrievable filters. *Cardiovasc Interv Radiol.* 2012;35:299–308.
- Jia Z, Wu A, Tam M, Spain J, McKinney JM, Wang W. Caval penetration by inferior vena cava filters: A systematic literature review of clinical significance and management. *Circulation.* 2015;132:944–52.
- Desai KR, Pandhi MB, Seedial SM, Errea MF, Salem R, Ryu RK, et al., Retrievable IVC. filters: Comprehensive review of device-related complications and advanced retrieval techniques. *Radiographics.* 2017;37:1236–45.
- Kleedehn M, Moore K, Longo K, Woo K, Laeseke P. An analysis of factors associated with increased fluoroscopy time or the need for complex techniques at IVC filter retrieval. *Eur Radiol.* 2019;29:1931–8.