

servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

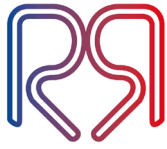
Trombectomía pulmonar percutánea en el tromboembolismo pulmonar masivo o submasivo

Estándar del procedimiento

1. Introducción

La enfermedad tromboembólica venosa (ETV) es el tercer evento cardiovascular más frecuente detrás del infarto de miocardio y del accidente cerebro vascular. Tiene una incidencia media anual de 100-200 casos por 100.000 habitantes. La ETV engloba la trombosis venosa profunda (TVP) y el tromboembolismo pulmonar (TEP), siendo éste último la presentación más grave. El tromboembolismo pulmonar (TEP) es además la principal causa de muerte prevenible en pacientes hospitalizados^{1,2}. El TEP masivo, caracterizado por inestabilidad hemodinámica, tiene una incidencia del 4,5 % y su mortalidad excede el 58 %, muchas veces en la primera hora^{3,4,5}. La resolución incompleta del TEP causa morbilidad importante encontrándose en estudios de perfusión pulmonar anormalidades un año después en un 30% de los pacientes^{6,7,8}.

Fisiopatológicamente el TEP agudo interfiere tanto la circulación como el intercambio gaseoso pulmonar. Cuando se ocluye más del 30-40 % del lecho arterial pulmonar se desencadena invariablemente un aumento en la presión arterial pulmonar que sobrecarga las cavidades derechas del corazón y causa dilatación del VD alterando sus propiedades contráctiles. La respuesta inicial será una estimulación inotrópica y cronotrópica, para intentar compensar el flujo por el lecho vascular pulmonar obstruido tendente a estabilizar la presión sanguínea sistémica. El desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno puede producir isquemia y dañar los miocitos, lo que justificará la elevación de los marcadores de lesión miocárdica. Cuando estos mecanismos compensatorios fallan o no son suficientes el paciente entra en inestabilidad hemodinámica. El tratamiento del TEP es la anticoagulación. El *American*



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

College of Chest Physicians (ACCP) recomienda la fibrinólisis sistémica en el caso de TEP con inestabilidad hemodinámica¹. **El tratamiento de elección del TEP masivo es la fibrinólisis sistémica (Nivel de evidencia IB)**. Sin embargo, su mejora de la mortalidad global es discutible y la tasa de complicaciones hemorrágicas y de hemorragias intracraneales no es despreciable (20 % y 3 % respectivamente). En el caso de contraindicación absoluta o fallo de la fibrinólisis intravenosa las guías clínicas actuales establecen como tratamiento de rescate la trombectomía percutánea **(IIa C)** o la trombectomía quirúrgica **(I C)**^{1,2,3}.

Existen diversos estudios y ensayos con diferentes técnicas percutáneas realizadas en pacientes con contraindicación para la fibrinólisis sistémica y en pacientes de riesgo intermedio-alto que muestran un porcentaje elevado de éxito, con tasa de complicaciones mayores más bajas que la trombolisis sistémica (definidas la complicaciones hemorrágicas mayores según la *International Society of Thrombosis and Haemostasis*)^{3,9-14}.

2. Conceptos y descripción

Trombectomía Pulmonar Percutánea Farmacomecánica: técnica que consiste en la extracción o disolución mediante dispositivos endovasculares del trombo que obstruye de forma parcial o total un una arteria pulmonar. Generalmente se asocia simultáneamente con la administración local intra-trombo de fármacos trombolíticos.

Trombolisis: terapia que consiste en la introducción en el torrente circulatorio de una sustancia farmacológica capaz de desencadenar la lisis de fibrina.

TEP masivo: Es un concepto morfológico, aunque en la práctica en general hace referencia a su repercusión hemodinámica grave. Se denomina TEP masivo a aquel que presenta obstrucción mayor del 50% de los vasos arteriales pulmonares o de dos o más arterias lobares se acompaña generalmente de hipotensión sostenida (presión arterial sistólica inferior a 90 mm de Hg) por un mínimo de 15 minutos y/o que requiere soporte inotrópico^{10,11}.

TEP submasivo: es aquel TEP causando defecto de repleción en al menos una arteria pulmonar principal o lobar, acompañado de dilatación ventricular derecha e hipoquinesia del VD confirmada mediante ecocardiografía y/o CT torácico, sin llegar a ocasionar hipotensión sistémica. (Un índice de Miller ≥ 17 implica la afectación de más del 50 % del lecho vascular, con alto riesgo de afectación del VD)^{10,11}.

TVP: es la formación de trombos en el sistema venoso profundo, que usualmente afecta venas gruesas en la parte inferior de la pierna y del muslo (venas femorales y poplíteas), venas pélvicas (iliacas) e incluso venas profundas en los miembros superiores.

Inestabilidad hemodinámica: *shock* o hipotensión persistente con necesidad de RCP, presión arterial sistólica <90 mm Hg durante más de 15 min o caída de la presión arterial sistólica más de 40 mm Hg, o necesidad de tratamiento inotrópico.

Disfunción del VD: se define por dilatación del ventrículo derecho, evidenciando incremento del ratio VD/VI superior a 1 (medido en CT o ecocardiografía); hipoquinesia de la pared libre del VD, incremento en la velocidad del jet de regurgitación valvular tricuspídea; disminución del desplazamiento del plano del anillo tricuspídeo (TAPSE-parámetro ecocardiográfico); o la combinación de todos los anteriormente mencionados.

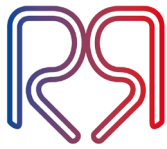
3. Indicaciones del tratamiento endovascular del TEP

Indicaciones Absolutas:

1. Pacientes hemodinámicamente inestables en los que la anticoagulación o fibrinólisis sistémica está contraindicada (cirugía previa, riesgo elevado de sangrado, alergia, etc.)
2. Pacientes inestables en los que ha fallado la fibrinólisis intravenosas (evidencia IIa C)^{1,9}.
3. Tratamiento de rescate en pacientes con riesgo intermedio-elevado de presentar inestabilidad hemodinámica (deterioro progresivo clínico y ecocardiográfico)^{2,10}.
4. Pacientes con foramen oval permeable y manifestaciones clínicas en relación con embolismo sistémico paroxístico^{12,13}.

Indicaciones Relativas:

Pacientes de riesgo intermedio-alto, pacientes no inestables, pero con datos de disfunción del VD (TEP submasivo).



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

4. Contraindicaciones

Contraindicaciones Absolutas:

1. Pacientes con TEP no masivo de bajo riesgo.

Contraindicaciones Relativas:

1. Alergia a los contrastes iodados.
2. Insuficiencia renal.

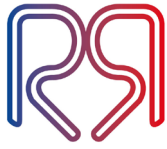
5. Preparación del Paciente

1. Valoración previa por médicos anestesistas / intensivistas considerando la situación clínica del paciente y la valoración del riesgo-beneficio.
2. Monitorización avanzada.
3. Sedación o anestesia general con ventilación mecánica dependiendo del estado clínico del paciente.
4. Anticoagulación completa como tratamiento de base para el TEP, ajustando el ATTP a 1.5. Se debe tener en cuenta que en algunos casos podrían haber recibido tratamiento fibrinolítico sistémico que podría aumentar el riesgo de sangrado sistémico.
5. Profilaxis ATB opcional según criterio médico.
6. Firma del Consentimiento Informado por parte del paciente o familia.

6. Requisitos Estructurales

• Aspectos básicos previos y durante la realización del procedimiento se debe incluir:

1. Valoración clínica de gravedad con PESI o APACHE.
2. Valoración de riesgo de sangrado con criterios ISTH o JAAM o mejor la escala RIETE.
3. Interpretación del angioTAC y valoración conjunta del ecocardiograma con el médico intensivista-cardiólogo.
4. Acceso vascular percutáneo (vena femoral o yugular).
5. Manejo adecuado de catéteres y guías.



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

6. Conocimiento adecuado de los sistemas de tromboaspiración con indicación para trombectomía pulmonar.
7. Conocimiento de fármacos y dosis trombolíticas.
8. Conocimiento de las posibles complicaciones del procedimiento y de su manejo clínico.

• **Imagen necesaria antes del tratamiento**

1. Angio-TC arterial pulmonar.
2. Ecocardiografía transtorácica para la valoración funcional del ventrículo derecho.
3. Eco Doppler de EEII y/ o TC de abdomen para descartar trombos importantes en VCI.

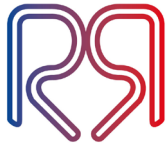
• **Personal**

La trombectomía pulmonar percutánea farmacomecánica es una intervención endovascular invasiva, que conlleva riesgo de morbimortalidad importante, y por tanto debe ser realizada por intervencionistas con experiencia en medios de imagen, catéteres y dispositivos. El paciente debe a su vez estar bajo la monitorización continua de un médico especialista en cuidados críticos y reanimación (anestesiista, intensivista, unidad coronaria).

A. Médico responsable:

Este procedimiento requiere dos médicos intervencionistas con la siguiente capacitación:

- Médico especialista.
- Haber realizado al menos 12 meses de formación en intervencionismo guiado por imagen la formación debe incluir la realización de al menos 5 procedimientos de trombectomía arterial pulmonar.
- Conocimiento anatómico y fisiopatológico, conocimiento del material y dispositivos endovasculares y conocimiento de la técnica.
- Formación específica en protección radiológica (nivel 2).
- Capacidad para coordinar al resto de los especialistas que intervienen en el proceso.



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

- Conocer y manejar las potenciales complicaciones derivadas de la trombolisis farmacomecánica como pueden ser las arritmias, la parada cardíaca y la perforación arterial.

B. Medico de Unidad de críticos (intensivista, anestesista).

C. Enfermería con capacitación específica para trabajar en unidades de intervencionismo vascular. Se aconseja dos enfermeras, circulante e instrumentista.

D. Personal técnico y auxiliar acorde con la complejidad del caso clínico.

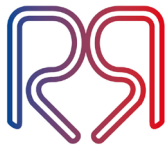
• **Medio físico, Sala de angiografía con dotación completa incluyendo:**

1. Sala de control, sala de trabajo, estar de camas y almacén de material fungible.
2. Angiógrafo por sustracción digital con las siguientes características: Magnificación alta del campo de visión, tiempos prolongados de fluoroscopia, elevada resolución espacial y resolución de contraste, filtros y colimación adecuados, fluoroscopia pulsada, mesa motorizada y con capacidad de almacenar múltiples imágenes de alta resolución, en archivos locales digitales o en un sistema de PACS.
3. Bomba inyectora de contraste.
4. Toma de gases médicos y sistema de aspiración.
5. Equipo de monitorización: frecuencia cardíaca, electrocardiografía, saturación de oxígeno, presiones invasivas.
6. Equipamiento para anestesia general y ventilación mecánica.
7. Equipamiento para reanimación cardiopulmonar.
8. Material de protección radiológica para personal sanitario y pacientes.

7. Descripción del procedimiento y sus variables

• **Medicación y cuidados Periprocedimiento** (en la sala de angiografía)

1. La intervención se realizará siguiendo estrictas medidas de asepsia y de protección radiológica. La monitorización avanzada a cargo de médicos anestesistas/intensivistas experimentados.
2. Durante la intervención se mantendrá la anticoagulación en rango terapéutico.



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

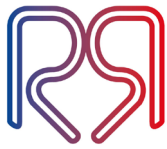
3. Si es preciso el paciente debe ser intubado y sometido a ventilación asistida.
4. Para prevenir episodios adicionales de tromboembolismo pulmonar, se podrá valorar la colocación de filtros de vena cava, considerando el riesgo individual de cada paciente.
5. En pacientes con inestabilidad hemodinámica con pobre reserva pulmonar muchos autores han valorado la implantación de Filtro de vena cava inferior siempre recuperable con el objeto de evitar empeoramiento por la fragmentación y movilización del trombo con los fibrinolíticos^{15,16}.

• **Arteriografía pulmonar:**

1. El acceso vascular se realizará por punción de vena femoral común o de la vena yugular interna derecha mediante técnica Sédinger estándar. Colocación de introductor cateterización posterior de la arteria pulmonar principal empleando catéter angiográfico tipo pigtail de 4 o 5 French.
2. Arteriografía no selectiva mediante la inyección de contraste yodado en el tronco de la arteria pulmonar principal a un flujo inferior de 8 cc/s y volumen entre 12-15 cc, en proyección antero-posterior, con la finalidad de demostrar defectos de repleción. La valoración previa del estudio TC permitirá disminuir el flujo, así como el volumen de contraste, en la valoración diagnóstica.
3. Si la situación del paciente lo permite se realizaran estudios angiográficos selectivos derecho e izquierdo en proyecciones oblicuas para determinar la extensión real del TEP y la perfusión pulmonar.
4. Se realizará medición de la presión pulmonar invasiva directa transcáteter antes de iniciar la trombectomía para tener una cifra basal sobre la que guiar el procedimiento.

• **Objetivos de la arteriografía pulmonar:**

1. Confirmar la existencia de trombosis que afecta arterias pulmonares principales y lobares, con posibilidad técnica de ser tratadas.
2. Determinar la carga trombótica aproximada.
3. Definir un mapa que facilite el abordaje con dispositivos mecánicos de trombectomía o aspiración vascular.
4. Medición de la presión pulmonar intravascular.



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

- **Tratamiento endovascular:**

La intervención requiere monitorización avanzada con sedación o anestesia general controlada por el médico de paciente críticos (anestésista o intensivista).

El acceso vascular preferible: Vena yugular interna derecha vena femoral derecha, seguido de vena femoral izquierda.

Estudio hemodinámico y arteriografía pulmonar según técnica convencional. Se recomienda limitar los estudios angiográficos durante y al final del procedimiento. Son preferibles los estudios selectivos Intralobares que la angiografía desde el tronco de la arteria pulmonar. El aumento de presión intravascular que generan puede en estos pacientes desencadenar la aparición de complicaciones (arritmias, sobrecarga aguda sobre el ventrículo derecho, etc.).

Introduccion vascular largo cuyo extremo distal se situará en el tronco principal de la arteria pulmonar. Calibre del introduccion entre 5-12 French considerando el dispositivo mecánico o de aspiración que pretende utilizar.

A través del introduccion se realizara cavografía bien previa a la implantación del FVCI o para descartar trombos ubicados en la VCI.

Dispositivos de trombolisis farmacomecánica existentes en el mercado con aprobación para uso intrapulmonar: aspiración rotacional, aspiración por presión negativa, dispositivos de fragmentación mecánica o dispositivos de fragmentación por ultrasonidos.

El procedimiento se considera terminado, cuando el médico intervencionista considere que el trombo se ha reducido tanto como sea posible, asociado a disminución significativa de la presión arterial pulmonar o mejoría evidente en la saturación de O₂^{10,11,13}.

Retirada de catéteres e introduccion vascular al finalizar la intervención aplicando hemostasia en el punto de punción femoral mediante compresión manual.

8. Seguimiento y cuidados del paciente:

El paciente será trasladado a una unidad de críticos para monitorización y vigilancia evolutiva donde permanecerá hasta que la mejoría clínica permita su traslado a una unidad de hospitalización.



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

Se pautará la anticoagulación previamente consensuada por el equipo multidisciplinar (bomba de heparina o HBPM).

Debe realizarse una ecocardiografía de control en las 12-24 horas siguientes a la intervención con la finalidad de evidenciar la mejoría/deterioro de la función ventricular.

Una vez de alta hospitalaria realizará seguimiento exhaustivo en las consultas Intervencionismo, de Neumología o de Medicina Interna, controles de coagulación y si se hubiera colocado filtro de vena Cava deberá también acudir a la consulta de intervencionismo para valorar retirada del mismo.

En ocasiones, en función de la evolución del paciente, la gammagrafía pulmonar V/Q es imprescindible para valorar la situación clínica y evolución del TEP pulmonar.

9. Informe:

El informe del intervencionista deberá incluir:

1. La indicación, los hallazgos TC, ecocardiográficos y del eco Doppler de EEII. La situación hemodinámica del paciente, el tratamiento anticoagulante y fibrinolítico recibido así como los hallazgos angiográficos de las arterias pulmonares y VCI y presiones invasivas obtenidos durante la arteriografía diagnóstica.
2. Descripción del procedimiento: abordaje, duración del procedimiento, método o dispositivo de trombectomía utilizado, los fármacos y dosis de trombolíticos administrados.
3. Resultado final y eventuales complicaciones asociadas al procedimiento.

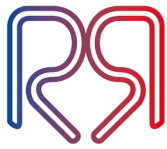
10. Complicaciones:

• Complicaciones Menores relacionadas con el Procedimiento

Son las que no suponen un incremento de recursos ni cuidados significativo. Hemorragias menores: hematomas en el sitio de punción inguinal autolimitados, epistaxis autolimitada, hematuria, sangrado vaginal, etc.

• Complicaciones Mayores relacionadas con el Procedimiento

Son las que requieren de un incremento de recursos y cuidados hospitalarios o las que ocasionan la muerte del paciente: Hemorragia gastrointestinal o



servei

SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE RADIOLOGÍA
VASCULAR
E INTERVENCIONISTA

SECRETARÍA TÉCNICA: C/ALCALÁ, 135, 1º

28009 MADRID, +34 689.038.751

WWW.SERVEI.ORG

SECRETARIA@SERVEI.ORG

intracraneal, arritmias secundarias a la manipulación (requieren manejo farmacológico o mediante desfibrilador), deterioro del fallo ventricular derecho, embolización distal, perforación de la arteria pulmonar, taponamiento pericárdico, hemólisis, nefropatía por contraste yodado.

- **Muerte**

11. Estándar de Calidad: Efectividad

El procedimiento se considera satisfactorio si se consigue disminuir la carga trombótica en arterias pulmonares principales o lobares, asociado a mejoría de parámetros clínicos, disminución de la presión intrapulmonar y/o mejoría en los parámetros de imagen^{11,13}.

Exito Técnico de la trombectomía arterial pulmonar percutánea se define como la extracción total o parcial del trombo arterial que permite demostrar angiográficamente la reperusión distal del parénquima pulmonar previamente ocluido. Aunque la experiencia aún es limitada algunas publicaciones describen un éxito técnico superior al 90 %^{3,9,10,11}.

Exito Clínico se define por la estabilización hemodinámica del paciente, con disminución de la hipertensión pulmonar y de la sobrecarga del ventrículo derecho, incremento en la presión parcial de oxígeno y de la fracción de oxígeno inspirado que permitirán la supervivencia al alta hospitalaria. Algunas publicaciones muestran porcentajes de éxito clínico superiores al 80 %^{10,11,13}.

Complicaciones mayores:

1. Complicaciones mayores <5 %.
2. Hemorragias mayor: (sangrados gastrointestinales o intracraneales) con prevalencia inferior o igual a la fibrinólisis sistémica (<2 %).
3. Mortalidad intra-procedimiento: <1 %. La mortalidad derivada de la trombolisis transcateter es baja y posiblemente secundaria a los aumentos agudos de presión durante la manipulación y/o inducción de arritmias ventriculares¹⁰.

12. Bibliografía recomendada

1. Kearon C, et al. Antithrombotic therapy and Prevention of thrombosis 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2014; 141(suppl): E419S-e496S
2. Kearon C, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease Chest guideline and expert panel report. Chest 2016; 149:315-352
3. Konstantinides SV et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. Eur Heart J. 2014; 35: 3033-3080
4. Goldhaber SZ, Visani L, De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry (ICOPER). Lancet 1999; 353: 1386-1389
5. Wood KE. Major pulmonary embolism: review of a pathophysiologic approach to the golden hour of hemodynamically significant pulmonary embolism. Chest 2002; 121:877-905
6. Miniati M, Monti S, Scoscia E, Bauleo C, Tonelli L, Dainelli A, Giuntini C. Survival and restoration of pulmonary perfusion in a long-term follow-up of patients after acute pulmonary embolism. Medicine (Baltimore). 2006; 85:253-62
7. Cosmi B, Nijkeuter M, Valentio M, Huisman MV, Barozzi L, Palareti G. Residual emboli on lung perfusion scan or multidetector computed tomography after a first episode of acute pulmonary embolism. Intern Emerg Med. 2011; 6: 521-8
8. Sanchez O, Helley D, Couchon S, Roux A, Delaxal A, Trinquart L, Collignon MA, Fischer AM, Meyer G. Perfusion defects after pulmonary embolism: risk factors and clinical significance. J Thromb Haemost. 2010; 8: 1248-55
9. Engelberger RP, Moschovitis A, Fahrni J, Willenberg T et al. Fixed low-dose ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis for intermediate and high-risk pulmonary embolism. European Heart Journal. 2015; 36: 597- 604
10. Wrantges, Simonea; Konstantinides, Stavros V. Progress in the management of acute pulmonary embolism. Current Opinion in Pulmonary Medicine. 21(5), September 2015, p 417-424
11. William T. Kuo, MD, FCCP; Arjun Banerjee, BSa, Paul S. Kim, MD, Frank J. DeMarco Jr, MD, FCCP, Jason R. Levy, MD, Francis R. Facchini, MDe, Kamil Unver, MBIomedE, MBAa, Matthew J. Bertini, MDe, Akhilesh K. Sista, MDf, Michael J. Hall, MDg, Jarrett K. Rosenberg, PhDa, Miguel A. De Gregorio, MD, PhDh. Pulmonary Embolism Response to

- Fragmentation, Embolectomy, and Catheter Thrombolysis (PERFECT) : Initial Results From a Prospective Multicenter Registry. *Chest*. Volume 148, Issue 3, September 2015, Pages 667–673
12. Bayiz H, Dumantepe M, Teymen B, Uyar I. Percutaneous aspiration thrombectomy in treatment of massive pulmonary embolism. *Heart, Lung and Circulation*. 2015; 24:46- 54.
 13. Chechi T, Vecchio S, Spaziani G, Giuliani G, Giannotti F, Arcangeli Ch, Rubboli A, Margheri M. Rheolytic Thrombectomy in patients with massive and submassive acute pulmonary embolism. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2009; 73:506- 513
 14. Ciampi-Dopazo JJ, Romeu-Prieto JM, Sánchez-Casado M, Romerosa-Martínez B, Canabal A, Rodríguez-Blanco ML and Lanciego C. Aspiration Thrombectomy for Treatment of Acute Massive and Submassive Pulmonary Embolism: Initial Single-Center Prospective Experience. *J Vasc Interv Radiol*. 2017 Oct 25. Pii S1051-0443(17)30759-5. doi:10.1016/j.jvir.2017.08.010. [Epub ahead of print]
 15. Ali S. Raja, MD; Jeffrey O. Greenberg, MD; Amir Qaseem, MD, PhD, MHA; Thomas D. Denberg, MD, PhD; Nick Fitterman, MD; Jeremiah D. Schuur, MD, MHS, for the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. Evaluation of Patients with Suspected Acute Pulmonary Embolism: Best Practice Advice from the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2015; 163:701-711
 16. de Gregorio MA, Laborda A, de Blas I, Medrano J, Mainar A, Oribe M. Endovascular treatment of a haemodynamically unstable massive pulmonary embolism using fibrinolysis and fragmentation. Experience with 111 patients in a single centre. Why don't we follow ACCP recommendations? *Arch Bronconeumol*. 2011 Jan;47(1):17-24.
 17. Bikdeli B, Chatterjee S, Desai NR, Kirtane AJ, Desai MM, Bracken MB, Spencer FA, Monreal M, Goldhaber SZ, Krumholz HM. Inferior Vena Cava Filters to Prevent Pulmonary Embolism: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Sep 26;70(13):1587-1597

Autores:

Drs. J.J Ciampi Dopazo, E. Calleja Cartón y C. Lanciego Pérez.

Revisión: Prof. MA de Gregorio y Dr. J. Urbano.