

REVISIÓN

Diagnóstico clínico y radiológico de la tromboembolia de pulmón



A.L. Sampériz Legarre

Servicio de Medicina Interna, Hospital Reina Sofía, Tudela, Navarra, España

Recibido el 29 de enero de 2020; aceptado el 31 de mayo de 2020

Disponible en Internet el 6 de julio de 2020

PALABRAS CLAVE

Tromboembolia de pulmón;
Dímero-D;
Probabilidad clínica;
Diagnóstico;
Angio-TC

Resumen La tromboembolia de pulmón (TEP) tiene una semiología clínica poco específica, lo que aumenta la sospecha diagnóstica multiplicando el número de pacientes a los que vamos a realizar pruebas de imagen, para obtener un diagnóstico de confirmación. En los últimos años la angiografía pulmonar mediante escáner multidetector (angio-TC), es la prueba de imagen más utilizada por su disponibilidad y precisión, por encima de la gammagrafía pulmonar de ventilación perfusión (V/Q). Sin embargo, no está exenta de riesgos y, además, es económicamente costosa, por lo que debemos de ser restrictivos en su utilización sin disminuir la eficacia diagnóstica, dada la enorme trascendencia e implicación pronóstica. Para ello nos basamos en estrategias previamente validadas, que teniendo en cuenta la probabilidad clínica y utilizando un test diagnóstico muy sensible como es el dímero-D, nos van a permitir la exclusión de muchos pacientes de la realización de esta prueba de imagen. En este artículo hacemos un repaso de las técnicas diagnósticas y de las estrategias que aplicamos para el diagnóstico de la TEP, en pacientes ambulatorios hemodinámicamente estables e inestables, pacientes ingresados, pacientes con antecedentes de enfermedad tromboembólica venosa (ETV) y embarazadas.
© 2020 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Pulmonary thromboembolism;
D-dimer;
Clinical probability;
Diagnosis;
CT angiography

Clinical and radiological diagnosis of pulmonary thromboembolism

Abstract Pulmonary thromboembolism has poorly specific clinical symptomatology, which increases the diagnostic suspicion, multiplying the number of patients who will need to undergo imaging tests to confirm the diagnosis. In recent years, pulmonary angiography using multidetector scanners (CT angiography) has been the most widely used imaging test due to its availability and accuracy, which exceeds that of lung ventilation-perfusion (V/Q) scintigraphy. However, CT angiography is not without risks and is also expensive. Its use should therefore be restricting without reducing the diagnostic efficacy, given its enormous prognostic importance and

Correo electrónico: angel.samperiz.legarre@cfnavarra.es

<https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.014>

0014-2565/© 2020 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). Todos los derechos reservados.

implication. We therefore need to base our approach on previously validated strategies that, taking into account the clinical probability and using highly sensitive diagnostic tests such as D-dimer, will enable us to exclude many patients from undergoing this imaging test. In this article, we review the diagnostic techniques and strategies that are applied for diagnosing pulmonary thromboembolism in hemodynamically stable and unstable outpatients, hospitalised patients, patients with a history of venous thromboembolism and pregnant women.

© 2020 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). All rights reserved.

Introducción

La tromboembolia de pulmón (TEP) constituye junto con la trombosis venosa profunda (TVP) una manifestación de la enfermedad tromboembólica venosa (ETV). Su incidencia viene aumentando en los últimos años, desde la puesta en marcha de la angio-TC en 1998, habiéndose incrementado un 81% los diagnósticos pasando de 62 a 112 casos por cada 100.000 habitantes/año¹.

Aunque el diagnóstico definitivo de la TEP se establece mediante pruebas de imagen objetivas que demuestran la presencia de trombos en el sistema arterial pulmonar, la valoración de los factores de riesgo, la semiología clínica y las exploraciones complementarias elementales que se realizan a la cabecera del paciente, son la base en la que asentar la sospecha clínica y orientar la estrategia diagnóstica, pudiendo reducir el uso de pruebas de imagen en un porcentaje importante de pacientes².

Factores de riesgo de la enfermedad tromboembólica venosa

Existen una serie de factores de riesgo que favorecen o desencadenan la aparición de la ETV. Unos se consideran permanentes como la raza, el sexo o la edad, congénitos como algunas trombofilias o adquiridos, como el antecedente de ETV previa. Otros factores de riesgo están relacionados con las circunstancias a las que se ve sometido el paciente, como intervenciones quirúrgicas, hospitalizaciones, inmovilización, enfermedades agudas, etc., y se consideran factores predisponentes temporales o transitorios, que en mayor o menor medida pueden condicionar la aparición de la ETV³. Cuando la ETV se produce sin aparente relación con ningún factor de riesgo conocido, lo que sucede hasta en más del 40% de los casos, la consideramos idiopática⁴.

Sintomatología clínica

Junto con los factores de riesgo, los signos y síntomas de la TEP permiten establecer una sospecha clínica, aunque al ser comunes a otras muchas enfermedades, su especificidad es escasa. Los más frecuentes son disnea, dolor torácico, taquipnea, hemoptisis y síncope, en la mayoría de las series publicadas, que a su vez son síntomas comunes a

otras enfermedades^{2,5}. Por otra parte la TEP es asintomática en muchas ocasiones, incluso hasta en un 40% de los pacientes que presentan TVP y se demuestra TEP por pruebas de imagen⁶, o se descubre incidentalmente al realizar una prueba de imagen por otro motivo¹.

La inestabilidad hemodinámica (*shock* o hipotensión) no es frecuente, se presenta en un 8% de los casos⁷, y nos indica gravedad pues traduce una escasa reserva funcional del corazón y/o alta carga trombótica. Muchas veces estas TEP graves se acompañan de síncope en su manifestación inicial que debe ponernos en alerta sobre la gravedad de la situación⁸. La disnea es muy frecuente hasta en un 75% de los casos, y suele traducir obstrucción de arterias de gran calibre⁵. Por el contrario, el dolor torácico de características pleuríticas nos indica más bien la afectación de las arterias periféricas con infarto pulmonar y en general menor gravedad^{5,7}.

Las exploraciones complementarias elementales que se realizan a pie de cama son de sencilla y obligada ejecución y, aunque por sí solas tampoco son sensibles ni específicas, en conjunto pueden contribuir a elevar la probabilidad de presentar una TEP. La hipoxemia y la hipocapnia son frecuentes, aunque hasta en un 20-30% de pacientes pueden tener la gasometría normal⁵. En el ECG son muy frecuentes las alteraciones de la repolarización, aunque casi siempre son inespecíficas. El patrón más característico S1Q3T3, el bloqueo de rama derecha y la sobrecarga derecha afectan en los casos más graves, hasta en un 6-11% de los casos⁵. La radiografía de tórax es frecuentemente anormal pero inespecífica, aunque puede ser utilizada para excluir o confirmar otras causas de disnea o dolor torácico^{5,7}.

Otras determinaciones que se utilizan en la actualidad, los biomarcadores como las troponinas y los péptidos natriuréticos (BNP y NT-proBNP), más que como tests diagnósticos, los utilizamos sobre todo para establecer un pronóstico y determinar el riesgo evolutivo^{9,10}.

Escalas clínicas y probabilidad de presentar una tromboembolia de pulmón

Al ser poco específicos y frecuentes tanto los factores de riesgo, como los signos y síntomas, algunos autores elaboraron escalas de predicción clínica para valorar la probabilidad de TEP, estableciendo unos ítems con una puntuación determinada entre los que tuvieron significación estadística,

construyéndose así escalas de predicción clínica, que nos permiten clasificar a los pacientes en varias categorías de probabilidad¹¹. Como la rentabilidad de las pruebas no depende solo de la prueba, sino de la probabilidad previa de tener una TEP, estas valoraciones clínicas se han hecho fundamentales en la confección de algoritmos diagnósticos.

La importancia de la valoración clínica previa se ha confirmado en varios trabajos para estudiar la precisión diagnóstica de técnicas de exploración como la gammagrafía pulmonar de ventilación/perfusión¹². Wells et al., fueron de los primeros en acuñar el término «probabilidad clínica pretest» (PCPT), para referirse a la probabilidad que tiene un paciente de padecer una TEP, antes de realizar pruebas objetivas. En Europa se desarrolló también la escala de Ginebra, ambas han sido simplificadas y externamente validadas^{13,14}. En la [tabla 1](#) podemos ver la escala de Wells en versión original y simplificada.

Dímero-D

El dímero-D es un producto de degradación de la fibrina, por tanto se eleva habitualmente en la ETV, dado que se produce una activación de los fenómenos de coagulación y fibrinólisis, pero su elevación no es específica puesto que puede hacerlo en muchos otros procesos como infecciones, cáncer, cirugía, trauma, embarazadas, pacientes hospitalizados, pacientes mayores, etc¹⁵. Aunque la detección por Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) es el método más preciso, las diferentes técnicas se han ido estandarizando, de tal forma que los resultados de las diferentes determinaciones se han homogeneizado mostrando una sensibilidad y especificidad bastante comparables. El punto de corte que se ha establecido como negativo por debajo del cual se puede excluir la ETV con una sensibilidad $\geq 95\%$ ha sido de ≤ 500 ng/ml¹⁵. Cuando se combina la determinación del dímero-D con la PCPT, en los pacientes con probabilidad intermedia o baja, podemos excluir la TEP en más del 30% de los pacientes ambulatorios¹⁶, sin necesidad de realizar una prueba de imagen confirmatoria con un valor predictivo negativo (VPN) $\geq 99\%$ ¹⁷.

El dímero-D se va incrementando con la edad¹⁵, por lo que su determinación pierde especificidad en las personas mayores. En los últimos años se ha demostrado que se puede elevar con la edad, el umbral del dímero-d considerando como negativo, el resultado de multiplicar la edad en años X 10 ng/ml a partir de los 50, sin que pierda VPN, de tal manera que, en los pacientes con probabilidad clínica intermedia o baja, podemos excluir a muchos más pacientes de la realización de una angio-TC. En un estudio en el que se utiliza este umbral ajustado por edad para el dímero-D, se demuestra que en el grupo de pacientes > 75 años con baja probabilidad clínica, el número de pacientes en los que se pudo excluir la realización de una prueba de imagen se multiplicó por 5 sin hallar en el seguimiento ningún falso negativo¹⁸.

Otro trabajo reciente¹⁹, ajusta la cifra de corte del dímero-D a la probabilidad clínica, en los de baja probabilidad, se elevaría el umbral a < 1.000 ng/ml para considerar la prueba negativa y en los de probabilidad intermedia o alta, esta cifra se quedaría en < 500 ng/ml, con ello se consiguió incrementar el número de pacientes en los que se descartó TEP sin necesidad de una angio-TC, en un 33,9%.

Pruebas diagnósticas de imagen

Angiografía por tomografía computarizada multidetector

La angio-TC es el método de elección hoy en día para el diagnóstico de la TEP²⁰ pudiendo detectar los trombos hasta el nivel subsegmentario²¹. En los trabajos del grupo PIOPED II con escáner de 4 a 16 coronas, se demuestra una especificidad de un 96%, aunque la sensibilidad es algo baja de un 83%, siendo inferior a la de la gammagrafía. La combinación de una PCPT alta y una angio-TC positiva tiene un valor predictivo positivo (VPP) del 96%. En los casos de baja probabilidad clínica el VPN es también del 96%²².

La implementación de mejores escáner de hasta 256 coronas, permite que puedan reducirse tanto las dosis de radiación como las de contraste sin perder precisión diagnóstica como lo demuestra un estudio randomizado en el que los valores de sensibilidad y especificidad de la angio-TC con dosis normales y reducidas, oscilan entre 96,9 y 100% y entre 98,1 y 97,1%, respectivamente²³.

Un problema adicional que genera la angio-TC es el hallazgo de una imagen de TEP aislada en una rama subsegmentaria que puede ocurrir entre un 4,7 y un 9,4% de los casos, dependiendo de que se trate de una angio-TC uni o multidetector²¹, y a pesar de tener una PCPT alta en VPP es tan solo de un 25%²², lo que puede inducir a un sobrediagnóstico y por ende a un sobretratamiento.

Gammagrafía de ventilación perfusión

La primera técnica de imagen incruenta que se utilizó para el diagnóstico de la TEP fue la gammagrafía de ventilación perfusión V/Q, que en los primeros estudios demostró una gran sensibilidad siendo positiva hasta en el 98% de los casos con sospecha de TEP incluso con probabilidad clínica baja, pero con escasa especificidad alrededor del 10%, resultando patológica en muchos casos sin TEP¹². Por otra parte es una excelente exploración para excluir el diagnóstico de la TEP con una gran especificidad, que llega al 97,7% con gammagrafía V/Q y Rx de tórax normales²⁴. En pacientes con gammagrafías de alta probabilidad el diagnóstico de certeza de TEP se establece en un 77,4% como demuestra el estudio PIOPED II²⁴. En cualquier caso, la gammagrafía se ha visto superada por la angio-TC que además es más accesible en la mayoría de los hospitales, aunque sigue siendo una herramienta útil, especialmente en casos de alergia al contraste yodado, en insuficiencia renal y en mujeres embarazadas donde la radiación es menor²⁴.

Angiografía por resonancia magnética

Esta exploración apenas tiene utilidad hoy en día en el diagnóstico de la TEP por su baja sensibilidad, resultados poco concluyentes y escasa disponibilidad en los servicios de urgencias²⁵.

Ecografía compresiva de miembros inferiores

Se trata de una técnica sencilla, no invasiva y económica que en pacientes sintomáticos tiene una sensibilidad y

Tabla 1 Escala de Wells: probabilidad clínica pretest

ITEMS	PUNTUACIÓN (versión original)	PUNTUACIÓN (versión simplificada)
Antecedente de ETV	1.5	1
Frecuencia cardíaca >100 lpm	1.5	1
Inmovilización o cirugía en las últimas 4 semanas	1.5	1
Hemoptisis	1	1
Cáncer activo	1	1
Clínica de TVP	3	1
Diagnóstico alternativo menos probable que TEP	3	1

Probabilidad clínica (versión original 3 niveles) Baja 0-1 Media 2-6 Alta ≥ 7	Probabilidad clínica (versión original 2 niveles) Improbable 0-4 Probable ≥ 5	Probabilidad clínica (versión simplificada 2 niveles) Improbable 0-1 Probable ≥ 2
--	---	---

Fuente: Konstantinides et al.²⁰.

especificidad elevadas del 90 y 95%, respectivamente²⁶. La ecografía muestra una TVP hasta en un 56% de los pacientes con TEP según un reciente metaanálisis²⁷. Esta técnica resulta de gran utilidad en pacientes con contraindicación para la realización de una angio-TC.

Angiografía pulmonar

La angiografía pulmonar que durante muchos años fue el «Gold eestándar» para el diagnóstico de la TEP, aunque presenta muchos inconvenientes, en primer lugar no en todos los hospitales se dispone de la tecnología, además es una técnica no exenta de efectos adversos, hasta un 0,5% de mortalidad y un 1% de complicaciones mayores. Por otra parte, la angio-TC ha demostrado una precisión diagnóstica similar, siendo la técnica de imagen más utilizada en la actualidad²⁸.

Ecocardiograma

En los pacientes hemodinámicamente estables, el ecocardiograma no se utiliza como una prueba diagnóstica de primera línea. Tiene su indicación clara a pie de cama, en los pacientes hemodinámicamente inestables para confirmar o excluir la TEP, donde puede utilizarse como primera exploración. La ausencia de signos de sobrecarga del ventrículo derecho (VD) en un paciente con *shock* nos descarta la TEP en la mayoría de los casos y puede ayudar a diagnosticar otras causas del *shock*, como infarto de miocardio, taponamiento cardíaco, hipovolemia, etc.²⁹. Además, su elevada especificidad del 98% en el diagnóstico de la TEP, nos permite establecer un diagnóstico prácticamente de certeza en el caso de que encontremos en un paciente hemodinámicamente inestable, datos de sobrecarga de presión o dilatación del VD²⁹, o bien la presencia de un

trombo en cavidades derechas que puede verse hasta en un 4% de los casos de TEP³⁰.

Estrategia diagnóstica

La estrategia diagnóstica varía según la situación hemodinámica del paciente en el momento de la valoración. Si el paciente con sospecha de TEP está hemodinámicamente inestable, la actuación debe de ser rápida y precisa debiendo realizar el diagnóstico a la mayor brevedad para iniciar el tratamiento de reperfusión lo antes posible y comenzar con las medidas de soporte vital necesarias. Si el paciente está estable, iniciaremos el protocolo diagnóstico haciendo en primer lugar una valoración clínica que nos permita establecer una PCPT con las escalas ya comentadas de Wells¹² o de Ginebra o sus versiones simplificadas^{13,14}.

Estrategia diagnóstica en caso de inestabilidad hemodinámica

Si sospechamos TEP en un paciente hemodinámicamente inestable y tenemos a nuestra disposición la posibilidad de realizar un ecocardiograma transtorácico a pie de cama, esta sería la primera exploración a efectuar dada su especificidad, ya que, en estas circunstancias, el hallazgo de sobrecarga del VD²⁹ o presencia de trombos en las cavidades derechas³⁰, son prácticamente diagnósticos de TEP. Con estos hallazgos ya deberíamos iniciar el tratamiento fibrinolítico sin más demora y sin necesidad de realizar la angio-TC, que podría hacerse una vez estabilizado el paciente. Por el contrario, la ausencia de estos hallazgos a nivel del VD o la presencia de otras alteraciones que justifiquen el *shock*, descartan la TEP prácticamente en el 100% de los casos²⁹.

Si no disponemos de la posibilidad de realizar ecocardiograma, la primera prueba a realizar hoy en día sería una angio-TC²⁰, que caso de que resultara positivo conllevaría

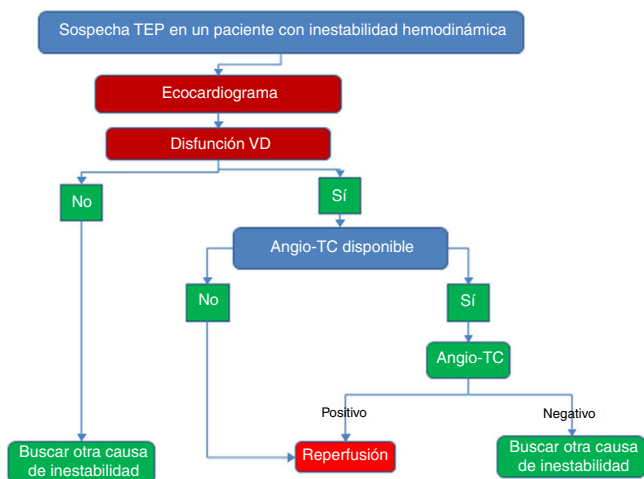


Figura 1 Algoritmo diagnóstico de la TEP con inestabilidad hemodinámica.

Fuente: Konstantinides et al.²⁰.

el inicio de un tratamiento de reperusión y en caso de que resultara negativo, si la angio-TC no nos proporcionara otra alternativa diagnóstica, deberíamos de investigar otra causa para el shock (fig. 1).

Estrategia diagnóstica en caso de estabilidad hemodinámica

Como venimos comentando, es importante poder reducir todo lo posible la realización de pruebas de imagen, generalmente angio-TC, descartando con el máximo grado de certeza la TEP, para ello utilizamos las escalas clínicas con las que establecemos una PCPT, que junto con la realización de una prueba tan sencilla como el dímero-D, nos va a permitir en los pacientes ambulatorios, excluir un importante porcentaje de pacientes con un grado elevado de seguridad¹⁵⁻¹⁹. En los casos en los que no podamos excluir la TEP de esta forma, deberemos realizar pruebas de imagen para tratar de confirmarlo, cuanto más alta sea la PCPT más probabilidad habrá de que la angio-TC sea positiva²².

Para realizar el cálculo de la PCPT, nos basamos en las escalas de valoración clínica siendo la más utilizada la de Wells tanto en su versión original, como en la simplificada^{11,13}. Por su sensibilidad, sencillez técnica y rapidez en la obtención de un resultado, el segundo escalón de la estrategia es la realización de un test del dímero-D, que lo efectuaremos solo en los pacientes con PCPT baja o intermedia, si utilizamos la escala original, o en los pacientes con PCPT improbable si utilizamos la versión simplificada. Si resulta negativo (< 500 ng/ml) lo que sucede en más de un 30% de los pacientes¹⁵⁻¹⁷, el VPN de esta estrategia es 99,7%³¹, con lo que directamente quedan excluidos de la realización de una angio-TC y de la administración de tratamiento anticoagulante.

En los pacientes en los que el dímero-D resulta positivo, el siguiente escalón es la angio-TC, que determinará los pacientes que deben o no ser tratados. En los pacientes con PCPT alta no es necesario solicitar un dímero-D y se les realizará directamente la angio-TC que con una especificidad y un VPP del 96%²², determinará los pacientes que deben de

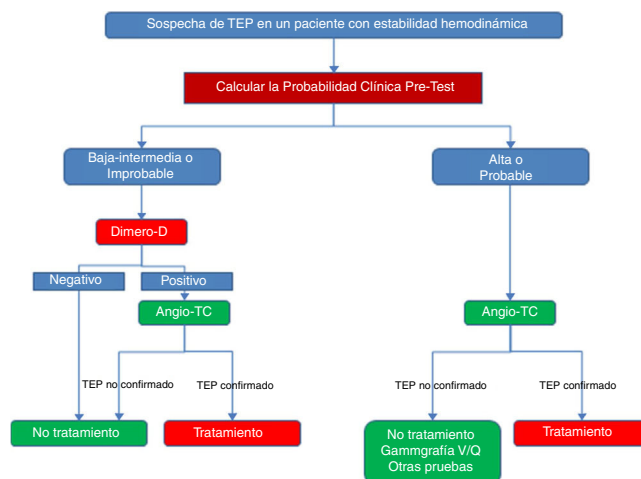


Figura 2 Algoritmo diagnóstico de la TEP con estabilidad hemodinámica.

recibir tratamiento. En los que la angio-TC resulte negativo para TEP y no nos proporcionara otra alternativa diagnóstica, se podría realizar una gammagrafía V/Q o realizar un seguimiento^{20,24} (fig. 2).

Con los ajustes antes comentados del dímero-D a la edad o a la PCPT, el número de pacientes que pueden excluirse de la realización de una angio-TC se incrementa notablemente hasta un 50,9 y 56,1%, respectivamente, en un trabajo comparativo de ambas estrategias, en las que además se demuestra un VPN de 99,7%³².

El número de pacientes excluidos en los estudios realizados en Norte América, es mucho más elevado del que observamos en los estudios europeos donde la prevalencia de TEP en los pacientes en los que se sospecha clínicamente, es casi 4 veces superior. Al ser los pacientes europeos más mayores y con una PCPT «improbable» mucho menor, hay una menor proporción de pacientes excluibles³³. En una revisión sistemática, la proporción de pacientes que se excluyen con el dímero-D ajustado por edad, aumenta del 28 al 33%, aunque este estudio incluye pacientes con cáncer y pacientes hospitalizados³⁴.

La ecografía de compresión venosa de la EEII estaría indicada dentro de la estrategia diagnóstica, en pacientes en los que la angio-TC estuviera contraindicada o en pacientes embarazadas, ya que un resultado positivo ya sería indicación de anticoagulación³⁵.

La gammagrafía V/Q ha perdido vigencia y se utiliza hoy en día en los casos en los que está contraindicada la angio-TC, y también podría utilizarse en aquellos casos con PCPT alta, en los que la angio-TC ha resultado negativa²⁴.

En los pacientes ingresados en los que se sospecha una TEP, podemos seguir el mismo algoritmo diagnóstico pero teniendo en cuenta que por diversos motivos el dímero-D basal va a ser más elevado¹⁶, por tanto la proporción de pacientes que van a poderse excluir de la realización de la angio-TC, es mucho menor, del orden del 8,4% en un reciente metaanálisis³⁶.

Un problema no resuelto que surge de la amplia utilización de la angio-TC, es la posibilidad de un sobrediagnóstico de la TEP, por la elevada incidencia de diagnósticos de TEP subsegmentarios^{1,21}. Hacen falta estudios prospectivos

para aclarar si realmente debemos o no, tratar a estos pacientes^{21,37}.

Otro escenario en el que llegar a un diagnóstico preciso es más complejo, es el de los pacientes con antecedentes de ETV previa, en los que habitualmente encontramos un dímero-D elevado, lo que reduce el número de pacientes excluibles para las pruebas de imagen, cuya interpretación por otra parte va a verse dificultada, por la existencia de trombos residuales que puede llevar a un sobrediagnóstico. La disponibilidad de pruebas de imagen una vez finalizado el tratamiento, podría ayudar a hacer un diagnóstico más preciso³⁷.

Estrategia diagnóstica durante el embarazo y posparto

Si la sintomatología clínica de la ETV es poco específica, durante el periodo de embarazo lo es mucho menos, pues la sensación de disnea y edemas en miembros inferiores, son comunes en ambas circunstancias. Además, el dímero-D se va incrementando durante el embarazo¹⁶, lo que dificulta la exclusión de pacientes para la realización de una prueba de imagen, que por otra parte entraña más riesgo fundamentalmente para el feto, más sensible a los efectos nocivos de la radiación. Para estas pacientes no existen hoy por hoy escalas de PCPT ni algoritmos suficientemente validados, que nos permitan excluirlas de la realización de una prueba de imagen con la misma seguridad, por lo que se realizan más exploraciones con resultado negativo que en el resto de pacientes³⁷, como lo demuestra el número reducido de diagnósticos de la TEP entre las que se ha sospechado, que oscila entre el 4-7%^{38,39}.

En las pacientes embarazadas en las que se sospeche una TEP, si la PCPT es intermedia o baja, hay que realizar un dímero-D que con un valor normal excluirla la TEP. En los casos en los que el dímero-D estuviera elevado o la PCPT fuera alta, se debería realizar una ecografía de extremidades inferiores, que en un 2% de los casos aproximadamente obtendrá un resultado positivo por lo que no se necesitará la realización de otra prueba³⁷. Al resto de las pacientes en las que no se ha podido excluir la TEP hay que realizarles una prueba de imagen³⁶. La mayoría de los trabajos recientes se inclinan por la angio-TC por encima de la gammagrafía V/Q³⁷⁻³⁹.

Hay publicados 2 estudios prospectivos recientes que utilizan diferentes algoritmos en la valoración de estas pacientes. Uno de ellos estudia a 441 embarazadas aplicando la PCPT basada en la escala de Ginebra y el punto de corte del dímero-D en 500, es capaz de excluir de la realización de la angio-TC a un 11,7% de la población, sin encontrar ningún falso negativo en 3 meses de seguimiento³⁸.

El otro estudio sigue el algoritmo YEARS⁴⁰, que se basa en la combinación de 3 criterios clínicos (sospecha clínica de TVP, hemoptisis y TEP es el diagnóstico más probable que otro alternativo), y la concentración de dímero-D. En las pacientes que no tienen ningún criterio clínico y tienen un dímero-D < 1.000 ng/ml y las que tienen uno o más de los criterios pero con un dímero-D < 500 ng/ml se excluye el diagnóstico de TEP, en el resto hay que realizar una angio-TC. El estudio se realizó sobre 498 embarazadas, excluyendo

al 39% de ellas de la realización de una angio-TAC, encontrando en tan solo una de ellas una TVP sin TEP en los 3 meses de seguimiento. Los 2 estudios son muy seguros a la hora de excluir la TEP, pero este último descarta de la realización de angio-TC a un mayor número de pacientes³⁹.

Conclusión

Las estrategias diagnósticas de la TEP están bastante estandarizadas, muchas de ellas basadas en escalas clínicas validadas y nos van a permitir reducir la realización de un número importante de angio-TC, con gran seguridad y precisión diagnóstica, disminuyendo los riesgos y costes que conlleva el exceso de pruebas de imagen, así como el sobrediagnóstico y sobretratamiento que podrían generar.

Conflicto de intereses

El autor no tiene ningún conflicto de intereses para la redacción de este artículo.

Nota al suplemento

Este artículo forma parte del suplemento «Protocolos demanejo de la enfermedad tromboembólica venosa. Actualización 2020», que cuenta con la colaboración de Laboratorios Rovi para la impresión y difusión del suplemento.

Bibliografía

1. Wiener RS, Schwartz LM, Woloshin S. Time trends in pulmonary embolism in the United States: Evidence of overdiagnosis. *Arch Intern Med.* 2011;171:831-7.
2. Miniati M, Prediletto R, Formichi B, Marini C, Di Ricco G, Tonelli L, et al. Accuracy of clinical assessment in the diagnosis of pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159:864-71.
3. Anderson FA Jr, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism. *Circulation.* 2003;107:19-16.
4. Ageno W, Samperiz A, Caballero R, Dentali F, Di Micco P, Prandoni P, et al., RIETE investigators. Duration of anticoagulation after venous thromboembolism in real world clinical practice. *Thromb Res.* 2015;135:666-72.
5. Stein PD, Terrin ML, Hales CA, Palevsky HI, Saltzman HA, Thompson BT, et al. Clinical, laboratory, roentgenographic, and electrocardiographic findings in patients with acute pulmonary embolism and no preexisting cardiac or pulmonary disease. *Chest.* 1991;100:598-603.
6. Moser KM, Fedullo PF, Littejohn JK, Crawford R. Frequent asymptomatic pulmonary embolism in patients with deep venous thrombosis. *JAMA.* 1994;271:223-5.
7. Stein PD, Henry JW. Clinical characteristics of patients with acute pulmonary embolism stratified according to their presenting syndromes. *Chest.* 1997;112:974-9.
8. Barco S, Ende-Verhaar YM, Becattini C, Jimenez D, Lankeit M, Huisman MV, et al. Differential impact of syncope on the prognosis of patients with acute pulmonary embolism: A systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2018;39:4186-95.
9. Kostantinides S, Geibel A, Olschewski M, Kasper W, Hruska N, Jäckle S, et al. Importance of cardiac troponins I and T in risk stratification of patients with acute pulmonary embolism. *Circulation.* 2002;106:1263-8.

10. Klok FA, Mos ICM, Huisman MV. Brain-type natriuretic peptide levels in the prediction of adverse outcome in patients with pulmonary embolism: A systematic review and meta-analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;178:425–30.
11. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Ginsberg JS, Kearon C, Gent M, et al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. *Thromb Haemost*. 2000;83:416–20.
12. PIOPED Investigators. Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). *JAMA*. 1990;263:2753–9.
13. Gibson NS, Sohne M, Kruij MJ, Tick LW, Gerdes VE, Bossuyt PM, et al., Christopher Study Investigators. Further validation and simplification of the Wells clinical decision rule in pulmonary embolism. *Thromb Haemost*. 2008;99:229–34.
14. Klok FA, Mos IC, Nijkeuter M, Righini M, Perrier A, Le Gal G, et al. Simplification of the revised Geneva score for assessing clinical probability of pulmonary embolism. *Arch Intern Med*. 2008;168:2131–6.
15. Righini M, Perrier A, De Moerloose P, Bounameaux H. D-Dimer for venous thromboembolism diagnosis: 20 years later. *J Thromb Haemost*. 2008;6:1059–71.
16. Douma RA, Mos IC, Erkens PM, Nizet TA, Durian MF, Hovens MM, et al., Prometheus Study Group. Performance of 4 clinical decision rules in the diagnostic management of acute pulmonary embolism: A prospective cohort study. *Ann Intern Med*. 2011;154:709–18.
17. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Stiell I, Dreyer JF, Barnes D, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: Management of patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department by using a simple clinical model and d-dimer. *Ann Intern Med*. 2001;135:98–107.
18. Righini M, Van Es J, Den Exter PL, Roy PM, Verschuren F, Ghuyesen A, et al. Age-adjusted D-dimer cutoff levels to rule out pulmonary embolism: The ADJUST-PE study. *JAMA*. 2014;311:1117–24.
19. Kearon C, de Wit K, Parpia S, Schulman S, Schulman S, Afialo M, Hirsch A, et al. Diagnosis of Pulmonary Embolism with d-Dimer Adjusted to Clinical Probability. *N Engl J Med*. 2019;381:2125–34.
20. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al., 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J*. 2019 Aug 31, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405>.
21. Carrier M, Righini M, Wells PS, Perrier A, Anderson DR, Rodger MA, et al. Subsegmental pulmonary embolism diagnosed by computed tomography: Incidence and clinical implications. A systematic review and meta-analysis of the management outcome studies. *J Thromb Haemost*. 2010;8:1716–22.
22. Stein PD, Fowler SE, Goodman IR, Gottschalk A, Hales CA, Hull RD, et al., PIOPED II Investigators. Multidetector computed tomography for acute pulmonary embolism. *N Engl J Med*. 2006;354:2317–27.
23. Szucs-Farkas Z, Christe A, Megyeri B, Rohacek M, Vock P, Nagy EV, et al. Diagnostic Accuracy of Computed Tomography Pulmonary Angiography With Reduced Radiation and Contrast Material Dose A Prospective Randomized Clinical Trial. *Invest Radiol*. 2014;49:201–8.
24. Sostman HD, Stein PD, Gottschalk A, Matta F, Hull R, Goodman L. Acute pulmonary embolism: Sensitivity and specificity of ventilation-perfusion scintigraphy in PIOPED II study. *Radiology*. 2008;246:941–6.
25. Stein PD, Chenevert TL, Fowler SE, Goodman LR, Gottschalk A, Hales CA, et al., PIOPED III (Prospective Investigation of Pulmonary Embolism Diagnosis III) Investigators. Gadolinium-enhanced magnetic resonance angiography for pulmonary embolism: A multicenter prospective study (PIOPED III). *Ann Intern Med*. 2010;152:434–43.
26. Perrier A, Bounameaux H. Ultrasonography of leg veins in patients suspected of having pulmonary embolism. *Ann Intern Med*. 1998;128:243.
27. Becattini C, Cohen AT, Agnelli G, Goodman LR, Gottschalk A, Hales CA, et al. Risk Stratification of Patients With Acute Symptomatic Pulmonary Embolism Based on Presence or Absence of Lower Extremity DVT: Systematic Review and Meta-analysis. *Chest*. 2016;149:192–200.
28. Stein PD, Athanasoulis C, Alavi A, Greenspan RH, Hales CA, Saltzman HA, et al. Complications and validity of pulmonary angiography in acute pulmonary embolism. *Circulation*. 1992;85:462–8.
29. Dresden S, Mitchell P, Rahimi L, Leo M, Rubin-Smith J, Bibi S, et al. Right ventricular dilatation on bedside echocardiography performed by emergency physicians aids in the diagnosis of pulmonary embolism. *Ann Emerg Med*. 2014;63:16–24.
30. Torbicki A, Galié N, Covezzoli A, Rossi E, De Rosa M, Goldhaber SZ, ICOPER Study Group. Right heart thrombi in pulmonary embolism: Results from the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41:2245–51.
31. Pasha SM, Klok FA, Snoep JD, Mos ICM, Goekoop RJ, Rodger MA, et al. Safety of excluding acute pulmonary embolism based on an unlikely clinical probability by the Wells rule and normal D-dimer concentration: A meta-analysis. *Thromb Res*. 2010;125:e123–7.
32. Takach Lapner S, Julian JA, Bates S, Kearon C. Comparison of clinical probability-adjusted D-dimer and age-adjusted D-dimer interpretation to exclude venous thromboembolism. *Thromb Haemost*. 2017;117:1937–43.
33. Penalzoza A, Kline J, Verschuren F, Courtney DM, Zech F, Derrien B, et al. European and American suspected and confirmed pulmonary embolism populations: Comparison and analysis. *J Thromb Haemost*. 2012;10:375–81.
34. van Es N, van der Hulle T, van Es J, den Exter PL, Douma RA, Goekoop RJ, et al. Wells Rule and D-Dimer Testing to Rule Out Pulmonary Embolism A Systematic Review and Individual-Patient Data Meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2016;165:253–61.
35. Le Gal G, Righini M, Sanchez O, Roy PM, Baba-Ahmed M, Perrier A, et al. A positive compression ultrasonography of the lower limb veins is highly predictive of pulmonary embolism on computed tomography in suspected patients. *Thromb Haemost*. 2006;95:963–6.
36. Bass AR, Fields KG, Goto R, Turissini G, Dey S, Russell LA. Clinical Decision Rules for Pulmonary Embolism in Hospitalized Patients: A Systematic Literature Review and Meta-analysis. *Thromb Haemost*. 2017;117:2176–85.
37. Righini M, Robert-Ebadi H, Le Gal HG. Diagnosis of acute pulmonary embolism. *J Thromb Haemost*. 2017;15:1251–61.
38. Righini M, Robert-Ebadi H, Elias A, Sanchez O, Le Moigne E, Schmidt J, et al. CT-PE-Pregnancy Group. Diagnosis of pulmonary embolism during pregnancy: A multicenter prospective management outcome study. *Ann Intern Med*. 2018;169:766–73.
39. van der Pol LM, Tromeur C, Bistervels IM, Ni Ainle F, van Bommel T, Bertolotti L, et al., Artemis Study Investigators. Pregnancy-adapted YEARS algorithm for diagnosis of suspected pulmonary embolism. *N Engl J Med*. 2019;380:1139–49.
40. van der Hulle T, Cheung WY, Kooij S, van Bommel T, van Es J, Faber LM, et al. Simplified diagnostic management of suspected pulmonary embolism (the YEARS study): A prospective, multicentre, cohort study. *Lancet*. 2017;390:289–97.