



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**ACTUALIZACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y  
PREVENCIÓN DEL TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICA**

**AUTOR: FABIOLA ESTEFANÍA VÁZQUEZ ORTIZ**

**DIRECTOR: MD. PABLO SEGUNDO SALINAS VÁZQUEZ, ESP.**

**AZOGUES – ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**ACTUALIZACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO Y  
PREVENCIÓN DEL TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICA**

**AUTOR: FABIOLA ESTEFANÍA VÁZQUEZ ORTIZ**

**DIRECTOR: MD. PABLO SEGUNDO SALINAS VÁZQUEZ, ESP.**

**AZOGUES ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

### Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302898432**. Declaro ser el autor de la obra: **“Actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo pulmonar. Revisión sistemática”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **14 de noviembre de 2023**

F: 

**Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz**

C.I. **0302898432**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

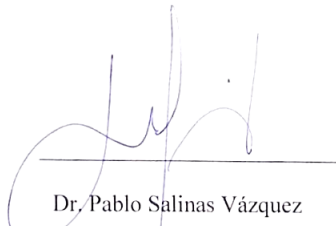
Dr. Pablo Segundo Salinas Vázquez

**DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA**

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo pulmonar**". **Revisión sistemática**, realizado por: **Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz**, con documentos de identidad: **0302898432**, previo a la obtención del título de médico ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 27 de octubre de 2023

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Pablo Salinas Vázquez  
Tutor

## **DEDICATORIA**

A Dios que ha puesto a personas maravillosas a lo largo de mi vida, a él que me dio la sabiduría y fortaleza para tomar decisiones y enfrentar las adversidades que se presentaron en estos años de carrera.

A mi madre, quien a pesar de las adversidades supo apoyarme en cada paso que di, que creyó en mis capacidades y me ha cuidado incondicionalmente. Usted Alicita que ha sido, es y será siempre la pieza cuadrangular en todo lo que yo me proponga, por y para usted cada uno de mis logros, porque estoy segura que siempre hizo lo que pudo y estaba a su alcance para hacerme feliz.

A mi padre que a pesar de la distancia siempre me apoyo en cada decisión que tome, que con sus palabras me brindo paz y tranquilidad para seguir adelante, que ha hecho todo lo posible para que yo llegue hasta aquí.

A mi hermana que siempre considerare mi segunda mamá y quien estuvo dispuesta a escucharme, aconsejarme y sobre todo a brindarme un sincero abrazo cuando lo necesitaba, a mis sobrinas que han sido la chispita que me impulso a seguir adelante. A ustedes que me han ayudado a superar cada obstáculo que se presentaron a lo largo de estos 6 años.

A cada uno de mis compañeros que formaron parte de este recorrido con los cuales viví momentos únicos y compartimos conocimientos, que supimos apoyarnos en situaciones complicadas e hicieron de todos estos años una experiencia inolvidable.

A mi pareja quien con su amor y paciencia me supo apoyar en cada situación y compartió junto a mí momentos difíciles de los últimos años de carrera.

¡A cada uno de ustedes!

**Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios que me dio la dicha de estudiar esta noble y extraordinaria carrera y guiarme a lo largo de mi vida.

Agradecer infinitamente a mi familia que me han apoyado y aconsejado durante estos años, que con su inmenso amor y cariño ablandaron toda tristeza y amargura, que me han enseñado a no rendirme jamás y entregar todo de mí.

A mi alma mater, mi querida Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues que se convirtió en mi segundo hogar, me permitió adquirir conocimientos y conocer personas magnificas.

A cada uno de mis docentes que fueron parte de mi formación académica, me brindaron sus conocimientos e inculcaron en mí el amor a esta noble profesión.

Un sincero agradecimiento a mi tutor Dr. Pablo Salinas Vázquez quien siempre estuvo dispuesto a transmitir sus conocimientos y guiarme a lo largo de la elaboración de este trabajo.

A mis docentes lectores de este trabajo de titulación quienes con su sabiduría sabrán guiarme durante este proceso.

**Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz**

## **Actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo pulmonar. Revisión sistémica.**

Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz, Pablo Segundo Salinas Vázquez.

Universidad Católica de Cuenca, [fevazquezo32@est.ucacue.edu.ec](mailto:fevazquezo32@est.ucacue.edu.ec)

### **RESUMEN**

**Antecedentes:** El tromboembolismo pulmonar (TEP) patología caracterizada por la obstrucción de la circulación pulmonar, con una clínica muy variada, siendo este el mayor reto para su diagnóstico y por lo tanto pone en riesgo la vida del paciente. A pesar de los avances en la medicina el TEP continúa siendo una problemática ya que muchas veces es infradiagnosticada, además que no se cuenta con los recursos necesario para realizar su diagnóstico como tal.

**Objetivos:** Desarrollar una actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención de tromboembolismo pulmonar, a través de una revisión sistemática que permitirá recopilar y comparar diversas fuentes de información.

**Propósitos:** Con esta revisión bibliográfica se pretende obtener un alcance y conocimiento actualizado sobre Tromboembolismo pulmonar (TEP) basándonos en la clínica, diagnóstico a base de pruebas complementarias y el tratamiento adecuado, para llegar a un enfoque y manejo preciso de esta patología.

**Metodología:** La revisión bibliográfica es de carácter descriptivo, analítico y cualitativo, la misma que se llevara a cabo mediante el análisis de diferentes estudios científicos sobre el diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo pulmonar en pacientes adultos, para llevar a cabo esto se implementara el sistema PRISMA.

**Resultados esperados:** Mediante esta revisión bibliográfica se logrará una compilación de datos actualizados acerca del diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo pulmonar, basándonos en los criterios de inclusión y exclusión, los mismos que serán obtenidos de artículos científicos, revisiones bibliográficas y tesis a través de una estrategia de búsqueda.

*Palabras clave:* tromboembolismo pulmonar, dímero D, angiotomografía computarizada, anticoagulación, prevención

## **Update on the diagnosis, treatment, and prevention of pulmonary thromboembolism. A systematic review**

### **ABSTRACT**

**Background:** Pulmonary thromboembolism (PTE) is characterized by the obstruction of pulmonary circulation, and presents with a highly varied clinical profile, posing a significant challenge for diagnosis and, consequently, risking the patient's life. Despite medical advances, PTE remains a significant issue as it is often underdiagnosed, and resources for its diagnosis are not always readily available.

**Objectives:** To develop an update on the diagnosis, treatment, and prevention of PTE through a systematic review that collects and compares various sources of information. This literature review aims to achieve an updated understanding of PTE, focusing on clinical aspects, diagnostic complementary tests, and appropriate treatment to establish a precise approach and management of this pathology.

**Methodology:** The literature review was descriptive, analytical, and qualitative; it was conducted by analyzing various scientific studies on the diagnosis, treatment, and prevention of pulmonary thromboembolism in adult patients, applying the PRISMA system

**Expected results:** This literature review is expected to compile updated data on the diagnosis, treatment, and prevention of pulmonary thromboembolism based on inclusion and exclusion criteria; the data will be obtained from scientific articles, literature reviews, and theses through a systematic search strategy.

*Keywords:* pulmonary thromboembolism, D-dimer, computed angiotomography, anticoagulation, prevention

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE.....	VII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3. MARCO TEÓRICO.....	5
3.1. DEFINICIÓN.....	5
3.2. CONTEXTO HISTÓRICO.....	5
3.3. EPIDEMIOLOGÍA.....	5
3.4. FACTORES DE RIESGO.....	6
3.5. FISIOPATOLOGÍA DEL TEP.....	6
3.6. CLASIFICACIÓN.....	7
3.7. DIAGNÓSTICO.....	8
3.7.1. Signos y síntomas.....	9
3.7.2. Exploraciones complementarias.....	10
A. Análisis de laboratorio.....	10
B. Estudios de imagen.....	12
3.8. TRATAMIENTO.....	15
3.8.1. Soporte hemodinámico y respiratorio.....	15

3.8.2	Anticoagulación primaria.....	16
3.8.3	Trombólisis	16
3.8.4	Filtros de vena cava inferior .....	17
3.8.5	Embolectomía pulmonar quirúrgica (SPE).....	17
3.8.6	Embolectomía y fragmentación percutánea con catéter .....	18
3.9	PRONOSTICO Y RIESGO .....	18
3.10	PREVENCIÓN .....	20
4.	MÉTODOS.....	21
4.1.	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD .....	21
4.2.	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	21
4.3.	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	21
5.	RESULTADOS .....	23
5.1.	SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS .....	23
5.2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS Y RESULTADOS .....	24
6.	DISCUSIÓN.....	34
7.	CONCLUSIONES.....	42
8.	FINANCIACIÓN .....	44
9.	CONFLICTO DE INTERESES .....	44
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	45
11.	ANEXOS.....	48

## 1. INTRODUCCIÓN

El tromboembolismo pulmonar (TEP) es un trastorno se trata de la obstrucción de la corriente sanguínea del pulmón o de sus ramas por la formación de un coágulo a distancia del sistema vascular. En la población en general representa el tercer motivo de fallecimiento por problemas de funcionamiento del sistema cardiovascular, luego de la enfermedad coronaria y los accidentes cerebrovasculares, y es la primera causa de fallecimiento prevenible en pacientes que están hospitalizados. La forma en que se presenta el TEP en el ámbito de la medicina varía y es a menudo no específica, de modo que el diagnóstico es un desafío. La comprobación de los pacientes que tienen sospecha de TEP debe ser eficaz para llegar a la conclusión y administrar rápidamente la terapia, con el fin de reducir la mortalidad y la morbilidad asociado con ello (1).

Para realizar un diagnóstico adecuado se debe considerar la sintomatología, caracterizada por disnea súbita, taquipnea, dolor pleurítico, taquicardia, hipotensión, hipoxemia, que en algunos casos puede ser indeterminada, estando en juego el diagnóstico, sin embargo, podemos ayudarnos con una variedad de pruebas complementarias, entre ellas hemograma, estudios de imagen como la angio-TAC, que se considera el estándar de oro, seguida de la resonancia magnética, que actualmente se utiliza en la tomografía computarizada de energía dual, ya que mostró una mayor sensibilidad en la detección de TEP (2).

Para tratar adecuadamente el TEP, es importante conocer los síntomas presentes en esta patología, apoyándose en estudios de laboratorio e imagen para un diagnóstico certero. Con respecto al tratamiento, el foco está en estabilizar al paciente con soporte hemodinámico adecuado y uso de oxigenoterapia en TEP de alto riesgo o masiva y luego en TEP de bajo riesgo o submasiva anticoagulación y trombólisis. Otro punto importante es la prevención necesaria, que puede ser prevención primaria o prevención secundaria, ambas tienen algo en común que es la prevención de trombosis (2).

## **1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El tromboembolismo pulmonar (TEP) es una condición común que presenta desafíos de diagnóstico para los servicios de emergencia en muchos entornos y, a menudo, plantea problemas para las decisiones de tratamiento. La oclusión de una o más arterias pulmonares puede poner en riesgo la vida del paciente, por lo que es necesaria una actuación inmediata.

En nuestro país no existen datos específicos sobre esta patología, ya que muchas veces suele ser infradiagnosticada debido a la clínica tan diversa que presenta. Actualmente, la prevalencia de TEP en nuestro medio no está documentada, sin embargo, un estudio realizado en la ciudad de Quito en el Hospital de Clínicas Pichincha y el instituto Radiólogos Asociados en el año 2009 por la Dra. Payuska Zambrano et al determinó de un total de 76 pacientes investigados se encontraron 21 casos positivos (27.6%) para TEP, siendo la mayoría del género femenino (57.1%). La edad de presentación estuvo entre 61-80 años (47.6%). Los hallazgos tomográficos evidenciaron 7 casos de embolismo pulmonar masivo (33.3%), 4 (19.0%) en arterias pulmonares principales, 4 (19.0%) tanto en arterias pulmonares principales y segmentarias; sólo existió un caso en arterias subsegmentarias. En el 61.9% de las veces la TEP estuvo asociada con infarto pulmonar. Según el rango de causas específicas de muerte en el TEP en 2016, el número de defunciones registradas en Ecuador fue de 135, de las cuales fallecieron 58(3).

Esta revisión bibliográfica tiene como propósito investigar más profundamente acerca de TEP y consolidar los conocimientos preexistentes, lo que nos lleva a ¿Cómo un diagnóstico y tratamiento oportuno pueden influir en un mejor pronóstico de los pacientes? Para abordar esta cuestión, es necesario realizar una revisión bibliográfica exhaustiva que analice la evidencia científica más reciente y proporcione recomendaciones basadas en la información disponible.

## **1.2.JUSTIFICACIÓN**

La presentación clínica de la tromboembolia pulmonar es variable y a menudo inespecífica, lo que hace que el diagnóstico sea desafiante. Según un estudio realizado en Estados Unidos en los últimos años recoge la incidencia de tromboembolia pulmonar en la población general de este país, se ha observado un aumento de presencia de la patología después de la incorporación de la prueba de dímero D y la angiografía pulmonar con tomografía computada en la década de 1990.

Tanto a nivel nacional como local no se cuenta con suficientes estudios, no existen datos epidemiológicos o revisiones bibliográficas actualizadas acerca de esta patología, por lo que se ha decidido investigar y profundizar sobre esta enfermedad, pues de esta manera se contribuye con conocimientos nuevos a la población, para así concientizar, informar y sensibilizar a la sociedad sobre este padecimiento, ya que muchas veces no se llega a un diagnóstico claro.

El fin que busca esta revisión bibliográfica es analizar las actualizaciones en el campo clínico y abordaje terapéutico del tromboembolismo pulmonar y como estos pueden influir en un mejor pronóstico de los pacientes. Otro punto importante es la prevención que se debe realizar para evitar que se produzca esta patología y en otros casos que esta no tenga recidivas. El diagnóstico del tromboembolismo pulmonar resulta incluso un tanto difícil ya que su clínica es indeterminada, convirtiéndose en un reto para los médicos, pues se trata de una patología que si no es tratada a tiempo pone en peligro la vida del paciente, el manejo debe ser oportuno siguiendo las debidas pautas y acoplándose a las necesidades de cada paciente.

## **1.3.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Como llegar a un diagnóstico oportuno y cuáles son las opciones terapéuticas más efectivas para el tromboembolismo pulmonar y como estas pueden influir en el pronóstico de los pacientes?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1.OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención de tromboembolismo pulmonar, a través de una revisión sistemática que permitirá recopilar y comparar diversas fuentes de información.

### **2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Reconocer los signos y síntomas tempranos de tromboembolismo pulmonar.
- Demostrar las mejores opciones para el diagnóstico y tratamiento de tromboembolismo pulmonar
- Identificar las medidas preventivas para reducir el riesgo de tromboembolismo pulmonar recurrente

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 DEFINICIÓN**

El tromboembolismo pulmonar (TEP), derivado de la trombosis venosa profunda, se define como la obstrucción de una arteria pulmonar por un trombo desprendido de alguna zona de la región venosa, y en la mayoría de los casos (90 - 95%) el trombo proviene de los miembros inferiores (MMII) y un 5 - 10% de miembros superiores (MMSS)(2,4,5).

Es importante recordar que el tromboembolismo pulmonar es una enfermedad multifactorial que involucra la interacción entre los factores de riesgo clínicos y la predisposición del paciente a desarrollar trombosis, la cual puede ser adquirida o congénita. Un aspecto importante a considerar es los trombos de gran tamaño, ya que pueden llegar a ser lo suficientemente grandes como para causar un deterioro hemodinámico, una de las principales causas de morbilidad y mortalidad por la enfermedad (2,4,5).

#### **3.2 CONTEXTO HISTÓRICO**

Las primeras publicaciones sobre la correlación entre eventos quirúrgicos o traumáticos y la disnea como causa de muerte se publicaron hace más de un siglo cuando Rudolf Virchow describió una serie de casos anatómicos patológicos en 1875, hasta la resección tromboembólica propuesta por Friedrich Trendelenburg en 1908. El TEP es la tercera causa de muerte cardiovascular después de la enfermedad coronaria y el accidente cerebrovascular (2).

Los primeros estudios sobre la historia natural del tromboembolismo venoso se realizaron en el contexto de la cirugía ortopédica en la década de 1960. El conocimiento de la historia natural del TEP ha mejorado sustancialmente desde la publicación del primer estudio (2).

#### **3.3 EPIDEMIOLOGÍA**

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. estiman que el tromboembolismo pulmonar mata entre 60 000 y 100 000 personas cada año. Los estudios han demostrado que las personas mayores de 40 años tienen mayor riesgo de tromboembolismo pulmonar que las personas más jóvenes (1,6).

En Latinoamérica en países como Brasil, donde hay pocos estudios sobre la epidemiología de TEP, su análisis de los datos de la autopsia mostró que la prevalencia de TEP en este entorno osciló entre el 3,9% y el 16,6% (7).

En nuestro país no se tiene una epidemiología clara acerca de esta patología, sin embargo, se realizó un estudio en el año 2009 en donde de un total de 76 pacientes investigados se encontraron 21 casos positivos (27.6%) para TEP, siendo la mayoría del género femenino (57.1%). La edad de presentación estuvo entre 61-80 años (47.6%).

### **3.4 FACTORES DE RIESGO**

Existen factores de riesgo no modificables y modificables, dentro del primer grupo se encuentra la edad y se ha observado que la incidencia de tromboembolismo pulmonar aumenta con la edad, pero también afecta a pacientes más jóvenes (8).

Dentro del segundo grupo se incluyeron la obesidad, el tabaquismo, la hipertensión, la hipercolesterolemia y la diabetes (1,8,9).

Los procesos que predisponen a la trombosis venosa profunda (TVP) y al tromboembolismo pulmonar (TEP) son el período posoperatorio, el trauma, la insuficiencia cardíaca congestiva, el accidente cerebrovascular, la trombocitosis, la eritrocitosis, la anemia de células falciformes, los anticonceptivos orales, el embarazo, el reposo prolongado en cama, los viajes de larga distancia, los tumores y la homocistinuria, además las infecciones del tracto respiratorio son bien conocidas como un factor de riesgo de eventos tromboembólicos, y se ha demostrado que la tuberculosis aumenta este riesgo (1,8,9).

### **3.5 FISIOPATOLOGÍA DEL TEP**

El TEP es una complicación aguda del desprendimiento de trombos venosos en las extremidades y suele ser bajo, aunque, como se señaló antes, los émbolos pueden tener un origen sanguíneo diferente (2,5).

Los coágulos de sangre pueden desarrollarse en el sitio de la lesión de los vasos sanguíneos o en áreas de estasis, y algunos se disuelven inmediatamente, mientras que otros viajan largas distancias hasta las venas o los capilares y los ocluyen (8,10).

Cuando el trombo se desprende, sigue la ruta de la circulación venosa, pasa a través de la vena cava y luego por la cavidad derecha a la circulación pulmonar, que es más propensa a la oclusión debido a su tamaño de vaso más pequeño, los trombos pulmonares más pequeños pueden bloquear las arterias segmentarias o subsegmentarias, mientras que los trombos pulmonares más grandes pueden bloquear las bifurcaciones de las arterias pulmonares o incluso bloquear toda la circulación pulmonar (5,8).

El impacto del TEP ocurre principalmente en el ventrículo derecho, desde la perspectiva de la hemodinamia, la presión del ventrículo derecho aumenta, lo que hace que se expanda, provocando que el tabique interventricular sufra un arqueamiento hacia el ventrículo izquierdo, lo que reduce la capacidad de llenado diastólico, reduce la precarga y reduce aún más la función cardíaca. Se puede lograr un shock obstructivo(5).

### **3.6 CLASIFICACIÓN**

Las manifestaciones clínicas en la TEP son diversas, y su presentación es muy variada para el diagnóstico oportuno. Esta variabilidad está dada por la extensión de la TEP, la susceptibilidad individual y el compromiso cardiopulmonar previo. Debido a esto es posible clasificar a la TEP en:

1. De acuerdo con la magnitud y extensión anatómica de la obstrucción:
  - a. TEP masiva: obstrucción aguda de dos o más arterias lobares pulmonares, o > 50% de la circulación pulmonar; entidad grave que lleva a cor pulmonale agudo, inestabilidad hemodinámica y choque, dada la magnitud de la obstrucción los síntomas como disnea súbita, síncope, dolor en el tórax anterior y colapso cardiovascular o paro cardiorrespiratorio son los más característicos.
  - b. TEP submasiva o habitual: obstrucción menor de dos arterias lobares pulmonares u obstrucción vascular > 30% y < 50% es la presentación más frecuente, por lo general se resuelven con tratamiento, y en la mayor parte de los casos sin hipertensión pulmonar residual. Se ha estimado que la forma crónica se presenta hasta en 2% de los casos.
  - c. TEP menor: Obstrucción de la circulación < 20% demostrado por algún método de imagen,
2. Emitida por la Sociedad Europea de cardiología, la cual se basa en la disfunción del ventrículo derecho y elevación de marcadores cardiacos.

- a. **Tromboembolismo de alto riesgo:** cuando además de marcadores de disfunción ventricular o de daño miocárdico positivo (tabla 1) existe shock o hipotensión (8).
- b. **Tromboembolismo de riesgo intermedio:** cuando al menos un marcador de disfunción ventricular derecha o un marcador de daño miocárdico es positivo
- c. **Enfermedad pulmonar de riesgo bajo:** todos los marcadores controlados de disfunción ventricular derecha y daño miocárdico han dado negativo (mortalidad a corto plazo relacionada con el TEP de bajo riesgo < 1%) (11).

**Tabla 1:** Principales marcadores para la estratificación del riesgo pulmonar agudo

Marcadores clínicos	Shock
	Hipotensión
Marcadores de disfunción ventricular derecha	Dilatación del ventrículo derecho, hipocinesia o sobrecarga de presión en la ecografía
	Dilatación del ventrículo derecho en la TC en espiral
	Elevación del BNP o el NT-proBNP
	Elevación de la presión cardiaca derecha en la cateterización del hemicardio derecho
Marcadores de daño miocárdico	Troponinas cardiacas T o I positivas

**Fuente:** Sociedad Europea de cardiología (2019)

### 3.7 DIAGNÓSTICO

No es posible aislar una sola prueba que nos permita confirmar o descartar TEP, es por ello que para su diagnóstico es necesario contar signos y síntomas, datos analíticos y pruebas de imagen, ya que el síntoma estelar es la disnea se deberá realizarse diagnóstico diferencial con asma grave, insuficiencia cardiaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica descompensada, arritmias y neumonía, principalmente; los tres

primeros ocupan hasta el 70% de las causas de disnea, por lo que el enfoque diagnóstico incluirá los mencionados padecimientos, mientras que si tiene dolor pleurítico las primeras posibilidades a descartar son: infección viral o idiopática, neumonía, trauma torácico y cáncer. Existen varios algoritmos que se pueden emplear ante la sospecha de TEP (Anexo 1).

### **3.7.1 Signos y síntomas**

El TEP es una enfermedad potencialmente fatal con una variedad de manifestaciones clínicas que van desde asintomáticas hasta hemodinámicamente inestables. Los signos y síntomas característicos, como taquicardia, disnea generalmente de inicio súbito, dolor torácico y shock, son característicos y están presentes en muchas otras enfermedades.

El TEP también puede provocar taquicardia de choque aguda, hipotensión, dificultad para respirar, hipoxemia, hipocapnia, insuficiencia cardíaca derecha aguda e incluso muerte súbita.

En el examen físico, se puede detectar ansiedad y se pueden observar signos de taquicardia, febrícula, dilatación de la vena yugular o bradicardia paradójica, pero a menudo no se observan datos anormales. Desafortunadamente, muchos pacientes no presentan estos signos y síntomas típicos y son diagnosticados postmortem (1,12).

Existen escalas que nos permiten valorar la probabilidad clínica de TEP, entre las que encontramos la escala de Wells modificada, que utiliza un esquema de tres categorías (probabilidad clínica baja, media o alta) y un esquema de dos categorías (probable o improbable TEP) sencilla y basada en información recopilada fácilmente, la escala de Ginebra revisada se basa completamente en variables clínicas y estandarizada, estos detalles son los siguientes: (13).

**Tabla 2:** Score Ginebra y Wells para evaluación de probabilidad de TEP.

Score revisado de Ginebra		Score de Wells	
Variable	Puntos	Variable	Puntos
Edad >65 años	1	TVP o TEP previo	1.5
TVP o TEP previo	3	Cirugía reciente o inmovilización	1.5
Cirugía o fractura de 1 mes o menos	2	Cáncer	1
Malignidad activa	2	Hemoptisis	2
Dolor unilateral en extremidades inferiores	3	Frecuencia cardiaca > 100 lat/min	1.5
Hemoptisis	2	Signos clínicos de TVP	3
Frecuencia cardiaca 75-94 lat/min	3	Diagnóstico alternativo menos probable que TEP	3
Frecuencia cardiaca $\geq 95$ lat/min	5	<b>Probabilidad clínica (3 niveles)</b>	<b>Total</b>
Dolor a la palpación en venas profundas en extremidades inferiores y edema unilateral	4	Baja	0-1
<b>Probabilidad clínica</b>	<b>Total</b>	Intermedia	2-6
Baja	0-3	Alta	$\geq 7$
Intermedia	4-10	<b>Probabilidad clínica (2 niveles)</b>	
Alta	$\geq 11$	TEP improbable	0-4
		TEP probable	$>4$

**Fuente:** Sociedad Europea de cardiología (2019)

### 3.7.2 Exploraciones complementarias

#### A. Análisis de laboratorio

- **Hemograma completo:** en la mayoría de los pacientes, no encontramos cambios en el hemograma completo y, en raras ocasiones, neutropenia leve (2).
- **Gasometría:** considere que el 40% de los pacientes en TEP pueden presentar una saturación arterial de oxígeno normal. Los pacientes con gases sanguíneos alterados presentan un patrón hipóxico con un gradiente de oxígeno alvéolo-arterial alto, producto de la variabilidad de la ventilación-perfusión, y con


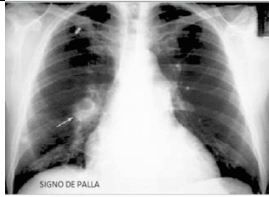
frecuencia se observa alcalosis respiratoria e hipocapnia desencadenada por hiperventilación (2).

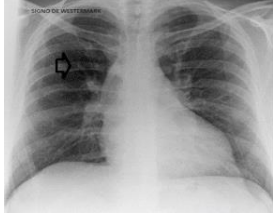
- **Marcadores de disfunción del ventrículo derecho:** en estos casos, utilizamos tanto el péptido natriurético cerebral (BNP) como el proBNP, ya que estos péptidos estaban aumentados en pacientes con sobrecarga del ventrículo derecho (5).
- **Troponinas:** Las troponinas están presentes en alrededor del 30% al 50% de los pacientes. Los valores altos de troponina T son un riesgo inherente a todos los pacientes con sospecha o diagnóstico de TEP debido a la alta tasa de mortalidad asociada con las concentraciones sanguíneas elevadas (2).
- **Dímero D:** el dímero D es un biomarcador no invasivo comúnmente utilizado en el diagnóstico de EP, que indica activación fibrinolítica endógena. El dímero D tiene mayor sensibilidad, pero menor especificidad. Un dímero D negativo (<500 ng/mL) es suficiente para descartar TEP si la probabilidad clínica no es alta. El dímero D puede ser positivo en cirugía, trauma, enfermedad renal, malignidad, infección grave, embarazo y enfermedad autoinmune. Por lo tanto, el diagnóstico de TEP requiere nuevos biomarcadores (14).
- **La dimetilarginina asimétrica (ADMA):** Inhibidor competitivo del óxido nítrico sintasa endotelial (e-NOS), desempeñando así un papel regulador en la formación de NO endotelial. Los niveles plasmáticos de ADMA aumentan durante la hipoxia (15).
- **El lactato deshidrogenasa (LDH) y los niveles de albúmina:** es una prueba básica y económica que refleja la inflamación. La albúmina es un agente de fase aguda negativa cuyos niveles se reducen en condiciones inflamatorias. La hipoalbuminemia da como resultado la pérdida de proteínas antitrombóticas a través del glomérulo, lo que aumenta el riesgo de tromboembolismo venoso. Aunque tanto la LDH como la albúmina son marcadores conocidos de inflamación, pocos estudios han utilizado la proporción de LDH a albúmina (LAR) como marcador de inflamación (16).
- **La adipocina** se encuentra ampliamente en el tejido adiposo, el tracto gastrointestinal, el cerebro, el sistema cardiovascular, el hígado, los riñones y los pulmones, por lo tanto, está involucrada en muchos procesos sistémicos. La apellina es una adipocina, su fuente más importante en la sangre es el pulmón.

## B. Estudios de imagen

- **Electrocardiograma:** Resulta interesante, en particular, la exclusión de otras entidades (pericarditis, arritmias cardíacas, infarto agudo de miocardio) que pueden presentarse con una presentación clínica similar a la embolia pulmonar. En pacientes sin enfermedad cardíaca o pulmonar previa y sospecha de embolia pulmonar, los cambios en el electrocardiograma (ECG) actual pueden fortalecer el diagnóstico. Cambios inespecíficos del segmento ST y de la onda T: inversión de la onda T en las derivaciones V1-V4 y/o II-aVF. Signos de sobrecarga del corazón derecho: P pulmonar, eje derecho, hipertrofia ventricular derecha, bloqueo de rama derecha y patrón S1-Q3-T3 (2).
- **Rayos X de tórax:** Las radiografías simples de tórax en pacientes con TEP pueden revelar signos inespecíficos. Las anomalías más frecuentes son atelectasias, pequeños derrames pleurales y disminución focal del flujo sanguíneo periférico, con o sin vasodilatación proximal. La atelectasia provoca una pérdida de volumen en las regiones inferiores, que es causada por la isquemia, lo que conduce a la deficiencia de surfactante. Aunque las radiografías simples de tórax son anormales en la mayoría de los casos de TEP, pueden ser normales en el 40 % de los casos (7).

**Tabla 3:** Principales signos radiológicos en pacientes con TEP.

Signo radiológico	Imagen
Joroba de Hampton: una consolidación periférica en forma de cuña con su base hacia la superficie pleural	
Signo de Palla: dilatación de la arteria pulmonar	

<p>Signo de Westermark: un triángulo de oligohemia focal con base pleural y vértice hacia el hilio pulmonar</p>	
---	---

**Fuente:** *Autor*

- **Ecografía transtorácica:** La tromboembolia en las arterias pulmonares conduce a hemorragia intraalveolar, necrosis, atelectasia por pérdida de surfactante y aumento de la permeabilidad vascular que conduce a edema alveolar. Estos cambios generalmente ocurren en las áreas subpleurales y circundantes de los pulmones. Estas patologías (con o sin derrame pleural) se pueden ver en las imágenes de ultrasonido. La ecografía transtorácica, como técnica en el servicio de urgencias, se puede utilizar para diagnosticar la embolia pulmonar, especialmente en pacientes que están demasiado enfermos para moverse (17).
- **Ecocardiografía:** En pacientes sin enfermedad cardiopulmonar previa, el grado de obstrucción embólica se relacionó con la presión arterial pulmonar media. La dilatación del ventrículo derecho (presión de la arteria pulmonar 40-45 mmHg, por lo general coincide con la oclusión vascular del 70-75% del lecho vascular) (2).

La existencia de sobrecarga o disfunción de ventrículo derecho y la disfunción ventricular izquierda son signos de mal pronóstico del TEP.

No es un método de rutina para el diagnóstico del TEP; se puede realizar a pie de cama del paciente si su inestabilidad impide el traslado del paciente a la sala de rayos; un ecocardiograma sin datos de compromiso o disfunción de ventrículo derecho descarta el TEP como causa de dicha inestabilidad. El signo indirecto más conocido de TEP en la ecocardiografía transtorácica es el signo de McConnell: hipocinesia/cinesia de la pared libre del VD con movimiento de la pared del segmento apical hiperkinético o conservado) y presión elevada de la aurícula derecha (18).

- **Angiografía pulmonar:** La angiografía pulmonar es un procedimiento de diagnóstico invasivo en el que se inserta un catéter intravenoso en la arteria pulmonar proximal y se inyecta rápidamente un medio de contraste. La técnica proporciona una alta resolución espacial y permite la evaluación directa del

sistema arterial pulmonar. Los defectos de llenado de la columna de contraste son hallazgos típicos en PET. Aunque se considera el estándar de oro, con este método pueden presentarse complicaciones, principalmente anafilaxia, nefrotoxicidad por el medio de contraste y complicaciones cardíacas y pulmonares. La angiografía pulmonar reveló complicaciones mortales en el 0,5 %, complicaciones graves no mortales (que ponen en peligro la vida, no responden al tratamiento o requieren atención hospitalaria intensiva o a largo plazo) en el 1 % y complicaciones menores (7).

- **Angiotomografía Computada de Tórax Helicoidal Multicorte (AngioTC):** AngioTAC es actualmente el estándar de referencia para evaluar el TEP agudo por su excelente precisión, y Wide es una opción por su alta sensibilidad (94%), especificidad (100%) y valor predictivo negativo (99%). Genere todas las imágenes de tórax con una resolución de  $\leq 1$  mm durante una apnea de corta duración (12).

La angio-TC pulmonar es la técnica de imagen de primera línea en la mayoría de los casos de sospecha de EP, ya que ofrece algunas ventajas frente a otras: es una técnica no invasiva, con elevada disponibilidad y rapidez, permite evaluar otras causas que justifiquen el cuadro clínico, presenta una concordancia interobservador mejor que la gammagrafía pulmonar(12).

A pesar de las altas sensibilidad y especificidad de la angio-TC pulmonar para la valoración de TEP, en algunos pacientes el estudio no será diagnóstico al presentar una opacificación subóptima de las arterias pulmonares. Esto puede deberse a dos factores: 1) escasa opacificación generalizada en las arterias pulmonares, pudiendo pasar desapercibidos émbolos existentes; o 2) interrupción focal de la columna de contraste que produce áreas de baja atenuación, sobre todo en las arterias de los lóbulos inferiores, pudiendo simular un émbolo(12).

La manifestación directa de EP aguda en angioTC es un defecto de llenado total o parcial en el vaso afectado. Si un defecto de llenado central de la arteria pulmonar está rodeado por material de contraste, se le puede denominar apariencia de “Polo mint” cuando se visualiza el vaso involucrado en su eje corto, o “signo de ferrocarril” cuando se visualiza el vaso en su eje largo (19).

- **Imagen de resonancia magnética:** La resonancia magnética nuclear (RMN) ha surgido como una alternativa valiosa a la angiografía por TC en la evaluación de la enfermedad de Parkinson aguda, especialmente en pacientes con

contraindicaciones para los medios de contraste yodados y en pacientes jóvenes o embarazadas. La sensibilidad y la especificidad de la RM para evaluar la EP oscilan entre el 78 % y el 100 % y entre el 95 % y el 100 %, respectivamente (7,12).

- **Tomografía computarizada de energía dual (CTDE):** CTDE permite visualizar la distribución de yodo en el parénquima pulmonar añadiendo datos relacionados con la perfusión del parénquima pulmonar a través del atlas de yodo, en base a la información morfológica proporcionada por la TC. Con el uso del mapa de yodo en CTDE, se espera mejorar la precisión del diagnóstico de TEP, principalmente para la TEP segmentaria y subsegmentaria. Los estudios que evalúan el uso de CTDE han demostrado una mejor detección de TEP cuando se usa esta técnica en comparación con el uso de CT convencional. El análisis realizado en el estudio experimental mostró que la detección de PE fue más sensible con CTDE (67% con CT convencional y 89% con TCDE) (7).

## **3.8 TRATAMIENTO**

### **3.8.1 Soporte hemodinámico y respiratorio**

Una de las manifestaciones clínicas del tromboembolismo pulmonar severo es la hipoxemia causada por el desajuste entre la ventilación y la perfusión pulmonar, por lo que, en caso de inestabilidad hemodinámica, se recomienda utilizar métodos de ventilación mecánica no invasiva e invasiva o inhalación de oxígeno de alto flujo. Recuerde siempre que estas medidas deben combinarse con la terapia de reperfusión para corregir la hipoxemia. Dado que la disfunción del ventrículo derecho suele ser la principal causa de muerte en pacientes con embolia pulmonar grave, se recomiendan agentes inotrópicos en el contexto de la presión arterial para mejorar la perfusión coronaria e intentar normalizar el gasto cardíaco (p. ej., norepinefrina 0,2 -1 µg/kg/min), pero no hay que olvidar que el abuso de estos fármacos puede provocar una vasoconstricción excesiva y agravar el curso por isquemia tisular.

El uso excesivo de soluciones como Ringer lactato o solución salina normal puede dilatar el ventrículo derecho y afectar la función cardíaca. Pueden usarse volúmenes pequeños (<500 ml durante 15 a 30 minutos) en pacientes con hipovolemia asociada con presión venosa central normal o reducida (1).

### **3.8.2 Anticoagulación primaria**

En pacientes con probabilidad clínica intermedia o alta de embolia pulmonar aguda, la anticoagulación debe iniciarse inmediatamente hasta que se confirme mediante una evaluación diagnóstica adecuada (8).

La heparina no fraccionada (HNF) administrada por vía intravenosa es el modo preferido de anticoagulación de fase aguda para:

- a. pacientes con insuficiencia renal grave (aclaramiento de creatinina <30 ml/min)
- b. pacientes con alto riesgo de sangrado
- c. pacientes hipotensos de alto riesgo
- d. pacientes con sobrepeso extremo.

Excepto en estos casos, la HNF ha sido reemplazada en gran medida por heparina de bajo peso molecular (HBPM) o fondaparinux en dosis ajustadas al peso administradas por vía subcutánea. La monitorización rutinaria de la anticoagulación, es decir, la medición de los niveles de anti-factor Xa, no es necesaria en pacientes que reciben HBPM, pero debe considerarse durante el embarazo (8).

Como alternativa a la terapia parenteral inicial para la embolia pulmonar aguda con heparina, se aprobaron dos nuevos anticoagulantes orales (NACO), los fármacos anti-Xa rivaroxabán y apixabán, como régimen anticoagulante "Solo fármacos orales"(8).

La anticoagulación en HNF o HBPM debe continuarse durante al menos 5 días. Todos los pacientes hemodinámicamente estables deben comenzar con un anticoagulante oral (antagonista de la vitamina K (AVK)) lo antes posible, preferiblemente el mismo día que la heparina. La anticoagulación parenteral puede interrumpirse una vez que el INR esté en el rango terapéutico (entre 2,0 y 3,0) durante 2 días consecutivos (8).

Como alternativa a la combinación heparina-AVK, se puede administrar rivaroxabán en dosis de 15 mg dos veces al día durante las primeras 3 semanas, seguido de una dosis diaria única de 20 mg a partir de entonces(8).

### **3.8.3 Trombólisis**

Se ha demostrado que la trombólisis sistémica reduce la mortalidad hasta en un 2,4 % en pacientes con embolia pulmonar masiva. Sin embargo, la trombólisis sistémica plantea preocupaciones sobre el sangrado, la exposición sistémica innecesaria al agente trombolítico y el período de tiempo (generalmente horas) antes de que el tratamiento sea efectivo. La trombólisis sistémica generalmente requiere de 50 a 100 mg de activador

tisular del plasminógeno (t-PA) administrados por vía intravenosa durante 1 a 2 horas, con un riesgo del 20 % de hemorragia mayor y un riesgo del 2 al 5 % de accidente cerebrovascular hemorrágico (11).

Por lo tanto, la terapia trombolítica se recomienda para pacientes hemodinámicamente comprometidos y que reciben terapia anticoagulante, pero debe limitarse y evitarse de forma rutinaria en pacientes que tienen un riesgo bajo o moderado de tromboembolismo pulmonar según la puntuación. Algunos medicamentos utilizados para la terapia trombolítica son (1):

- Alteplasa: 0,6 mg/kg durante 15 min. (No exceder los 50 mg) + Heparina no fraccionada en caso de perfusión continuada con Alteplasa.
- Estreptoquinasa: 250.000 UI como dosis de carga durante 30 min. seguido de 100.000 UI/h durante 24 h.
- Uroquinasa: 4400 UI/Kg como dosis de carga durante 10 min. seguido de 4400 UI/Kg/hr por 12 hrs (1).

#### **3.8.4 Filtros de vena cava inferior**

Los filtros venosos se pueden utilizar con éxito para prevenir el TEP recurrente. Sin embargo, la colocación de un filtro puede aumentar el riesgo de trombosis venosa recurrente de la pierna a largo plazo. Por lo tanto, los filtros pueden prevenir la embolia pulmonar solo en los casos en que la terapia anticoagulante esté absolutamente contraindicada o si se produce una recurrencia a pesar del tratamiento médico adecuado. En el primer caso, se debe reanudar la anticoagulación tan pronto como disminuya el riesgo de sangrado. Siempre que se use un filtro en un paciente con factores de riesgo transitorios de Parkinson, se debe colocar un dispositivo recuperable e intentarlo después de que se haya eliminado el factor predisponente (8).

#### **3.8.5 Embolectomía pulmonar quirúrgica (SPE)**

Directrices recientes de la American Heart Association y la Sociedad Europea de Cardiología describen las indicaciones para la enfermedad de Parkinson, incluida la inestabilidad hemodinámica, el fracaso de la trombólisis, las contraindicaciones para la trombólisis, el foramen oval permeable, el trombo migratorio del ventrículo derecho y los pacientes esperados en los que: Mueren antes de darse cuenta de los beneficios de los trombolíticos. Se debe prestar especial atención a los pacientes en el período

posoperatorio inmediato debido al mayor riesgo de TVP y EP subsiguiente en estos pacientes. En particular, la cirugía intracraneal o espinal reciente en los últimos 2 meses, cualquier cirugía en los últimos 10 días o la hemorragia intracraneal reciente también son indicaciones para SPE con terapia trombolítica debido al mayor riesgo de hemorragia (11).

Las pacientes embarazadas y posparto son hipercoagulables debido a los altos niveles de estrógeno, lo que aumenta la TVP y la EP aguda. Existe el riesgo de sangrado uterino con la terapia trombolítica en esta población, por lo que puede estar justificado el SPE (11).

### **3.8.6 Embolectomía y fragmentación percutánea con catéter**

La embolectomía pulmonar es el tratamiento de elección para pacientes con sospecha de embolia sistémica, aquellos con hipotensión o shock que tienen contraindicaciones para la trombólisis y aquellos en los que falla la trombólisis. Alternativamente, también se puede considerar la intervención transcatéter si el equipo y la experiencia adecuados están disponibles en el sitio (8).

Para los pacientes con contraindicaciones absolutas para la trombólisis, las opciones de intervención incluyen (8):

- a. Fragmentación del trombo con catéter pigtail o globo
- b. Trombectomía reolítica con dispositivos de catéter hidrodinámico
- c. Trombectomía por succión con catéteres de aspiración. trombectomía rotacional.
- d. Las 'terapias híbridas' emergentes incluyen la trombólisis farmacomecánica (mejorada con ultrasonido) dirigida por catéter; un ensayo aleatorizado de fase 2 y un estudio de cohorte prospectivo han arrojado resultados prometedores.

### **3.9 PRONOSTICO Y RIESGO**

El índice de gravedad de la embolia pulmonar (PESI) ha sido diseñado para permitir una evaluación pronóstica integral estandarizada, basada en parámetros clínicos, divide a los pacientes en 5 grupos de riesgo según puntaje total (8).

**Tabla 4: Índice de PESI**

<b>Variable</b>	<b>Puntos</b>
Edad	1/año
Masculino	10
Historia de cáncer	30
Historia de insuficiencia cardiaca	10
Antecedente de enfermedad pulmonar crónica	10
Pulso > 110 latidos/minuto	20
Presión arterial sistólica < 100 mmHg	30
Frecuencia respiratoria >30 respiraciones/minuto	20
Temperatura <36°C	20
Estado mental alterado (desorientación, confusión, somnolencia)	60

**Fuente:** Adam Torbicki, Marcin Kurzyna y Stavros Konstantinides (2018)

Las categorías de riesgo (con tasa porcentual de mortalidad por todas las causas a los 30 días) son las siguientes:

- CALSE I <65 puntos (0%)
- Clase II, 66–85 puntos (1 %)
- Clase III, 86–105 puntos (3,1 %)
- Clase IV, 106 – 125 puntos (10,4 %)
- Clase V, >125 puntos (24,4 %)

Una puntuación simplificada (sPESI), limitada a cinco variables clínicas igualmente ponderadas y la oximetría de pulso. Donde un valor  $\geq 1$  indica un mayor riesgo de muerte temprana (8).

**Tabla 5: Índice de PESI simplificada (sPESI)**

<b>Parámetro</b>	<b>Puntos</b>
Edad >80 años	1
Cáncer	1
Enfermedad cardiopulmonar crónica	1
Frecuencia cardiaca $\geq 110$ latidos/minuto	1

Presión arterial sistólica <100 mmHg	1
Saturación de oxígeno <90%	1

*Fuente: Adam Torbicki, Marcin Kurzyna y Stavros Konstantinides (2018)*

### 3.10 PREVENCIÓN

La prevención primaria en pacientes con factores predisponentes transitorios reduce significativamente el riesgo de embolia pulmonar. La profilaxis farmacológica debe elegirse de acuerdo con el riesgo de enfermedad TEV y el riesgo de hemorragia. En pacientes gravemente enfermos con alto riesgo de TEV, se debe considerar la heparina de bajo peso molecular (HBPM) o el fondaparinux subcutáneo (SC); los nuevos antagonistas orales del factor Xa o de la trombina (anticoagulantes orales sin vitamina K; NOAC) son una opción alternativa para el tratamiento primario trombopprofilaxis después de la cirugía ortopédica.

Los pacientes con un riesgo muy alto de sangrado pueden beneficiarse de enfoques mecánicos que incluyen medias de compresión graduada y/o compresión neumática intermitente de las extremidades inferiores. Sin embargo, los medicamentos antitrombóticos deben iniciarse tan pronto como el riesgo de sangrado haya disminuido a un nivel aceptable. Las consecuencias clínicamente relevantes de los catéteres venosos centrales (CVC), especialmente cuando se usan en quimioterapia contra el cáncer, aumentan el riesgo de trombosis venosa en la parte superior del cuerpo y TEP, pero no se ha encontrado que la profilaxis farmacológica sea efectiva y, por lo tanto, no se recomienda en este contexto (8,13).

Después de documentar un episodio de TEP, la prevención de la recurrencia es la primera prioridad. Sin ella, hasta el 50% de los pacientes pueden recaer dentro de los primeros 3 meses. La terapia con AVK es muy eficaz para reducir el riesgo de tromboembolismo recurrente hasta en un 90%. Es útil la detección del dímero D 1 mes después de la interrupción de los antagonistas de la vitamina K. Los pacientes con niveles plasmáticos anormales de dímero D deben reanudar la terapia anticoagulante porque el riesgo de eventos recurrentes es relativamente alto. Aunque eficaz, la prescripción rutinaria de profilaxis anticoagulante indefinida sigue siendo cuestionable dado el mayor riesgo de hemorragia mayor. Las complicaciones hemorrágicas en los primeros 3 meses de tratamiento son importantes determinantes de la mortalidad (8,13).

Se ha demostrado que la terapia anticoagulante a largo plazo reduce el riesgo de tromboembolismo recurrente en aproximadamente un 80%, pero se asocia con un riesgo considerable de hemorragia mayor. Por lo tanto, la duración de la prevención secundaria debe determinarse individualmente y reevaluarse continuamente con la ayuda de puntajes especialmente desarrollados que predican el riesgo de hemorragia en sobrevivientes de TEV que reciben anticoagulación estable. Aunque los pacientes con trombofilia de alto riesgo o cáncer activo pueden ser candidatos para la anticoagulación oral a largo plazo, otros pacientes pueden beneficiarse al intentar suspender la prevención secundaria (13)

## **4. MÉTODOS**

### **4.1.CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

#### *Inclusión*

- Se incluyeron estudios en pacientes con diagnóstico de tromboembolismo pulmonar.
- Artículos publicados en los últimos 5 años.
- Estudios aplicados a población adulta

#### *Exclusión*

- Se descarto estudios realizados en población pediátrica.
- Publicaciones de pacientes que no tengan diagnóstico de TEP.
- Estudios que se hayan publicado hace más de 5 años.

### **4.2.FUENTES DE INFORMACIÓN**

La información se obtendrá de artículos científicos, revisiones bibliográficas y estudios que nos proporcionen datos actuales y relevantes acerca del diagnóstico y tratamiento del tromboembolismo pulmonar. La búsqueda se realizará a través de bases digitales de la biblioteca virtual de la Universidad Católica de Cuenca, así como también de Scielo, PubMed, Elsevier, Web of Science, Up to Date, Redalyc, Scopus, The new england journal of medicine.

### **4.3.ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

Se aplicarán criterios de inclusión y exclusión antes mencionados para seleccionar los estudios relevantes. Se incluirán estudios clínicos, revisiones sistemáticas, casos

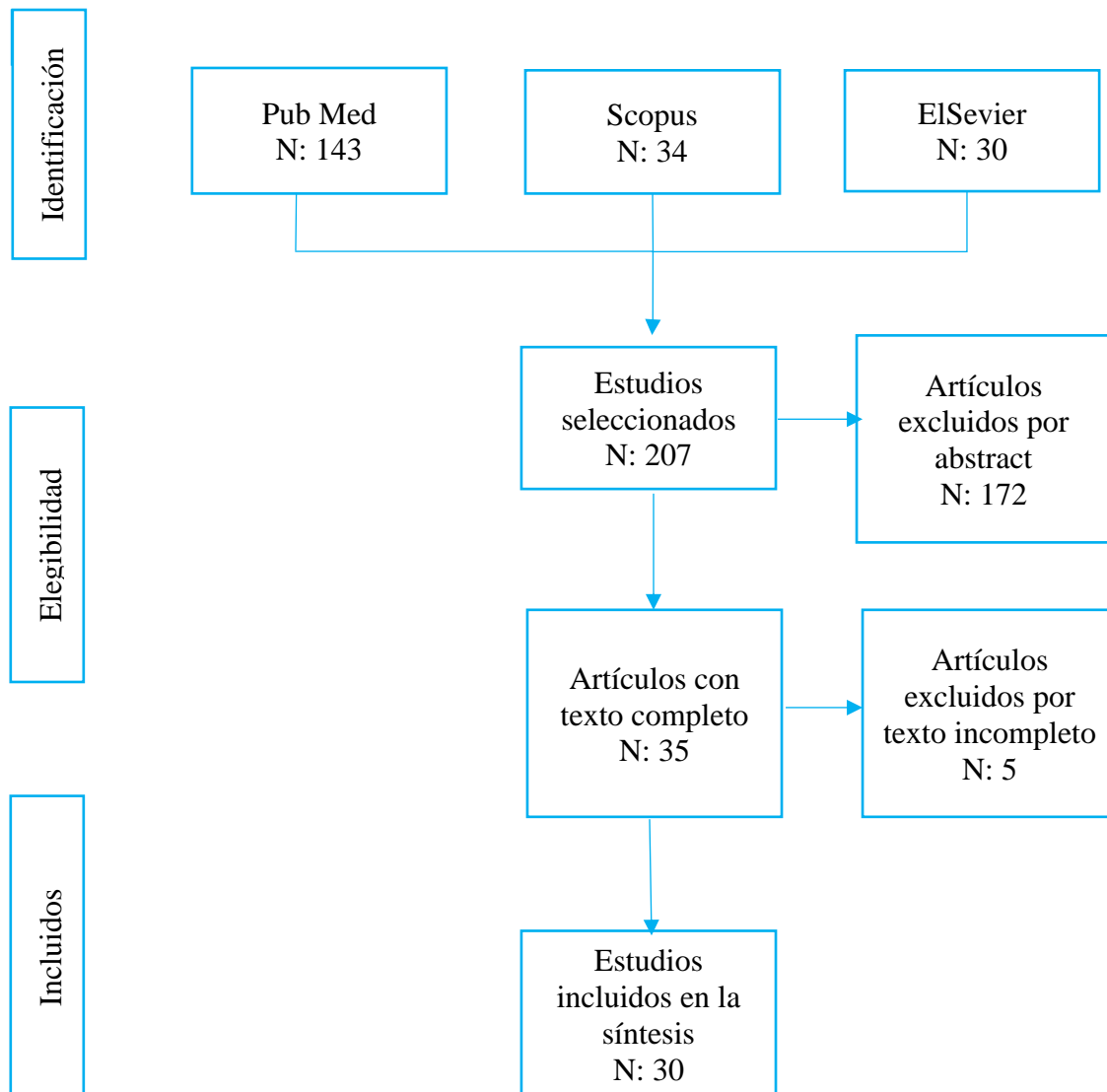
clínicos, tesis y metaanálisis que aborden una actualización del diagnóstico o tratamiento del tromboembolismo pulmonar.

((Pulmonary Embolism) AND (Diagnosis) OR (it AND diagnostic techniques) OR (it AND diagnostic imaging) OR (it AND treatment)) AND ((Pulmonary Embolism) AND (treatment) OR (it AND dynamic support) OR (it AND primary anticoagulation)) AND ((Pulmonary Embolism) AND (Prevention))

Las metas planteadas al inicio de la revisión bibliográfica nos permitirán tener una visión más clara y actualizada del tema de investigación, ya que se obtendrán de buscadores bibliográficos confiables como la Base de Datos Digital de la Universidad Católica de Cuenca, Base de Datos Digital Libre. , artículos científicos publican en PubMed, Scopus, Taylor y Francis, Scielo, Elsevier, con la ayuda del gestor bibliográfico Zotero es posible obtener información de estudios clínicos, revisiones sistemáticas, casos clínicos, tesis y metaanálisis, donde se encontrará diferente información. Las fuentes que se almacenarán, en este caso 21, pasarán los criterios de inclusión y exclusión anteriores.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS



**Gráfico 1:** Este diagrama de flujo explica la manera en que se identificaron las diferentes fuentes bibliográficas según los criterios de inclusión y exclusión en preparación para esta revisión bibliográfica. Se identificaron un total de 207 fuentes bibliográficas entre artículos, artículos de revisión bibliográfica, artículos de revisión sistemática, metaanálisis, casos clínicos y diferentes tipos de estudios, 172 de ellas fueron eliminadas por el contenido, 5 fueron eliminadas por no tener un texto completo. Al concluir esta revisión bibliográfica, se consideraron un total de 30 artículos que cumplían con todos los criterios de inclusión.

## 5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS Y RESULTADOS

N°	BASE DE DATOS	PUBLICADO EN	AUTORES DE LA PUBLICACIÓN	AÑO DE PUBLICACIÓN	IDIOMA	TÍTULO	COMENTARIO
1	PubMed	Revista Sinergia	Gustavo Piñar Sancho, Vivian Abarca Zúñiga, Sharon Moya Corea	2021	Español	Diagnóstico y manejo actualizado del tromboembolismo pulmonar agudo	En los últimos años ha cambiado un poco el abordaje terapéutico de esta enfermedad, en especial si el paciente presenta un TEP de riesgo moderado o un TEP de riesgo alto, debido a lo agresivo que debe ser el manejo de estos pacientes para evitar complicaciones mayores. El tiempo de tratamiento de un primer episodio se debe extender aproximadamente 6 a 12 meses, antes de hablar de falla terapéutica. Existen fármacos que no son tan bien tolerados por el paciente con TEP, por lo que es posible probar las distintas alternativas para hallar la terapia individualizada óptima.
2	PubMed	Revista Sinergia	Gindreska Paizano Vanega, Evelyn Fernández Zúñiga, David Villalobos Bonilla	2022	Español	Diagnóstico de tromboembolismo pulmonar agudo	El diagnóstico se basa en una serie de signos y síntomas, inespecíficos y comunes a otras patologías cardiorrespiratorias, hasta el choque cardiogénico con muerte súbita debido a falla ventricular derecha aguda, su diagnóstico es tanto clínico, como por imágenes, también se emplea métodos de laboratorio como el dímero D el cual es útil, ya que da un gran valor predictivo negativo en el diagnóstico de TEP. La angiotomografía de tórax es actualmente el estándar de oro para su diagnóstico ya que presenta una alta sensibilidad y especificidad.

3	PubMed	Guías Clínicas Thrombosis Canadá	Thrombosis Canadá	2021	Ingles	Pulmonary Embolism (PE): Diagnosis	El diagnóstico de TEP ha aumentado significativamente desde el advenimiento de la angiografía pulmonar por tomografía computarizada con su amplia disponibilidad y mayor sensibilidad. La mayoría de casos de TEP se origina en las venas profundas proximales de la pierna, a pesar de la observación de que solo el 25-50 % de los pacientes con TEP tienen TVP clínicamente evidente en el momento del diagnóstico de TEP. Si bien el cáncer activo, la cirugía (especialmente ortopédica), la hospitalización, los viajes aéreos durante más de 8 horas y el uso de hormonas/embarazo son factores desencadenantes transitorios comunes, aproximadamente el 50 % de las EP por primera vez parecen no ser provocadas
4	ElSevier	Medical. the clinics	Eno-Obong Essien, Parth Rali, Stephen C. Mathai	2019	Ingles	Pulmonary embolism	El diagnóstico de la embolia pulmonar (EP) debe basarse en puntajes de predicción clínica bien descritos (puntaje de Wells, puntaje de Ginebra, etc.). Todo paciente con alta probabilidad de tener TEP debe iniciar anticoagulación inmediata si no existe una contraindicación absoluta para ello. Los anticoagulantes orales más nuevos son el agente de elección preferido sobre los antagonistas de la vitamina K, excepto en pacientes con cáncer y pacientes con síndrome de anticuerpos antifosfolípidos.
5	PubMed	Cukurova Medical Journal	Eylül Hatice Bozkurt Yılmaz, Mustafa Yılmaz, Füsün Öner Eyüboğlu.	2018	Ingles	Role of plasma asymmetric dimethylarginine levels in diagnosis and follow-up of acute pulmonary thromboembolism	Se comparó la diferencia de los niveles séricos de ADMA entre el grupo de pacientes con resolución y sin resolución, no hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa. Hubo una diferencia significativa entre los niveles séricos de ADMA del grupo masivo y los otros 2 grupos.

6	Taylor and Francis	§ОБЗОРЫ	Vasiltseva O. Ya, Witt K. N., Chernyavsky A. M	2021	Ruso	Features of pulmonary thromboembolism in women	La embolia pulmonar (EP) suele ser un diagnóstico de exclusión. La verificación de una patología más común lleva tiempo, cuyo déficit puede volverse crítico en cuanto a las posibilidades de tratar la embolia pulmonar y salvar la vida del paciente. Dado que la EP es una enfermedad aguda, la ventana de tiempo de atención médica determina en gran medida el pronóstico, por lo que la serie de diagnóstico diferencial debe incluir el tromboembolismo ya en la primera etapa de comunicación con el paciente
7	PubMed	Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Lucio D. Gómez-Melo, Carlos A. González-Pérez, Daniela León-Bernal, Aylin S. Maldonado-Velasco, José E. Ramírez-Rodríguez, Mario I. Ortiz	2022	Español	Tromboembolia Pulmonar	La tromboembolia pulmonar (TEP) sigue siendo un desafío importante para la medicina clínica, pues en unos casos puede llevar a una muerte rápida, mientras que en otros no presenta sintomatología y puede pasar desapercibida, además, es la tercera causa de muerte de origen cardiovascular. El propósito de esta revisión es describir la epidemiología, factores de riesgo y fisiopatología de la TEP y, analizar el diagnóstico y cuadro clínico de la enfermedad, así como su tratamiento y seguimiento.
8	PubMed	Fortschr Röntgenstr	Viktoria Palm, Fabian Rengier, Prabhakar Rajiah, Claus Peter Heussel, Sasan Partovi.	2020	Ingles	Acute Pulmonary Embolism: Imaging Techniques, Findings, Endovascular Treatment and Differential Diagnoses	La imagen juega un papel destacado en el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes. La angio tomografía computarizada es el estándar de referencia actual para el diagnóstico de TEP aguda. Las imágenes de resonancia magnética (MRI) están indicadas en pacientes embarazadas o jóvenes y en pacientes con contraindicaciones para medios de contraste yodados.

9	Taylor and Francis	Ann Thorac Cardiovasc Surg	Carlos R. Martinez Licha, BS, Chelsea M. McCurdy, BS, Sarina Masso Maldonado, BS, and Lawrence S. Lee,	2020	Ingles	Current Management of Acute Pulmonary Embolism	El TEP agudo se presenta con diversos grados de estabilidad clínica. Los pacientes deben ser evaluados en el contexto de las diversas opciones de tratamiento disponibles, incluidas las intervenciones médicas, quirúrgicas y con catéter.
10	Scopus	Medical Journal of Bakirkoy	Recep Alanlı, Murat Bülent Küçükay, Kadir Serkan Yalçın	2021	Ingles	Effectiveness of Lactate Dehydrogenase to Albumin Ratio in the Diagnosis of Pulmonary Thromboembolism	En pacientes con TEP, en comparación con pacientes sin TEP; Se encontró que los valores de albumina, neutrófilos y monocitos, dímero D y LDH eran significativamente más altos, mientras que los valores de albúmina eran significativamente más bajos.
11	PubMed	Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem	Julia Noschang, Marcos Duarte Guimarães, Diogo Fábio Dias Teixeira, Juliana Cristina Duarte Braga, Bruno Hochhegger, Pablo Rydz Pinheiro Santana, Edson Marchiori.	2018	Portugues	Novas técnicas no diagnóstico por imagem do tromboembolismo pulmonar	El diagnóstico de tromboembolismo pulmonar es desafiante debido a la naturaleza inespecífica del cuadro clínico y los factores de riesgo. Los métodos de imagen proporcionan el diagnóstico definitivo. Actualmente, el método de imagen más utilizado en la evaluación del tromboembolismo pulmonar es la tomografía computarizada. El desarrollo reciente de la tomografía computarizada de energía dual ha proporcionado una herramienta prometedora para la evaluación de la perfusión pulmonar a través del mapeo de yodo.
12	Taylor and Francis	John Wiley & Sons Ltd	Nina Farzan, Parviz Ghezelbash, Fatemeh Hamidi, Alireza Zeraatchi	2021	Ingles	Pulmonary thromboembolism with transthoracic ultrasound and computed tomography angiography	La detección de la embolia pulmonar en urgencias requiere una atención terapéutica y diagnóstica urgente. Este estudio se realizó para determinar la precisión y eficacia de la ecografía en el diagnóstico de la embolia pulmonar.

13	PubMed	Oxford University Press	Marco Tubaro, Pascal Vranckx, Susanna Price, and Christiaan Vrints	2018	Ingles	Pulmonary embolism	El tromboembolismo pulmonar es una enfermedad potencialmente mortal si no se trata. Los pacientes con antecedentes, síntomas y signos sugestivos requieren una clasificación inmediata que determina la estrategia de manejo posterior. La angiografía tomográfica computarizada se ha convertido en el pilar del diagnóstico
14	PubMed	Journal of Clinical and Analytical Medicine	Mevlüt Karataş, Songül Özyurt.	2018	Ingles	Diagnostic value of serum apelin-13 in patients with pulmonary thromboembolism	El valor de apelin-13 en suero puede usarse como un nuevo biomarcador de diagnóstico en pacientes con TEP. El valor de Apelin-13 también se eleva en pacientes con TVP (+). Estos resultados sugieren que el valor de apelin-13 puede usarse como un nuevo biomarcador en los pacientes con TEP aguda y TVP (+) en la práctica futura.
15	PubMed	Journal of Healthcare Engineering	Shaofei Wang, Ruiyi Jia, and Guifen Pang	2022	Ingles	Clinical Characteristics of Patients with Pulmonary Thromboembolism Based on Computer Statistical Analysis	En este artículo se combina las muestras para probar la efectividad del método de análisis estadístico por computadora aplicado al análisis de características clínicas de pacientes con tromboembolismo pulmonar y realiza análisis numéricos en combinación con el método de análisis comparativo.
16	PubMed	The New England Journal of Medicine	Clive Kearon, M.B., Ph.D., Kerstin de Wit, M.B., Sameer Parpia, Ph.D., Sam Schulman, M.D., Ph.D., Marc Afilalo, M.D., Andrew Hirsch, M.D., Frederick A. Spencer, M.D., Sangita Sharma, M.D., Frédérick D'Aragon,	2019	Ingles	Diagnosis of Pulmonary Embolism with d-Dimer Adjusted to Clinical Probability	Este estudio consideró descartar embolismo pulmonar sin más estudios en pacientes ambulatorios con un C-PTP bajo y un nivel de dímero D de menos de 1000 ng por mililitro o con un C-PTP moderado y un nivel de dímero D inferior a 500 ng por mililitro. Todos los demás pacientes se sometieron a imágenes de tórax (por lo general, angiografía pulmonar tomográfica computarizada). Si no se diagnosticaba embolia pulmonar, los pacientes no recibían tratamiento

			M.D., Jean-François Deshaies, M.D., Gregoire Le Gal, M.D., Ph.D., Alejandro Lazo-Langner, M.D., Cynthia Wu, M.D., Lisa Rudd-Scott, R.N., Shannon M. Bates, M.D., and Jim A. Julian, M.Math				anticoagulante. Todos los pacientes fueron seguidos durante 3 meses para detectar tromboembolismo venoso.
17	Elsevier	surgical.theclinics	Rachel R. Blitzer, MD, Samuel Eisenstein, MD	2021	Ingles	Venous Thromboembolism and Pulmonary Embolism Strategies for Prevention and Management	El TEP es una complicación perioperatoria frecuente. La profilaxis perioperatoria de TEP depende de la naturaleza del procedimiento y la estratificación de riesgo del paciente. El diagnóstico de TEP postoperatoria requiere una intervención rápida, más comúnmente anticoagulación inmediata que se extiende 3 meses después de la operación
18	PubMed	Facultad de ciencias Medicas	Payuska Zambrano Q, Karina Mina A, Rubén Macías J	2009	Español	Diagnóstico de tromboembolia pulmonar mediante angiotomografía (AngioTC): estudio en dos centros diagnósticos de la ciudad de Quito	En este estudio se contó con 76 pacientes investigados de los cuales se encontraron 21 casos positivos para TEP, siendo la mayoría del género femenino. La edad de presentación estuvo entre 61-80 años. Los hallazgos tomográficos evidenciaron 7 casos de embolismo pulmonar masivo, 4 en arterias pulmonares principales, 4 tanto en arterias pulmonares principales y segmentarias; sólo existió un caso en arterias subsegmentarias.
19	PubMed	Hämostaseologie	Marc Righini; Helia Robert-Ebadi	2018	Ingles	Diagnosis of acute Pulmonary Embolism	Durante las últimas tres décadas, avances considerables en el tratamiento de pacientes con sospecha de embolia pulmonar (EP) han mejorado la precisión diagnóstica y han hecho que los

							algoritmos de tratamiento sean más seguros, más fáciles de usar y bien estandarizados. Estos algoritmos diagnósticos se basan principalmente en la evaluación de la probabilidad clínica pretest, la medición del Dímero D y pruebas de imagen, principalmente angiografía pulmonar por tomografía computarizada.
20	Elsevier	Radiology case reports	Alexandre Semionov, John Kosiuk	2022	Ingles	“Distal bright vessel sign” – Novel radiological sign of pulmonary thromboembolism	Se describio un nuevo signo radiológico de tromboembolismo pulmonar en la angiografía aórtica por tomografía computarizada. Consiste en un hiperrealce focal de las arterias pulmonares distales al trombo pulmonar, mientras que el propio trombo permanece oculto y el resto de arterias pulmonares se encuentran hipoatenuadas.
21	Elsevier	Thrombosis research	Nicolas Wenger, Tim Sebastian, Jürg H. Beer, Lucia Mazzolai, Drahomir Aujesky, Daniel Hayoz, Rolf P. Engelberger , Wolfgang Korte, Davide Voci, Nils Kucher, Stefano Barco, David Spirk.	2022	Ingles	Differences in duration of anticoagulation after pulmonary embolism and deep vein thrombosis: Findings from the SWISS Venous ThromboEmbolic Registry (SWIVTE)	La anticoagulación de duración indefinida se prescribió con mayor frecuencia a pacientes con EP que a aquellos con TVP sola, l diagnóstico de EP se asoció con un mayor riesgo de mortalidad a los 90 días y hemorragia mayor
22	Elsevier	The American Journal of Emergency Medicine.	Saaya Ichiyama, MD, Takaaki Maruhashi, MD, PhD, Ryoichi Kitamura, MD, Yutaro Kurihara, MD, Daisuke Kinoshita, MD, PhD, Nobuhiro Sato, MD, PhD, Naruya	2022	Ingles	Endovascular thrombectomy using a stent retriever catheter for massive pulmonary thromboembolism	Stent Retriever que se usa comúnmente para tratar el accidente cerebrovascular. Se presento el primer caso de trombosis de la arteria pulmonar que se recanalizó con éxito mediante tratamiento endovascular con un stent retriever. El stent retriever puede ser útil como dispositivo de tratamiento endovascular para la EP porque es más

			Ishizue, MD, PhD, Yuki Ikeda, MD, PhD, Yasushi Asari, MD, PhD.				fácil lograr la recanalización usando este método en comparación con los métodos de tratamiento convencionales.
23	Elsevier	Heart and Lung	Eda Celika, Omer Araz, Bugra Kerget, Alperen Tezcan, Elif Yilmazel Ucar, Metin Akgun, Leyla Saglam.	2022	Ingles	Investigation of the need for computed tomography pulmonary angiography in the decision to discontinue treatment for pulmonary thromboembolism	La angioTC realizada al momento de la interrupción del tratamiento mostró una resolución completa del trombo con el tratamiento en 73 pacientes. El índice alto de obstrucción de la arteria pulmonar (PAOI) en el momento del diagnóstico se asoció estadísticamente con hallazgos de trombo residual o crónico en la angioTC al momento de la interrupción del tratamiento
24	Pubmed	European Society of Cardiology	Barco S, Schmidtman I, Ageno W, Bauersachs RM, Becattini C, Bernardi E, et al.	2020	Ingles	Early discharge and home treatment of patients with low-risk pulmonary embolism with the oral factor Xa inhibitor rivaroxaban: an international multicentre single-arm clinical trial	Ensayo de gestión prospectivo, multicéntrico, en el cual rivaroxabán se administró a la dosis aprobada para TEP durante 3 meses, 525 pacientes incluidos en el análisis intermedio, tres sufrieron recurrencia sintomática de TEV no mortal. Se produjo hemorragia grave en 6 (1,2%) de los 519 pacientes que componen la población de seguridad. Hubo dos muertes relacionadas con el cáncer (0,4%).
25	Elsevier	American Journal of Emergency Medicine	Uzel Şener M, Şahin Duyar S, Saral Öztürk Z, Şener A.	2021	Ingles	The impact of using different age-adjusted cutoffs of D-dimer in the diagnosis of pulmonary	Se detectó TEP en el 39,2% de 628 pacientes de 65 años o más incluidos en el estudio. El análisis multivariado reveló que un mayor nivel de dímero D y nivel de BUN fueron factores de riesgo independientes. Si el valor de corte del dímero D utilizado se elige más alto, se obtienen tasas de

						thromboembolism .	sensibilidad más bajas. para el diagnóstico de TEP en pacientes de edad avanzada
26	Elsevier	European Respiratory Journal	Ludo F.M. Beenen, Patrick M.M. Bossuyt, Jaap Stoker and Saskia Middeldorp	2023	Ingles	Prognostic value of cardiovascular parameters in computed tomography pulmonary angiography in patients with acute pulmonary embolism.	El agrandamiento del tronco pulmonar fue el único parámetro significativamente asociado con la mortalidad tanto a corto como a largo plazo en 1 semana, así como como ocurre con TEV recurrente y hospitalización.
27	Pubmed	Critical Care Medicine	Kiser TH, Burnham EL, Clark B, Ho PM, Allen RR, Moss M, et al.	2018	Ingles	Half-Dose versus Full-Dose Alteplase for Treatment of Pulmonary Embolism.	Este estudio incluyó a 3.768 pacientes: 699 (18,6%) en el grupo de media dosis y 3.069 (81,4%) en el grupo de dosis completa. En comparación con la dosis completa de alteplasa, la mitad de la dosis se asoció con mortalidad y tasas de hemorragia mayor similares. El aumento del tratamiento se produjo con mayor frecuencia en los pacientes tratados con media dosis.
28	Elsevier	The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery	Lee T, Itagaki S, Chiang YP, Egorova NN, Adams DH, Chikwe J.	2018	Ingles	Survival and recurrence after acute pulmonary embolism treated with pulmonary embolectomy or thrombolysis in New York State, 1999 to 2013	En 2111 pacientes que se sometieron a reperfusión, no hubo diferencias en la mortalidad a 30 días entre los que se sometieron a trombólisis y los que se sometieron a embolectomía quirúrgica. La trombólisis se asoció con un mayor riesgo de accidente cerebrovascular y reintervención. La supervivencia actuarial a cinco años fue similar en los 2 grupos
29	Elsevier	Clinics in Chest Medicine	McCullough M, Kholdani C, Zamanian RT	2018	Ingles	Prevention of Deep Vein Thrombosis and	La profilaxis mecánica cuando los anticoagulantes están contraindicados.

						Pulmonary Embolism in High-Risk Medical Patients.	Existe evidencia consistente de que la heparina no fraccionada, la heparina de bajo peso molecular y el fondaparinux reducen los eventos de TEV en aproximadamente 50% a 75% en grupos de alto riesgo, con una tendencia hacia la superioridad de la heparina de bajo peso molecular.
30	Elsevier	Nature Reviews Cardiology	Lutsey PL, Zakai NA	2023	Ingles	Epidemiology and prevention of venous thromboembolism .	La prevención primordial en personas sanas mediante la prevención del desarrollo de factores de riesgo para la enfermedad. La prevención primaria del TEP reduce el mismo mediante intervenciones específicas en aquellas personas con riesgo. La intervención más común es la profilaxis farmacológica. La prevención secundaria se refiere a la prevención de eventos recurrentes de TEP.

## 6. DISCUSIÓN

Epidemiológicamente hablando en Ecuador no existen datos suficientes acerca de TEP, se obtuvieron datos de un estudio realizado en la ciudad de Quito en donde se obtuvo que el sexo femenino tenía mayor riesgo y la edad donde se presenta con mayor frecuencia esta patología es entre los 61 – 80 años.

Como se mencionó anteriormente es de carácter multifactorial teniendo tanto factores modificables en el caso de la obesidad, el tabaquismo, diabetes mellitus y factores no modificables como la edad, antecedentes familiares de tromboembolismo pulmonar, insuficiencia cardíaca congestiva, entre otras. Existen factores de riesgo transitorio como son cirugías, traumatismo, embarazo, el uso de anticonceptivos hormonales.

En cuanto a la clínica del TEP esta llega a ser muy variada teniendo signos muy leves como disnea, taquicardia hasta signos más severos como el shock.

En el estudio PIOPED II, los signos y síntomas más comunes incluyeron: disnea (73%), dificultad para respirar (54%), dolor pleurítico (44%), dolor en la pantorrilla o muslo (44%), tos (34%), Ortopnea (28 %) que requiere más de dos almohadas, taquicardia (24 %), sibilancias (21 %), disminución de los ruidos respiratorios (17 %), aumento de los ruidos cardíacos (15 %) y dilatación de la vena yugular (14 %) (12).

El estudio HoT-PE realizado en el año 2018 en 7 países europeos demostró que de un total de 525 pacientes el síntoma que se presentaba con mayor frecuencia en pacientes con TEP fue la disnea (61,0% de los pacientes), seguida del dolor pleurítico (38,5%), tos (21,1%), dolor retroesternal (21,0%), fiebre (7,6%), hemoptisis (5,1%) y síncope ( 2,7%). El dolor unilateral en la pierna estuvo presente en el 24,2% y el edema unilateral en el 15,1% de los pacientes (20).

Existen escalas que nos permiten valorar la probabilidad de presentar TEP, entre esas tenemos la escala de Wells modificada y la escala de Ginebra revisada que nos indican tres categorías ya sea probabilidad baja, intermedia o alta.

Para llegar a un diagnóstico no podemos basarnos únicamente en la clínica, se necesitará de exámenes que ayuden a tener un diagnóstico más certero, teniendo así exámenes de laboratorio en donde se podría llegar a encontrar leucocitosis neutrofílica, el uso del proBNP nos indicara disfunción del ventrículo derecho, el dimero D es el

biomarcador más utilizado para el diagnóstico de TEP, sin embargo, presenta una alta sensibilidad, pero baja especificidad.

Un estudio realizado en Turquía en el año 2018 que pretendía evaluar diferentes puntos de cortes de dímero D ajustado a la edad en pacientes geriátricos, en el cual se contó con 628 pacientes con edades entre 65 y 74 años (50,5%), 75 a 84 años (40%) mayores de 85 años (9,5%) los niveles de dímero D era mayor a 500 ng/ml en todos los pacientes, sin embargo, en pacientes con cáncer e insuficiencia renal tenían valores más elevados, al contrario de los pacientes con diabetes mellitus que tenían valores más bajos (21).

Los resultados abordaron que si coeficientes más altos para el límite ajustado por edad ( $\text{edad} \times 11$ ,  $\text{edad} \times 12$ ,  $\text{edad} \times 13$ ,  $\text{edad} \times 14$ ,  $\text{edad} \times 15$ ) podrían servir como una mejor herramienta de diagnóstico para la EP en pacientes geriátricos. Sin embargo, los resultados mostraron que la sensibilidad de la  $\text{edad} \times 10$  disminuyó del 99,2% al 85,7% para el límite de  $\text{edad} \times 15$ . Por lo que se llegó a la conclusión que, para evitar resultados falsos negativos, no se recomienda preferir coeficientes más altos para la población geriátrica (21).

Un estudio de 2018 de niveles plasmáticos asimétricos de dimetilarginina para el diagnóstico de TEP encontró que los niveles de ADMA eran significativamente más altos en pacientes con TEP que en sujetos de control, lo que sugiere que ADMA puede usarse como marcador auxiliar para el diagnóstico de TEP (17).

Un estudio de 2020 que investigó la efectividad de la proporción de lactato deshidrogenasa a albúmina en el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar mostró valores significativamente más altos para neutrófilos, monocitos, dímero D y LDH elevado, el valor del nivel de albúmina aumentó significativamente. Los pacientes con embolia pulmonar tuvieron tasas significativamente más bajas en comparación con los pacientes sin embolia pulmonar. Los pacientes con embolia pulmonar tienen cocientes LDH/albúmina más elevados (18).

Los resultados de un estudio realizado en 2018 mostraron que los niveles séricos de apelina-13 en pacientes con TEP y TVP (+) fueron significativamente más altos que los de los pacientes con TVP (-) y los controles (22).

Dentro de los exámenes de imagen tenemos la angiotomografía computada de tórax helicoidal multicorte más conocida como “angioTC” que es el Gold estándar para el diagnóstico de TEP, ya que presenta alta sensibilidad (94%) y especificidad (100%), sin embargo, en la actualidad se ha dado a conocer la tomografía computarizada de energía dual (CTDE) que combina los datos morfológicos que proporciona la TAC con la perfusión del parénquima pulmonar mediante un mapeo de yodo, esto permitirá una mejor precisión en el diagnóstico de TEP, tiene una sensibilidad del 89%. En la realidad de nuestro país estos exámenes son difíciles de realizar por su alto costo y el difícil acceso.

En un estudio realizado en el año 2018 en Ámsterdam, en el cual se pretendía valorar los hallazgos de angio TC de pacientes con TEP y su relación con mortalidad TEV, hospitalizaciones y hemorragia, los hallazgos a estudiar fueron el diámetro transversal del ventrículo derecho, ventrículo izquierdo (tanto en vista axial como reformateada en eje corto), tronco pulmonar, aorta ascendente, venas cava inferior y superior, vena ácigos y aurícula derecha, y diámetros cardíaco e intratorácico. Teniendo como resultado que, de todos los parámetros radiológicos evaluados, sólo el diámetro del tronco pulmonar >29 mm se asoció significativamente con la mortalidad a 1 semana, todos los demás parámetros no se asociaron significativamente con la mortalidad. De los nueve pacientes que murieron en la primera semana, seis (66,7%) tenían agrandamiento del tronco pulmonar. Concluyendo así que el agrandamiento del diámetro del tronco pulmonar, que tanto a corto como a largo plazo se asoció con una mayor mortalidad y el riesgo de TEV recurrente y hospitalización (23).

En cuanto al tratamiento se considera que se debe iniciar con el soporte hemodinámico y respiratorio, evaluar la condición de cada paciente y optar por el uso de oxígeno suplementario de alto flujo o una ventilación mecánica invasiva o no invasiva y en ciertos casos el uso de noradrenalina 0.2 a 1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

La heparina no fraccionada administrada intravenosa es el método preferido para anticoagulación en fase aguda sobre todo en pacientes con insuficiencia renal grave, sobrepeso extremo, sin embargo, esta ha sido reemplazada por la heparina de bajo peso molecular administrada por vía subcutánea. En paciente hemodinámicamente estables se utiliza tratamiento por vía oral como son el rivaroxabán y apixaban.

El estudio HoT-PE realizado en el año 2018 en 7 países europeos donde se contó con 525 pacientes, se analizó el alta temprana y el tratamiento ambulatorio con rivaroxabán

en individuos con diagnóstico de TEP agudo de bajo riesgo. Los parámetros para este estudio fueron la mediana de duración de la hospitalización fue de 34 horas, y la mediana de tiempo desde el diagnóstico de TEP hasta el alta de 31 horas. Acerca de las dosis de rivaroxabán, 519 (98,9%) pacientes recibieron al menos una dosis de rivaroxabán. La anticoagulación inicial con 15 mg dos veces al día se administró durante un período medio de 21 días, se administró a la dosis de mantenimiento estándar de 20 mg una vez al día durante un período medio de 68 días; A cuatro pacientes se les administró la dosis reducida de 15 mg una vez al día. Tres pacientes recibieron involuntariamente dosis supratrapéuticas de rivaroxabán durante 4, 11 y 32 días (20).

Los resultados fueron que 6 pacientes de 519 (1,2 %) tuvieron un episodio de hemorragia mayor, se produjo hemorragia no mayor clínicamente relevante en 31 pacientes, se produjeron eventos adversos graves en 58 pacientes. 3 sufrieron recurrencia sintomática de TEV no mortal, Hubo dos muertes relacionadas con el cáncer. Concluyendo así que el alta temprana y el tratamiento domiciliario con rivaroxabán son eficaces y seguros en pacientes cuidadosamente seleccionados con TEP aguda de bajo riesgo. Sin embargo, el seguimiento a largo plazo centrado en la supervivencia a 1 año de los pacientes incluidos en HoT-PE aún está en curso (20).

Se ha cuestionado sobre el tiempo de uso del tratamiento anticoagulante, en un estudio de 2022 en Alemania se comparó el uso de anticoagulantes en TEP y TVP, se inscribieron 2.062 pacientes con diagnóstico de TEV, 1246 tuvieron TEP con o sin TVP y 816 TVP sola. La anticoagulación inicial de elección en pacientes con TEP versus TVP sola fue HBPM, HNF, se realizó anticoagulación prolongada con AVK, HBPM, ACOD (anticoagulantes orales de acción directa)(24).

En este estudio, la anticoagulación de duración indefinida se prescribió con mayor frecuencia en presencia de TEP los resultados implican que, en un entorno del mundo real, los médicos perciben el TEP como la enfermedad más grave con resultados adversos potencialmente peores que la TVP sola y, en última instancia, no tratan TEP y la TVP solas como la misma enfermedad (24).

Las tasas de complicaciones hemorrágicas mayores fueron del 4,0 % para la anticoagulación inicial con HNF y del 1,4 % para HBPM, del 2,1 % para la anticoagulación prolongada con AVK y del 0,5 % para ACOD. Aparentemente, los médicos tienen más respeto por los posibles resultados clínicos adversos trombóticos de

TEP que por la TVP sola, incluido el riesgo de recurrencia potencialmente fatal que supera el riesgo de hemorragia (24).

La trombólisis ha demostrado que disminuye la mortalidad hasta un 2.4%, no obstante, tiene ciertas limitaciones como en el caso de sangrado, por lo tanto, se deberá usar en paciente con deterioro hemodinámico. Los medicamentos utilizados son alteplasa, estreptoquinasa y uroquinasa.

Un estudio realizado en 2018 acerca de alteplasa a media dosis versus a dosis completa en tratamiento de TEP, se incluyeron un total de 3.768 pacientes de 420 hospitales, 3.069 (81,4%) en el grupo de dosis completa y 699 (18,6%) en el grupo de media dosis, la dosificación fue de 100 mg en el grupo de dosis completa y de 50 mg en el grupo de media dosis. Se obtuvieron los siguientes resultados: la mortalidad fue del 21% en el grupo de dosis completa en comparación con el 12% en el grupo de media dosis; la mediana de la duración de la estancia hospitalaria fue más corta en el grupo de dosis completa (6 días) en comparación con el grupo de media dosis (7 días); la media dosis y la dosis completa de alteplasa se asociaron con tasas similares de hemorragia grave. Concluyendo así el tratamiento con media dosis de alteplasa para la embolia pulmonar es mucho menos común que la utilización de una terapia de dosis completa, pero su uso parece estar aumentando. La mortalidad entre las estrategias de tratamiento de trombólisis fue similar y aproximadamente el 46% de los pacientes tratados con media dosis no requirieron intervención adicional. Sin embargo, en comparación con la terapia de dosis completa, la intensificación de la atención se produce con mayor frecuencia (25).

Existe también un tratamiento invasivo como la embolectomía pulmonar quirúrgica en los casos de inestabilidad hemodinámica, trombólisis fallida; la embolectomía y fragmentación percutánea con catéter.

Un estudio de 2018 que comparaba la supervivencia y recurrencia después de una embolia pulmonar aguda tratada con embolectomía o trombólisis pulmonar, 2111 pacientes que se sometieron a reperfusión, no hubo diferencia en la mortalidad a 30 días entre los que se sometieron a trombólisis y los que se sometieron a embolectomía quirúrgica (15,2% frente a 13,2%). La trombólisis se asoció con un mayor riesgo de accidente cerebrovascular (1,9% frente a 0,8%) y reintervención (3,8% frente a 1,2%) a los 30 días. La supervivencia actuarial a cinco años fue similar en los 2 grupos (72,4% versus 76,1%). La trombólisis se asoció con una mayor tasa de TEP recurrente que

requirió reingreso hospitalario. Concluyendo así que la embolectomía quirúrgica ofrece una supervivencia temprana y tardía similar a la trombólisis, con mayor ausencia de TEP recurrente, accidente cerebrovascular temprano y reintervención (26).

En un estudio del año 2022 en Japón se puso a prueba el uso del stent retriever utilizado para el tratamiento del infarto cerebral y tiene una tasa de recanalización más alta y un tiempo de recanalización más corto que otros stent retrievers. Junto con el tratamiento del infarto cerebral, los stent retrievers tratan eficazmente la embolia de la arteria mesentérica superior, embolia de la vena cava superior y su uso tiene las ventajas de prevenir la embolia distal y no dejar trombo residual, sin embargo, en este caso no fue posible ya que este stent está destinado a la recuperación de trombos cerebrales, el diámetro máximo de stent que se puede utilizar es de sólo 6 mm. El diámetro de la arteria pulmonar en un adulto sano es de 27,2 mm y la recuperación completa del trombo en un solo paso no es posible con un recuperador de stent para vasos de gran diámetro al nivel de la arteria pulmonar principal (27).

Se realizó un estudio en Turquía en el año 2022, en el que se utilizaba la angioTC como medida para la suspensión del tratamiento anticoagulante, se involucraron 116 pacientes que habían recibido tratamiento anticoagulante durante al menos 3 meses después de haber sido diagnosticados de TEP agudo los mismo que acudían a consulta externa Hospitalaria de Enfermedades del Tórax entre enero de 2015 y septiembre de 2019. En la angioTC realizada en el momento del diagnóstico, el trombo se localizó con mayor frecuencia en la arteria pulmonar principal (norte =56, 48,3%). En el examen angioTC al suspender el tratamiento, 73 pacientes (62,9%) no tenían trombos. La duración del tratamiento fue de 6 meses o menos en 86 pacientes (74,1%). 71 pacientes (61,2%) de los pacientes recibieron HBPM, 21 (18,1%) recibieron Warfarina y 24 (20,7%) recibieron ACOD. Se observó trombo crónico en el 9,9% de los pacientes que utilizaban HBPM, el 23,8% de los que utilizaban Warfarina y el 12,5% de los que utilizaban ACOD, mientras que se observaba trombo residual en el 35,2% de los que utilizaban HBPM, el 38,1% de los que utilizaban Warfarina y el 41,7%. de quienes utilizan ACOD (28).

Se informó que el 81% de 69 pacientes con TEP seguidos con angiografía por TC tuvieron una resolución completa después de 4 semanas. Por este motivo, el seguimiento con angioTC no se realiza de forma rutinaria en pacientes tratados por TEP. Sin embargo, se observa un grado de resolución completa en 50 a 80% de los casos. Se debe evaluar a

los pacientes para detectar complicaciones a largo plazo del TEP al suspender el tratamiento (28).

Como prevención se debe tomar en cuenta la tromboprofilaxis sobre todo en paciente que se sometan a cirugías ortopédicas y que presenten factores de riesgo. Además de la prevención de recurrencia después de haber presentado TEP es importante y se la puede cumplir a través del uso de AVK que ha demostrado que reduce el riesgo hasta en un 90%. El uso de anticoagulantes por tiempo prolongado ha demostrado que reduce el riesgo en un 80% sin embargo aumenta el riesgo de hemorragia, esto resulta más útil sobre todo en pacientes con cáncer activo o trombofilia.

Las HBPM enoxaparina, nadroparina y certoparina se han estudiado en comparación con la HNF. Un gran metaanálisis de 36 estudios buscó comparar las 2 clases de agentes. A pesar de las limitaciones del metaanálisis, incluida la heterogeneidad en las poblaciones médicas y los tipos de HBPM estudiados, hubo una clara tendencia hacia una disminución de los eventos de TVP en aquellos que recibieron HBPM, mientras que no hubo diferencia estadísticamente significativa en las tasas de TEP o hemorragia mayor (29).

Los pacientes con alto riesgo de trombosis deben ser tratados con profilaxis farmacológica. En caso de que existan contraindicaciones estrictas para la anticoagulación, los médicos deben utilizar métodos mecánicos. Las opciones más fácilmente disponibles son los dispositivos de compresión neumática intermitente (IPC) y medias de compresión graduadas (GCS).

Los investigadores de CLOTS 3 estudiaron los dispositivos IPC y produjeron resultados más favorables y estadísticamente significativos. De los 1.438 pacientes que recibieron IPC, se produjo TEP en 8,5 % en comparación con 12,1 % de los 1.438 controles (29).

Los niveles ideales de actividad física e intervenciones dietéticas pueden resultar en menos obesidad y menos hospitalizaciones, lo que podría reducir el riesgo de TEV. Evitar que las personas comiencen a fumar podría reducir el riesgo de TEV al reducir la incidencia y las hospitalizaciones por enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares y ciertos cánceres. Las intervenciones equitativas en el estilo de vida (por edad, sexo, raza y nivel socioeconómico) para mejorar la dieta y la actividad física y prevenir el tabaquismo en la población general mejoran la salud sin tener que añadir la reducción del riesgo de TEV a la ecuación. Incluso en el caso de factores de riesgo

estáticos, como los genéticos, la prevención primordial es importante. Otras oportunidades para la prevención primordial incluyen centrarse en la salud ginecológica y obstétrica de las mujeres más jóvenes mediante la selección de métodos anticonceptivos de menor riesgo, como los anticonceptivos orales cíclicos y los dispositivos intrauterinos (30).

Tradicionalmente, la estrategia para la prevención secundaria del TEP es la terapia anticoagulante se toma una vez cada 3 a 6 meses después del evento inicial, las decisiones sobre la mejor manera de prevenir el TEP recurrente deben tomarse a lo largo de toda la vida.

## 7. CONCLUSIONES

Luego de un análisis de los diferentes artículos se llegó a la conclusión que el TEP es al ser una patología con signos y síntomas muy variados su diagnóstico se convierte en un desafío, para llegar al mismo existen signos tempranos o los que se presentan con mayor frecuencia en los pacientes como son: disnea, la misma que debe ser evaluada minuciosamente ya que está presente en múltiples patologías como infarto agudo de miocardio, EPOC; dificultad respiratoria, seguido del dolor pleurítico, tos, fiebre, taquicardia, hemoptisis y síncope. Existen escalas predictivas que nos ayudan a su diagnóstico como son la escala de Wells y de Ginebra las cuales nos darán a conocer una probabilidad clínica baja, media o alta.

El diagnóstico debe ser acompañado de pruebas complementarias entre las que se destaca dimero D, la cual no es suficiente ya que presenta una alta sensibilidad y baja especificidad, pues este parámetro suele ser positivo en trauma, cáncer, embarazo o en procesos fisiológicos como la edad, por lo que se vuelve aún más complicado el diagnóstico de TEP sobre todo en adultos mayores. Existen otros parámetros como la dimetilarginina asimétrica, la adipocina 13, los cuales se han demostrado que presenta una gran validez para el diagnóstico de esta patología, sin embargo, en nuestro país no se cuentan con los recursos suficientes para poder acceder a estos exámenes complementarios.

En cuanto a estudios de imagen se considera el angioTC como el Gold estándar para el diagnóstico de TEP, pues presenta una sensibilidad del 94% y una especificidad del 100%, se han estudiado varios signos radiológicos que están presentes en este método de imagen, concluyendo así que la dilatación del tronco pulmonar  $>29$  mm se asocia con mayor mortalidad en pacientes con TEP. Sin embargo, existen otros métodos menos invasivos y más accesibles como son ecografía transtorácica donde el signo más indirecto es el de McConnel, la rx de tórax donde se evidencia el signo de Palla, la joroba de Hampton, signo de Westermark, sin embargo, la mayoría de veces estos signos no son visibles en los pacientes con TEP por lo que su validez no es muy aceptada.

Tras el análisis se concluyó que el tratamiento de TEP se debe iniciar con el soporte hemodinámico y respiratorio, seguido de la anticoagulación la misma que puede ser a base de rivaroxabán el cual ha demostrado que en dosis de 20 mg resulta eficaz para realizar un alta temprana y tratamiento ambulatorio. En los casos de pacientes con

deterioro hemodinámico se debe iniciar trombólisis pues se ha demostrado que reduce en mayor porcentaje la mortalidad, el medicamento que se utiliza para este procedimiento tenemos el alteplasa la cual presenta menores riesgos de hemorragia, menor índice de estancia hospitalaria.

Existen métodos más invasivos como la embolectomía quirúrgica, filtros de vena cava inferior los cuales son utilizados cuando la trombólisis esta contraindicada, sin embargo, en Ecuador estos métodos son muy costosos y de difícil acceso, por lo que se considera que la terapia anticoagulante y trombólisis con los métodos terapéuticos más aceptados en nuestro medio.

La prevención de recurrencia de un evento tromboembólico se basa en anticoagulación la misma que puede ser utilizada de 3 a 6 meses a base de heparinas de bajo peso molecular, en casos donde este estrictamente contraindicada la anticoagulación se utilizaran métodos mecánicos como la compresión neumática intermitente la cual brinda resultados favorables. Sin embargo, estas medidas deben ir acompañadas de cambios en el estilo de vida, la actividad física y dieta adecuadas disminuyen el riesgo de obesidad por lo tanto el riesgo de TEP, además el consumo de tabaco debe ser restringido. En cuanto a las mujeres todas las medidas de prevención deber ir de la mano de chequeos ginecológicos para una correcta selección de métodos anticonceptivos sobre todo en mujeres jóvenes.

## **8. FINANCIACIÓN**

Autofinanciado.

## **9. CONFLICTO DE INTERESES**

Tras la culminación de esta revisión bibliográfica declaro que no existe conflictos de intereses que pueda implicar inconvenientes.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

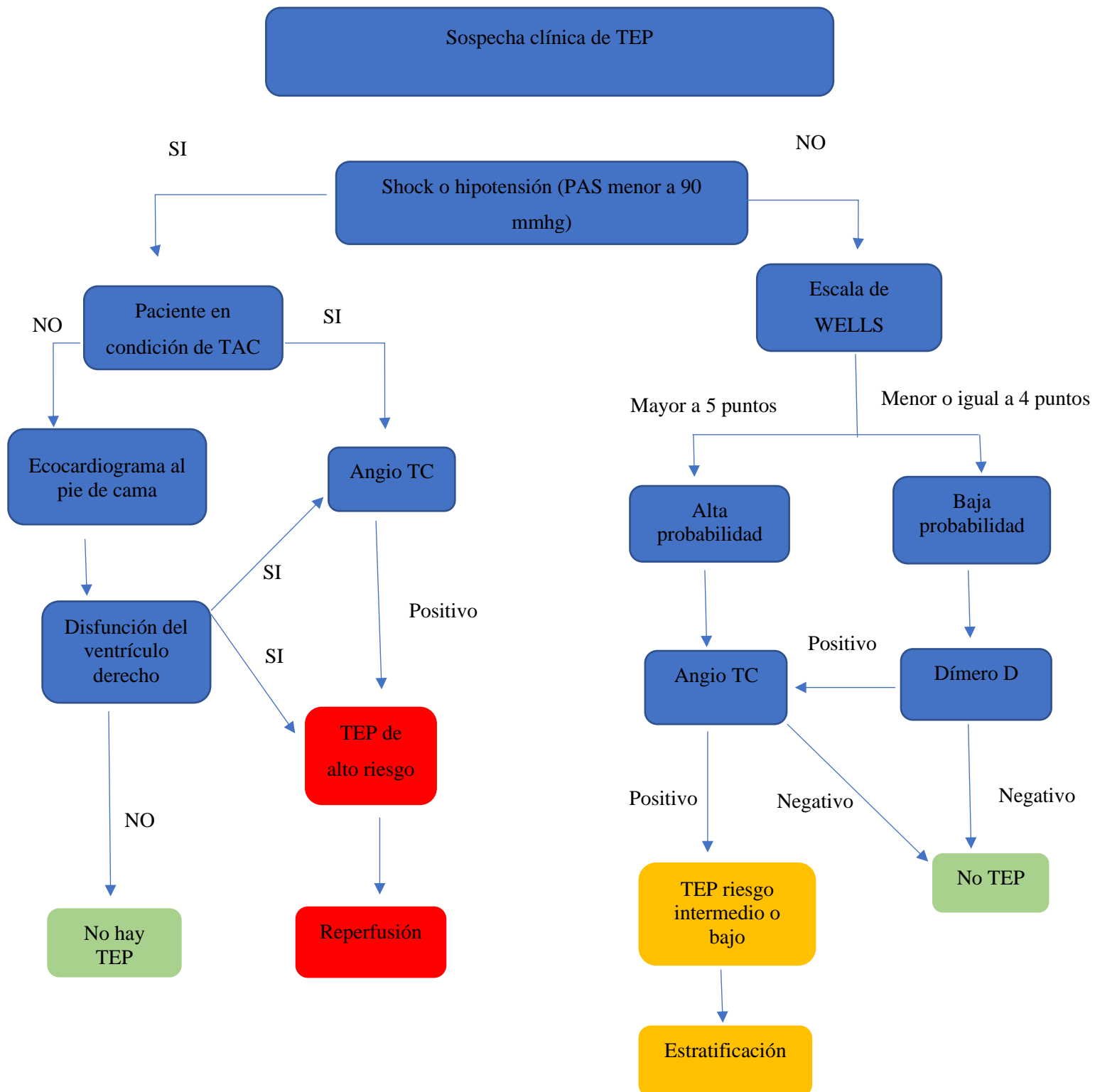
1. Melo LDG, Pérez CAG, Bernal DL, Velasco ASM, Rodríguez JER, Ortiz MI. Tromboembolia Pulmonar. *Educ Salud Bol Científico Inst Cienc Salud Univ Autónoma Estado Hidalgo*. 5 de junio de 2022;10(20):181-7.
2. Paizano Vanega G, Zúñiga EF, Bonilla DV. Diagnostico de troboembolismo pulmonar agudo. *Rev Medica Sinerg*. 1 de febrero de 2022;7(2):e757-e757.
3. Zambrano P, Mina K, Macías R. Diagnóstico de tromboembolia pulmonar mediante Angiotomografía (AngioTC): estudio en dos centros diagnósticos de la ciudad de Quito. *Rev Fac Cienc Médicas Quito*. 2009;34(1-2):17-22.
4. Essien EO, Rali P, Mathai SC. Pulmonary Embolism. *Med Clin North Am*. 1 de mayo de 2019;103(3):549-64.
5. Sancho GP, Zúñiga VA, Corea SM. Diagnóstico y manejo actualizado del tromboembolismo pulmonar agudo. *Rev Medica Sinerg*. 1 de enero de 2021;6(1):e633-e633.
6. Vasiltsseva OYa, Vitt KN, Cherniavsky AM. Features of pulmonary thromboembolism in women. *Kardiologija*. 30 de noviembre de 2021;61(11):89-97.
7. Noschang J, Guimarães MD, Teixeira DFD, Braga JCD, Hochegger B, Santana PRP, et al. Pulmonary thromboembolism: new diagnostic imaging techniques. *Radiol Bras*. 28 de mayo de 2018;51(3):178-86.
8. Tubaro M, European Society of Cardiology, editores. *Pulmonary Embolism*. Oxford: Oxford University Press; 2018. 811 p.
9. Pulmonary-Embolism-Diagnosis\_14 November 2021.pdf [Internet]. [citado 18 de julio de 2023]. Disponible en: [https://thrombosiscanada.ca/wp-uploads/uploads/2021/11/4.-Pulmonary-Embolism-Diagnosis\\_14November2021.pdf](https://thrombosiscanada.ca/wp-uploads/uploads/2021/11/4.-Pulmonary-Embolism-Diagnosis_14November2021.pdf)
10. Wang S, Jia R, Pang G. Clinical Characteristics of Patients with Pulmonary Thromboembolism Based on Computer Statistical Analysis. *J Healthc Eng*. 22 de febrero de 2022;2022:1112960.
11. Martinez Licha CR, McCurdy CM, Maldonado SM, Lee LS. Current Management of Acute Pulmonary Embolism. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2020;26(2):65-71.
12. Palm V, Rengier F, Rajiah P, Heussel CP, Partovi S. Acute Pulmonary Embolism: Imaging Techniques, Findings, Endovascular Treatment and Differential Diagnoses. *ROFO Fortschr Geb Rontgenstr Nuklearmed*. enero de 2020;192(1):38-49.
13. Blitzer RR, Eisenstein S. Venous Thromboembolism and Pulmonary Embolism: Strategies for Prevention and Management. *Surg Clin North Am*. octubre de 2021;101(5):925-38.
14. Kearon C, de Wit K, Parpia S, Schulman S, Afilalo M, Hirsch A, et al. Diagnosis of Pulmonary Embolism with d-Dimer Adjusted to Clinical Probability. *N Engl J Med*. 28 de noviembre de 2019;381(22):2125-34.

15. Bozkurt Yilmaz HE, Yilmaz M, Öner Eyüpoğlu F. Role of plasma asymmetric dimethylarginine levels in diagnosis and follow-up of acute pulmonary thromboembolism. *Cukurova Med J.* 30 de junio de 2018;43(2):444-9.
16. Yalçın KS, Küçükay MB, Alanlı R. Effectiveness of Lactate Dehydrogenase to Albumin Ratio in the Diagnosis of Pulmonary Thromboembolism. *Bakırkö Tıp Derg.* 2021;17(1):25-9.
17. Farzan N, Ghezelbash P, Hamidi F, Zeraatchi A. Pulmonary thromboembolism with transthoracic ultrasound and computed tomography angiography. *Clin Respir J.* 2021;15(12):1337-42.
18. Tak T, Karturi S, Sharma U, Eckstein L, Poterucha JT, Sandoval Y. Acute Pulmonary Embolism: Contemporary Approach to Diagnosis, Risk-Stratification, and Management. *Int J Angiol Off Publ Int Coll Angiol Inc.* junio de 2019;28(2):100-11.
19. Semionov A, Kosiuk J. “Distal bright vessel sign” – Novel radiological sign of pulmonary thromboembolism. *Radiol Case Rep.* 1 de marzo de 2020;15(3):222-5.
20. Barco S, Schmidtman I, Ageno W, Bauersachs RM, Becattini C, Bernardi E, et al. Early discharge and home treatment of patients with low-risk pulmonary embolism with the oral factor Xa inhibitor rivaroxaban: an international multicentre single-arm clinical trial. *Eur Heart J.* 21 de enero de 2020;41(4):509-18.
21. Uzel Şener M, Şahin Duyar S, Saral Öztürk Z, Şener A. The impact of using different age-adjusted cutoffs of D-dimer in the diagnosis of pulmonary thromboembolism. *Am J Emerg Med.* mayo de 2021;43:118-22.
22. Selimoglu Şen H, Kaplan I, Abakay Ö, Sezgi C, Yilmaz S, Taylan M, et al. Serum Apelin 13 Levels in Patients With Pulmonary Embolism. *Clin Appl Thromb.* 3 de junio de 2018;22(6):543-7.
23. Beenen LFM, Bossuyt PMM, Stoker J, Middeldorp S. Prognostic value of cardiovascular parameters in computed tomography pulmonary angiography in patients with acute pulmonary embolism. *Eur Respir J.* julio de 2018;52(1):1702611.
24. Wenger N, Sebastian T, Beer JH, Mazzolai L, Aujesky D, Hayoz D, et al. Differences in duration of anticoagulation after pulmonary embolism and deep vein thrombosis: Findings from the SWISS Venous ThromboEmbolic Registry (SWIVTER). *Thromb Res.* 1 de diciembre de 2022;220:65-71.
25. Kiser TH, Burnham EL, Clark B, Ho PM, Allen RR, Moss M, et al. Half-Dose versus Full-Dose Alteplase for Treatment of Pulmonary Embolism. *Crit Care Med.* octubre de 2018;46(10):1617-25.
26. Lee T, Itagaki S, Chiang YP, Egorova NN, Adams DH, Chikwe J. Survival and recurrence after acute pulmonary embolism treated with pulmonary embolectomy or thrombolysis in New York State, 1999 to 2013. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1 de marzo de 2018;155(3):1084-1090.e12.
27. Ichiyama S, Maruhashi T, Kitamura R, Kurihara Y, Kinoshita D, Sato N, et al. Endovascular thrombectomy using a stent retriever catheter for massive pulmonary thromboembolism. *Am J Emerg Med.* 1 de noviembre de 2022;61:233.e3-233.e6.

28. Çelik E, Araz Ö, Kerget B, Tezcan A, Uçar EY, Akgün M, et al. Investigation of the need for computed tomography pulmonary angiography in the decision to discontinue treatment for pulmonary thromboembolism. *Heart Lung*. 1 de noviembre de 2022;56:105-11.
29. McCullough M, Kholdani C, Zamanian RT. Prevention of Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism in High-Risk Medical Patients. *Clin Chest Med*. 1 de septiembre de 2018;39(3):483-92.
30. Lutsey PL, Zakai NA. Epidemiology and prevention of venous thromboembolism. *Nat Rev Cardiol*. abril de 2023;20(4):248-62.

## 11. ANEXOS

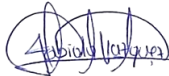
### ANEXO 1 Algoritmo diagnóstico de TEP



**Fuente:** Sancho GP, Zúñiga VA, Corea SM. Diagnóstico y manejo actualizado del tromboembolismo pulmonar agudo. Rev Medica Sinerg. 1 de enero de 2021;6(1):e633-e633.

**Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302898432**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Actualización en el diagnóstico, tratamiento y prevención del tromboembolismo pulmonar. Revisión sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 14 de noviembre de 2023



F: .....

**Fabiola Estefanía Vázquez Ortiz**

C.I. **0302898432**