



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EVALUAR UN MÉTODO DIAGNOSTICO TEMPRANO PARA
PACIENTES HEMODINÁMICAMENTE INESTABLES
DIAGNOSTICADOS DE TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.

IZA TIPANTUÑA ANDY DARIO
MÉDICO

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EVALUAR UN MÉTODO DIAGNOSTICO TEMPRANO PARA
PACIENTES HEMODINÁMICAMENTE INESTABLES
DIAGNOSTICADOS DE TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.

IZA TIPANTUÑA ANDY DARIO
MÉDICO

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

EVALUAR UN MÉTODO DIAGNOSTICO TEMPRANO PARA PACIENTES
HEMODINÁMICAMENTE INESTABLES DIAGNOSTICADOS DE
TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.

IZA TIPANTUÑA ANDY DARIO
MÉDICO

BRIONES MORALES VICTOR EUCLIDES

MACHALA, 20 DE JUNIO DE 2023

MACHALA
20 de junio de 2023

EVALUAR UN MÉTODO DIAGNÓSTICO TEMPRANO PARA PACIENTES HEMODINAMICAMENTE INESTABLES DIAGNOSTICADOS DE TROMBOEMBOLISMO PULMONAR.

por ANDY DARIO IZA TIPANTUÑA

Fecha de entrega: 09-jun-2023 11:18a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2112595087

Nombre del archivo: ENTE_INESTABLES_DIAGNOSTICADOS_DE_TROMBOEMBOLISMO_PULMONAR..docx
(1.24M)

Total de palabras: 4498

Total de caracteres: 24901

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, IZA TIPANTUÑA ANDY DARIO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Evaluar un método diagnóstico temprano para pacientes hemodinámicamente inestables diagnosticados de tromboembolismo pulmonar., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

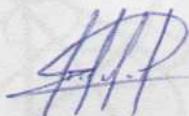
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de junio de 2023



IZA TIPANTUÑA ANDY DARIO
1726164716

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por bendecirme en todo este largo proceso, darme la capacidad de entendimiento y sabiduría.

A mi madre, Fabiola Tipantuña Zambrano quien ha sido el pilar fundamental en mi proceso de formación, quien con sus palabras de aliento a pesar de la distancia estuvo siempre motivándome para no rendirme en este camino llamado medicina.

A mi hermano, Pablo Xavier Iza Tipantuña, quien ha estado al cuidado de mi madre a la distancia siendo un gran apoyo de sustento.

A mi padre, Pedro Pablo Iza Pacalla quien con su carácter y palabras correctas estuvo guiándome hasta poder llegar a la meta.

A mis amigos de colegio, Dennis Moya, Danilo Guerrero, Cristhian Vélez, Stalin Moyon, David Robayo, Jefferson Luje los cuales con sus ocurrencias han sabido cambiar un día pesado, en uno con menos estrés. Y a pesar de que cada quien tiene sus objetivos personales siempre han estado al pendiente.

A toda mi familia en general tíos, primos y abuela quienes me han impulsado a terminar esta carrera y de quienes estoy muy agradecido por la atención y cuidado que han tenido con mi madre. A todos ellos dedico este triunfo.

AGRADECIMIENTO

A Dios por la sabiduría y cuidarme en cada paso que daba en una ciudad distancia a la mía, por permitirme cumplir el objetivo y sueño anhelado desde el primer día que abandone mi casa. A toda mi familia por estar pendiente de mi salud de mi estado de ánimo y darme fuerzas cuando tenía un día malo. A todos mis docentes que desde el preuniversitario hasta el último semestre me han brindado su conocimiento ayudándome a la formación, para velar por la salud de otras personas. Y a todos los que fueron participes durante estos largos años que con una ocurrencia alegraban el día o mediante aquellos grupos de estudio donde luchábamos por llegar a la meta.

RESUMEN

Introducción: El tromboembolismo pulmonar es una entidad clínica caracterizada por una oclusión del sistema vascular pulmonar, es la tercera causa de muerte cardiovascular, considerada una entidad que no se puede diagnosticar a certeza por lo cual es necesario sus métodos complementarios para aplicar una terapéutica adecuada, sobre todo en aquellos pacientes que debutan con una inestabilidad hemodinámica añadida, instaurando anticoagulantes o métodos invasivos para su estabilización.

Objetivo: Conocer la evaluación en pacientes con TEP que cursan con clínica de inestabilidad hemodinámica y aquellos que son de intermedio y alto riesgo clínico, de acuerdo a la revisión actualizada en medicina a través de la literatura e interpretación de hallazgos obtenidos en artículos científicos de repositorios y bibliotecas digitales para que sirvan como método de investigación a estudiantes y profesionales de la salud.

Materiales y métodos: Revisión del contenido de artículos científicos publicados en la base de datos de revistas de alto impacto como SCIELO, PUBMED, así como ensayos publicados en el ámbito regional o internacional en los últimos 5 años.

Conclusión: El TEP independientemente del cuadro clínico que presente debe ser valorado por su clínica y métodos complementarios que ayuden a confirmar o descartar la sospecha inicial, y de acuerdo a la estabilidad hemodinámica del paciente se podría emplear tratamiento recordando que hay disfunción ventricular derecha y compromiso del lecho pulmonar, los cuales son hallazgos relevantes en la valoración final.

Palabras claves: Tromboembolismo pulmonar, inestabilidad hemodinámica, anticoagulantes, ecocardiograma, angiotomografía.

ABSTRACT

Introduction: Pulmonary thromboembolism is a clinical entity characterized by an occlusion of the pulmonary vascular system, it is the third cause of cardiovascular death, considered an entity that cannot be diagnosed with certainty, for which its complementary methods are necessary to apply an adequate therapy, especially in those patients who debut with added hemodynamic instability, establishing anticoagulants or invasive methods for their stabilization. **Objective:** To know the evaluation in patients with TEP who present with symptoms of hemodynamic instability and those who are of intermediate and high clinical risk, according to the updated review in medicine through the literature and interpretation of findings obtained in scientific articles from repositories. and digital libraries to serve as a research method for students and health professionals. **Materials and methods:** Review of the content of scientific articles published in the database of high-impact journals such as SCIELO, PUBMED, as well as trials published regionally or internationally in the last 5 years. **Conclusion:** The TEP regardless of the clinical picture that it presents, should be evaluated by its clinic and complementary methods that help confirm or rule out the initial suspicion, and according to the hemodynamic stability of the patient, treatment could be used, remembering that there is right ventricular dysfunction and compromise. of the lung bed, which are relevant findings in the final assessment.

Keywords: Pulmonary thromboembolism, hemodynamic instability, anticoagulants, echocardiogram, angiotomography.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
DESARROLLO.....	8
CLASIFICACIÓN DE STEVENSON	8
Figura 1.....	10
CLASIFICACIÓN DE FORRESTER – DIAMOND – SWAN	11
Figura 2.....	11
Figura 3.....	12
ECOCARDIOGRAMA.....	12
DÍMERO D.....	13
ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE TÓRAX	14
ALGORITMO BASADO EN LA SOSPECHA DE EMBOLISMO PULMONAR EN PACIENTES CON INESTABILIDAD HEMODINÁMICA.....	14
Figura 4.....	15
ATENCIÓN INICIAL E INTEGRAL DEL PACIENTE CON INESTABILIDAD HEMODINÁMICA	16
TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA INSUFICIENCIA DEL VENTRÍCULO DERECHO	16
ANTICOAGULACIÓN INICIAL	17
TRATAMIENTO DE REPERFUSIÓN	17
Figura 5.....	18
CONCLUSIÓN	19
BIBLIOGRAFIA	20

INTRODUCCIÓN

El tromboembolismo pulmonar es una entidad clínica caracterizada por la oclusión del sistema nervioso pulmonar debido a la existencia de uno o varios émbolos proveniente del lecho venoso de las extremidades inferiores y en menor incidencia de las superiores; las cuales se transportan de la vena cava a la aurícula y posterior ventrículo derecho para finalmente permanecer en el lecho arterial pulmonar produciendo la sintomatología típica e inestabilidad característica. (1)

De acuerdo a las estadísticas basándonos en la sustentación de la guía existente de embolia pulmonar aguda del año 2019, el tromboembolismo pulmonar ocupa el tercer lugar en patologías cardiovasculares agudas con más incidencia, seguidas en orden de frecuencia por el infarto del músculo cardíaco y los eventos cerebrovasculares, su tasa a nivel global oscila entre los 39-115 por cada 100.000 individuos. Mientras que a nivel de la población ecuatoriana no hay datos estadísticos significativos sin embargo resultados expuesto por medio de la gaceta epidemiología de muerte materna en el año 2020 se reportó un caso de una gestante que curso con tromboembolismo pulmonar masivo en el curso de una hemorragia obstétrica. (2)

Es realmente preocupante los casos de TEP que pasan desapercibidos en atención primario o en aquellos servicios de urgencias; por lo cual se implementan medios diagnósticos validados que ayudan a establecer un diagnóstico definitivo combinando la valoración clínica inicial y pruebas esenciales como el Dímero D en plasma y métodos de imagen.(3)

Las profesiones de salud a menudo tienen el desafío de enfrentarse al diagnóstico de esta entidad clínica especialmente en aquellas personas de tercera edad ya que puede ser difícil diferenciar sus síntomas de otras entidades consideradas menos graves en el contexto de una estabilidad clínica.(4) Por tal motivo existen herramientas útiles de puntuación para calcular el porcentaje de un paciente valorado que este cursando un cuadro de embolismo pulmonar, a la vez el uso de pruebas de imagen o mediante el estudio del Dímero D pueden ayudar a aproximarse al diagnóstico final; sin embargo, es de importancia tener en cuenta que estas escalas o herramientas son tan solo una guía para la toma de decisiones dependiendo la estabilidad y valoración clínica personalizada de cada individuo.(3,5)

Con la afirmación de que el paciente cursa un cuadro compatible con el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar es de utilidad clasificar el riesgo de mortalidad en aquellos individuos clasificados como bajo riesgo, submasivo o masivo. Según evidencia de la literatura el TEP ocupa la tercera causa de enfermedad cardiovascular grave, sin embargo, existe una incidencia que supera los 60% clasificados como bajo riesgo y

manejados de manera satisfactoria ambulatoriamente. El elevado riesgo de inestabilidad en estos pacientes y por ende su mortalidad significativa depende en gran medida de la sobrecarga que ejerce en el ventrículo derecho teniendo en cuenta que la apertura inicial en su valoración es la clínica. (2)

En un paciente catalogado con TEP inestable es de manera ideal su monitorización hemodinámica, ya que su progreso a shock puede ser inminente, en este contexto el ecocardiograma de superficie es de mucha utilidad para valorar la función ventricular derecha, permitiendo clasificar a pacientes de alto riesgo así su hemodinámica se encuentre estable. (3)

Con el presente artículo se realizará una evaluación sistemática de la literatura sobre los cambios relacionados a la hemodinámica del paciente diagnosticado con tromboembolismo pulmonar, con el objetivo de dar a conocer la evaluación del individuo con TEP que cursan con clínica de inestabilidad hemodinámica y aquellos que son de intermedio y alto riesgo clínico, de acuerdo a la revisión actualizada en medicina a través de la literatura e interpretación de hallazgos obtenidos en artículos científicos.

DESARROLLO

Basándonos en el contexto de que el tromboembolismo pulmonar es una entidad que afecta el lecho pulmonar y consigo ocasiona una alteración en la hemodinámica del ventrículo derecho provocando una sobrecarga de la misma, se puede valorar a estos pacientes de acuerdo a clasificaciones establecidas a nivel mundial especialmente en el manejo inicial de su hemodinámica, una de ellas es la clasificación de Stevenson la misma que los clasifica de acuerdo a los signos y síntomas de congestión y evidencia de hipoperfusión; la clasificación de Forrester-Diamond-Swan valoran la función hemodinámica con dos parámetros el índice cardíaco y presión capilar pulmonar; ecocardiograma dependiendo de la fracción de eyección sea conservada o deprimida y la alteración de la arquitectura y funcionalidad a nivel ventricular que compromete la estabilidad del paciente, siendo estos los principales en cuanto el abordaje inicial de pacientes hemodinámicamente inestables para su posterior abordaje terapéutico. (6)

La valoración clínica a pesar de que existe baja sensibilidad y especificada de los síntomas clásicos de un TEP nos ayuda a clasificarlos y tratarlos individualmente de acuerdo a su estabilidad hemodinámica. (6)

En más del 90% de los casos que cursan con sospecha de TEP estos se presentan con dificultad a la respiración o disnea, el dolor a nivel torácico generalmente dolor pleurítico acompañado o no de síncope siendo esta entidad un indicativo de una disminución severa de la reserva hemodinámica, en casos de pacientes ya catalogados como TEP masivo puede haber presencia de shock y alteración de la presión arterial específicamente hipotensión arterial.(4) La radiografía de tórax en el contexto de esta patología tiende a ser alterada dando evidencia de derrame a nivel pleural, aumento del diafragma o presencia de atelectasia. A nivel electrocardiográfico se evidencia una sobrecarga de presión en el ventrículo derecho dando hallazgos significativos como el patrón S1Q3T3, la presencia de una onda T patológica (invertida) correspondiente en V1-V4 y un bloqueo parcial o totalmente completo de la rama derecha.(5)

Todos los signos o síntomas clínicos juntamente con pruebas de laboratorio no permiten confirmar o descartar la existencia de un tromboembolismo pulmonar sin embargo factores positivos nos ayuda a incrementar el porcentaje de sospecha para medidas posteriores terapéuticas.(6)

CLASIFICACIÓN DE STEVENSON

Al ingreso hospitalario de un paciente es importante determinar el perfil hemodinámico de descompensación eso se debe a que se establecerá el pronóstico y determinará el tratamiento inicial durante la estadía hospitalaria, para llevar a cabo esta valoración se

utilizará la clasificación de acuerdo a cuadrantes donde se mide el perfil hemodinámico basado en la perfusión y congestión según Stevenson. (6)

1.- Congestión: Alteración pulmonar o signos de taponamiento, hallazgo de crepitantes, dificultad en la respiración en decúbito supino, edema periférico bilateral, distensión venosa yugular que proporciona indicación del estado de presión o función de la aurícula derecha, alteraciones hepáticas como la hepatomegalia, reflujo hepatoyugular el cual indica una alteración incapacitante del ventrículo derecho en recibir un mayor volumen sanguíneo durante alteraciones en la congestión hepática, y cuadros clínicos compatibles con ascitis. (6,7)

2.- Hipoperfusión: Miembros corporales superiores o inferiores fríos y con presencia de sudoración, alteración en la diuresis (oliguria), alteración en la función renal, disfunción en la actividad mental, compromiso en la presión arterial debido al uso de antihipertensivos como los IECA que provocan cuadros compatibles con la hipotensión.(6,7)

La combinación de estas entidades clínicas clasifica al paciente en 4 categorías, para su mejor abordaje terapéutico, interpretándolo de la siguiente manera:

Estadio A: Caliente seco: perfusión adecuada sin signos de congestión. Inicialmente en esta clasificación el paciente se encuentra compensado y se debe ajustar tratamiento por vía oral con vigilancia y educación en identificar factores de riesgo que pueden ser responsables de producir la patología.(6)

Estadio B: Caliente y húmedo: Adecuada perfusión con signos clínicos característicos de congestión. Se realiza una evaluación clínica de parámetros básicos como presión arterial, frecuencia cardíaca, factores desencadenantes de la patología, comorbilidades y falla cardíaca descompensada. La valoración hemodinámica que se establece en esta categoría se compone de la presión a nivel de los capilares pulmonares los cuales se encuentran elevados, la alteración o no de la presión venosa y un índice cardíaco normal. En contexto de todas estas alteraciones el manejo inicial se basará en el uso de CPAP (Presión de manera constante de la vía aérea) o BIPAP (agrupa una presión positiva al término de un proceso espiratorio junto con una presión de soporte el cual se maneja con un sistema basado en ventilación mecánica), control de presión arterial, frecuencia cardíaca, factores precipitantes, manejar de comorbilidades sea con asistencia médica o individual dependiendo del tipo de paciente, y uso de terapia con vasodilatadores y diuréticos los cuales se deberán emplear con precaución y solo debería tomarse en cuenta si en la valoración de los parámetros clínicos existen una sobrecarga del volumen.(7,8)

Estadio C: Frio y húmedo: Hipoperfusión y congestivo. Hemodinámica mente en esta categoría el paciente tiene una alteración significativa del fallo de bomba. La valoración hemodinámica que se establece en esta categoría se compone de la presión de los capilares pulmonares los cuales se hallan elevada, elevación de la presión venosa central, índice cardíaco bajo y resistencia vascular periférica dentro de lo normal o elevado. Su manejo debería ser similar al Estadio B a diferencia de que si el estado de hipoperfusión es la condición clínica que sobresale, se deberá iniciar tratamiento con un inotrópico siempre y cuando se mantengan cifras de presión arterial menor de los 90 mm Hg.(6,8)

Estadio L: Frio y seco: Hipoperfusión sin congestión. En este cuadrante existe una disminución significativa de volumen. Si el paciente mantiene valores menores de presión de 90 mm Hg se emplea el uso de vasopresores tipo noradrenalina o dopamina, una vez establecida la presión o en límites superiores a los 90 mm Hg se agrega soporte inotrópico. (6)

Figura 1.

Parámetros de Clasificación y evaluación según Stevenson

	CONGESTIÓN (-) SIN CONGESTIÓN PULMONAR	CONGESTIÓN (+) -Congestión pulmonar/crepitantes - Ortopnea/disnea paroxística nocturna - Edema periférico bilateral - Ingurgitación venosa yugular - Hepatomegalia congestiva -Congestión intestinal, ascitis - Reflujo hepatoyugular
HIPOPERFUSIÓN (-) NORMOPERFUSIÓN	A CALIENTE-SECO	B CALIENTE-HUMEDO
HIPOPERFUSIÓN(+) -Extremidades frías y sudorosas -oliguria/disfunción renal - Confusión mental/obnubilación -Mareo - Presión de pulso disminuida - Hipotensión con IECA	C FRIO-SECO	C FRIO-HUMEDO

Fuente: Lobo Márquez L, Cursack G, García Brasca D, Echazarreta D, Perna E. Algoritmo de insuficiencia cardíaca aguda Manejo inicial: etapa prehospitalaria, departamento de emergencias, internación en unidad coronaria [Internet]. Vol. 13. 2018

[cited 2023 Jun 8]. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622018000100005

CLASIFICACIÓN DE FORRESTER – DIAMOND – SWAN

Esta división fue instaurada en pacientes que cursan un cuadro isquémico con infarto agudo del musculo cardiaco; al igual que la clasificación de Stevenson, esta describe 4 grupos guiándose en la estabilidad hemodinámica del individuo y de la capacidad clínica al momento de la valoración. Se guían por dos parámetros el índice cardiaco y presión capilar pulmonar; la primera se utiliza un punto de corte de ≤ 2.2 L/min/m² un valor mayor a este indica un pronóstico favorable a la evolución del paciente mientras que un valor menor presenta un pronóstico más reservado, el segundo parámetro cuyo valor se obtiene mediante la colocación de un catéter en los pacientes se utiliza un punto de corte de > 18 mm Hg²; ambos valores nos ayudan a clasificar al paciente y brindar tratamiento de acuerdo a su estadio. (6,7)

Grupo 1: Índice cardiaco normal o dentro de parámetros establecidos como estables con capacidad del pulmonar normal.

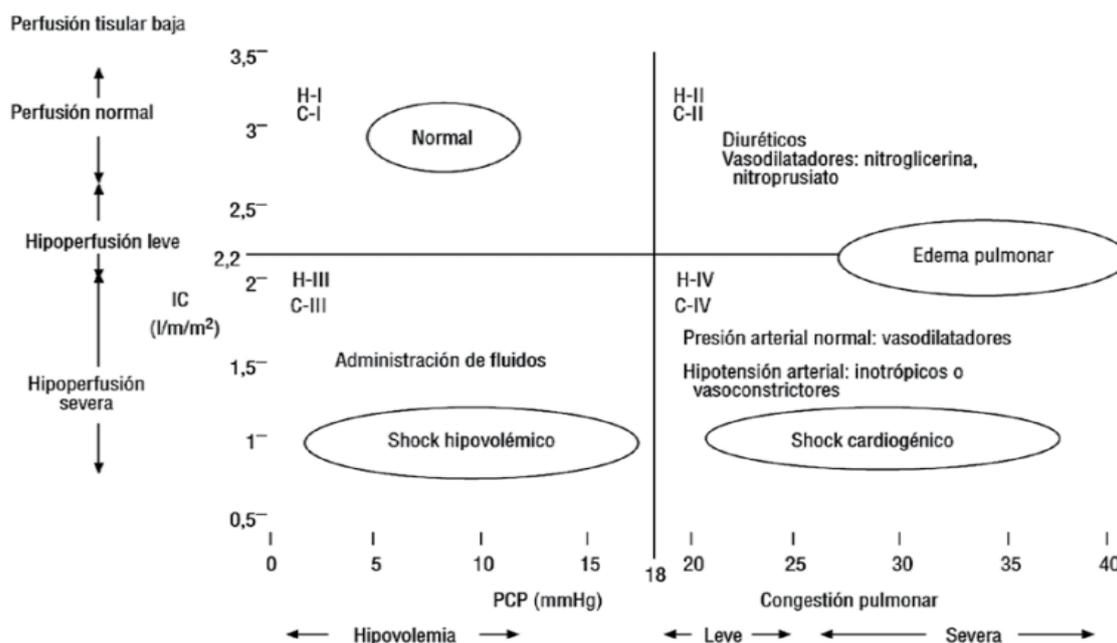
Grupo 2: Paciente con signos subjetivos de congestión pulmonar con índice cardiaco dentro de lo normal.

Grupo 3: Individuos con alteración del índice cardiaco y con valores de presión capilar pulmonar dentro del rango establecido como normal.

Grupo 4: Elevación de los valores a nivel cardiaco y de la presión ejercida a nivel capilar en los pulmones; pacientes catalogados con una mortalidad significativa.

Figura 2.

Parámetros evaluadores según Forrester para su manejo en servicios de emergencia



Fuente: Lobo Márquez L, Cursack G, García Brasca D, Echazarreta D, Perna E.

Algoritmo de insuficiencia cardíaca aguda Manejo inicial: etapa prehospitalaria, departamento de emergencias, internación en unidad coronaria [Internet]. Vol. 13. 2018 [cited 2023 Jun 8]. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622018000100005

Figura 3.

Parámetros evaluadores según Forrester

GRUPO	IC (L/MIN/M2)	PCP (MMHG)	CLINICA	MORTALIDAD	TRATAMIENTO
1	>2,2	<18	<i>Sin insuficiencia cardíaca</i>	3	<i>B-bloqueadores</i>
2	>2,2	>18	<i>Congestión pulmonar</i>	10	<i>Diuréticos Vasodilatadores</i>
3	<2,2	<18	<i>Hipovolemia</i>	15-30	<i>Expansión de volumen</i>
4	<2,2	>18	<i>Shock</i>	80-90	<i>Inotrópicos Vasolitadores</i>

Fuente: Lobo Márquez L, Cursack G, García Brasca D, Echazarreta D, Perna E. Algoritmo de insuficiencia cardíaca aguda Manejo inicial: etapa prehospitalaria, departamento de emergencias, internación en unidad coronaria [Internet]. Vol. 13. 2018 [cited 2023 Jun 8]. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622018000100005

ECOCARDIOGRAMA

El uso de este método permite cuantificar precisamente las variabilidades hemodinámicas de una forma no invasiva, los últimos años se encaminado no solo ha utilizarlo de una forma diagnóstica más bien como una herramienta en la práctica clínica de la estabilidad hemodinámica de manera continua, el personal de salud podría obtener datos de la función cardíaca y pulmonar como la contractibilidad del miocardio, la función de las presiones intracavitarias y su alteración en el flujo. El papel que desempeña el ecocardiograma en valoración y monitorización está claramente establecido como indicación de clase A a nivel global. La inestabilidad del ventrículo derecho una alteración en la dinámica de pacientes diagnosticados de tromboembolismo pulmonar ha sido desafío de estudio en los últimos años debido a dos factores; el primero el desconocimiento de la importancia y segundo la dificultad en la técnica para determinar que sea un método fiable. (5,9)

En términos fisiológicos el ventrículo derecho desempeña una función como una cámara de baja presión, con gran capacidad para adaptarse a sobrecargas de volumen sin

embargo se ve afectado a elevación de la presión existente en el lecho pulmonar. Conocer la función del ventrículo derecho tiene gran impacto en el actuar médico de aquellos pacientes con embolismo pulmonar, pacientes que cursan con cuadros respiratorios graves como un distrés respiratorio o en el curso de un taponamiento cardíaco.(10)

La interpretación de la fracción de eyección mediada por valores obtenidos de ecocardiograma es un método de valoración muy utilizada en la práctica médica diaria, aunque se necesita de profesionales con experiencia para la interpretación y valoración, se establece grados para evaluar la disfunción existente. Valores establecidos entre 30% pero menores de 40% son catalogados como moderada depresión, valores entre 40% y menores de 55% depresión leve y valores mayores de 55% dentro de rangos establecidos como normales.(11)

Se establece que existen hallazgos específicos como predictor positivo alto en el curso de un TEP "el conocido signos 60-60" determinados por el tiempo de aceleración de la eyección pulmonar el cual se presenta en el ventrículo derecho < 60 mmHg acompañado de un gradiente a nivel sistólico de la válvula tricúspidea < 60 mmHg. El signo de McConnell la cual se caracteriza por una disminución de los movimientos de la pared del ventrículo derecho.(2)

El examen ecocardiográfico no es de manera indispensable en aquellos pacientes que cursan con TEP leve y con buena función hemodinámica, sin embargo, en pacientes catalogados como graves la ausencia de signos ecocardiográficos de una presión o sobrecarga del ventrículo derecho excluye el proceso de TEP como causa principal de inestabilidad hemodinámica.(2)

DÍMERO D

En proceso de un cuadro compatible con trombosis aguda el dímero D en concentración del plasma se encuentra elevado, es por eso la importancia de conocer su valor predictivo positivo o su predictivo negativo. El valor propuesto como predictor negativo es elevado, un valor de dímero dentro de rangos normales (valores por debajo de 500 mg/l) se interpreta como un resultado improbable de un diagnóstico de tromboembolismo pulmonar o un cuadro compatible con trombosis venosa profunda. Mientras que un valor predictivo positivo con dímero D elevado (mayor de 500 mg/l) obliga al médico a realizar diferentes métodos diagnósticos para confirmar o descartar el tromboembolismo pulmonar. (4)El problema de los resultados falsos positivos de la técnica del Dímero D es que es una proteína que no mide de manera directa la presencia de un trombo, sino que se encarga de detectar la activación del proceso de fibrinólisis lo que llevara como resultado un dímero D elevado que indicara un adecuado proceso fibrinolítico de trombos que fueron formados con anterioridad y que se están resolviendo

de manera adecuada mejorando la clínica del paciente y no el hecho de que exista una trombosis catalogada como grave. En definitiva, se podría manifestar que la elevación de esta proteína puede resultar como indicación de presencia de coágulos que están siendo o ya fueron eliminados por un proceso fibrinolítico. De igual manera se debe considerar situaciones no clínicas que pueden elevar el Dímero D como la edad mayor a 50 años, también se incluyen el grupo de mujeres gestantes o en etapas de puerperio, personas con traumatismo o enfermedad de características reumatológicas.

El hecho de existir una probabilidad significativamente baja o moderada para establecer el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar podrían ser la puerta de entrada para plantear la utilización del dímero D, el cual permitirá ser la entrada a otros métodos diagnósticos dependiendo del resultado expuesto como la utilización de una Angiotac de tórax o estudio por gammagrafía pulmonar dependiendo estos de la clínica del paciente y recursos en cada ámbito hospitalario.(12,13)

ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE TÓRAX

Es catalogado como el método de preferencia para el estudio de la vasculatura pulmonar, es de elección sobre todo en aquellos que presentan inestabilidad hemodinámica, en ellos se recomienda realizar ecocardiografía o angiotomografía de tórax de manera urgente para establecer el diagnóstico.(14) La angiografía pulmonar ha mejorado de manera notable los últimos años sin embargo para establecer el diagnóstico directo se debe evidenciar la presencia directa de un trombo, una alteración de llenado o congestión de una rama arterial a nivel pulmonar. (2)

Para su realización se ha utilizado la vena femoral derecha y la yugular interna derecha los cuales pueden servir como vasos de acceso; el acceso femoral ha sido catalogado de acuerdo a la experiencia como una mejor manipulación del catéter y una gran capacidad de torsión del alambre en comparación con el acceso yugular interno.(14) El lecho pulmonar se alcanza por medio de la aurícula y ventrículo derecho provocando a su vez arritmias hecho por el cual se debe tener registros electrocardiográficos durante todo el procedimiento. (2,13)

En conclusión, la angiografía por tomografía es hoy por hoy considerada la prueba esencial o de oro para el diagnóstico y posterior tratamiento en aquellos pacientes que están debutando con un TEP debido a su alto perfil positivo de acuerdo a su sensibilidad y especificidad.

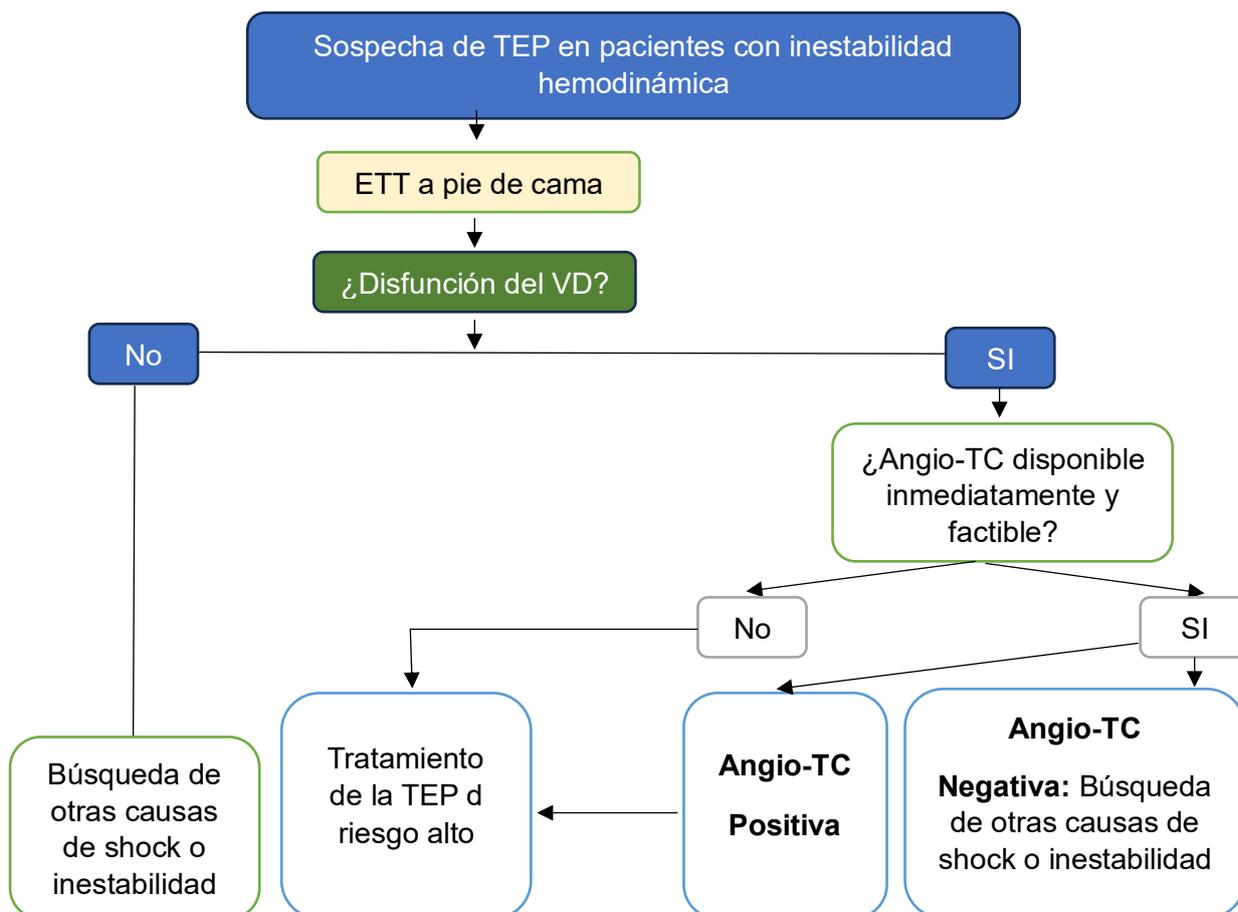
ALGORITMO BASADO EN LA SOSPECHA DE EMBOLISMO PULMONAR EN PACIENTES CON INESTABILIDAD HEMODINÁMICA

Si la probabilidad clínica existente es normalmente alta para un cuadro de TEP y tras estudios se plantea diagnósticos diferenciales de taponamiento cardiaco, síndrome coronario agudo, alteración en la función valvular aguda, proceso de hipovolemia o

disección aortica; la prueba inicial recomendando es la ecocardiografía transtorácica a pie de cama, la cual como ya se describió anteriormente evalúa alteración del ventrículo derecho o sobrecarga funcional debido a un TEP el cual es el desencadenante de la inestabilidad hemodinámica del paciente.(15) En individuos clasificados ya como inestables, la evidencia de una alteración ecocardiográfica de fallo en la función ventricular derecha es más que suficiente para el actuar inmediato del personal médico y la reperfusión adecuada; sin realizar otras pruebas diagnósticas que retrasen el tratamiento o manejo oportuno. Otro de los métodos diagnósticos utilizados en esta clase de pacientes a pie de cama es la ecocardiografía transesofágica la cual permite visualizar la función de la trama pulmonar o la arteria pulmonar junto con sus ramas adyacentes en el contexto de un TEP, visualizando alteración directa del ventrículo derecho. Independientemente del método usado una vez estabilizado el paciente el diagnóstico definitivo debe confirmarse mediante el Gold estándar la angio-TC.(2)

Figura 4.

Algoritmo del manejo en pacientes inestables hemo dinámicamente.



Fuente: Stavros V, Konstantinides, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G, Harjola V, Menno V, et al. Guía ESC 2019 para el diagnóstico y tratamiento de la embolia

pulmonar aguda. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2020 [cited 2023 Jun 8];73(6). Available from: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893220301500>

ATENCIÓN INICIAL E INTEGRAL DEL PACIENTE CON INESTABILIDAD HEMODINÁMICA

Una de las alteraciones comunes en pacientes con inestabilidad en su hemodinamia es el curso de un cuadro severo de hipoxia especialmente aquellos que cursan un cuadro de TEP severo como resultado de un desequilibrio entre la perfusión y ventilación. Por tal motivo las guías de práctica clínica aconsejan suplemento de oxígeno en aquellos pacientes con una saturación menor del 90%, que puede ser empleada mediante terapia de oxígeno de alto flujo (cánula nasal de flujo alto) o el uso de ventilación mecánica que puede ser invasiva o no invasiva usadas en situaciones que la clínica sea muy comprometedor a la vida del paciente como un paro cardiaco.(2)

Los pacientes valorados anteriormente y con evidencia de sobrecarga o alteración en la función del ventrículo derecho son susceptibles a sufrir cuadros de hipotensión grave durante procesos invasivos como por ejemplo la intubación, ventilación a presión positiva o mediante un proceso que necesita de anestesia, la intubación debe ser el método utilizado como último recurso cuando el individuo no sea capaz de tolerar o soportar la ventilación no invasiva; por lo contrario en el uso de ventilación mecánica si no se usa con precaución también puede inducir una inestabilidad hemodinámica, provocando una disminución del retorno venoso y empeorar el gasto cardiaco el cual es alterado por una insuficiencia del ventrículo derecho ya preexistente en estos pacientes (TEP de riesgo alto). Cuando el contexto clínico y el ambiente en que se valore el paciente se necesite de manera urgente la intubación esta se debe realizar evitando el uso de anestésicos debido a que provocan cuadros severos de hipotensión.(2)

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA INSUFICIENCIA DEL VENTRÍCULO DERECHO

La existencia de una insuficiencia a nivel ventricular derecha da como resultado una disminución del gasto cardiaco causa que se establece como un factor de alta mortalidad en pacientes diagnosticados con tromboembolismo pulmonar de riesgo alto. Las opciones de tratamiento que se describen en la guía de practica se basa en 3 aspectos: la optimización del volumen con la administración de fluidos sea solución salina o lactato de Ringer a una dosis de menos o igual a 500 ml durante 15 a 20 minutos con precaución debido a que la carga de fluidos puede ocasionar una dilatación ventricular derecha y empeorar la reducción del gasto cardiaco. Uso de vasopresores y agentes inotrópicos como la norepinefrina y dobutamina ambos con precaución debido que pueden producir vasoconstricción y empeorar la perfusión a nivel tisular al igual que agravar el cuadro de hipotensión existente en el paciente.(16) La última estrategia es el

soporte mecánico circulatorio mediante la técnica conocida como oxigenación por membrana extracorpórea que brinda un soporte adecuado y es combinado a oxigenación; generalmente es de utilidad en pacientes con Tromboembolismo pulmonar de alto impacto vital y con parada a nivel cardiaco, cuya advertencia es que su uso mayor a 5 días puede ocasionar cuadros de hemorragias o infecciones, requiriendo para su uso un equipo con experiencia.(2)

ANTICOAGULACIÓN INICIAL

En todo aquel paciente ya clasificado como TEP masivo o con una clínica de alta a intermedia sospecha de la patología, se debe comenzar con anticoagulantes de manera rápida sin la espera de los resultados de laboratorio o de algún método específico de diagnóstico, de manera general se puede iniciar con heparinas de bajo peso molecular por medio de vía subcutánea y el fondaparinux por vía intravenosa al igual que la heparina no fraccionada. Tanto el fondaparinux como la HBPM son los más recomendados en cuanto su uso a comparación de la HNF debido a sus efectos no tan colaterales llevando a un menor riesgo de hemorragia y trombocitopenia.(16) Por otro lado, el uso de HNF se recomienda en aquellos pacientes que debutan con alteración renal específicamente desequilibrio de los valores de creatinina con valor $<30\text{ml/min}$ o aquellos catalogados como obesos, de todas maneras, estos anticoagulantes se prohíben en aquellos individuos que cursan cualquier cuadro que sea inminente de inestabilidad hemodinámica, por lo que en ellos se podría emplear el tratamiento de reperfusión primaria. En casos de que el paciente presente un aclaramiento de creatinina entre valores de $15\text{-}30\text{ ml/min}$ y esté utilizando heparinas de bajo peso molecular es recomendable seguir un esquema donde se ajuste la dosis.(2)

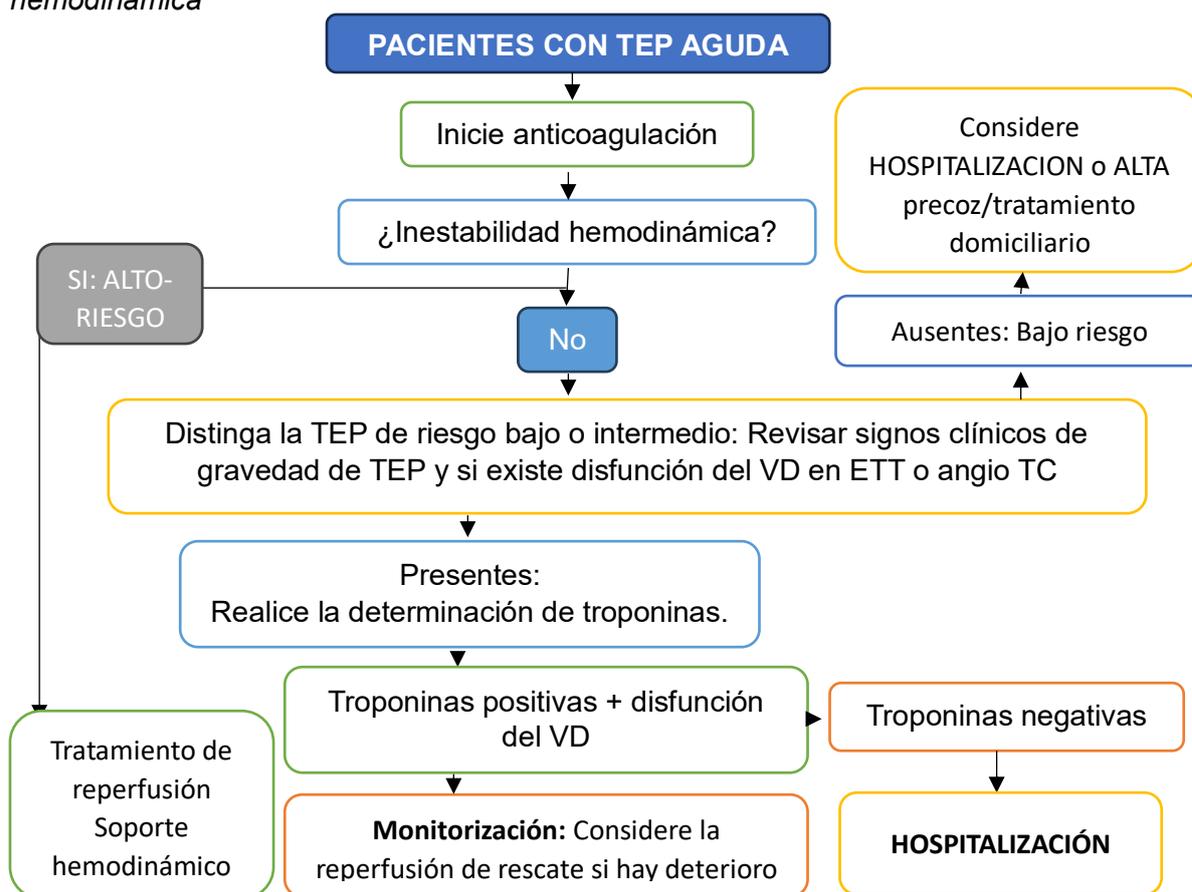
TRATAMIENTO DE REPERFUSIÓN

El tratamiento para mejorar la perfusión en pacientes inestables se basa en el uso de manera rápida de trombolíticos los cual desempeñen un papel esencial en aquellos trombos que ocluyen la circulación pulmonar, este mecanismo de acción se acompaña de buenos resultados en cuanto a disminuir la dilatación existente en el ventrículo derecho que previamente se valoró en ecocardiografía. En cuanto al tiempo estimado de aplicación de los mismo se ha estimado que tiene mayor efecto cuando se comienza el tratamiento durante las primeras 48 horas sin embargo se cree que alrededor del ocho por ciento de personas con TEP clasificados como riesgo elevado el mecanismo de acción o de actuar del trombolítico no fue el esperado por la permanencia de la clínica del paciente y la no evidencia de cambios en las paredes ventriculares derechas y en la existencia de sobrecarga.(16) Otros de los métodos que se puede llevar a cabo en estos pacientes es el llamado tratamiento percutáneo dirigido por un catéter el cual se encarga de la disolución mecánica o también mediante aspiración de la formación de

trombos; varios estudios realizados y comparados establecieron que el tratamiento con heparina sola frente a la técnica dirigida por catéter combinada con la disolución de trombos en pacientes con riesgo intermedio alto, mejora de manera significativa la función ventricular derecha y la presión pulmonar junto con la perfusión, debido a la falta de estudios y al número de pacientes que se sometieron al mismo se recomienda ser interpretados los resultados de acuerdo a las necesidades clínicas e individualizadas de cada paciente. Otras terapias avanzadas como la embolectomía tienen la capacidad de reducir la presión excesiva que existe en el ventrículo derecho sobre todo en pacientes con TEP masiva y sub masivas que cursan inestabilidad hemodinámica, la embolectomía pulmonar quirúrgica también se recomienda en aquellos pacientes con tromboembolismo pulmonar de riesgo elevado donde ya se ha instaurado tratamiento de trombólisis sin resultados o donde este contraindicado el uso de los mismos. (2,17)

Figura 5

Algoritmo del manejo de pacientes con TEP aguda en el curso de una inestabilidad hemodinámica



Fuente: Stavros V, Konstantinides, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G, Harjola V, Menno V, et al. Guía ESC 2019 para el diagnóstico y tratamiento de la embolia pulmonar aguda. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2020 [cited 2023 Jun 8];73(6). Available from: <https://www.revEspcardiol.org/es-pdf-S0300893220301500>

CONCLUSIÓN

El tromboembolismo pulmonar es una alteración que produce una obstrucción arterial por la formación de un trombo que generalmente proviene de sistema venoso de las extremidades inferiores viajando por todo el torrente sanguíneo hasta alojarse en el sistema arterial pulmonar probando los signos y síntomas característicos y dificultando su diagnóstico, probando el actuar médico en el descarte mediante la clínica diferencial. Debido a su alto perjuicio a nivel ventricular derecho se puede estimar escalas que ayuden a su valoración hemodinámica en relación a un cuadro compatible con enfermedad cardíaca aguda, donde se evalúa signos de hipoperfusión y congestión clasificándoles en grupos prioritarios y facilitando el manejo de acuerdo a cada individuo. De igual manera existen métodos avalados a nivel mundial que ayudan a la valoración hemodinámica de estos pacientes como el ecocardiograma y la angio tomografía las cuales serán empleadas de acuerdo al establecimiento de salud y la capacidad para su ejecución, ambos métodos diagnósticos más la clínica inicial nos permitan realizar una terapéutica adecuada de acuerdo a la capacidad hemodinámica que se encuentre el paciente al momento de su valoración.

En un régimen de tratamiento se recomienda utilizar anticoagulantes considerados de acción directa en comparación de algún anticoagulante del grupo de la vitamina K, siempre y cuando sea evaluado el riesgo de sangrado. Sin embargo, en aquellos individuos que tras valoración tienen riesgo alto de sangrado especialmente los que debutan con inestabilidad en su hemodinamia se recomienda la utilización de los ACOD (anticoagulantes que poseen un mecanismo de acción directa) a comparación de otro tipo de anticoagulantes, debido que los ACOS mejoran de manera significativa el riesgo relativo de sangrado, sangrados intracraneales, y los catálogos sangrados que no afectan la estabilidad. (18)

Aquellos pacientes con un TEP grave con compromiso vital elevado la trombólisis será de elección al inicio de su tratamiento sin embargo existen otros métodos de alta utilidad como la embolectomía pulmonar quirúrgica o el tratamiento que es dirigido por catéter, la elección del método y la contraindicación de las mismas deben ser evaluadas por el profesional de salud siempre con el afán de conservar la función vital. Una vez estabilizado el paciente con su hemodinamia controlada se aconseja que la anticoagulación parenteral sea intercambiada por anticoagulación oral.

En definitiva, el cuadro clínico es atípico por lo cual el descarte de la patología se podría corroborar con métodos complementarios acompañados inicialmente de la clínica, y con ayuda de escaladas, pruebas como el dímero D o pruebas de imagen donde ayudarían a implantar una terapéutica adecuada.

BIBLIOGRAFIA

1. Burgos LM, Scatularo CE, Cigalini IM, Jauregui JC, Bernal MI, Bonorino JM, et al. ARTÍCULO ORIGINAL VALIDACIÓN EXTERNA DE PUNTAJES PRONÓSTICOS PARA MORTALIDAD HOSPITALARIA Y A TREINTA DÍAS EN PACIENTES CON TROMBOEMBOLISMO PULMONAR EN ARGENTINA. [cited 2023 Jun 8]; Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802020000700462
2. Stavros V, Konstantinides, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G, Harjola V, Menno V, et al. Guía ESC 2019 para el diagnóstico y tratamiento de la embolia pulmonar aguda. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2020 [cited 2023 Jun 8];73(6). Available from: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893220301500>
3. Atamañuk AN. Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica Del diagnóstico al pronóstico Palabras clave: Hipertensión pulmonar-Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica-Tromboembolismo pulmonar-Diagnóstico-Diagnóstico diferencial-Pronóstico. Insuf Card [Internet]. 2019 [cited 2023 Jun 8];14:8–12. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-38622019000200002
4. Restrepo Álvarez L, Ramírez Vélez A, Pérez Muñoz M, Zuluaga García JP, Moncayo Viveros JG. Enfoque del tromboembolismo pulmonar agudo desde el momento inicial en el servicio de urgencias. Medicina UPB [Internet]. 2021 [cited 2023 Jun 7];40(2). Available from: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/medicina/article/view/7334/6683>
5. Arias-Rodríguez FD, Armijos-Quintero DA, Beltrán-Vinueza PA, Córdova-Macías D V., Guadamud-Loor JX, Osejos-Moreira WD, et al. Diagnóstico y tratamiento de tromboembolia pulmonar. Revisión bibliográfica. Revista Mexicana de Angiología [Internet]. 2022 Sep 15 [cited 2023 Jun 8];50(3). Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2696-130X2022000300096
6. Lobo Márquez L, Cursack G, García Brasca D, Echazarreta D, Perna E. Algoritmo de insuficiencia cardíaca aguda Manejo inicial: etapa prehospitalaria, departamento de emergencias, internación en unidad coronaria [Internet]. Vol. 13. 2018 [cited 2023 Jun 8]. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622018000100005
7. Parada Zuluaga JS, Marisancén Carrasquilla K, Vélez Granda AM, Saldarriaga Giraldo CI, Quintero Ossa ÁM, Cañas Arenas EM, et al. Predictors of prolonged hospital stay in patients with acute heart failure. Revista Colombiana de Cardiología [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2023 Jun 8];26(2):78–85. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-pdf-S0120563318301281>
8. Muñoz-Mejía OA, Sierra-Vargas EC, Zapata-Cárdenas A, Isaza-Montoya M, Muñoz-Cifuentes MA, Sánchez-Echavarría JD, et al. Sociodemographic and

- clinical profile of a population with acute heart failure: MED-ICA cohort. *Revista Colombiana de Cardiología* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2023 Jun 8];25(3):200–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-pdf-S0120563318300421>
9. Arbeláez-Collazos L, Calvo-Betancourt L, Valencia-Mejía M, Juan M, Amaya N, Juan E, et al. Risk factors associated with prolonged hospital stay in patients with acute heart failure. *Revista Colombiana de Cardiología* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Jun 8];28(2):113–8. Available from: <https://www.mendeley.com/catalogue/cdb8de81-ce75-39ed-9f13-7f826e5d9c9f/>
 10. Juan-Guardela M, García-Peña Á, Mariño-Correa A, Juan-Guardela E, Arbeláez L, Calvo L, et al. Evaluation and comparison of the performance of five prediction models of in-hospital mortality in patients with acute heart failure. *Revista Colombiana de Cardiología* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 Jun 8];28(3):269–73. Available from: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/56995/rcc_21_28_3_269-273.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 11. Tapson VF, Sterling K, Jones N, Elder M, Tripathy U, Brower J, et al. A Randomized Trial of the Optimum Duration of Acoustic Pulse Thrombolysis Procedure in Acute Intermediate-Risk Pulmonary Embolism: The OPTALYSE PE Trial. *JACC Cardiovasc Interv* [Internet]. 2018 Jul 23 [cited 2023 Jun 8];11(14):1401–10. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1936879818309257>
 12. Sharif S, Eventov M, Kearon C, Parpia S, Li M, Jiang R, et al. Comparison of the age-adjusted and clinical probability-adjusted D-dimer to exclude pulmonary embolism in the ED. *American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2019 [cited 2023 Jun 8];37(5). Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675718306338>
 13. 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 . *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2019 Nov 28 [cited 2023 Jun 8];381(22):2125–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31774957/>
 14. Criales-Vera SA, Lara-García EA. Hallazgos cardíacos incidentales en angiotomografía computarizada con energía dual (TCED) de arterias pulmonares: la importancia de ver siempre el corazón. *Revista Anales de Radiología México* [Internet]. 2021 [cited 2023 Jun 7];20(4). Available from: https://www.analesderadiologiamexico.com/files/arm_21_20_4_298-308.pdf
 15. Rivera-Lebron B, McDaniel M, Ahrar K, Alrifai A, Dudzinski DM, Fanola C, et al. Diagnosis, Treatment and Follow Up of Acute Pulmonary Embolism: Consensus Practice from the PERT Consortium [Internet]. Vol. 25, *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. SAGE Publications Inc.; 2019 [cited 2023 Jun 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6714903/>
 16. Seropián I, Cigolini I. Utilización de trombolíticos en el tromboembolismo pulmonar con marcadores de alto riesgo o gran carga trombótica sin compromiso hemodinámico. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2020 [cited 2023 Jun 7];88(4). Available from:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482020000400359

17. Piazza G, Hohlfelder B, Jaff MR, Ouriel K, Engelhardt TC, Sterling KM, et al. A Prospective, Single-Arm, Multicenter Trial of Ultrasound-Facilitated, Catheter-Directed, Low-Dose Fibrinolysis for Acute Massive and Submassive Pulmonary Embolism The SEATTLE II Study [Internet]. 2015 [cited 2023 Jun 7]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1936879815008353>
18. Lobo J, Alonso S, Arenas J, Domenéch P, Escribano P, Fernández-Cápitan C, Jara-Palomares L, et al. Consenso multidisciplinar para el manejo de la tromboembolia de pulmón [Internet]. [cited 2023 Jun 8]. Available from: <https://www.archbronconeumol.org/es-pdf-S0300289621000569>