

EXPERIENCIA DEL EQUIPO DE RESPUESTA RÁPIDA AL TROMBOEMBOLISMO DE PULMÓN

MILAGROS BÁEZ¹, VICTORIA GUTIÉRREZ¹, FEDERICO BOTTARO¹, JOSÉ CERESSETTO², AGUSTÍN NOYA³, JOSÉ ÁLVAREZ³, GUSTAVO LEIVA³, MAURO GINGINS⁴, MARIANO DE TITA⁴, FEDERICO DEVETTER⁴, CHRISTIAN SMITH⁴, HORACIO AVACA⁴, FACUNDO GUTIÉRREZ⁵, ALEJANDRO SALVADO⁶, LORENA MALDONADO⁶, JULIO CHERTCOFF⁶, CECILIA PAGNINI⁷, FELIPE CARVAJAL⁷, PABLO COMIGNANI⁷, ALEJANDRO MACHAIN⁸, MARCELO NAHIN⁸, MARTÍN BOSIO⁶

¹Servicio de Clínica Médica, ²Servicio de Hematología, ³Servicio de Hemodinamia, ⁴Servicio de Cardiología, ⁵Servicio de Terapia Intensiva, ⁶Servicio de Neumonología, ⁷Servicio de Emergencias, ⁸Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Británico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Dirección postal: Milagros Báez, Servicio de Clínica Médica, Hospital Británico, Perdriel 74, 1280 Buenos Aires, Argentina

E-mail: mmilagrosbaez@gmail.com

Recibido: 18-IV-2025

Aceptado: 2-VI-2025

Resumen

Introducción: El manejo del tromboembolismo de pulmón (TEP) requiere un abordaje multidisciplinario. Para organizar y mejorar la eficiencia del cuidado, y optimizar el enfoque entre especialidades, se desarrolló el Equipo de Respuesta Rápida a la Embolia Pulmonar (PERT). El objetivo es describir la experiencia del equipo PERT del Hospital Británico.

Materiales y métodos: Estudio de diseño retrospectivo, observacional. Se recopilaron datos de 241 pacientes con diagnóstico de TEP desde octubre de 2021 hasta octubre de 2024. Se analizaron aquellos que requirieron activación del equipo.

Resultados: Hubo 64 activaciones del equipo PERT por TEP. El 53% se clasificó como TEP de riesgo intermedio-alto, 22% alto riesgo, 22% riesgo intermedio-bajo y 3% bajo riesgo. El 47% de los pacientes fueron tratados únicamente con anticoagulación. El 50% recibió otras terapias; 25% requirió la colocación de un filtro de la vena cava inferior, 34% recibió trombolíticos sistémicos y 34% fue manejado por hemodinamia, 7% recibió tanto fibrinolíticos sistémicos como locales. La mortalidad por TEP a los 30 días fue del 3%. Ocurrieron 7 complicaciones hemorrágicas. La medicación al egreso fue, 28% anticoagulantes orales directos, 21% enoxaparina y 49% antagonistas de la vitamina K. El 2% no recibió anticoagulación por contraindicación.

Discusión: Presentamos los resultados iniciales obtenidos por nuestro equipo PERT, con el objetivo de recopilar datos y de esa forma orientar la atención futura de estos casos complejos. Existen en la actualidad, algunos trabajos que demuestran que el accionar de estos equipos logró disminuir la mortalidad.

Palabras clave: tromboembolismo de pulmón, equipo de respuesta al tromboembolismo de pulmón

Abstract

Experience of a pulmonary embolism response team

Introduction: The management of pulmonary embolism (PE) requires a complex approach. To organize and improve the efficiency of care between different medical specialties, the Pulmonary Embolism Rapid Response Team (PERT) was developed. The aim is to describe the experience of the PERT team at the British Hospital.

Materials and methods: Retrospective, observational study. Data were collected from patients diagnosed with PE from October 2021 to October 2024. The analysis included those who required team activation.

Results: There were 64 PERT team activations due to PE. 53% corresponded to high intermediate-risk PE, 22% high-risk, 22% low intermediate-risk, and 3% low-risk. 47% were treated only with anticoagulation. The

50% received other therapies, 25% required IVC filter placement, 34% systemic thrombolytics and 34% were managed by the interventional cardiology team, 7% received both systemic and local fibrinolytics. The 30-day mortality rate for PE was 3%. There were 7 hemorrhagic complications. The discharge medication was 28% direct oral anticoagulants, 21% enoxaparin, and 49% vitamin K antagonists. Two percent did not receive anticoagulation due to contraindications.

Discussion: We present the initial results obtained by our PERT team, with the aim of collecting data and thus guiding future attention to these complex cases. There are currently some works that demonstrate that the actions of these teams managed to reduce mortality.

Key words: pulmonary embolism, pulmonary embolism response team

PUNTOS CLAVE

Conocimiento actual

- Los equipos de Respuesta Rápida a la Embolia Pulmonar (PERT) son clave en el manejo del tromboembolismo de pulmón (TEP), mejorando la evaluación, el tratamiento y los resultados clínicos. A nivel mundial, optimizan recursos, aceleran decisiones terapéuticas y facilitan la formación continua de profesionales. Su implementación depende de la región, infraestructura hospitalaria y protocolos de atención.

Contribución del artículo al conocimiento actual

- Se presentan los resultados del equipo PERT del Hospital Británico de Buenos Aires, un primer estudio argentino que describe características clínicas, modalidades de tratamiento y resultados de pacientes con TEP atendidos por un equipo multidisciplinario. Este análisis orienta la atención futura y aporta evidencia local clave para optimizar el manejo de casos complejos.

La enfermedad tromboembólica venosa (ETV) está comprendida por la trombosis venosa profunda (TVP) y el tromboembolismo de pulmón (TEP). La ETV representa la tercera causa de muerte cardiovascular después del infarto de

miocardio y el accidente cerebrovascular y se considera entre las principales causas de muerte intrahospitalaria^{1,2}.

El TEP es una urgencia cardiovascular que presenta una incidencia anual de 70 casos por cada 100 000 habitantes y puede causar al menos 300 000 muertes al año en EE. UU.². La mortalidad aumenta en personas añosas y con la presencia de múltiples comorbilidades. El pronóstico de la enfermedad puede variar ampliamente dependiendo de la forma de presentación³⁻⁵, desde síntomas leves hasta *shock*, insuficiencia respiratoria con requerimiento de soporte vital. Pudiéndose asociar con complicaciones a largo plazo, como enfermedad tromboembólica crónica, asociada o no a hipertensión pulmonar, o el síndrome post trombótico. El tratamiento de esta condición requiere un abordaje multidisciplinario para optimizar los resultados en pacientes con riesgo de complicaciones graves.

En la última década, han surgido múltiples enfoques terapéuticos que han ampliado significativamente las alternativas de tratamiento para el TEP. Actualmente, comprende la anticoagulación, que puede estar asociada según el contexto clínico con diferentes estrategias de reperfusión vascular: trombólisis sistémica, terapia dirigida por catéter (trombólisis y/o trombectomía mecánica) y embolectomía quirúrgica⁶⁻⁸. Eventualmente, el uso de filtros de vena cava inferior (FVCI) pueden ser una opción en pacientes con contraindicación para terapia anticoagulante. Desafortunadamente, carecemos de evidencia científica comparativa sobre la eficacia y seguridad entre las distintas terapias de reperfusión, en consecuencia, los médicos se ven obligados a determinar el tratamiento óptimo para los pacientes analizando caso por caso⁹⁻¹².

La implementación de equipos de respuesta para el TEP, conocidos como *Pulmonary Embolism Response Teams* (PERT), ha emergido como una estrategia efectiva para mejorar la atención de estos pacientes. Se desarrolló inicialmente, en el *Massachusetts General Hospital*, implementado luego en otros centros alrededor de Estados Unidos, y el mundo¹³. Desde 2012, el número de equipos PERT ha aumentado en Estados Unidos y en todo el mundo^{14,15}. Actualmente, existe un consorcio (*PERT Consortium*) que reúne a varios de estos grupos de diferentes países¹⁶.

El modelo PERT implica la coordinación rápida entre diferentes especialidades médicas y promueve la participación de expertos para lograr la implementación de un tratamiento individualizado, en ausencia de pautas clínicas y algoritmos estandarizados. Estos equipos son de particular importancia en pacientes con TEP de riesgo intermedio alto, representando un grupo heterogéneo, en que las indicaciones de otras intervenciones avanzadas pueden variar considerablemente, incluso entre las distintas guías actuales⁶. Además, las experiencias de cada institución pueden variar según los recursos disponibles, la estructura del equipo y la población atendida.

El equipo PERT del Hospital Británico de Buenos Aires, inició sus actividades en octubre de 2021. Lo conforman las siguientes especialidades: clínica médica, neumonología, cardiología, terapia intensiva, hemodinamia, cirugía cardiovascular, hematología, emergencias y diagnóstico por imágenes.

El objetivo de este estudio es describir la experiencia de nuestro equipo PERT en el hospital y caracterizar la población de pacientes con TEP que requirieron activación del mismo.

Materiales y métodos

Proceso de activación y seguimiento

Una vez realizado el diagnóstico de TEP en las distintas áreas hospitalarias: emergencias, sala general, unidad de terapia intensiva (UTI) o unidad coronaria (UCO), los pacientes son estratificados acorde a riesgo de mortalidad siguiendo las pautas de la guía de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) 2019 para el diagnóstico y tratamiento de la embolia pulmonar aguda⁵. El médico a cargo del paciente puede activar al grupo PERT ante decisiones clínicas complejas o para asesoramiento en el manejo del cuadro de ETV. En la mayoría de las ocasiones los pacientes por los cuales se realiza la activación del PERT corresponden al grupo de alto o intermedio/alto riesgo. Cada caso en particular es analizado y evaluado por los miembros del grupo PERT en conjunto con el médico tratante y se intenta concluir en una recomendación final de tratamiento/manejo consensuado.

Además, todos los pacientes con diagnóstico de TEP ingresan un programa de seguimiento de 2 años de duración con visitas trimestrales para detección y evaluación de potenciales complicaciones asociadas a la trombosis: hipertensión pulmonar tromboembólica crónica (HPTEC),

síndrome post-trombótico, trombofilias, detección de cáncer asociado, entre otras.

Recolección de datos

Estudio de diseño retrospectivo, observacional. Se recopilaron datos de 241 pacientes con diagnóstico de TEP desde octubre de 2021 hasta octubre de 2024. Se analizaron aquellos que requirieron activación del equipo. Las variables recopiladas incluyeron datos demográficos, enfermedades concomitantes, antecedentes de ETV, resultados de pruebas diagnósticas como biomarcadores (valores de troponinas, péptido natriurético (NT-proBNP), ácido láctico), ecocardiografía, angiotomografía de tórax, así como complicaciones hemorrágicas definidas según los criterios de la Sociedad Internacional de Trombosis y Hemostasia (ISTH) (Anexo) y mortalidad por TEP y todas las causas hasta cumplidos 30 días desde el diagnóstico^{17,18}.

Las variables continuas se expresaron como media \pm desvío estándar (DE). Las variables categóricas como porcentajes. Para elaborar y analizar la base de datos se utilizaron los programas Excel 2000 de Microsoft y Epi InfoTM7.

El protocolo del estudio fue evaluado y aprobado para su realización por el Comité de Revisión Institucional del Hospital Británico, quienes otorgaron eximición de solicitud de consentimiento informado dada la naturaleza observacional de la recolección de la información. El estudio fue desarrollado según los principios de la Declaración de Helsinki y cumpliendo con las normativas éticas locales.

Resultados

De un total de 241 pacientes con TEP, se realizaron 66 activaciones del PERT. De estas, 64 correspondieron a TEP, una a trombosis de la vena cava superior asociada a un catéter de hemodiálisis y otra a una TVP extensa con flegmasia cerulea dolens. A continuación, describimos las características de los 64 pacientes con TEP (Tabla 1). La edad promedio fue de 67 ± 17 años (rango: 20-91), con una mediana de 72 años (RIQ: 57.5-79.5). El 53% eran hombres. Entre los principales factores de riesgo identificados, el 31% había sido sometido a cirugía reciente, definida como una intervención quirúrgica mayor realizada en los últimos 3 meses, y el 22% presentaba cáncer activo. Otras características se detallan en la Tabla 1.

Más de la mitad de las activaciones correspondieron a TEP de riesgo intermedio alto (34 activaciones). Los pacientes con riesgo alto fue-

Tabla 1 | Características de los 64 pacientes que requirieron activación del Equipo de Respuesta Rápida a la Embolia Pulmonar

	n: 64 (%)
Edad (Mediana IQR)	72 (58.25-79.25)
Sexo	
Masculino	34 (53.1)
Femenino	30 (46.9)
Factores de riesgo	
Cirugía reciente	20 (31.3)
Antecedente ETV	6 (9.4)
Antecedente de cáncer activo	14 (21.9)
Anticoagulación previa	5 (7.8)
Antecedente hipercoagulabilidad	3 (4.7)
Comorbilidades	
Diabetes	6 (3.8)
Obesidad (IMC >30)	13 (20.3)
Compromiso cavidades derechas por ecocardiograma	45 (70.3)
Riesgo	
Bajo	2 (3.1)
Intermedio bajo	14 (21.9)
Intermedio alto	34 (53.1)
Alto	14 (21.9)
Ubicación del trombo	
Principal	39 (60.9)
Lobar	7 (10.9)
Segmentario	12 (18.8)
Subsegmentario	2 (3.1)
Troponinas ng/mL (Mediana IQR)	82 (35-221)
Ácido láctico mg/dL (Mediana IQR)	15 (11-38.5)

ETV: enfermedad tromboembólica venosa

ron 14 (22%), 14 (22%) de riesgo intermedio bajo y 2 (3%) de bajo riesgo (Figura 1).

Se observaron signos de sobrecarga del ventrículo derecho por ecocardiograma en 45 pacientes (70%).

En cuanto a la ubicación de las oclusiones trombóticas, 39 (61%) estaban en las arterias pulmonares principales, 7 (11%) en arterias lobares, 12 (19%) en arterias segmentarias y 2 (3%) en subsegmentarios.

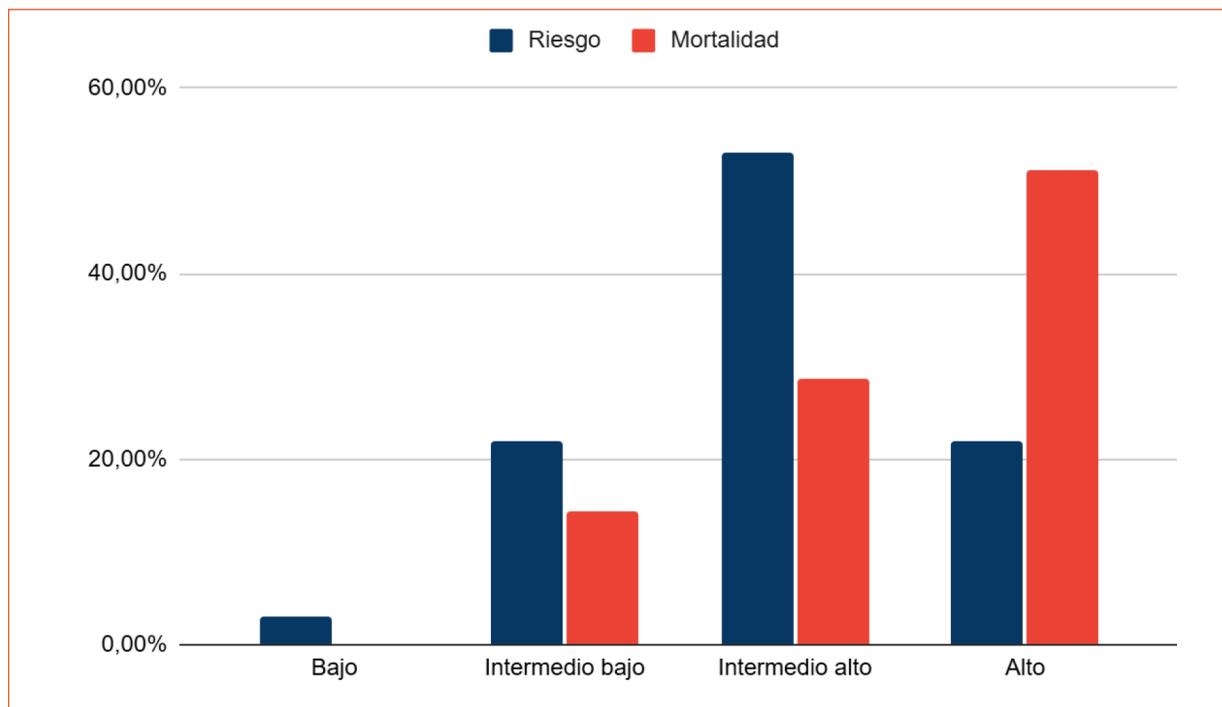
Se realizó eco Doppler de miembros inferiores a 54 pacientes (84% de las activaciones) observando TVP asociada en 41% de los mismos.

Tipos de terapia

Los tratamientos instaurados fueron los siguientes: 30 pacientes (47%) recibieron solo

tratamiento anticoagulante, 2 no recibieron tratamiento específico, ya que uno de ellos estaba en cuidados paliativos y otro presentó paro cardiorrespiratorio intraoperatorio en contexto del TEP. Mientras que el 50% restante recibió otras terapias: 8 (25%) requirieron la colocación de un FVCI, 11 (34%) trombolíticos sistémicos, 11 (34%) fueron tratados por el servicio de hemodinamia mediante trombólisis dirigida por catéter (*Fountain*[®], *EKOsonic*[®]), tromboaspiración (*Penumbra*[®], *FlowTrieve*[®]) o angioplastia con balón. Dos pacientes (7%) recibieron fibrinolíticos sistémicos y locales. Uno de los pacientes, luego de recibir TDC, requirió oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) por mala evolución clínica, siendo derivado a otro centro.

Figura 1 | Distribución de pacientes (%) según estratificación de riesgo y mortalidad por todas las causas



Criterios de la Sociedad Internacional de Trombosis y Hemostasia (ISTH) para clasificar la gravedad de las hemorragias

HEMORRAGIA MAYOR	Hemorragia fatal	
	Hemorragia sintomática en órgano crítico	Hemorragia sintomática en órgano crítico Intraespinal, intraocular Retroperitoneal Intraarticular Pericárdica Intramuscular con síndrome compartimental
HEMORRAGIA MENOR	Hemorragia que causa descenso de hemoglobina de 2g/dL o más o que precisa transfusión de 2 o más unidades de hematíes o sangre total	
	Hemorragia sin relevancia clínica	
	Hemorragia clínicamente relevante	
	Hemorragia aguda o subaguda que no cumple criterios de hemorragia mayor, pero que ocasiona: Ingreso hospitalario por el sangrado o Intervención médica o quirúrgica para el control del sangrado o Necesidad de interrumpir el tratamiento antitrombótico	

Adaptado de Schulman S, et al, *J Thromb Haemost* 2005¹⁷ y Kaatz S, et al, *J Thromb Haemost* 2015¹⁸

La Tabla 2 muestra el tratamiento administrado según el riesgo de presentación del TEP. El 53% de los pacientes con TEP de alto riesgo

recibió trombólisis sistémica, mientras que el 41% de aquellos con TEP de riesgo intermedio-alto requirió algún tipo de terapia invasiva.

Mortalidad por todas las causas

La mortalidad por TEP a los 30 días fue del 3% (2 pacientes), mientras que la mortalidad por todas las causas alcanzó el 11% (7 pacientes). La Figura 1 y la Tabla 3 presentan la mortalidad según la gravedad del TEP y el tipo de tratamiento recibido, respectivamente. Del total de pacientes fallecidos, 4 tenían TEP de alto riesgo, 2 riesgo intermedio-alto y 1 riesgo intermedio-bajo. En cuanto al tratamiento recibido, el 28.6% recibió únicamente anticoagulación, el 28.6% fibrinolíticos sistémicos, el 14.3% angioplastia con balón y el 28.6% no recibió tratamiento debido a contraindicación y/o enfoque paliativo. No se registraron muertes en el grupo que recibió trombólisis dirigida por catéter.

Causa de muerte

El TEP fue la causa de muerte en dos pacientes, mientras que cuatro fallecieron por shock séptico u obstructivo y uno debido a hemorragia digestiva. Pasados los 30 días, se registraron tres muertes adicionales: dos por progresión de enfermedad oncológica y una por sepsis de origen respiratorio en una paciente no candidata a maniobras invasivas.

Complicaciones hemorrágicas

Ocurrieron 7 (11%) complicaciones hemorrágicas mayores, cuatro en pacientes que recibieron fibrinolíticos sistémicos, una con líticos locales y dos con anticoagulación. Las complicaciones de sangrado fueron hemorra-

Tabla 2 | Tratamiento instaurado según riesgo (n:64)

	Anti coagulación n: 30	Hemodi-namia n: 11	Líticos sistémicos n: 11	Líticos sistémicos + hemodi-namia n: 2	Filtro vena cava n: 8	Contra-indicación n: 2
Riesgo bajo					2	
Riesgo intermedio bajo	10				4	
Riesgo intermedio alto	19	6	5	1	2	1
Riesgo alto	1	4	6	1		1

Tabla 3 | Mortalidad según la gravedad del tromboembolismo de pulmón y el tipo de tratamiento recibido Muerte a los 30 días

	Gravedad	Tratamiento	Causa de muerte	Comentarios
1	Alto	Líticos sistémicos	Shock séptico	
2	Alto	Líticos sistémicos	Shock hipovolémico	
3	Intermedio bajo	Anticoagulación	Shock séptico	
4	Alto	Sin tratamiento	TEP	
5	Intermedio alto	Anticoagulación	Shock séptico	
6	Alto	Angioplastia	Shock obstructivo	Sospecha síndrome implantación de cemento óseo
7	Intermedio alto	Cuidados paliativos	TEP	

TEP: tromboembolismo de pulmón

gias gastrointestinales (2), hematomas intramusculares (2), hemorragia intracraneal (2), hemoptisis (1).

Anticoagulantes al egreso

De los anticoagulantes elegidos para el egreso, 28 (49%) recibieron antagonistas de la vitamina K (AVK), 12 (21%) enoxaparina, 16 (28%) anticoagulantes directos (DOACs) y solo 1 (2%) no recibió anticoagulación al egreso por presentar el antecedente reciente de hemorragia subaracnoidea.

Discusión

Este es el primer estudio argentino que describe las características clínicas, la evolución, las complicaciones y los distintos tipos de tratamiento instaurados de un equipo de respuesta rápida al manejo del tromboembolismo de pulmón.

La mayoría de las activaciones corresponden a pacientes con riesgo intermedio alto y alto. Esta observación coincide con la experiencia de otros equipos PERT. Mahar JH y col. en la *Cleveland Clinic* reportaron que un 77% de los pacientes se activan en riesgo intermedio alto y alto, en el centro médico de la Universidad de Rochester Wright C y col. mostraron que el 63%¹⁹⁻²¹ correspondía a estos grupos de riesgo, siendo que es donde se presentan las mayores dificultades y opciones terapéuticas variadas, el resto de las activaciones, se presentan en casos de riesgo intermedio bajo o bajo, cuando la manifestación clínica y las comorbilidades impliquen una mayor complejidad en su manejo, como ocurrió en nuestro centro, donde estos pacientes representan el 25% de las activaciones. También se describen consultas por casos complejos de TVP.

Las intervenciones terapéuticas recomendadas incluyeron además del tratamiento estándar con anticoagulantes, la trombólisis sistémica con activador tisular del plasminógeno recombinante (rtPA), trombólisis dirigida por catéter (rtPA 20 mg), tromboectomía mecánica o tromboaspiración por hemodinamia.

Durante las activaciones se han tomado conductas como la colocación de FVCI y la necesidad de ECMO, estas, tuvieron en cuenta contraindicaciones absolutas/relativas de las distintas terapias, comorbilidades, estado funcional del

paciente, pronóstico de vida. Como en otros estudios, observamos que la implementación del equipo PERT, aumentó el uso de terapias avanzadas en pacientes con TEP de riesgo intermedio alto sin presentar complicaciones significativas asociadas al procedimiento, como sangrados o rupturas vasculares^{22,23}.

De los tratamientos instaurados, el 47% de los pacientes recibió solo anticoagulantes, lo cual está en concordancia con las guías y estudios previos que muestran que la anticoagulación sigue siendo el pilar del tratamiento. Sin embargo, el 50% de los pacientes requirió algún tipo de intervención adicional, ya sea, trombólisis dirigida por catéter, tromboaspiración, líticos sistémicos o FVCI, lo que refleja una mayor complejidad en el manejo de los casos graves o con comorbilidades asociadas. Este enfoque es similar al de múltiples estudios que demostraron que las terapias de reperfusión son seguras y eficaces²⁴⁻²⁶. Actualmente, se están desarrollando ensayos clínicos que ayudaran a orientar el manejo de estos pacientes con mayor respaldo científico (PE-TRACT, HI PEITHO, PEERLESS, CATH-PE)²⁷.

Las diferencias en las terapias indicadas pueden ser una consecuencia de las políticas hospitalarias, los recursos disponibles, la severidad de los casos tratados o las características específicas de cada población.

En nuestra cohorte, la tasa de hemorragias mayores en el grupo de trombólisis sistémica fue superior a la reportada en ensayos clínicos (hasta 12%), lo que podría reflejar un mayor perfil de fragilidad, presencia de comorbilidades no captadas en estudios controlados o un umbral bajo para la indicación de trombólisis. Estos hallazgos refuerzan la importancia de una selección estricta y una evaluación cuidadosa del riesgo hemorrágico antes de indicar terapias de reperfusión sistémicas en la práctica real²⁸.

Es importante señalar que nuestro grupo PERT, al ser consultado, solo emite una recomendación no vinculante, teniendo en cuenta que las decisiones de tratamiento son tomadas en última instancia por el médico tratante. Además, se destaca su capacidad de trabajo multidisciplinario.

Estos grupos, no son solo útiles al momento del diagnóstico y tratamiento, además permiten que los especialistas del equipo continúen el seguimiento a largo plazo de los pacientes, hagan

diagnóstico de trombofilias o malignidad, HP-TEC, retiro de filtros de vena removibles, suspensión de anticoagulación en los casos indicados.

En el contexto de este seguimiento, 5 pacientes fueron diagnosticados con HPTEC, esto coincide con la incidencia reportada que, si bien varía según las distintas series, es de aproximadamente 3% luego de un episodio de TEP¹⁹, instaurándose por primera vez en nuestro hospital y participando de nuestras decisiones un equipo quirúrgico con experiencia en endarterectomía pulmonar y angioplastia por balón.

Existen algunas limitaciones en este estudio. En primer lugar, tuvo un carácter retrospectivo; puede incluir sesgos basados en la inclusión selectiva de aquellos TEP que requirieron activación del equipo. Se ha registrado la información de todas las activaciones, pero se documenta sólo lo ocurrido en un centro. Además, dado que la eficacia de un equipo PERT se basa en la experiencia médica y los diferentes dispositivos utilizados, estos resultados obtenidos pueden no aplicarse a otras instituciones.

Tampoco, podemos hacer una evaluación de los efectos de la implementación de PERT en los resultados en este estudio, por no contar con datos previos a la creación de este grupo que sean comparables.

En conclusión, presentamos los resultados

iniciales obtenidos por nuestro equipo PERT, con el objetivo de analizar los datos y de esa forma orientar la atención futura de estos casos complejos y poder mejorar los resultados para los pacientes con TEP.

La aparición de equipos PERT a nivel mundial representa un avance significativo en la atención de estos pacientes. Consideramos que estos equipos, a través de la generación de datos, el intercambio de experiencias clínicas y la realización de ensayos clínicos aleatorizados, contribuirán de manera sustancial a una mejor comprensión de cuándo deben implementarse terapias avanzadas en pacientes con TEP de riesgo intermedio-alto.

Actualmente, el PERT Consortium internacional ha registrado más de 10 000 pacientes en su base de datos, lo que subraya la magnitud y relevancia de esta iniciativa global. Este registro, junto con el crecimiento de los grupos PERT, fomenta la realización de estudios multicéntricos que son esenciales para guiar y estandarizar el manejo del TEP. Además, ya existen publicaciones que evidencian cómo la intervención de estos equipos en distintas instituciones ha logrado reducir significativamente la mortalidad de los pacientes, destacando el impacto positivo de un enfoque multidisciplinario y coordinado²⁰⁻²².

Conflicto de intereses: Ninguno para declarar

Bibliografía

1. Raskob GE, Angchaisuksiri P, Blanco AN, et al. Thrombosis: a major contributor to global disease burden. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2014; 34:2363-71.
2. Wendelboe AM, Raskob GE. Global Burden of Thrombosis: Epidemiologic Aspects. *Circ Res* 2016; 29:1340-7.
3. Ortel TL, Neumann I, Ageno W, et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Blood Adv* 2020; 4:4693-738.
4. Consenso de Enfermedad Tromboembólica Aguda. *Rev Argent Cardiol* 2016; 84: 1-5.
5. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J* 2020; 41:543-603.
6. Jaff MR, McMurry MS, Archer SL, et al. Management of massive and submassive pulmonary embolism, iliofemoral deep vein thrombosis, and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123:1788-830.
7. Kucher N, Boekstegers P, Müller OJ, et al. Randomized, controlled trial of ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis for acute intermediate-risk pulmonary embolism. *Circulation* 2014 28; 129:479-86.
8. Sharifi M, Bay C, Skrocki L, Rahimi F, Mehdipour M; "MOPETT" Investigators. Moderate pulmonary embolism treated with thrombolysis (from the "MOPETT" Trial). *Am J Cardiol* 2013; 111:273-7.
9. Schultz J, Andersen A, Kabrhel C, Nielsen-Kudsk JE. Catheter-based therapies in acute pulmonary embolism. *EuroIntervention* 2018; 13:1721-7.

10. Jaber WA, Fong PP, Weisz G, et al. Acute pulmonary embolism: With an emphasis on an interventional approach. *J Am Coll Cardiol* 2016; 67:991-1002.
11. Bloomer TL, El-Hayek GE, McDaniel MC, et al. Safety of catheter-directed thrombolysis for massive and submassive pulmonary embolism: Results of a multicenter registry and meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2017; 89:754-60.
12. Merli GJ. Pulmonary Embolism in 2017: How we got here and where are we going? *Tech Vasc Interv Radiol* 2017; 20:128-34.
13. Kabrhel C, Rosovsky R, Channick R, et al. A multidisciplinary pulmonary embolism response team: initial 30-month experience with a novel approach to delivery of care to patients with submassive and massive pulmonary embolism. *Chest* 2016; 150:384-93.
14. Barnes GD, Giri J, Courtney DM, Naydenov S, et al. Nuts and bolts of running a pulmonary embolism response team: results from an organizational survey of the National PERT™ Consortium members. *Hosp Pract (1995)* 2017; 45:76-80.
15. Zern EK, Young MN, Rosenfield K, Kabrhel C. A Pulmonary Embolism Response Team: initial experiences and future directions. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2017; 15:481-9.
16. Barnes GD, Kabrhel C, Courtney DM, et al. Diversity in the pulmonary embolism response team model: an organizational survey of the National PERT Consortium Members. *Chest* 2016; 150:1414-7.
17. Schulman S, Kearon C; Subcommittee on Control of Anticoagulation of the Scientific and Standardization Committee of the International Society on Thrombosis and Haemostasis. Definition of major bleeding in clinical investigations of antihemostatic medicinal products in non-surgical patients. *J Thromb Haemost* 2005; 3:692-4.
18. Kaatz S, Ahmad D, Spyropoulos AC, Schulman S; Subcommittee on Control of Anticoagulation. Definition of clinically relevant non-major bleeding in studies of anticoagulants in atrial fibrillation and venous thromboembolic disease in non-surgical patients: communication from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost* 2015; 13:2119-26.
19. Delcroix M, Torbicki A, Gopalan D, et al. ERS statement on chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Eur Respir J* 2021; 57:2002828.
20. Rosovsky R, Chang Y, Rosenfield K, et al. Changes in treatment and outcomes after creation of a pulmonary embolism response team (PERT), a 10-year analysis. *J Thromb Thrombolysis* 2019; 47:31-40.
21. Mahar JH, Haddadin I, Sadana D, et al. A pulmonary embolism response team (PERT) approach: initial experience from the Cleveland Clinic. *J Thromb Thrombolysis* 2018; 46:186-92.
22. Wright C, Goldenberg I, Schleele S, et al. Effect of a multidisciplinary pulmonary embolism response team on patient mortality. *Am J Cardiol* 2021; 161:102-7.
23. Wright C, Elbadawi A, Chen YL, et al. The impact of a pulmonary embolism response team on the efficiency of patient care in the emergency department. *J Thromb Thrombolysis* 2019; 48:331-5.
24. Tu T, Toma C, Tapson VF, et al. FLARE Investigators. A prospective, single-arm, multicenter trial of catheter-directed mechanical thrombectomy for Intermediate-risk acute pulmonary embolism: the FLARE study. *JACC Cardiovasc Interv* 2019; 12:859- 69.
25. Sista AK, Horowitz JM, Tapson VF, et al. Indigo aspiration system for treatment of pulmonary embolism: results of the EXTRACT-PE trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2021; 14:319-29.
26. Jaff MR. Advanced endovascular interventions with ultrasound-accelerated thrombolysis in intermediate-risk pulmonary embolism. *Endovascular Today* 2020; 19:10.
27. Göttinger F, Lauder L, Sharp ASP et al. Interventional therapies for pulmonary embolism. *Nat Rev Cardiol* 2023; 20:670-84.
28. Chatterjee S, Chakraborty A, Weinberg I, et al. Thrombolysis for pulmonary embolism and risk of all-cause mortality, major bleeding, and intracranial hemorrhage: a meta-analysis. *JAMA* 2014; 311:2414-41.