

REPORTE DE CASO

Trombólisis exitosa guiada por ecocardiografía focalizada (FoCUS) durante paro cardíaco secundario a embolia pulmonar masiva: reporte de caso

Successful thrombolysis guided by focused echocardiography (FoCUS) during cardiac arrest secondary to massive pulmonary embolism: case report

Trombólise bem-sucedida guiada por ecocardiografia focalizada (FoCUS) durante parada cardíaca secundária à embolia pulmonar maciça: relato de caso

Juan Santiago Serna-Trejos¹ ; Carlos Andrés Castro-Galvis² ; Jean Phillippe Colorado-Álvarez³ ; Stefanya Geraldine Bermúdez-Moyano⁴ ; Carlos Eduardo Vargas-Bernal² ; Álvaro Andrés Montenegro-Apraez⁵ 

¹ Médico, Residente de Medicina interna, Magister en epidemiología, Doctorando en Salud pública, Universidad ICESI, Cali – Colombia.

² Médico, Especialista en Medicina de Urgencias, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Cali – Colombia.

³ Médico, Residente de Medicina de Urgencias, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Cali – Colombia.

⁴ Médico, Unidad de Cuidado Intensivo, Universidad Santiago de Cali. Cali - Colombia.

⁵ Médico, Especialista en Medicina de Urgencias, Especialista en Medicina crítica y cuidado intensivo, Clinica Imbanaco, Cali – Colombia.

RESUMEN

La trombólisis sistémica durante la parada cardíaca por embolia pulmonar (EP) masiva sigue siendo un desafío debido a su limitada evidencia clínica y controversias sobre sus beneficios a largo plazo. Este reporte describe el caso de un paciente de 65 años con EP masiva y deterioro hemodinámico severo, donde el ultrasonido cardíaco focalizado (FoCUS) desempeñó un rol esencial en la identificación de hallazgos críticos como la dilatación del ventrículo derecho, el signo de McConnell y el colapso inspiratorio reducido de la vena cava inferior. Estos hallazgos guiaron la decisión de administrar trombólisis sistémica con alteplasa, logrando un retorno exitoso a la circulación espontánea y una recuperación clínica favorable sin secuelas neurológicas. Este caso destaca las fortalezas del FoCUS en escenarios críticos, subrayando su papel como herramienta diagnóstica y terapéutica en situaciones donde otros métodos no son factibles. Se enfatiza la necesidad de investigaciones adicionales para optimizar su implementación y estandarizar protocolos en medicina crítica.

Palabras clave: Embolia pulmonar; Terapia trombolítica; Ecografía

ABSTRACT

Systemic thrombolysis during cardiac arrest for massive pulmonary embolism (PE) remains a challenge due to its limited clinical evidence and controversies about its long-term benefits. This report describes the case of a 65-year-old patient with massive PE and severe hemodynamic deterioration, where focused cardiac ultrasound (FoCUS) played an essential role in identifying critical findings such as right ventricular dilatation, McConnell's sign, and reduced inspiratory collapse of the inferior vena cava. These findings guided the decision to administer systemic thrombolysis with alteplase, achieving a successful return to spontaneous circulation and a favorable clinical recovery without neurological sequelae. This case highlights the strengths of FoCUS in critical scenarios, underlining its role as a diagnostic and therapeutic tool in situations where other methods are not feasible. It emphasizes the need for further research to optimize its implementation and standardize protocols in critical care medicine.

Keywords: Pulmonary Embolism; Thrombolytic Therapy; Ultrasonography

Recibido: 2025-11-22 • **Aceptado:** 2025-03-04

Autor corresponsal: Juan Santiago Serna

E-mail: juansantiagosernatrejos@gmail.com

Cómo citar: Serna-Trejos JS, Castro-Galvis CA, Colorado-Álvarez JP; Bermúdez-Moyano SG; Vargas-Bernal CE; Montenegro-Apraez AA; Trombólisis exitosa guiada por ecocardiografía focalizada (FoCUS) durante paro cardíaco secundario a embolia pulmonar masiva. Lajec . 2026;6(1): <https://doi.org/10.54143/lajec.v6i1.282>

Fuente de financiación: Autofinanciado.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de interés.

DOI: <https://doi.org/10.54143/lajec.v6i1.282>

RESUMO

A trombólise sistêmica durante a parada cardíaca por embolia pulmonar (EP) maciça continua sendo um desafio devido à evidência clínica limitada e às controvérsias sobre seus benefícios a longo prazo. Este relato descreve o caso de um paciente de 65 anos com EP maciça e deterioração hemodinâmica grave, no qual o ultrassom cardíaco focalizado (FoCUS) desempenhou um papel essencial na identificação de achados críticos, como a dilatação do ventrículo direito, o sinal de McConnell e o colapso inspiratório reduzido da veia cava inferior. Esses achados orientaram a decisão de administrar trombólise sistêmica com alteplase, resultando em retorno bem-sucedido da circulação espontânea e recuperação clínica favorável, sem sequelas neurológicas. Este caso destaca as fortalezas do FoCUS em cenários críticos, ressaltando seu papel como ferramenta diagnóstica e terapêutica em situações nas quais outros métodos não são viáveis. Enfatiza-se a necessidade de pesquisas adicionais para otimizar sua implementação e padronizar protocolos na medicina crítica.

Descritores: Embolia pulmonar; Terapia trombolítica; Ultrassonografia

Introducción

El tromboembolismo pulmonar (EP) sigue siendo una patología común en los escenarios de urgencias, las complicaciones de estas incluidas la parada cardíaca tiene una presentación poco frecuente, documentando la actividad eléctrica (AESP) sin pulso con mayor prevalencia en estos escenarios lo que se ha asociado a una alta mortalidad.¹ Se presume una incidencia de TEP de 70 a 200 casos por 100.000 habitantes por año y esta se correlaciona en mayor medida con la presencia de edades avanzadas.²

La terapia trombolítica de rescate en estos escenarios de deterioro progresivo y parada cardíaca no ha demostrado mejoría en la sobrevida en los diferentes ensayos clínicos aleatorizados.^{3,4} Sin embargo, las guías de la AHA y del consenso europeo recomiendan la terapia trombolítica en este escenario.⁵

Los análisis post - estudio del PEAPETT, donde han demostrado supervivencia a largo plazo después de la terapia trombolítica de rescate, con resultados favorables, sin embargo el nivel de evidencia es bajo.¹ Sin embargo, se describe en este caso un paciente con deterioro progresivo y parada cardíaca AESP en dos ocasiones en la cual se usó el POCUS cardíaco como apoyo en la toma de decisión de realizar terapia trombolítica de rescate con un desenlace favorable y sobrevida a las 72 horas de seguimiento

Presentación del caso

Paciente masculino de 65 años, con antecedentes de hipertensión arterial, enfermedad coronaria y trombosis venosa profunda en tratamiento previo con warfarina, suspendida por decisión propia 15 días antes del ingreso. Fue trasladado por personal de bomberos a la Clínica Imbanaco el 19 de octubre de 2024 a las 07:18 a.m., por cuadro súbito de disnea severa y dos episodios sincopales ocurridos desde las 06:30 a.m.

En el triaje, se clasificó como Triaje I (atención inmediata). Signos vitales de ingreso: presión arterial 162/139 mmHg, frecuencia cardíaca 136 lpm, frecuencia respira-

toria 32 rpm y saturación de oxígeno 54 % con mascarilla de no reinhalación. El paciente ingresó en inminencia de falla ventilatoria, taquicárdico e hipoxémico, con saturación máxima de 57 %. Se trasladó de inmediato a la sala de reanimación, donde se realizó secuencia de intubación rápida con ketamina 100 mg, rocuronio 50 mg y fentanilo 100 mcg, logrando intubación orotraqueal al primer intento con tubo 8.0 mm fijado a 22 cm.

A las 07:17 a.m., presentó bradicardia severa secundaria a hipoxemia y posterior actividad eléctrica sin pulso (AESP). Se activó el código azul e iniciaron maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada (RCP), administrando adrenalina 1 mg IV. A los 2 minutos (07:19 a.m.), se obtuvo retorno a la circulación espontánea (ROSC).

Durante los siguientes 10 minutos de recuperación hemodinámica se realizó ecocardiografía focalizada (FoCUS), la cual mostró dilatación del ventrículo derecho (VD) con disfunción sistólica severa (TAPSE 10 mm, FAC 23 %), relación VD/VI >1, signo de la D en eje corto, presión sistólica pulmonar estimada en 69 mmHg y vena cava inferior (VCI) dilatada de 2.25 cm sin colapso inspiratorio. Estos hallazgos se ilustran en la Figura 2, junto con el patrón S1Q3T3 en el electrocardiograma (Figura 1), altamente sugestivos de tromboembolismo pulmonar (TEP) masivo.

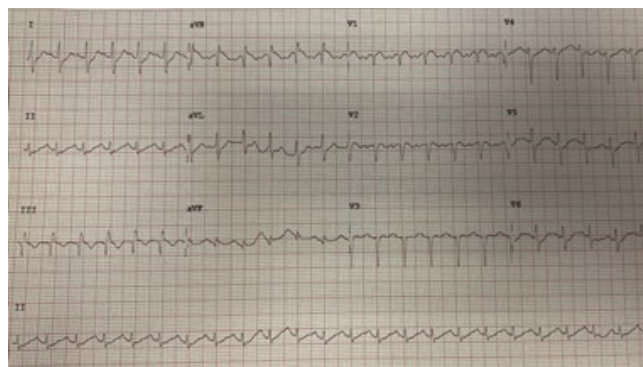


Figura 1: Electrocardiograma del paciente.

Descripción: Evidencia de patrón o complejo de McGinn-White (S1Q3T3).

Fuente: Historia clínica del paciente.

A las 07:29 a.m., el paciente presentó un segundo paro

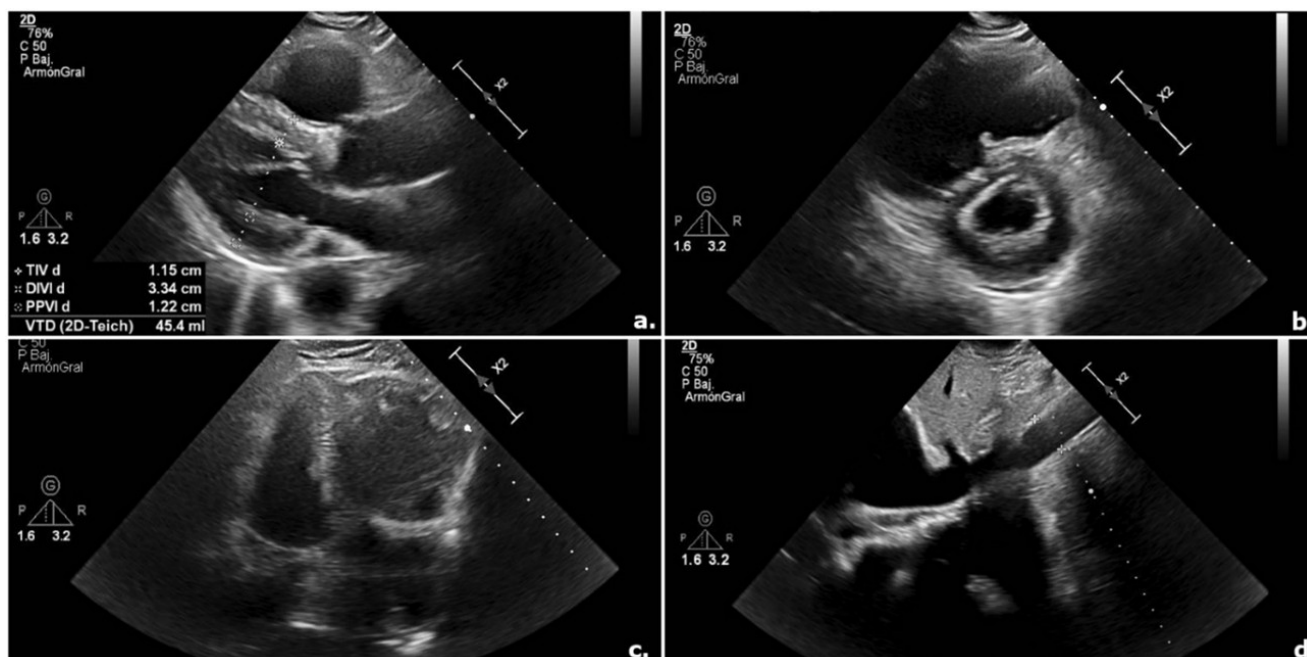


Figura 2: FoCUS inicial del paciente.

Descripción: a: eje paraesternal largo: Dilatación de ventrículo derecho. b: Eje paraesternal corto: vista ventrículo derecho dilatado, signo de la D. c: Vista apical 4 camaras. signo de McConnell. d: Vena cava inferior 2.25 cm dilatada.

Fuente: Historia clínica del paciente.

cardiorrespiratorio (AESP), por lo que se administró una segunda dosis de adrenalina 1 mg IV y se continuó RCP avanzada. A los 2 minutos (07:31 a.m.), se logró nuevamente ritmo sinusal con pulso.

Ante la alta sospecha de TEP masivo y ausencia de causas alternas plausibles (sin cambios isquémicos persistentes, sin derrame pericárdico ni signos de taponamiento, sin hipovolemia, hipoxia primaria ni intoxicación), se inició trombólisis sistémica guiada por FoCUS con alteplasa 100 mg IV (10 mg en bolo durante 10 minutos, seguidos de 90 mg en infusión durante 50 minutos), según las guías para pacientes >65 kg.

A los 20 minutos de iniciar la trombólisis (07:51 a.m.), se evidenció retorno sostenido a la circulación espontánea, con mejoría de la oxigenación. Se requirió norepinefrina a 0.25 mcg/kg/min como soporte inicial, suspendida al estabilizarse la presión arterial. Posteriormente, presentó hipertensión sistólica de 225 mmHg, manejada con nitroglicerina IV (50–100 mcg/min), logrando control tensional.

Tras la estabilización, el paciente permaneció con ventilación mecánica invasiva en modo volumen control (VC), con Vt 430 ml, FR 18 rpm, PEEP 6 cmH₂O, FiO₂ 40 %, y SatO₂ 99 %.

Gases arteriales: pH 7.04, pCO₂ 71 mmHg, pO₂ 143 mmHg, HCO₃⁻ 19.3 mmol/L y lactato 4.73 mmol/L.

A las 10:22 a.m., fue trasladado a la Unidad de Cuida-

dos Intensivos (UCI), donde se mantuvo norepinefrina para una PAM > 75 mmHg y se inició anticoagulación plena con heparina de bajo peso molecular (HBPM), elegida sobre heparina no fraccionada por su mejor perfil farmacocinético y menor riesgo de trombocitopenia inducida por heparina (HIT), dado el estado hemodinámico estable y ausencia de sangrado activo.

No se realizó angiografía pulmonar inicial debido a la inestabilidad hemodinámica y a la necesidad de iniciar trombólisis de forma inmediata; sin embargo, los hallazgos ecocardiográficos integrados (FoCUS + VCI) y la correlación clínico-hemodinámica se consideraron diagnósticos de TEP masivo.

En los estudios de laboratorio, el D-dímero fue > 5000 ng/mL (FE U), la troponina ultrasensible presentó elevación moderada (145 ng/L), y el BNP alcanzó 620 pg/mL, valores compatibles con disfunción del ventrículo derecho secundaria a hipertensión pulmonar aguda.

Entre el 19 y 22 de octubre, el paciente continuó bajo ventilación mecánica invasiva con sedoanalgesia. Se realizó un destete progresivo de la sedación y del soporte ventilatorio. El 23 de octubre (13:08 h), tras una prueba de respiración espontánea exitosa, se realizó extubación programada sin incidentes y sin déficit neurológico.

El FoCUS de control a las 24 horas mostró mejoría de la función sistólica del VD (TAPSE 17 mm, FAC 38 %), resolución del signo de la D, y reducción del diámetro

de la VCI a 1.7 cm con colapsabilidad > 50 % (Figura 3).

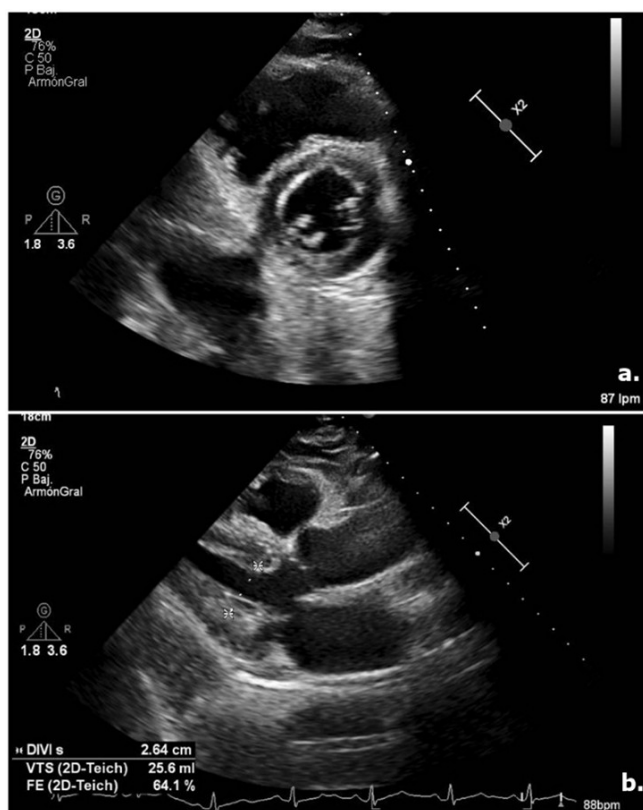


Figura 3: FoCUS posterior a la terapia con trombolisis pulmonar

Descripción: a: Ventana para esternal eje corto: ausencia del signo de la D. b Ventana paraesternal eje largo, disminución de dilatación del ventrículo derecho.

Fuente: Historia clínica del paciente.

No se realizó estudio CUS femoro-poplíteo por la inestabilidad hemodinámica inicial, lo cual se reconoce como una limitación diagnóstica relevante.

Discusión

La parada cardíaca secundaria a EP es una patología que se presenta con relativa frecuencia, la terapia trombolítica de rescate en estos escenarios es controversial por no demostrar beneficio a largo plazo con un nivel de evidencia bajo. Sin embargo, las guías europeas y americanas de reanimación siguen recomendación la realización de trombólisis de rescate en estos escenarios.^{6,7} La parada cardíaca secundaria a EP, representa un desafío crítico en el ámbito de la medicina de urgencias y cuidado intensivo. Aunque la terapia trombolítica de rescate ha mostrado beneficios en casos seleccionados, persisten controversias respecto a su implementación universal, debido a un bajo nivel de evidencia y al riesgo asociado de complicaciones hemorrágicas.¹ En este contexto, el ultrasonido en el punto de atención

(Point-of-Care Ultrasound, POCUS) y su derivación cardíaca focalizada (FoCUS)⁸ emergen como herramientas clave en la toma de decisiones en escenarios de alta complejidad y limitación diagnóstica.

Los hallazgos de Van Haren y Aagaard et al., cuestionan la especificidad de la dilatación del ventrículo derecho (VD) como marcador exclusivo de EP durante la reanimación cardiopulmonar (RCP), al demostrar que otras etiologías, como la hipoxia y las arritmias primarias, también inducen dilatación del VD. Este hallazgo subraya la necesidad de interpretar el ultrasonido en un contexto clínico integral, evitando decisiones basadas únicamente en hallazgos ecográficos aislados.^{9,10} A pesar de estas limitaciones, Borloz et al. destacaron que el uso del FoCUS en el servicio de urgencias puede guiar decisiones críticas, como la administración de trombolíticos, cuando otros métodos diagnósticos no están disponibles, evidenciando su potencial para salvar vidas incluso en ausencia de confirmación por angiografía.¹¹

El signo de McConnell, descrito originalmente como un patrón específico de disfunción del VD en EP masiva, es de particular relevancia en nuestro caso. Como mencionan Marques et al., su especificidad (94 %) lo convierte en un marcador confiable en pacientes con inestabilidad hemodinámica, aunque su sensibilidad limitada (77 %) obliga a complementar este hallazgo con otros signos ecocardiográficos, como el colapso inspiratorio reducido de la vena cava inferior (VCI) y la dilatación del VD con desplazamiento septal interventricular.¹² En nuestro paciente, estos hallazgos fueron determinantes para justificar la trombólisis de rescate, logrando un retorno exitoso a la circulación espontánea y mejoría clínica sostenida.

El caso reportado por Vajifdar et al. refuerza la viabilidad de administrar trombolíticos durante la RCP, incluso en situaciones de alta incertidumbre diagnóstica, destacando un aumento en las tasas de ROSC y supervivencia hospitalaria. Sin embargo, los autores también advierten sobre el riesgo de complicaciones hemorrágicas tardías, subrayando la necesidad de evaluar cuidadosamente la relación riesgo-beneficio en cada paciente.¹³ Esto enfatiza la importancia de contar con protocolos claros y consensuados para guiar el uso de trombolíticos en escenarios críticos, especialmente en poblaciones vulnerables. Nuestro caso coincide con la creciente literatura que respalda el uso del FoCUS como una extensión vital del examen físico en el cuidado del paciente críticamente enfermo. Sin duda, esta herramienta juega un papel crucial en la generación de datos no invasivos y en tiempo real, específicos para el paciente, y es en parte la razón por la que se ha convertido en un pivote de asistencia vital en entornos sin acceso a herramientas

y/o ayudas diagnósticas. Debido a la subjetividad en la adquisición e interpretación de sus imágenes, los resultados del FoCUS pueden variar considerablemente entre operadores con diferentes niveles de experiencia y entre contextos clínicos diferentes. Por lo tanto, es esencial que las futuras investigaciones se centren en encontrar una forma de estandarizar los protocolos de uso integrado del POCUS en entornos de RCP, incluidas las ecuaciones claras de algunas decisiones algorítmicas distintas.

Nuestro caso aporta evidencia clínica complementaria al creciente cuerpo de literatura que apoya el uso de trombólisis guiada por ultrasonido en paro cardíaco secundario a embolia pulmonar masiva. En las series publicadas, las tasas de retorno a la circulación espontánea (ROSC) tras trombólisis oscilan entre el 35 % y 55 %, con supervivencia hospitalaria cercana al 20 %^{1,13} (Sharifi et al., 2016; Vajifdar et al., 2024). El riesgo de hemorragia mayor descrito varía entre el 5 % y 9 %, principalmente intracraneal o gastrointestinal, valores que, aunque no despreciables, se consideran aceptables en pacientes con paro cardiorrespiratorio por TEP masivo, donde la mortalidad sin trombólisis supera el 65 %. En este contexto, la rápida identificación ecocardiográfica de disfunción del ventrículo derecho y signos indirectos de TEP mediante FoCUS permitió una decisión terapéutica con beneficio clínico evidente y sin complicaciones hemorrágicas.

Conclusión

La identificación con FoCUS de hallazgos como la dilatación del ventrículo derecho, el signo de Mc Connell, y el deterioro hemodinámico relacionado, permitió una toma de decisiones rápida y eficaz que resultó en un resultado favorable después de la trombólisis de rescate. Nuestro caso refuerza el punto de que la ecografía se está convirtiendo rápidamente en una extensión indispensable del examen físico en medicina de emergencia y atención crítica y su viabilidad cuando las modalidades de diagnóstico estándar no están disponibles o no son razonables, dados la inestabilidad del paciente y el tiempo.

Sin embargo, reconocemos que existen limitaciones inherentes a nuestro caso. La precisión en la interpretación del FoCUS está sujeta a la experiencia del operador y a las condiciones clínicas, lo cual aumenta el riesgo de sesgo diagnóstico. Además, la falta de confirmación inicial a través de métodos como la tomografía computarizada limita la aplicabilidad de nuestros hallazgos. No obstante, consideramos que este informe proporciona una base para la investigación futura en la que se examina de forma sistemática la utilidad y eficacia del

uso de ultrasonido guiado para la toma de decisiones críticas.

Referencias

1. Sharifi M, Vajo Z, Javadpoor S, Sharifi M, Berger J, Bay C, et al. Pulseless electrical activity in pulmonary embolism treated with thrombolysis (from the "PEAPETT" study). *Am J Emerg Med*. 2016;34(10):1963–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.06.094>
2. Chicangana G, Zapata L, Camilo J, Zuluaga P. Trombólisis sistémica exitosa en un paciente con tromboembolismo pulmonar masivo, luego de reanimación cardiocerebropulmonar prolongada. Informe de caso. *Rev Colomb Anestesiol*. 2016;4(3):246–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rca.2016.02.001>
3. Dargin JM, Emler LL. Thrombolysis during out-of-hospital cardiac arrest: a lesson in the law of diminishing returns. *Crit Care*. 2010;14(2):304. Available from: <https://doi.org/10.1186/cc8906>
4. Abu-Laban RB, Christenson JM, Innes GD, van Beek CA, Wanger KP, McKnight RD, et al. Tissue Plasminogen Activator in Cardiac Arrest with Pulseless Electrical Activity. *N Engl J Med*. 2002;346(20):1522–8. Available from: <https://doi.org/10.1056/nejmoa012885>
5. Lott C, Truhlář A, Alfonzo A, Barelli A, González-Salvado V, Hinkelbein J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152–219. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.011>
6. Duff JP, Topjian AA, Berg MD, Chan M, Haskell SE, Joyner BL, et al. 2019 American Heart Association Focused Update on Pediatric Advanced Life Support: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2019;140(24):E904–14. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000731>
7. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djävrv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2021;161:115–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>

8. Kongkatong M, Ottenhoff J, Thom C, Han D. Focused Ultrasonography in Cardiac Arrest. *Emerg Med Clin North Am.* 2023;41(3):633–75. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2023.03.012>
9. Aagaard R, Caap P, Hansson NC, Bøtker MT, Granfeldt A, Løfgren B. Detection of Pulmonary Embolism during Cardiac Arrest-Ultrasonographic Findings Should Be Interpreted with Caution. *Crit Care Med.* 2017;45(7):e695–702. Available from: <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002334>
10. Van Haren FMP. A Chamber with a View: The Size of the Right Ventricle during Cardiopulmonary Resuscitation. *Crit Care Med.* 2017;45(7):1258–60. Available from: <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002357>
11. Borloz MP, Frohna WJ, Phillips CA, Antonis MS. Emergency department focused bedside echocardiography in massive pulmonary embolism. *J Emerg Med.* 2011;41(6):658–60. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2011.05.044>
12. Correia R, Silva Marques J, Correia J, Ferreira G, Monteiro N. McConnell in Shock. *Cureus.* 2021. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.15819>
13. Vajifdar F, Badki P. Low-dose tenecteplase during cardiopulmonary resuscitation in massive pulmonary embolism. *Int J Emerg Med.* 2024;17(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12245-024-00659-5>