

# Utilidad de la angiografía pulmonar por tomografía computarizada en las salas de emergencia de un hospital nacional de EsSalud

Utility of pulmonary angiography by spiral CT scan in an emergency room of a national hospital of EsSalud

Alexander Román Meza <sup>1;a,b,c</sup>, Paul Alfaro Fernández <sup>2,d;3,e;4,f,g,h</sup>

## RESUMEN

**Objetivos:** Determinar la utilidad de la angiografía pulmonar por tomografía computarizada en Emergencia en un Hospital Nacional de EsSalud. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, cuantitativo, retrospectivo y transversal. La población estuvo constituida por 77 pacientes. La unidad de análisis fue el paciente atendido por Emergencia a quien se realizó angiografía pulmonar por tomografía computarizada. La recolección se realizó mediante una ficha de registro de datos. **Resultados:** Del total, 64,9% fueron adultos mayores, 63,6% de género masculino, y sólo 31,2% tuvo presunción diagnóstica específica, dada por la sospecha de tromboembolismo pulmonar. Sólo hubo hallazgos patológicos en 29,9% de casos, donde la mayoría fue tromboembolismo pulmonar, con 65,2%, mientras que en los restantes fue hipertensión pulmonar. En los exámenes con presunción específica el 50% fue normal, mientras que en los casos con presunción inespecífica el 79,2% fue normal; esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p=0,019$  con chi cuadrado corregido y  $p=0,014$  con prueba exacta de Fisher). **Conclusiones:** La angiografía pulmonar por tomografía computarizada permite obtener hallazgos patológicos con presunción específica.

**PALABRAS CLAVE:** Angiografía por tomografía computarizada, tomografía computarizada, arteria pulmonar. (**Fuente:** DeCS BIREME).

## SUMMARY

**Objective:** To determine the utility of pulmonary angiography by spiral CT scan in an emergency room of a national hospital of EsSalud. **Methods:** A cross-sectional study was carried-out among 77 patients who attended the emergency room in whom a pulmonary angiography by CT scan was performed. Data were collected using a pre designed form. **Results:** 64.9% were elder; 63.6% were males and only 31.2% had a presumptive diagnosis of pulmonary embolism. Only 29.9% had pathological findings, 65.2% had pulmonary embolism, the remaining had pulmonary hypertension. Among those with specific diagnostic presumptions 50% of the exams were normal, while 79.2% had normal findings among those with non-specific presumptive diagnosis ( $p=0.019$  with corrected Chi-

<sup>1</sup> Servicio de Tomografía y Resonancia, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Salud, Ministerio de Salud. Lima, Perú.

<sup>3</sup> Posgrado de la Facultad de Medicina, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>4</sup> Comité de Investigación y Publicaciones, Facultad de Medicina, Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Licenciado en Tecnología Médica de Radiología;

<sup>b</sup> Especialista en Resonancia Magnética y Tomografía Computarizada;

<sup>c</sup> Magister en Gerencia de Servicios de Salud;

<sup>d</sup> Especialista en Gestión

<sup>e</sup> Docente;

<sup>f</sup> Miembro;

<sup>g</sup> Médico epidemiólogo; <sup>h</sup> Doctor en Medicina.

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

square test and  $p=0.014$  with Fischer's exact test). **Conclusions:** Pulmonary angiography by spiral CT scan allows to get pathological findings in patients with presumptive diagnosis.

**KEYWORDS:** Angiography by computed tomography, Computed Tomography, Pulmonary Artery. (**Source:** MeSH NLM).

### INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la evaluación de patologías de alta complejidad, como las que afectan a nivel vascular, han constituido retos para la medicina por el compromiso orgánico que pueden generar, las cuales se presentan con un cuadro clínico que requiere atención de urgencias, y de mal pronóstico si no es tratado de forma oportuna. Por esta razón, se buscan pruebas diagnósticas que tengan mayor precisión, se realicen en menor tiempo y que presenten menos complicaciones, y con ello poder optimizar el tratamiento a brindar (1).

Entre ellas, encontramos las enfermedades de las arterias pulmonares (2), que requieren manejo inmediato, y que abarcan cuatro entidades: hipertensión pulmonar, aneurisma de la arteria pulmonar, tromboembolismo pulmonar, y sarcoma de la arteria pulmonar, las cuales se presentan en la propia arteria. El tromboembolismo pulmonar es el más frecuente, ocurre en 7 casos/10 mil habitantes, seguida por la hipertensión pulmonar, con una prevalencia de 15 casos/millón de habitantes, mientras que las otras patologías son de presentación rara (3).

Con el avance tecnológico, la tomografía computarizada, mediante su estudio angiográfico, se ha constituido en una prueba rápida no invasiva y de amplia disponibilidad, permitiendo visualizar las ramas principales, segmentarias y subsegmentarias de la arteria pulmonar con una sensibilidad y especificidad elevadas (93-100% y 89-97% respectivamente) (4-6).

En muchas instituciones públicas en las últimas décadas se ha presentado el hecho que contar con un equipamiento puede conllevar a ser utilizado de forma desmedida, solicitando exámenes sin la debida evaluación o sin presunción adecuada, sobre todo con los equipos de radiología.

Esta situación podría presentarse en el Departamento de Emergencias del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud, donde en ocasiones solicitan exámenes tomográficos sin presunción diagnóstica específica, consignando sólo algún síntoma o cuadro clínico. En ese sentido,

la angiografía pulmonar tampoco es la excepción, solicitada con relativa frecuencia, en promedio de un examen cada dos días, a pesar de ser un examen muy preciso que debe realizarse sólo cuando amerite. Por esta razón, resulta importante ver cuál fue la utilidad de este examen y resaltar su aplicación, pero al mismo tiempo ver si se justificaron sus realizaciones. Sin embargo, no existen estudios sobre su aplicación en el país ni hay investigaciones que aborden el uso de tecnologías en salud, por lo que serviría como fuente de información para investigaciones sobre gestión de servicios y mejora de protocolos asistenciales.

El objetivo del estudio fue determinar la utilidad de la angiografía pulmonar por tomografía computarizada en emergencia.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, retrospectivo y transversal. La población estuvo conformada por adultos atendidos en emergencia a quienes se le solicitó angiografía pulmonar por tomografía computarizada. Se excluyeron a gestantes y derivados sólo para la realización del examen, incluyéndose así 77 pacientes donde la muestra estuvo dada por todos los casos. La unidad de análisis fue el paciente atendido por emergencia al que se realizó el examen.

El tomógrafo utilizado fue el equipo Aquilion Prime de marca TOSHIBA, de 80 filas de detectores, con sistema multicorte. La adquisición angiográfica se realizó mediante monitoreo automatizado del medio de contraste por técnica manual; el inicio fue a partir de la opacificación de la vena cava superior. El medio de contraste utilizado fue 300-350 mg de Yodo/ml, aplicado mediante inyector automático en un esquema de 50 ml a 4.5 – 5 ml/s con vía periférica N°18 o 20.

La obtención de la angiografía pulmonar fue con respiración suspendida, en dirección caudo-cranial, para visualizar los vasos distales de lóbulos inferiores y minimizar artefactos de respiración en bases pulmonares, y de endurecimiento del haz. El volumen angiográfico se adquirió con sistema de reconstrucción iterativa (AIDR 3D en TOSHIBA), permitiendo que

INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

los valores de CTDIvol y DLP se encuentren sobre los 50-100 mGy y 200 mGy.cm aprox., con un grosor de corte de 0,5 mm, conformando un volumen de 0,5 mm de espesor con 0,3 mm de intervalo y matriz de 512 x512, con Kv =100 y mA por Sistema de Exposición automático, bajo un tiempo de rotación de 0,375s y exploración de 2,5s aprox., con Filtro de Reconstrucción CTA Body (Angiografías corporales), lo cual permitirá realizar reformaciones multiplanares (MPR) y de máxima intensidad (MIP), con Ancho/Nivel de Ventana de 700/100.

La recolección de información se realizó utilizando una ficha de registro donde se consignaron todos los datos correspondientes para la investigación, constituida por una hoja para datos generales, a partir de la solicitud de examen, y una hoja de análisis, a partir de cada tomografía y su informe radiológico.

Los datos de las fichas se registraron en una matriz en Microsoft Excel 2016, se realizó la verificación para asegurar que no haya errores o datos incompletos, y luego se utilizó el software R versión 3.1.2 para Windows, para realizar análisis univariado de cada variable: distribución de frecuencias, medidas de tendencia central, como porcentajes y media.

Se realizó análisis bivariado para comparar los hallazgos diagnósticos precisos con las presunciones diagnósticas con Chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher, para evaluar la utilidad del uso de la angiografía pulmonar con tomografía computarizada, teniendo en cuenta la probabilidad debido al azar de menos de 0,05.

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Investigación y Comité de Ética del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud, previa autorización y coordinación con las jefaturas del Departamento de Imagenología y del Servicio de

Tomografía y Resonancia para revisar las solicitudes de examen, examen realizado y sus informes radiológicos sin ocasionar inconvenientes en los turnos de trabajo.

RESULTADOS

La edad de los pacientes varió entre 18 y 90 años (mediana 72 años). El 64,9% fue adulto mayor (mayor de 60 años), 29,9% de 31 a 60 años, y 5,2% de 18 a 30 años. El 63,6% fue de género masculino, y el 31,2% tuvo presunción específica, dada por la sospecha de Tromboembolismo pulmonar, los restantes tuvieron presunciones genéricas, como insuficiencia respiratoria aguda (49,3%) y disnea (19,5%).

El 70,1% tuvo examen normal, de ellos 31,5% fueron de género femenino, tanto adultos como adultos mayores, mientras que 68,5% fueron de género masculino, todos adultos mayores. El 19,5% presentó tromboembolismo pulmonar y el 10,4% restante fue hipertensión pulmonar, es decir, el tromboembolismo pulmonar representó el 65,2% de patologías (tabla 1).

De 77 exámenes, 24 fueron solicitados con presunción diagnóstica específica, en 12 casos se confirmó la sospecha de tromboembolismo pulmonar. De los 53 exámenes restantes, solicitados con sospecha inespecífica, tanto disnea como insuficiencia respiratoria, sólo presentaron hallazgos patológicos en 11 casos. Los hallazgos de hipertensión pulmonar tuvieron como presunción la insuficiencia respiratoria aguda.

Del total de casos con tromboembolismo pulmonar, 33,3% procedieron de la Unidad de Cuidados Intermedios, 26,7% de la Unidad de Shock Trauma, 20% de la Unidad de Cuidados Extremos y 20% de Observación de Medicina. Así mismo, los casos con hipertensión pulmonar procedieron de Unidad de Cuidados Intermedios (62,5%) y Observación de Medicina (37,5%).

Tabla 1. Hallazgos diagnósticos obtenidos según presunción diagnóstica.

Hallazgos diagnósticos específicos	Presunción diagnóstica							
	TEP		IRA		Disnea		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tromboembolismo pulmonar	12	50,0%			3	20,0%	15	19,5%
Hipertensión pulmonar			8	21,1%			8	10,4%
Hallazgos normales	12	50,0%	30	78,9%	12	80,0%	54	70,1%
Total	24	31,2%	38	49,3%	15	19,5%	77	100%

TEP: Tromboembolismo pulmonar; IRA: Insuficiencia respiratoria aguda.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

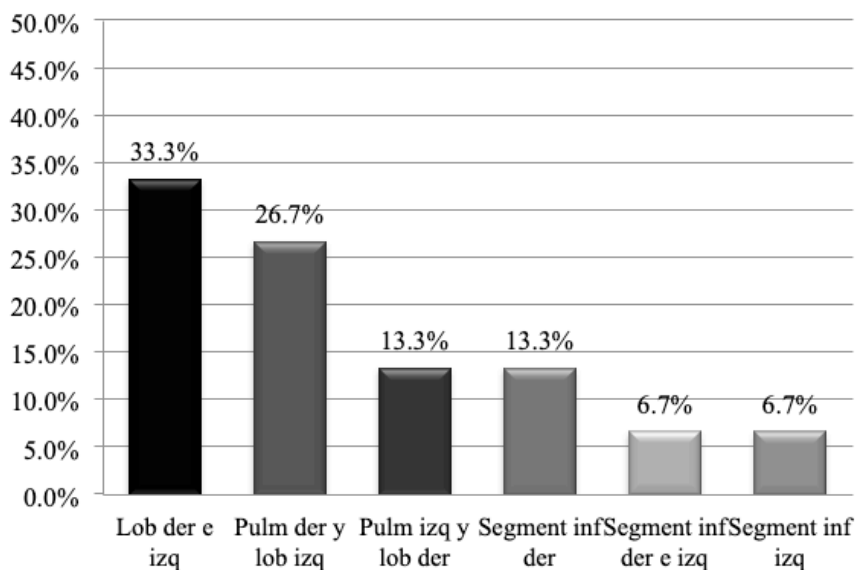


Gráfico 1. Localización anatómica de los casos de Tromboembolismo pulmonar.

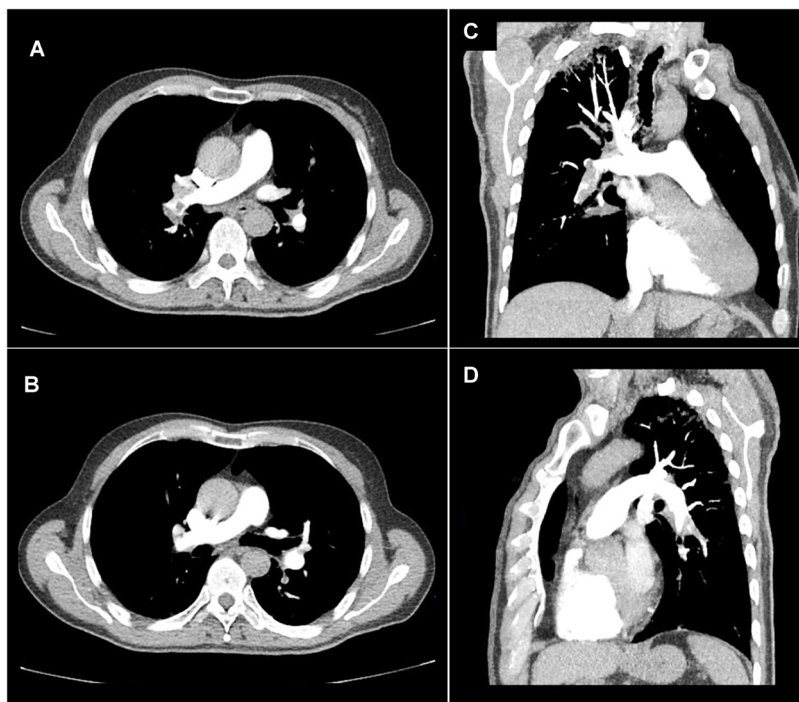


Figura 1. Tromboembolismo pulmonar a nivel de arterias lobares derechas (A y B en vistas axial y coronal) e izquierdas (C y D en vistas axial y coronal).

La localización de los casos de tromboembolismo pulmonar (TEP) se muestra en el gráfico 1; 33,3% se presentaron a nivel de arterias lobares derechas e izquierdas de forma conjunta (figura 1). Todos los casos de hipertensión pulmonar se presentaron en el tronco de arteria pulmonar.

En los casos con presunción diagnóstica específica el 50% de las angiografías pulmonares fue normal, mientras que en los casos con presunción diagnóstica inespecífica (disnea, insuficiencia respiratoria) el 79.2% fue normal, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,019$  con chi cuadrado corregido y  $p=0,014$  con prueba exacta de Fisher).

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

### DISCUSIÓN

La utilidad del examen de angiografía pulmonar por tomografía computarizada se comprobó a partir del hecho que 50% de los exámenes fue normal cuando el diagnóstico presuntivo fue de TEP, mientras que cuando la presunción fue inespecífica (disnea o insuficiencia respiratoria) el 79,2% fue normal. Realizando su análisis, se obtuvo un valor  $p=0,019$  (chi cuadrado corregido) y  $p=0,014$  (prueba exacta de Fisher), con lo que se puede demostrar que el examen en mención es útil cuando hay sospecha específica, y que sería recomendable que sólo en esta situación sea solicitada por el médico emergenciólogo, intensivista o neumólogo para evitar sobreutilización de la prueba y por supuesto mayor gasto para la institución.

Los resultados reafirmaron la aplicabilidad de la prueba, como afirma Kimura et al., (7), ya que es solicitada sin mayor inconveniente por ser un estudio no invasivo, rápido y siendo actualmente una herramienta altamente disponible a diferencia de otros estudios radiológicos.

La única presunción diagnóstica específica en los exámenes fue tromboembolismo pulmonar, dada en 31,2%, mientras que los restantes fueron solicitados sólo con presunciones genéricas, similar a lo reportado por Motta, en el Hospital Militar de Zona - Jalisco, donde, en el primer grupo de análisis, fue la principal sospecha clínica dado en el 17,5% de casos (8); aunque diferente a lo encontrado por Veloz, en el Hospital Metropolitano de Quito, donde la principal sospecha clínica fue la disnea con un 36% (9). De ese modo, en este estudio el 70,1% de los estudios fueron normales, similar a lo encontrado por Motta (68,4%) (8), y Veloz (67,4%) (9). Esta situación reafirma que, si la petición de este examen se realiza teniendo una presunción genérica en la mayoría o totalidad de casos, generará un alto porcentaje de estudios normales.

En lo que concierne a los casos patológicos, 19,5% correspondió a tromboembolismo pulmonar (TEP), cifra menor al encontrado por Motta, donde en su primer grupo de análisis se encontró el 31,6% de TEP (8) y por Veloz, donde el 32,6% de casos tuvo diagnóstico de TEP (9).

Cabe mencionar que se presentó otro tipo patológico del cual no se sospechaba, la hipertensión pulmonar, en 10,4% de los casos, y que, como explica Sánchez fueron caracterizados debidamente por el estudio

tomográfico (10). Además, no hubo hallazgos de sarcoma o aneurisma de arteria pulmonar, reafirmando lo descrito por Santos et al., (11), y Conde et al., (12), que indicaban que estas patologías eran raras y de alto pronóstico letal, pero cuya caracterización se da también mediante este estudio tomográfico.

Es preciso señalar que este estudio presenta algunas limitaciones. Su diseño descriptivo no permite definir con precisión cuáles fueron los motivos que conllevaron a peticiones de exámenes radiológicos cuya presunción fue inespecífica en las diferentes unidades de la Emergencia. Sin embargo, el estudio aporta información valiosa con la finalidad de evaluar las razones por las que se dio esta situación y si verdaderamente se está dando cumplimiento a los criterios de evaluación clínica previos a la petición de exámenes diagnósticos.

Lo que sí se comprobó en este estudio fue su utilidad cuando existe presunción específica, tal y como fue descrito también por Morales et al (13), quienes mencionan la importancia de los signos clínicos en la evaluación y de los estudios en la estratificación, en especial la angiotomografía computarizada. Así se reafirma que esta prueba debe considerarse sólo cuando esté justificada, como lo indican los algoritmos diagnósticos, de modo que la institución deberá revisar sus protocolos asistenciales para evitar peticiones de exámenes innecesarios.

### Declaración de financiamiento y conflictos de interés

Este artículo ha sido financiado por los autores y declaran no tener conflictos de interés.

### Contribución de autoría:

**ARM:** Concepción y diseño de la investigación, recolección de información, revisión de exámenes de tomografía computarizada, análisis de datos y redacción del manuscrito; **PAF:** Planeación de la investigación, análisis estadístico, revisión y aprobación final del manuscrito.

### Correspondencia:

Alexander H. Román Meza  
Dirección: Calle Tarata 493. La Perla – Callao, Perú  
Correo: alexrom2490@gmail.com  
Teléfono: 51949071089 - 5114200066

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud. Estadística. Lima: Ministerio de Salud; 2017 (Fecha de acceso: 1 de marzo del 2018). Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/index.asp?op=6#Estadística>
2. Tortora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 13a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana SA; 2013.
3. Ministerio de Salud. Análisis de la Situación de Salud del Perú. Lima: Ministerio de Salud; 2010.
4. del Cura J, Pedraza S, Gayete A. Radiología esencial. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
5. Haaga J. TC y RM Diagnóstico por imagen del cuerpo humano. 5a ed. Madrid: Elsevier; 2011.
6. Herring W. Radiología básica. Aspectos fundamentales. 3ra ed. Madrid: Elsevier; 2011.
7. Kimura E, Canseco N, Santiago C. Angiotomografía computarizada multidetector: una nueva era en la evaluación de tromboembolia pulmonar. Arch Cardiol Mex. 2011; 81(2):137-150.
8. Motta GA. Diagnóstico de tromboembolia pulmonar mediante angiotomografía computada. An Rad Mex. 2017; 16(3):227-250.
9. Veloz E. Identificación de tromboembolia pulmonar por tomografía computarizada en pacientes mayores de 40 años, en el Hospital Metropolitano en el periodo agosto 2015 – enero 2016. Tesis de Grado. Quito, Ecuador: Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador; 2016. 162 pp.
10. Sánchez MA. Hipertensión pulmonar: aportación de la TCMD al diagnóstico de sus distintos tipos. Radiología. 2010; 52(6):500-512.
11. Santos A, Galperín M, Yusti G. Sarcoma de la arteria pulmonar. Rev Am Med Resp. 2016; 2(1):177-178.
12. Conde R, Darío H, Jiménez L, Felipe A, Cabrales J. Rotura de pseudoaneurisma de la arteria pulmonar, una complicación poco común de hipertensión pulmonar. Acta Colomb Cuid Intensivo. 2016; 16(2):118-122.
13. Morales JE, Rosas MJ, Campos R, Becerra JJ. Proceso diagnóstico de la tromboembolia pulmonar. Neumol Cir Torax. 2013; 72(4):323-332.

Recibido: 20/07/2018 Aceptado: 28/12/2018
--