



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
TECNOLOGÍA MÉDICA  
ÁREA DE RADIOLOGÍA**

**HALLAZGOS ANGIOTOMOGRÁFICOS EN PACIENTES  
CON TROMBOEMBOLISMO PULMONAR EN EL  
HOSPITAL DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ  
“LUIS N. SÁENZ” EN EL AÑO 2015**

**MANUEL ALEJANDRO PORRAS VILA**

**LIMA-PERÚ**

**2015**

# HOJA DE APROBACIÓN

MANUEL ALEJANDRO PORRAS VILA

**“HALLAZGOS ANGIOTOMOGRÁFICOS EN PACIENTES CON  
TROMBOEMBOLISMO PULMONAR EN EL HOSPITAL DE LA  
POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ “LUIS N. SÁENZ” EN EL AÑO  
2015”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de  
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología por la  
Universidad Alas Peruanas.

---

---

---

LIMA – PERÚ

2016

### **Dedicatoria:**

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi madre quien ha velado por mí durante este arduo camino para convertirme en un profesional. A mi padre quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mis hermanos que siempre han estado junto a mí, brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el rol de padres. A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

## **Agradecimiento**

Son muchas las personas especiales a las que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en el corazón. Sin importar en donde estén o si alguna vez llegan a leer estas dedicatorias quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por sus bendiciones.

Mamá, no me equivoco si digo que eres la mejor mamá del mundo, gracias por todo tu esfuerzo, tu apoyo y tu confianza que depositaste en mí. Gracias porque siempre, aunque lejos, has estado a mi lado. Te quiero mucho.

Papa, este es un logro que quiero compartir contigo, gracias por creer en mí, quiero que sepas que ocupas un lugar especial.

A mis hermanos, que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de la vida

A todos los docentes que fueron partícipes para la realización de esta tesis.

## **EPIGRAFE**

“Hay hombres que luchan un día y son buenos. Hay otros que luchan un año y son mejores. Hay quienes luchan muchos años y son muy buenos. Sin embargo, hay quienes luchan toda la vida. Estos son los esenciales.”

**Bertolt Brecht**

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como **objetivo** determinar los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar en el Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015. **Material y métodos:** El estudio fue de tipo observacional, diseño descriptivo, retrospectivo y transversal, donde se evaluaron 40 informes radiológicos de pacientes con tromboembolismo pulmonar. El análisis estadístico fue descriptivo estimándose frecuencias y porcentajes para los datos cualitativos. Los **resultados** fueron: la edad estuvo comprendida entre 70 a 79 años en el 50%, siendo el 70% de sexo masculino. Respecto al grado de compromiso vascular, se evidenció que la arteria mayormente afectada fue la arteria pulmonar derecho e izquierdo (70%); sobre la ubicación de los émbolos, la mayor parte se encontró en la arteria pulmonar derecha (47.5%), la arteria pulmonar izquierda (22.5%) y el tronco derecho (15%); y los signos radiológicos más observados fueron defecto de llenado (60%) y signo del anillo (20%). Las **conclusiones** fueron: Según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar, el mayor compromiso vascular se observó en la arteria pulmonar derecha e izquierda, la ubicación de los émbolos se observaron en la arteria pulmonar derecha y el signo radiológico fue el defecto de llenado.

## ABSTRACT

The present research has as **objective** to determine the findings in patients with pulmonary embolism at the Hospital of the National Police of Peru "Luis N. Sáenz" in 2015. **Material and methods:** The study was observational, descriptive, retrospective and transversal design, where 40 radiology reports of patients with pulmonary embolism were evaluated. The statistical analysis was descriptive estimating frequencies and percentages for qualitative data. The **results** were: age was between 70 to 79 years at 50 %, being 70% male. Regarding the degree of vascular compromise, it was shown that the most affected artery was the right and left (70%) pulmonary artery; about the location of the pistons, the majority was found in the right pulmonary artery (47.5%), left pulmonary artery (22.5%) and the right trunk (15%); and the radiological signs were observed filling defect (60%) and ring sign (20%). The **conclusions** were: according findings in patients with pulmonary embolism, the largest vascular involvement was observed in the right and left pulmonary artery, the location of the emboli were observed in the right pulmonary artery and the radiological sign was filling defect.

## ÍNDICE

CARATULA.....	0
HOJA DE APROBACIÓN.....	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
EPIGRAFE.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
LISTA DE CONTENIDO (INDICE).....	7
INTRODUCCIÓN.....	11
<b>CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Formulación del problema.....	15
1.2.1 Problema general.....	15
1.2.2 Problemas específicos.....	15
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificación.....	16
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	
2.1 Bases teóricas.....	17
2.1.1 Anatomía aórtica.....	17
2.1.2 Tomografía multicorte.....	18
2.1.3 Angiotomografía pulmonar.....	19
2.1.4 Tromboembolismo pulmonar.....	23
2.1.5 Hallazgos de la angiotomografía pulmonar en tromboembolismo Pulmonar.....	29
2.2 Antecedentes.....	30
2.2.1 Antecedentes internacionales.....	30
2.2.2 Antecedentes nacionales.....	33
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
3.1 Diseño del estudio.....	34
3.2 Población y muestra.....	34

3.2.1 Criterios de inclusión.....	34
3.2.2 Criterios de exclusión.....	34
3.3 Muestra.....	34
3.4 Operacionalización de variables.....	35
3.5 Procedimientos y técnicas.....	36
3.6 Plan de análisis y datos.....	38
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS</b>	
4.1 Resultados.....	39
4.2 Discusión de resultados.....	44
4.3 Conclusiones.....	45
4.4 Recomendaciones.....	45
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>50</b>
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>52</b>
<b>FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.....</b>	<b>53</b>

## LISTADO DE TABLAS

Cuadro N°1.....	40
Cuadro N°2.....	42
Cuadro N°3.....	43
Cuadro N°4.....	44
Cuadro N°5.....	44

## LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico N°1.....	41
Gráfico N°2.....	41
Gráfico N°3.....	42
Gráfico N°4.....	43

## INTRODUCCIÓN

La angiotomografía es un procedimiento que permite estudiar las arterias del cuerpo y diagnosticar si presentan o no alteraciones, si son estrechas o están bloqueadas, realizado de forma no invasiva, rápida y segura, ésta técnica, es una de las pruebas más importantes y que con más frecuencia se utiliza para el diagnóstico del tromboembolismo pulmonar.

La angiotomografía pulmonar ha sido validada clínicamente en numerosos estudios enfocados a conocer el desenlace de aquellos pacientes con sospecha de tromboembolia pulmonar con TC negativa y quienes no recibieron tratamiento anticoagulante.

Es por esto, que mediante la realización de la presente investigación se buscó determinar los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar, con la finalidad de generar mejorar la intervención de estas pruebas en el área de radiología, para ello se tomó como lugar de acción el Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz”, analizando la población durante el año 2015 (Enero a Diciembre).

Asimismo, este estudio ha sido estructurado de la siguiente manera:

En primer lugar, se analizó la problemática actual tanto a nivel nacional como local, así como la realidad en la institución, es decir, el contexto del e la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz”. Por otro lado, se establecieron los objetivos dimensionándolos según el compromiso vascular, la ubicación de los émbolos y los signos radiológicos. Posteriormente se evaluó el impacto del estudio a nivel institucional y académico, buscando lograr la pertinencia, relevancia y trascendencia.

En segundo lugar, para el estudio se utilizó el diseño descriptivo; retrospectivo de corte transversal y para recolectar los datos se hizo uso de una ficha de recolección de datos, que fue estructurada teniendo en cuenta los antecedentes del problema.

Finalmente, se realizó el análisis de los resultados, estableciéndolos por dimensiones, para luego discutirlo y compararlo con otros estudios, de tal manera que se planteen posibles sugerencias al Hospital de la Policía Nacional.

## CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

El tromboembolismo pulmonar es una enfermedad frecuente en los servicios de emergencia y urgencia, este fenómeno representa un problema diagnóstico, que a menudo compromete la vida del paciente.<sup>(1)</sup>

Al estimar los casos de tromboembolismo pulmonar se hace difícil de determinarlo, ya que puede permanecer asintomática o ser un hallazgo casual; en algunos ciertos casos, la primera manifestación puede ser la muerte súbita, a pesar de ello el 20% de los casos son idiopáticos, en países desarrollados como los de Europa y Estados Unidos, se estima que más de 317.000 muertes estuvieron relacionadas con este problema, de estos casos, un 34% se presentó con muerte súbita y un 59% fue resultado de una embolia pulmonar que permaneció sin diagnosticar durante la vida; solo un 7% de los pacientes que murieron pronto fueron correctamente diagnosticados.<sup>(1), (2)</sup>

Pese a ello, existen estudios clínicos y de laboratorio que pueden diagnosticar posibles casos de embolismo pulmonar, uno de ellos es la angiotomografía pulmonar, siendo en ciertos casos exacto y verdaderamente útil, sin embargo, por ser un estudio invasivo tiene sus riesgos, complicaciones. En un estudio de 1.111 pacientes, la mortalidad relacionada con el procedimiento fue del 0,5% y se produjeron complicaciones no mortales importantes en un 1% y

complicaciones menores en un 5%. La mayoría de las muertes ocurrieron a pacientes con deterioro hemodinámico o insuficiencia respiratoria.<sup>(2)</sup>

La tromboembolia pulmonar es un reto diagnóstico en nuestro medio y a pesar de la utilización continua de la angiotomografía pulmonar, la presentación clínica es inespecífica y variada, y las características evaluadas son distintas, en el Hospital PNP “Luis N. Sáenz” los casos de tromboembolismo pulmonar tienen diferentes formas de presentación, de ahí la importancia de conocer los hallazgos de esa patología mediante este examen radiológico, cabe resaltar que a nivel institucional, la mortalidad se incrementado en los últimos años, y muchas de estas defunciones, previamente, las características encontradas en el examen de angiotomografía no han sido detalladas exhaustivamente, pudiendo proponer un tratamiento oportuno y eficaz.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuáles son los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar en el Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál es el grado de compromiso vascular según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar?

¿Cuál es la ubicación de los émbolos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar?

¿Cuáles son los signos radiológicos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar en el Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Indicar el grado de compromiso vascular según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar.

- Identificar la ubicación de los émbolos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar.
- Identificar los signos radiológicos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar.

#### **1.4 Justificación**

La angiotomografía pulmonar es uno de métodos radiológicos de diagnóstico de gran utilidad en la actualidad clínica para casos de tromboembolismo pulmonar. La importancia de este estudio radica principalmente en la evaluación detallada de las características pulmonares del paciente, lo que permitirá consolidar o agrupar los datos e identificar particularidades en todos los informes de radiología que puedan ayudar a un diagnóstico real, rápido con un tratamiento oportuno y adecuado, contribuyendo a la reducción de costos hospitalarios, debido a la intervención que se dará al paciente con esta enfermedad.

La presente investigación está dirigida a profesionales de salud (médico, tecnólogo médico, etc.) que estén motivados en temas de la angiotomografía pulmonar; sin embargo, a los resultados pueden acceder profesionales de otras instituciones que deseen caracterizar esta técnica.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Bases teóricas**

#### **2.1.1 ANATOMIA AORTICA:**

La aorta es la principal arteria en nuestro cuerpo, debido a que de ella nacen todas las arterias que van a cumplir una función nutricia. Nace del ventrículo izquierdo, sube y realiza una curvatura a la altura del pedículo pulmonar izquierdo tomando de esta forma una dirección descendente que pasará a través del diafragma, entrará al abdomen y descenderá hasta la altura de la cuarta vértebra lumbar donde se dividirá en dos arterias iliacas comunes y la arteria sacra media. Dentro de su trayecto se puede considerar que la aorta presenta tres porciones: La aorta ascendente, el arco o cayado aórtico y la aorta descendente.<sup>(3)</sup>

Es importante estar familiarizado con la anatomía seccional por la tomografía computarizada del tórax para poder ubicar e interpretar correctamente los hallazgos, y observar estructuras anatómicas no visibles por radiología simple. La TC permite visualizar la anatomía torácica en cualquier eje del espacio, y normalmente se puede utilizar formatos de ventana para optimizar la lectura de estudios torácicos.<sup>(3)</sup>

La ventana del mediastino evalúa de forma sistemática cualquier estudio de tomografía computarizada torácica desde el opérculo torácico hasta los diafragmas.<sup>(3)</sup>

En el nivel de la arteria pulmonar, se debe identificar el tronco de la arteria pulmonar principal las arterias pulmonares derecha e izquierda, los bronquios principales derecho e izquierdo y el bronco intermediario. <sup>(3)</sup>

La arteria pulmonar izquierda se encuentra más elevada que la derecha y se muestra como una continuación de la arteria pulmonar por su parte, la arteria pulmonar derecha se origina de la arteria pulmonar con un ángulo de 90 grados y cruza a lado derecho. <sup>(3)</sup>

El bronquio pulmonar derecho se presenta como una estructura circular llena de aire que se divide en el bronquio del lóbulo superior derecho y el bronquio intermediario; por detrás de este solo debe mostrarse tejido pulmonar. Finalmente, el bronquio principal izquierdo aparece como una estructura circular llena de aire. <sup>(3)</sup>

### **2.1.2 TOMOGRAFIA MULTICORTE:**

Las exploraciones médicas con TC son el estándar dorado en medicina por la claridad y precisión de las imágenes. <sup>(4)</sup>

La TC, inventada por Godfrey Hounsfield en 1972, ha tenido una evolución insospechada y un empleo prácticamente ilimitado. Mientras los sistemas de primera generación adquirirían una imagen en aproximadamente 300 segundos, en la actualidad los equipos multidetector de tercera y cuarta generación realizan la adquisición de hasta 320 imágenes en un tercio de segundo, es decir son de 900 a 1000 veces más rápidos que sus antecesores de primera generación. Godwin y colaboradores, en 1980, fueron los primeros en describir imágenes de TEP por TC. Actualmente, esta técnica no invasiva se ha

convertido en la prueba de elección de múltiples instituciones en la evaluación inicial de pacientes con sospecha de TEP.<sup>(4)</sup>

### **2.1.3 ANGIOTOMOGRAFÍA PULMONAR:**

La angiotomografía es un procedimiento que permite estudiar las arterias del cuerpo y diagnosticar si se encuentran sin alteraciones, estrechadas o bloqueadas, de forma no invasiva, rápida y segura.<sup>(1)</sup>

La angiotomografía computarizada helicoidal surgió como una técnica novedosa a principios de la década de los noventa. La principal ventaja que ofrecía, era la visualización directa del trombo/émbolo alojado en la(s) arteria(s) pulmonar(es).<sup>(1)</sup>

La angiotomografía es una de las pruebas más importantes y que con más frecuencia se utiliza para el diagnóstico del tromboembolismo pulmonar, que aporta información pronóstica sobre la gravedad del cuadro y permite a su vez una adecuada evaluación del tamaño del ventrículo derecho. Por otra parte, permite diferenciar otros procesos que podrían confundirse con esta entidad.<sup>(1)</sup>

Los avances tecnológicos que se están dando en los últimos años en el mundo del diagnóstico por imagen han quedado también reflejados en este campo. Las nuevas TC multicorte permiten una adecuada visualización de las arterias pulmonares hasta el nivel segmentario y, en ocasiones, incluso subsegmentario. En el estudio PIOPED-II, realizado con una amplia gama TC multicorte, se pudo establecer cuál era la rentabilidad global de esta técnica, siendo la sensibilidad del 83% (hasta el 90% al ampliar el estudio en la misma exploración a las extremidades inferiores con flebo-TC) y la especificidad del

96%. La sensibilidad de esta técnica depende tanto de las características técnicas del aparato, como de la localización anatómica del trombo (el 97 % en vasos lobares, el 68% en segmentarios y el 25 % en subsegmentarios). En este mismo estudio se observó que el valor predictivo negativo de una TC negativa en los pacientes con una probabilidad clínica de enfermedad baja o intermedia (determinada por la escala de Wells) fue del 96 y el 89%, respectivamente. Por el contrario, en aquellos casos en los que se estimó una probabilidad pre prueba alta, ésta disminuyó hasta el 60%. Por lo tanto, en el manejo de este subgrupo de pacientes se hizo necesario la realización de otras pruebas diagnósticas para excluir este cuadro.<sup>(1)</sup>

La angiotomografía representa una alternativa importante ante la angiografía pulmonar en el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar como método no invasivo, con excelente rendimiento diagnóstico, rápido y seguro. Este método es una variante de la tomografía computarizada convencional que utiliza una técnica de angiografía mediante la aplicación de medio de contraste a alta velocidad utilizando un inyector automático, que en promedio se emplean de 60 a 80 ml. Con esto se busca la visualización de los vasos arteriales y venosos pulmonares. La tomografía axial computarizada (TAC) inventada por Godfrey Hounsfield en 1972, ha tenido una evolución en la práctica de la medicina en general.<sup>(1)</sup>

En 1980 Godwin et al., fueron los primeros investigadores en describir imágenes de Tromboembolia pulmonar por tomografía. El diagnóstico se realiza al identificar un trombo dentro de las arterias pulmonares mediante un defecto de llenado parcial o completo de bajo tono y rodeado de sangre opaca

generada por el medio de contraste; o bien por la imagen de un vaso amputado incapaz de opacificarse.<sup>(5)</sup>

En la década de los noventa, la angiotomografía computarizada helicoidal 1D aparece como una técnica novedosa, esta primera forma de apoyo de imagen ofrecía como ventaja la visualización directa del trombo/émbolo alojado en la arteria pulmonar. Con este método era posible identificar con cortes de 5 mm y posteriormente de 3 mm, defectos de llenado de las arterias principales y segmentarias. Esto limitaba la identificación de trombos en vasos de menor calibre.<sup>(5)</sup>

En la última década, la generación de tomógrafos multidetectores ha revolucionado las prácticas radiológicas y la mejora como técnica diagnóstica. Estos nuevos sistemas ofrecen imágenes tridimensionales en segundos, incluso de estructuras y procesos dinámicos como el sistema cardiovascular. Este incremento en el número de detectores en los nuevos sistemas aumenta de manera significativa, el número de estudios sin artificios por el movimiento del paciente o de la función respiratoria. La tomografía computarizada multidetector (TCMD) cuenta con una resolución espacial submilimétrica hasta de 0.5 mm determinada por el grosor de sus detectores, que permite evaluar de manera precisa y reproducible los vasos pulmonares hasta niveles subsegmentarios (de 5a. y 6a. orden con diámetro vascular mínimo de 1.5 mm). Esta técnica de cortes finos de 1 mm incrementa en más del 40% la detección de émbolos de localización sub - segmentaria, y disminuye hasta en un 70% el número de estudios clasificados como indeterminados.<sup>(5)</sup>

La angiotomografía pulmonar ha sido validada clínicamente en numerosos estudios enfocados a conocer el desenlace de aquellos pacientes con sospecha de tromboembolia pulmonar con TC negativa y quienes no recibieron tratamiento anticoagulante. La incidencia de tromboembolismo venoso (TEV) a tres meses en pacientes con una TC negativa es de 1.5% (IC 1.1%–1.8%) y la mortalidad atribuida a TEP es de 0.51% (IC 0.33–0.87%).<sup>(4)</sup>

Estos valores son similares a los reportados para la angiografía pulmonar: 1.7% (IC 1.7–2.7%) para eventos de TEV y de 0.3% (IC 0.02–0.7%) para mortalidad atribuida a TEP. De acuerdo a un meta-análisis con 3500 pacientes, que incluyó 15 estudios (12 con TC helicoidal de 1D, 2 con TCMD y 1 con TC por emisión de haz de electrones), el VPN de la TC para eventos de TEV con un seguimiento mínimo de tres meses fue de 99.1% y de 99.4% en el caso de mortalidad, en comparación con el bajo VPN de la scintigrafía V/Q (75.9–88%). La baja incidencia de TEV durante el periodo de seguimiento en todos estos estudios demuestra que incluso con la presencia de émbolos periféricos no detectados por la TC, los desenlaces de morbimortalidad no se modifican de manera adversa. Con base a estos resultados, posiblemente sería seguro el no administrar terapia anticoagulante en pacientes con una TC negativa y con probabilidad baja o intermedia de TEP.<sup>(4)</sup>

#### 2.1.3.1 INDICACIONES:

Las indicaciones de la angiotomografía por TC en el tórax son muy variadas. El estudio de la vasculatura pulmonar para descartar el trombo embolismo pulmonar constituye un fantástico ejemplo de la capacidad de los equipos

multidetectores para representar estructuras vasculares de pequeño tamaño, con gran resolución espacial y temporal.

#### 2.1.3.2 CONTRAINDICACIONES:

Hipersensibilidad o alergia al medio de contraste, embarazo, deshidratación o insuficiencia renal aguda o crónica.

#### 2.1.3.3 LIMITACIONES

El estudio puede no ser válido si el paciente se mueve durante la obtención de las imágenes y estas aparecen deterioradas por el movimiento.

#### 2.1.3.4 PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Ayuno mínimo de 6 horas
- Valores de creatinina.
- Pacientes que reciben diálisis se pueden realizar el estudio máximo 4 horas antes de la diálisis.
- Canalización de vía venosa en pliegues del codo del brazo con catéter 18G y llave de triple vía.

#### 2.1.4 TROMBO-EMBOLISMO PULMONAR:

El tromboembolismo se refiere a la migración de un trombo producido en algún lugar del sistema vascular a otro punto distinto del torrente sanguíneo. Se produce una oclusión del vaso en el que queda alojado el trombo y sus manifestaciones clínicas depende del sitio de la oclusión. <sup>(6), (5)</sup>

El tromboembolismo pulmonar (TEP) representa, en frecuencia, la tercera patología cardiovascular después del infarto agudo al miocardio y el accidente cerebro-vascular, que consiste en la obstrucción del flujo sanguíneo arterial pulmonar por el embolismo de un coágulo desde sitios distantes de la vasculatura. A pesar de los avances en prevención, técnicas diagnósticas y opciones terapéuticas, el tromboembolismo pulmonar continúa siendo una patología frecuentemente sub-diagnosticada y potencialmente letal.<sup>(6), (5)</sup>

Asimismo, la tromboembolia pulmonar es una complicación de la trombosis venosa profunda (TVP), que se produce como resultado de la migración hasta el árbol arterial pulmonar de un trombo procedente del territorio venoso, generalmente del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores. Ambos términos clínicos, tromboembolia pulmonar y trombosis venosa profunda, componen una misma entidad, la enfermedad tromboembólica venosa (ETV).<sup>(6)</sup>

#### 2.1.4.1 FACTORES DE RIESGO:

Los factores de riesgo simbolizan aquellas condiciones inherentes al paciente o situaciones clínicas que se asocian con un aumento de la incidencia del tromboembolismo pulmonar.<sup>7</sup> Los factores de riesgo como el tromboembolismo venoso previo, trombofilia, cirugía reciente (neurocirugía, cirugía ortopédica, de extremidades inferiores, cirugía oncológica pélvica, abdominal o torácica, trasplante renal y cirugía cardiovascular), obesidad (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>), inmovilización, malignidad (producción anormal de procoagulantes o debido a la quimioterapia), terapia hormonal de reemplazo postmenopáusica,

anticonceptivos orales y edad avanzada identifican a los pacientes con bajo umbral para tromboembolia pulmonar. Se considera una predisposición genética a trombosis en aquellos pacientes en quienes se haya demostrado un episodio trombótico inexplicado, menores de 40 años, con episodios de TEP y TVP recurrente e historia familiar positiva; esto sólo manifiesta una quinta parte de los casos. Las causas más frecuentes de la TEP son la resistencia a la proteína C activada (causada por una mutación puntual del factor V en el 90% de los casos), la mutación del factor II20210A, la hiperhomocisteinemia y la deficiencia de antitrombina III, proteína C y proteína S. La presencia o ausencia de factores de riesgo para TEP es esencial en la evaluación de su probabilidad, no obstante, debería de reconocerse que el riesgo aumenta de manera proporcional al número de factores presentes y a la edad.<sup>(8)</sup>

Entre otros factores se encuentran: reposo en cama (>3 días), fractura de cadera o miembro pélvico, lesión de la médula espinal, cirugía artroscópica de rodilla, catéteres venosos centrales, quimioterapia, falla cardíaca o respiratoria crónica, tumores malignos, accidente cerebrovascular parálítico, embarazo/puerperio, etc.<sup>(5), (10)</sup>

#### 2.1.4.2 FISIOPATOLOGÍA:

En primera instancia, es importante mencionar que el tromboembolismo pulmonar masivo se caracteriza por la presencia de compromiso hemodinámico, es decir shock o hipotensión (presión sistólica menor a 90 mmHg).<sup>(6)</sup>

En el tromboembolismo pulmonar masivo, el o los émbolos que impactan la vasculatura pulmonar ocasionan un aumento en la resistencia o post-carga sobre el ventrículo derecho (VD). La magnitud de ésta se relaciona tanto con la obstrucción mecánica como con la reserva cardiopulmonar. <sup>(6)</sup>

Originalmente, este aumento en la postcarga del ventrículo derecho es compensado por taquicardia (mediada por catecolaminas) y la reserva de precarga de la ley de Frank-Starling. Esto aumenta la presión y el radio en cavidades derechas y por ende la tensión parietal, principal determinante del consumo de oxígeno. <sup>(6)</sup>

La perfusión coronaria del ventrículo derecho depende de la gradiente entre la presión arterial media (PAM) y la presión sub endocárdica del ventrículo derecho. Así, la caída en la presión arterial media sumada al aumento en la presión de fin de diástole del ventrículo derecho genera una disminución de la presión de perfusión y, por ende, del aporte de oxígeno. Se produce entonces, una situación de alta demanda de oxígeno (alta tensión parietal) y escaso flujo coronario que determina isquemia e insuficiencia del ventrículo derecho. <sup>(6)</sup>

Al caer la función sistólica del ventrículo derecho, disminuye la precarga del ventrículo izquierdo (VI). Además, el desplazamiento del septum interventricular hacia la izquierda y la restricción pericárdica (ambos determinados por la dilatación del VD) contribuyen a disminuir aún más dicha precarga. <sup>(6)</sup>

Una vez sobrepasados los mecanismos de compensación tras la caída del volumen sistólico del ventrículo derecho, aparece una hipotensión sistémica. <sup>(6)</sup>

Es importante considerar también la posibilidad de recurrencias tromboembólicas precoces que agraven el cuadro y aceleren el colapso hemodinámico de un paciente previamente estable. Al respecto, hay estudios que demuestran mayor mortalidad en pacientes con tromboembolismo pulmonar cuando existe trombosis venosa profunda (TVP) concomitante.<sup>(6)</sup>

#### 2.1.4.3 SIGNOS Y SÍNTOMAS:

La tromboembolia pulmonar es un trastorno potencialmente fatal con una amplia presentación de manifestaciones clínicas, que va desde ser silente hasta condicionar inestabilidad hemodinámica. Ciertos síntomas son comunes y pueden servir como indicios importantes, la falta de especificidad indica la necesidad de pruebas adicionales cuando la sospecha clínica es compatible con tromboembolia pulmonar.<sup>(8)</sup>

En cuanto a los signos y síntomas del tromboembolismo pulmonar, se ha evidenciado que el síntoma más común es la disnea (80%) y la señal más común es la taquipnea (70%). En conjunto la disnea, el síncope y la cianosis pueden indicar la afectación pulmonar masiva; ya que la presencia de dolor pleurítico, tos y hemoptisis sugiere pequeña embolización cerca de la pleura. Los signos más frecuentes son la frecuencia respiratoria mayor de 20 respiraciones / minuto (taquipnea), taquicardia, crepitaciones, fricción pleural, cuarto ruido, presencia de estasis yugular y aumento de componente pulmonar del segundo ruido cardíaco. Asimismo, la fiebre puede estar presente, pero no es habitual.<sup>(10)</sup>

#### 2.1.4.4 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO:

La Sociedad Europea de Cardiología propuso clasificar a la tromboembolia pulmonar en dos grupos principales, la masiva y la no masiva, la primera se caracteriza por el desarrollo de shock y/o hipotensión arterial (presión arterial sistólica < 90 mmHg, o una caída en la presión sistémica  $\geq 40$  mmHg  $\geq 15$  minutos sin ser causada por arritmias, hipovolemia o sepsis), mientras que la segunda se diagnóstica cuando no existen ninguna de estas situaciones.<sup>(5)</sup>

Posteriormente, el tromboembolismo pulmonar se clasificó en lo siguiente:<sup>(6), (9)</sup>

- Pacientes con presión arterial normal y función del ventrículo derecho normal: Usualmente estos pacientes tienen excelente pronóstico sólo con tratamiento anticoagulante.
- Tromboembolia pulmonar masiva: Generalmente determinado por la presencia de compromiso hemodinámico, es decir shock o hipotensión (presión sistólica menor a 90 mmHg). En comparación con el grupo anterior, estos pacientes tienen un elevado riesgo de muerte y por ende, son manejados en forma agresiva (trombólisis).
- Tromboembolia pulmonar submasiva: Corresponde a aquellos pacientes con presión arterial normal pero con evidencias de disfunción ventricular derecha. Este grupo tiene mayor riesgo de morbimortalidad respecto a aquellos sin disfunción del ventrículo derecho y representa un foco de controversia respecto al enfoque diagnóstico-terapéutico ideal.

### 2.1.5 HALLAZGOS DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA PULMONAR EN TROMBO- EMBOLISMO PULMONAR:

A través de la angiotomografía pulmonar se ha evidenciado que los signos tomográficos de tromboembolismo pulmonar pueden ser la ausencia de refuerzo arterial pulmonar central, periférico u oclusión completa; dilatación de la arteria pulmonar (su diámetro debe ser menor que el de la aorta descendente, la cual no supera los 30 mm), el infarto periférico pulmonar, entre otros.<sup>(11)</sup>

Asimismo, se ha identificado signos directos e indirectos del Tromboembolismo Pulmonar, siendo estos:<sup>(4)</sup>

Los signos directos en el caso del TEP agudo son: defecto de llenado que ocluye completa o parcialmente la luz arterial con o sin ensanchamiento de la misma (en caso de una oclusión parcial y en la periferia del vaso, los bordes del trombo forman un ángulo agudo con la pared del vaso), signo del *anillo* (defecto de llenado central rodeado por material de contraste), signo de la *vía del tren* (defecto de llenado rodeado por contraste. Se observa en el eje largo del vaso). En el caso del TEP crónico son: oclusión completa de un vaso cuyo diámetro es menor que el de los vasos circundantes, defecto de llenado de localización periférica en el lumen, y que forma ángulos obtusos con las paredes del vaso, medio de contraste visible a través de un vaso cuyas paredes se encuentran engrosadas (signo de recanalización).<sup>(4)</sup>

Los signos indirectos en la TEP aguda son: Infarto, hemorragia pulmonar, oligohemia del segmento afectado, atelectasias, generalmente lineales y derrame pleural pequeño. En el caso del TEP crónico son: presencia de flujo colateral a través de las arterias bronquiales, dilatación de la arteria pulmonar, perfusión en mosaico del parénquima pulmonar y derrame pericárdico.<sup>(4)</sup>

En un estudio realizado por Cruz (2013) se observó que los vasos más afectados diagnosticados por la tromboembolia pulmonar son la arteria pulmonar derecha y la arteria pulmonar izquierda. Asimismo, los hallazgos más frecuentes fueron derrame pleural, infiltrado neumónico y cardiomegalia.<sup>(12)</sup>

## **2.2 Antecedentes**

### **2.2.1 Antecedentes internacionales**

**Estudio realizado en EEUU (2004).** “El meta-análisis: los resultados en pacientes con sospecha de embolia pulmonar logrado con tomografía computarizada pulmonar angiografía”, con el propósito de evaluar la seguridad de la retención de la anticoagulación en pacientes con sospecha de EP y los resultados negativos en la APTC. Encontraron que la tasa de tromboembolismo venoso posterior después de los resultados negativos en la angiotomografía pulmonar es similar a la observada después de los resultados negativos en la angiografía convencional pulmonar.<sup>(13)</sup>

**Estudio realizado en Ecuador (2009).** “Diagnóstico de tromboembolia pulmonar mediante Angiotomografía (AngioTC): Estudio en dos centros

diagnósticos de la ciudad de Quito”, con el objetivo de determinar la frecuencia de casos positivos para tromboembolismo pulmonar identificados mediante AngioTC y la relación entre los hallazgos radiológicos y el grado de sospecha clínica. Se trató de un estudio con diseño transversal, que tomó como muestra a 76 pacientes para someterse a AngioTC por un diagnóstico sospechoso de TEP. Los resultados muestran que de un total de 76 pacientes investigados se encontraron 21 casos positivos (27.6%) para TEP, siendo la mayoría del género femenino (57.1%). La edad de presentación estuvo entre 61-80 años (47.6%). Los hallazgos tomográficos evidenciaron 7 casos de embolismo pulmonar masivo (33.3%), 4 (19.0%) en arterias pulmonares principales, 4 (19.0%) tanto en arterias pulmonares principales y segmentarias; sólo existió un caso en arterias sub-segmentarias. En el 61.9%, la TEP estuvo asociada con infarto pulmonar. En los casos con probabilidad clínica alta, la Angio TC tuvo una sensibilidad del 38%, VPP de 80% y LR + de 10.5.; para la probabilidad clínica intermedia se observó variación en estos indicadores (61.9%, 38.2% y 1.62, respectivamente).<sup>(14)</sup>

**Estudio realizado en Guatemala (2010).** “Tromboembolia pulmonar y sus hallazgos tomográficos”, que tuvo como uno de sus objetivos determinar la patología más frecuente que hace sospechar clínicamente la tromboembolia pulmonar y sus hallazgos tomográficos. El estudio fue observacional y longitudinal, en el que participaron 24 pacientes mayores de 12 años con sospecha clínica de tromboembolia pulmonar. Los resultados muestran que el sexo más afectado fue el femenino (62.5%) y a edad mayor de 63 años (29.2%). Entre los principales factores de riesgo para tromboembolia pulmonar

fueron la edad avanzada (25.9%), la Diabetes Mellitus (14.8%) y los fumadores (14.8%). El síntoma más común referido por los pacientes fue la disnea (38.3%) y el signo evidenciado con más frecuencia fue la desaturación de oxígeno (27.7%). El vaso más afectado fue la arteria pulmonar con evidencia de trombo. Concluyen que la tomografía helicoidal pulmonar es un excelente método de imagen que permite la evaluación de tromboembolia en pacientes en quienes se sospecha de esta patología.<sup>(15)</sup>

**Estudio realizado en Brasil (2012).** “Diagnósticos alternativos basados en la angio-TAC de tórax en pacientes con sospecha de tromboembolismo pulmonar”, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de diagnósticos alternativos basados en la angiografía TC de tórax (CTA) en pacientes con sospecha de tromboembolismo pulmonar (TEP) que dieron negativo para la TEP, así como si los diagnósticos alternativos se habían considerado antes de la CTA. Se trató de un estudio transversal, retrospectivo, en el que participaron 191 pacientes adultos sometidos a CTA por sospecha de TEP. Hallaron que el tromboembolismo pulmonar fue diagnosticado en 47 casos (24,6%). Los síntomas clínicos más comunes que conducen a la remisión de CTA en los 191 pacientes fueron disnea súbita (75,4%); dolor en el pecho (33,0%) y tos (25,1%), mientras que los menos frecuentes fueron la ansiedad (9,4%), el síncope (6,3%) y la hemoptisis (3,1%), no existiendo diferencias entre los grupos con y sin TEP (6,4% frente a 2,1%;  $p > 0,05$ ). Los factores de riesgo más comunes para TEP fueron el cáncer y la hospitalización previa. Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial sistémica, diabetes, EPOC, y el golpe anterior. No hubo diferencias significativas en las

variables demográficas, síntomas o factores de riesgo entre los pacientes con y sin TEP ( $p > 0,05$ ). Entre los 47 pacientes con TEP, 31 tenían otros hallazgos anormales en la CTA. Los hallazgos más comunes fueron atelectasia (31,9%); derrame pleural (25,5%); consolidación (17,0%); agrandamiento de los ganglios linfáticos del mediastino (14,9%); nódulos pulmonares (12,8%); y la silueta cardíaca agrandada (6,4%). Concluyen que la angiotomografía es útil en casos de sospecha de TEP, ya que puede confirmar el diagnóstico y revelar hallazgos compatibles con un diagnóstico alternativo en un número significativo de pacientes.<sup>(16)</sup>

### **2.2.2 Antecedentes nacionales**

**Estudio realizado en Lima (2010).** “Utilidad de la tomografía multicorte en la detección de embolia pulmonar aguda, Lima 2010”, el estudio fue de tipo prospectivo, descriptivo, transversal y observacional que se realizó en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, para ello se analizaron pacientes con diagnóstico clínico presuntivo de embolia pulmonar aguda provenientes de hospitalización, emergencia y UCI. De los resultados se tuvieron a 51 pacientes de los cuales 19 tuvieron como diagnóstico de embolia pulmonar, la mayoría fueron mayores de 50 años y fueron de sexo masculino en la mayor parte de los casos. Se identificaron casos de afectación vascular y pleuro-parenquimal. Se identificó trombo vascular y los hallazgos parenquimales mayores fueron infarto, atelectasia y perfusión en mosaico.<sup>(17)</sup>

## **CAPÍTULO III: METODOLOGIA**

### **3.1 Diseño del estudio**

El estudio fue de tipo descriptivo transversal.

### **3.2 Población y muestra**

Total de informes radiológicos de pacientes atendidos por angio tomografía pulmonar en el Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015 fueron 150 pacientes.

#### **Criterios de selección:**

##### **3.2.1 Criterios de inclusión**

Informes radiológicos de pacientes con tromboembolismo pulmonar.

##### **3.2.2 Criterios de exclusión**

Informes radiológicos de pacientes con tratamiento trombolítico ya instaurado.

Informes radiológicos de pacientes con insuficiencia renal.

### **3.3 Muestra**

**Tamaño de la muestra:** La muestra estuvo conformada por todos los informes radiológicos de pacientes con tromboembolismo pulmonar a quienes se les realizó la

angiotomografía pertenecientes al servicio de radiología del Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015. En total fueron 40 informes evaluados.

**Tipo de muestreo:** No existe tipo de muestreo, porque se realizó un registro censal debido a que el tamaño de la población fue limitado.

### 3.4 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Hallazgos Angiotomográficos.</b>	Manifestaciones encontradas a través de la angiotomografía en pacientes con diagnóstico de tromboembolismo pulmonar	Identificar la presencia o ausencia de características en la aorta, en cuanto a grado de compromiso vascular, ubicación de émbolos y signos radiológicos.	Grado de compromiso vascular	Principal Interlobar Segmentario Segmentario/ subsegmentario	Nominal
			Ubicación de los émbolos	Porcentaje de hallazgos de angiotomografía pulmonar donde se evalúa la ubicación de émbolos.	De razón
			Signos radiológicos	<b>AGUDOS:</b> Defecto de llenado Signo del anillo Signo de la vía del tren <b>CRONICOS:</b> Oclusión completa de un vaso Defecto de llenado Signo de recanalización	<b>Nominal</b>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona.	Se refiere a los años cumplidos por el paciente.	-	De 60 a 69 años. De 70 a 79 años. De 80 a 89 años. De 90 años a más	Nominal
<b>Sexo</b>	Características biológicas con las que nacen hombres y mujeres	Se refiere a las características biológicas del paciente con tromboembolismo pulmonar.	-	Masculino Femenino	<b>Nominal</b>

### **3.5 Procedimientos y técnicas**

**Técnicas:** La técnica a utilizar en el estudio fue la observación a través de la evaluación de los resultados de la angio tomografía y la verificación de ciertos datos (edad, sexo, motivo de consulta) a través de la historia clínica.

**Instrumentos:** Como instrumento se utilizó una ficha de recolección de datos donde se recabó información acerca de los resultados encontrados en la angiotomografía pulmonar.

El instrumento no requiere de validación puesto que los datos encontrados en el reporte radiológico fueron traspasados a la ficha de recolección.

#### **Procedimiento de realización de la angiotomografía pulmonar**

##### *Protocolo de angiotomografía pulmonar*

Para la realización de la angiotomografía pulmonar necesitamos los siguientes requerimientos técnicos.

#### **- EQUIPO**

- PHILIPS modelo BRILLANCE-CT-64
- El inyector de medio de contraste para tomografía de **Ulrich Medical** incorporan un sistema de diseño único de bomba de rodillo, que comparado con el sistema de los inyectores tradicionales de dos émbolos disminuye considerablemente los costos de materiales de consumo y reduce en un 50% el tiempo de preparación por paciente.

### *Pasos para la realización de la angiotomografía pulmonar*

- 1.- Preparación del inyector acorde a las especificaciones técnicas.
- 2.- Paciente de cubito supino sobre la mesa de exploración preparada acorde a las especificaciones para la administración de medio de contraste con inyector.
- 3.- Previa explicación al paciente sobre el procedimiento proceder a la conexión correspondiente de la extensión que se encuentra en el inyector a la vía parenteral del paciente, asegurando la viabilidad del mismo.
- 4.- Ubicamos al paciente acorde al protocolo de angiotomografía pulmonar.
- 5.- Preparamos las condiciones de administración del inyector en el monitor.
- 6.-Ingresamos los datos del paciente y escogemos el protocolo de angiotomografía pulmonar.
- 7.- Realizamos el scout view o topograma que se extiende hasta el nivel caudal al hemidiafragma más bajo y fin de la adquisición vértices pulmonares, procedemos a la selección de plano de imagen, colocamos la línea de localizador a nivel de la bifurcación de la carina, colocamos el ROI en la vena cava.
- 8.- En el inyector el primer paso es pasar cloruro de sodio 20 ml aproximadamente, luego sincronizamos para la preparación del barrido helicoidal visible en el botón de disparo del teclado con el botón de inicio para la inyección del medio de contraste, inyectar un bolo de contraste (60 ml), posteriormente se pasa 20 ml de cloruro de sodio.

9.- Inicia automáticamente el barrido helicoidal una vez visualizada la vena cava superior captando el medio de contraste.

10.- Comprobamos el estado del paciente, retiramos la vía parenteral y le recomendamos la posterior hidratación oral, con el fin de que elimine a la brevedad el medio de contraste por medio de la orina.

11.- Finalmente, se procede a revisar la adquisición volumétrica obtenida y realizar las reconstrucciones multiplanares (MPR) en (MIP) o máxima intensidad de proyección en los tres planos de orientación, además de realizar las reconstrucciones en 3D. La realización de estas técnicas de edición dependerá de una buena adquisición.

### **3.6 Plan de análisis de datos**

Para el análisis de los datos a evaluar en el presente estudio se utilizó una estadística descriptiva para la presentación de los resultados de los hallazgos de trombo-embolismo pulmonar por angiotomografía, estos datos fueron evaluados de manera cuantitativa estimándose medidas de dispersión (desviación estándar) y tendencia central (medias) y de forma cualitativa estimándose frecuencias relativas (%) y absolutas (n).

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 Resultados

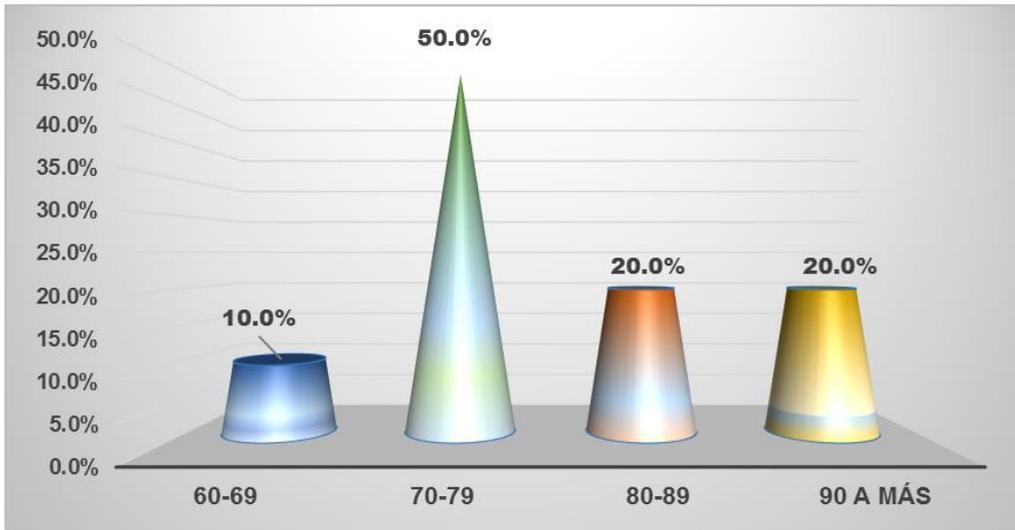
#### Cuadro N°1:

Características generales de los pacientes con tromboembolismo pulmonar en el Hospital de la Policía Nacional del Perú.

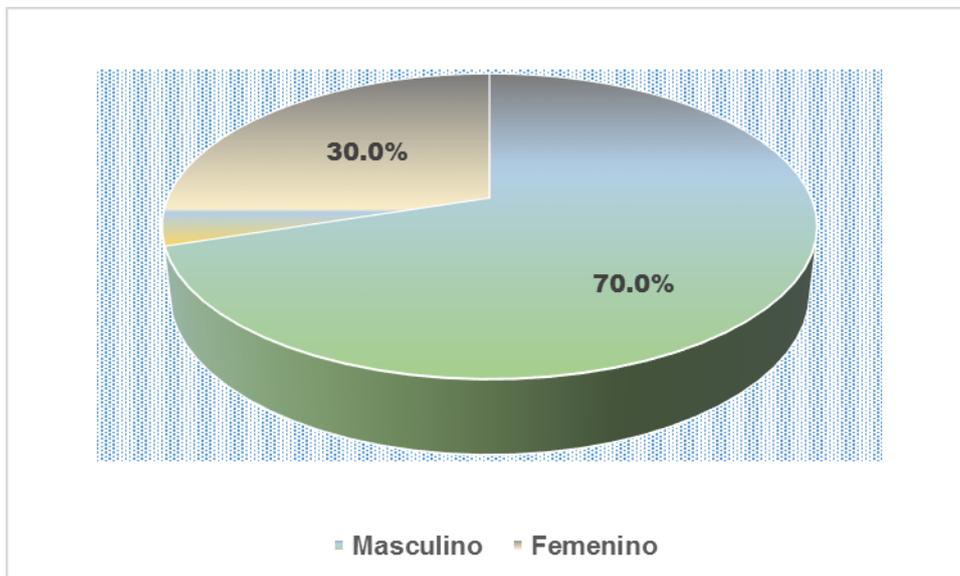
CARACTERISTICAS GENERALES		N	%
Edad del paciente	60-69 años	4	10.0%
	70-79 años	20	50.0%
	80-89 años	8	20.0%
	90 a más	8	20.0%
Sexo del paciente	Masculino	28	70.0%
	Femenino	12	30.0%
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100.0%</b>

En la tabla N°1 se observan las características generales de los pacientes con tromboembolismo, donde el 50% tuvo edades entre 70-79 años, el 20% edades entre 80-89 años y el 20% edades de 90 años a más. Asimismo la mayor parte de la población afectada fue de sexo masculino (70%). (Ver gráfico N°1)

**Grafico N°1:**  
Edad del paciente



**Grafico N°2:**  
Sexo del paciente



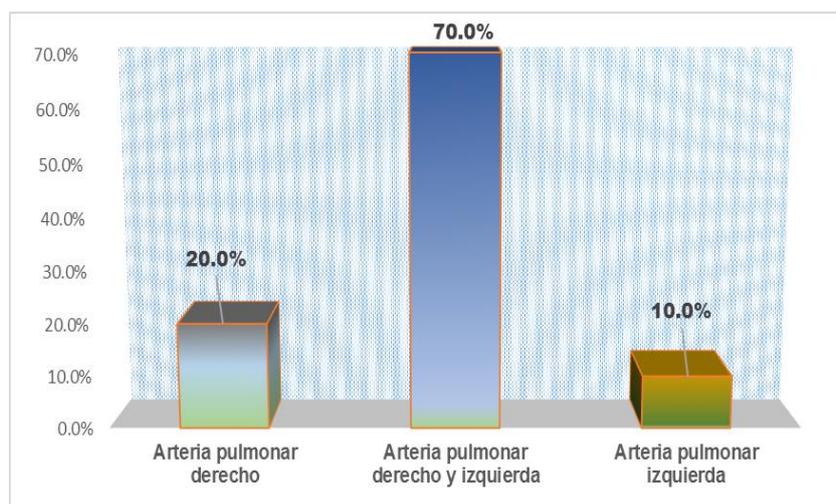
### Cuadro N°2:

Compromiso vascular según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar.

COMPROMISO VASCULAR		N	%
Compromiso vascular	Arteria pulmonar derecho e izquierda	28	70.0%
	Arteria pulmonar derecha	8	20.0%
	Arteria pulmonar izquierda	4	10.0%
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100.0%</b>

En el cuadro N°2 se evidencia el compromiso vascular, encontrando que la mayoría de los hallazgos angiotomográficos muestra que la arteria mayormente afectada fue derecha e izquierda (70%) y en el 20.0% la arteria afectada fue la arteria pulmonar derecha. (Ver gráfico N°3)

**Gráfico N°3:**  
Compromiso vascular



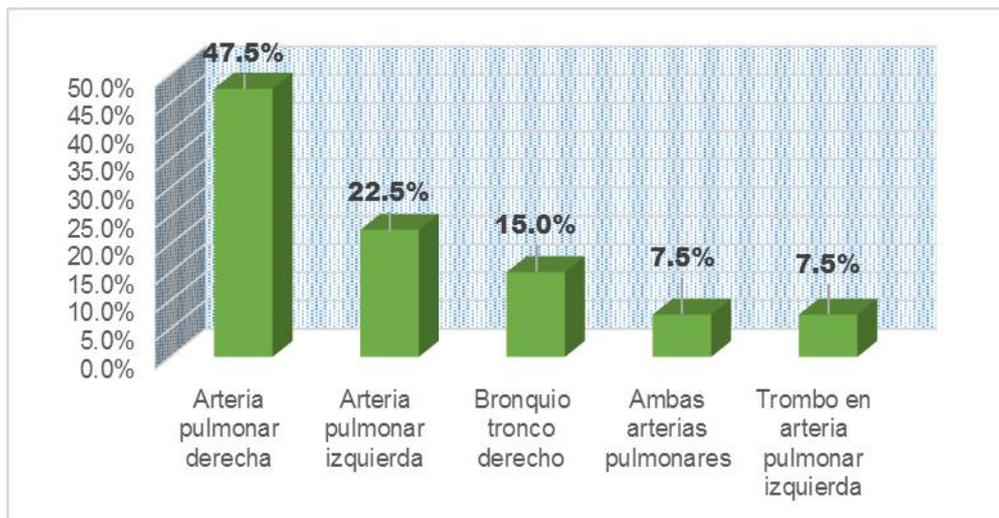
### Cuadro N°3:

Ubicación de los émbolos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar.

UBICACIÓN DE LOS EMBOLOS		N	%
Ubicación de los émbolos	Arteria pulmonar derecha	19	47.5%
	Arteria pulmonar izquierda	9	22.5%
	Bronquio tronco derecho	6	15.0%
	Ambas arterias pulmonares	3	7.5%
	Trombo en arteria pulmonar izquierda	3	7.5%
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100.0%</b>

En el cuadro N°3 se evidencia la ubicación de los émbolos donde la mayor parte se encontró en la arteria pulmonar derecha (47.5%), seguido de la arteria pulmonar izquierda (22.5%) y el tronco derecho (15%). (Ver gráfico N°4)

**Gráfico N°4:**  
Ubicación de los émbolos



#### Cuadro N°4:

Segmentos comprometidos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar.

SEGMENTOS COMPROMETIDOS		N	%
Segmentos comprometidos	Lóbulo inferior	24	60.0%
	Lóbulo superior medio e inferior	8	20.0%
	Lóbulo inferior segmento basal posterior del hemotórax derecho	4	10.0%
	Segmento basal posterior del hemotórax	4	10.0%
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100.0%</b>

Los segmentos que estuvieron comprometidos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar fueron el lóbulo inferior (60%) y el lóbulo superior medio e inferior (20%).

#### Cuadro N°5:

Signos radiológicos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar.

SIGNOS RADIOLÓGICOS		N	%
Signos radiológicos	Defecto de llenado	24	60.0%
	Signo del anillo	8	20.0%
	Signos de la vía del tren	4	10.0%
	Oclusión completa	4	10.0%
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100.0%</b>

Entre los signos radiológicos más observados fueron defecto de llenado (60%), signo del anillo (20%) y signo de la vía del tren (10%). (Ver cuadro N°5)

## 4.2 Discusión de resultados

El tromboembolismo pulmonar es el resultado de la obstrucción de la circulación arterial pulmonar por un émbolo procedente en la mayoría de los casos, el cual se detecta con la ayuda de la angiotomografía pulmonar, herramienta diagnóstica que ha cobrado gran importancia por las ventajas que ofrece. Este examen representa una alternativa importante ante la angiografía pulmonar en el diagnóstico del tromboembolismo pulmonar como método no invasivo, con excelente rendimiento diagnóstico, rápido y seguro.

Respecto a los datos generales, en el presente estudio se encontró que el 60% de los pacientes con tromboembolismo pulmonar tenían edades comprendidas entre los 60 a 79 años, lo cual es diferente a la investigación de Zambrano, Mina y Macías, quienes reportaron que un menor porcentaje de pacientes presentó tromboembolismo pulmonar (47.6%) en el mismo rango etáreo (60-79 años). En relación al sexo del paciente, en el presente estudio, se halló que la mayor parte era de sexo masculino (70%), al igual que el trabajo de Kcomt, donde se encontró que la mayoría era de sexo masculino, en cambio Zambrano, Mina y Macías, demostraron a través de su investigación que los pacientes con tromboembolismo pulmonar frecuentemente eran de sexo femenino (57.1%).

Acerca del grado de compromiso vascular, en la presente investigación se encontró mediante la angiotomografía pulmonar que el vaso más afectado fue la arteria pulmonar derecha e izquierda; esto se asemeja a lo encontrado por Cruz, quien observó, con la ayuda de este examen, que ambas arterias pulmonares (derecha e izquierda) resultaron las más afectadas.

En el presente estudio, el émbolo se ubicó predominantemente en la arteria pulmonar derecha, lo cual se asemeja a lo encontrado por Kcomt, pues en su trabajo, la localización del émbolo fue en el lado derecho.

Sobre los signos radiológicos de la angiotomografía pulmonar, en la presente investigación, se halló que la mayoría tuvo el signo del defecto de llenado, mientras que Kcomt, en su estudio encontró como signo a la perfusión en mosaico en la fase crónica.

### **4.3 Conclusiones**

- El mayor compromiso vascular según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar se observó en la arteria pulmonar derecha e izquierda (70%).
- La ubicación de los émbolos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar se observó en la arteria pulmonar derecha (47.5%).
- El signo radiológico según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar fue el defecto de llenado (60%).

### **4.4 Recomendaciones**

- El estudio de tromboembolismo pulmonar es un desafío habitual para el radiólogo general de guardia no experto en tórax.

- Se sugiere aumentar el tamaño de la muestra, para poder encontrar datos más precisos sobre los hallazgos encontrados en la angiotomografía pulmonar, lo cual sería posible si se tomará un mayor periodo de estudio.
  
- Al observar un mayor compromiso de afección vascular en la arteria pulmonar, se sugiere prestar atención a los pacientes con factores de riesgo para tromboembolismo pulmonar, solicitándole un número de adecuado de pruebas para evitar la aparición de este cuadro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Balóira A., Ruíz L. Tromboembolismo pulmonar. Arch Bronconeumol. 2010; 46 (7):31-37.
2. Konstantinides S., Torbicki A., Agnelli G., Danchin N., Fitzmaurice D., Galiè N. et. al. Guía de práctica clínica de la ESC 2014 sobre el diagnóstico y el tratamiento de la embolia pulmonar aguda. Rev Esp Cardiol. 2015; 68(1): 1–45.
3. Fonoaudiología. Paso 2: Circulatorio: Aorta torácica, aorta abdominal, sistema de venas cavas, linfáticos. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Medicina. [Acceso el 15 de abril del 2016]. Disponible en:  
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/Departamentos/Anatomia/SWCursos/fonoaudiologia/pdf/p2cir.pdf>.
4. Kimura E, Canseco N, Santiago R. Angiotomografía computarizada multidetector: una nueva era en la evaluación de tromboembolia pulmonar. Arch. Cardiol. Méx. 2011; 81(2): 137-150.
5. Morales J, Rosas M, Campos R, Becerra J. Proceso diagnóstico de la tromboembolia pulmonar. Neumol Cir Torax. 2013; 72(4): 323-332.
6. Aizman A, Mercado M, Andresen M. Tromboembolismo pulmonar: estratificación de riesgo y dilemas terapéuticos. Rev Med Chile. 2012; 140: 1482-1489.

7. Uresandi F, Blanquer J, Conget F, De Gregorio M, Lobo L, Otero R, et al. Guía para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la tromboembolia pulmonar. Arch. Bronconeumol. 2004; 40(12): 580-594.
8. Zavaleta E, Morales J. Tromboembolia pulmonar. Neumología y Cirugía de Tórax. 2006; 65(1): 24-39.
9. Torbicki A, Perrier A, Konstantinides S, Agnelli G, Galié N, Pruszczyk P, et al. Guías de práctica clínica sobre diagnóstico y manejo del tromboembolismo pulmonar agudo. Rev. Esp. Cardiol. 2008; 61(12): 1-52.
10. Nathan A., Hijo M. Tromboembolismo pulmonar. 2009. [Acceso el 15 de abril del 2016]. Disponible en: [http://www.medicinanet.com.br/m/conteudos/revisoes/1640/tromboembolismo\\_pulmonar.htm](http://www.medicinanet.com.br/m/conteudos/revisoes/1640/tromboembolismo_pulmonar.htm).
11. Lorenzi L. Manejo imagenológico de la enfermedad tromboembólica venosa. Diagnóstico y Terapéutica (DyT) por Imágenes. Argentina: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Médicas. [Acceso el 10 de abril del 2016]. Disponible en: <http://imagenesipensa.com/articulos/imagenesenfermedadtromboembolicavenosa-II080809.pdf>.
12. Cruz N. Tromboembolia pulmonar y sus hallazgos tomográficos [Tesis de maestría en radiología]. Guatemala: Universidad San Carlos Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas; 2013.

13. Moores L, Jackson W, Shorr A, Jackson J. Meta-analysis: outcomes in patients with suspected pulmonary embolism managed with computed tomographic pulmonary angiography. *Ann Intern Med.* 2004; 141(11): 866-874.
14. Zambrano P, Mina K, Macías R. Diagnóstico de tromboembolia pulmonar mediante Angiotomografía (AngioTC): Estudio en dos centros diagnósticos de la ciudad de Quito. *Rev. Fac. Cienc. Méd. (Quito).* 2009; 34(1/2): 15-20.
15. Cruz N. Tromboembolia pulmonar y sus hallazgos tomográficos [Tesis de maestría en radiología]. Guatemala: Universidad San Carlos Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas; 2013.
16. Vaz E, Basso M, Bossle M, Arends P, Costa M, André V, et al. Alternative diagnoses based on CT angiography of the chest in patients with suspected pulmonary thromboembolism. *J Bras Pneumol.* 2016; 42(1): 35–41.
17. Kcomt M. Utilidad de la tomografía multicorte en la detección de embolia pulmonar aguda, Lima 2010. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2011.

## **ANEXOS**

### Anexo N° 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES E INDICADORES		INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuáles son los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar en el Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar los hallazgos angiotomográficos en pacientes con tromboembolismo pulmonar en el Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015.</p>	<p><b>Variable Primaria:</b></p> <p>Hallazgos angiotomográficos en.</p> <p><b>Variables secundarias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad</li> <li>- Sexo</li> </ul>	<p>Grado de compromiso vascular</p>	<p>Principal Interlobar Segmentario Segmentario/ subsegmentario.</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>	<p><b>Tipo de estudio:</b> Observacional</p> <p><b>Diseño de Estudio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descriptivo</li> <li>✓ Retrospectivo</li> <li>✓ Transversal</li> </ul> <p><b>Población:</b></p> <p>Total de informes radiológicos de pacientes atendidos en el servicio de radiología del Hospital de la</p>
			<p>Ubicación de los émbolos</p>	<p>Porcentaje de hallazgos de angiotomografía pulmonar donde se evalúa la ubicación de émbolos.</p>		
			<p>Signos radiológicos</p>	<p><b>AGUDOS:</b> Defecto de llenado Signo del anillo Signo de la vía del tren</p> <p><b>CRONICOS:</b> Oclusión completa de un vaso Defecto de llenado Signo de recanalización</p>		

<p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p>¿Cuál es el grado de compromiso vascular según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar?</p> <p>¿Cuál es la ubicación de los émbolos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar?</p> <p>¿Cuáles son los signos radiológicos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicar el grado de compromiso vascular según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar.</li> <li>- Identificar la ubicación de los émbolos según los hallazgos angiotomográficos en pacientes con trombo-embolismo pulmonar.</li> <li>- Identificar los signos radiológicos de la angiotomografía pulmonar en pacientes con trombo-embolismo pulmonar.</li> </ul>				<p>Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra estuvo conformada por todos los informes radiológicos de pacientes con tromboembolismo pulmonar a quienes se les realizó la angiotomografía pertenecientes al servicio de radiología del Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” en el año 2015.</p>
---	--	--	--	--	--

## Anexo N° 2: Ficha de Recolección de Datos

N° HC: \_\_\_\_\_

### I. Datos generales de los pacientes

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Motivo de consulta: \_\_\_\_\_
4. Signos y síntomas del paciente: \_\_\_\_\_

### II. Hallazgos de angiogramografía pulmonar:

1. Grado de compromiso vascular: \_\_\_\_\_
2. Ubicación de los émbolos: \_\_\_\_\_
3. Segmentos comprometidos: \_\_\_\_\_
4. Lesiones parenquimales: \_\_\_\_\_

### III. Signos radiológicos de la angiogramografía: \_\_\_\_\_