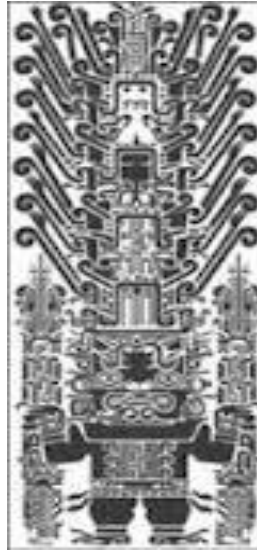


UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESCUELA DE RADIO IMAGEN
ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA



TESIS

**“VALOR DIAGNÓSTICO DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA EN LA
EVALUACIÓN DE TROMBOEMBOLISMO PULMONAR –
ONCOSALUD 2017”**

Para Optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica

AUTOR

CARLOS FRANCISCO GAMARRA MEDINA

ASESOR

EFIGENIA SEMINARIO ATOCHE

LIMA – PERÚ
2018

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas, por guiarme y darme fuerza espiritual desde un principio para lograr todas mis metas trazadas.

A mis padres por darme todo su apoyo incondicional para seguir adelante cuando más lo necesitaba, y demostrarles que gracias a sus enseñanzas soy un hombre de bien espiritual y moralmente.

A mis profesores que a través de sus experiencias cada lección de estudio recibida fue primordial para crecer profesionalmente y afrontar la vida satisfactoriamente.

ASESORA

Agradecer a mi asesora de tesis la Dra. Efigenia Seminario Atoche, por su paciencia y apoyo incondicional para la elaboración de mi tesis, directora y docente de la Facultad de Tecnología Médica, Escuela de Radioimagen, Especialidad de Radiología.

INDICE

Introducción.....	8
-------------------	---

CAPÍTULO I: Planteamiento del Problema

1.1 Antecedentes.....	9
1.2 Descripción del Problema.....	11
1.3 Formulación del Problema.....	12
1.3.1 Problemas Específicos.....	12
1.4 Objetivos.....	13
1.4.1 Objetivo General.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13
1.5 Justificación.....	13

CAPÍTULO II: Marco Teórico

2.1 Bases Teóricas.....	14
2.1.1 Epidemiología.....	14
2.1.2 Etiopatogenia.....	15
2.1.3 Fisiopatología.....	18
2.1.4 Angiografía por Sustracción Digital.....	19
2.1.5 Tomografía Espiral Multicorte Pulmonar.....	20
2.1.6 Angiotomografía.....	22
2.2 Hipótesis.....	25
2.3 Variables.....	26
2.4 Términos Básicos.....	26
2.4.1 Tromboembolismo Pulmonar.....	26

2.4.2 Angiografía por Sustracción Digital.....	26
2.4.3 Tomografía Espiral Multicorte.....	27
2.4.4 Angiotomografía Pulmonar.....	27

CAPÍTULO III: Método

3.1 Tipo y Diseño de estudio.....	27
3.2 Población y muestra.....	28
3.3 Operacionalización de variables: Matriz de Consistencia.....	28
3.4 Recolección de datos: Instrumentos.....	31
3.5 Procedimientos Materiales y equipos.....	31
3.6 Procesamiento y Análisis de datos.....	31
3.7 Aspectos Éticos.....	32

CAPÍTULO IV

4.1 Resultados.....	33
---------------------	----

CAPÍTULO V

5.1 Discusión.....	39
--------------------	----

CAPÍTULO VI

6.1 Conclusiones.....	40
6.2 Recomendaciones.....	41

CAPÍTULO VII: Referencias Bibliográficas

ANEXOS

RESUMEN

Objetivo: Establecer el valor diagnóstico de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar en Oncosalud 2017. **Diseño:** Estudio observacional, comparativo, retrospectivo y de corte transversal. **Institución:** Clínica Oncosalud 2017, Lima, Perú. **Materiales:** Informe medico

Muestra: Estudio de informes médicos de pacientes con muestra poblacional, no probabilística, de las 98 historias clínicas que por no contar con los criterios de inclusión se analizaron 93 pacientes, los cuales los de sexo masculino resultaron 44 y del sexo femenino 49, que en edades van de 30 años a más. Dichos informes médicos fueron de pacientes que tuvieron angiotomografía y examen de angiografía en el periodo del año 2017.

Resultados: Con los datos obtenidos se halló el valor diagnóstico de la angiotomografía para la evaluación de tromboembolismo pulmonar, siendo la sensibilidad de la angiotomografía de 65.63% (IC 95% 47.61 al 83.64), la especificidad fue de 85.25% (IC 95% 75.53 al 94.97), valor predictivo positivo de 70.00% (IC % 51.94 al 88.06) y el valor predictivo negativo de 82.54% (IC 95% 72.37 al 92.71) para el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar.

Conclusiones: La Angiotomografía es una técnica diagnóstica radiológica óptima para el diagnóstico de presencia o ausencia de tromboembolismo pulmonar.

Palabras Claves: Tromboembolismo pulmonar, angiotomografía y angiografía por sustracción digital.

ABSTRACT

Objective: To establish the diagnostic value of angiotomography in the evaluation of pulmonary thromboembolism in Oncosalud 2017. **Design:** Observational, descriptive, retrospective and cross-sectional study. **Institution:** Clínica Oncosalud 2017, Lima, Peru. **Materials:** Medical report

Sample: Study of medical reports of patients with a non-probabilistic population sample of the 98 medical records that, due to the lack of inclusion criteria, analyzed 93 patients, which were 44 and females 49, who in ages range from 30 years to more. These medical reports were from patients who had angiotomography and angiography exam in the period of 2017.

Results: The diagnostic value of angiotomography was found for the evaluation of pulmonary thromboembolism, with the sensitivity of the angiotomography being 65.63% (IC 95% 47.61 to 83.64), the specificity was 85.25% (IC 95% 75.53 to 94.97), positive predictive value of 70.00% (IC% 51.94 to 88.06) and the negative predictive value of 82.54% (IC95% 72.37 to 92.71) for the diagnosis of pulmonary thromboembolism.

Conclusions: Angiotomography is an optimal radiological diagnostic technique for the diagnosis of the presence or absence of pulmonary thromboembolism.

Key words: Pulmonary thromboembolism, angiotomography and digital subtraction angiography.

INTRODUCCIÓN

El tromboembolismo pulmonar es una enfermedad que ocurre con frecuencia y es potencialmente mortal en casos masivos, esta entidad clínica mayormente ocurre en pacientes oncológicos, postquirúrgicos, aquellos que tuvieron fracturas múltiples o problemas de coagulabilidad, teniendo como principal síntoma la disnea, para estos casos se ha predispuesto a obtener técnicas radiológicas que nos permitan diagnosticar a tiempo el tromboembolismo pulmonar.

En la actualidad los avances radiológicos para evaluar tromboembolismo pulmonar han sido acelerados, tanto así que se ha podido diagnosticar a tiempo este tipo de enfermedad que pudo ser confundido con otro proceso, la angiotomografía ha demostrado hallar casos de tromboembolismo pulmonar en zonas como arterias pulmonares, lobares, segmentarias y hasta subsegmentarias, hoy en día se utiliza esta técnica en pacientes de urgencia a tal punto de utilizarlo en exceso por el tiempo rápido de adquisición.

El presente tema de investigación “Valor diagnóstico de la angiotomografía en la detección de tromboembolismo pulmonar – Oncosalud 2017” demostrará que la angiotomografía es un método confiable para el diagnóstico de enfermedades pulmonares como el tromboembolismo pulmonar.

Es por eso, que se busca difundir la importancia de la angiotomografía para diagnosticar enfermedades como la tromboembolia pulmonar antes de ser masivo, siendo una técnica de tiempo corto, indoloro y no invasivo.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

Los síntomas del tromboembolismo pulmonar son, desgraciadamente, muy inespecíficos, siendo la más prominente la disnea, a veces acompañada de dolor pleurítico. Otras señales como tos, hemoptisis, taquicardia, entre otros, son raros e inespecíficos, debemos mantener la disnea súbita como principal sospechosa clínica (*Villarán 2012*). El examen por excelencia para el hallazgo de tromboembolismo pulmonar permanece la angiografía pulmonar, pero es una prueba que requiere cateterismo cardíaco y fue casi completamente sustituido por angiografía pulmonar. La angiotomografía pulmonar se realiza en varios hospitales e instituciones privadas. En el 2011 dentro del Servicio de Radiología de la Clínica Ricardo Palma, se realizaron 130 angiotomografías pulmonares, obteniéndose 22 casos (16%) de tromboembolismo pulmonar. (*Villarán 2012*)

Hogg (2005) En su trabajo titulado “**DIAGNÓSTICO DE EMBOLIA PULMONAR CON ANGIOGRAFÍA PULMONAR POR TC: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**” El objetivo fue principalmente conocer la eficacia de la Angiotomografía tomando como criterio de inclusión pacientes que tenían Angiografía para la evaluación de embolia pulmonar. En el método se incluyó aquellos pacientes que tuvieron exámenes imageneológicas posteriores a la Angiotomografía para poder hallar la sensibilidad y especificidad. El estudio se evaluó de forma independiente por dos investigadores y tres de ellos se encargaron de recolectar los datos. Se obtuvieron 13 resultados de los pacientes estudiados los cuales 11 se identificaron como tal. Hubo discrepancia en el resultado de la prevalencia de embolia pulmonar (19-79%), conjunto de pacientes y la calidad que brinda el método. Se hallaron heterogeneidades en la sensibilidad (53 a 100%), especificidad (79 a 100%) y tasa de falsos negativos (1.0 a

10.7%). La combinación de tasas de falsos negativos de la angiotomografía combinada negativa y el examen de TVP negativa fue del 1,5% (IC del 95%: 1,0 a 1,9%).

En resumen, los estudios de diagnóstico proporcionan resultados contradictorios para la precisión diagnóstica de la angiotomografía pulmonar. Los estudios de seguimiento muestran que la angiotomografía pulmonar se puede utilizar en combinación con la prueba de trombosis venosa profunda para excluir la embolia pulmonar.

Ferreira (2016) En su trabajo titulado “**ALTERNATIVE DIAGNOSES BASED ON CT ANGIOGRAPHY OF THE CHEST IN PATIENTS WITH SUSPECTED PULMONARY THROMBOEMBOLISM**” Planteó el objetivo de establecer si hay procedimientos radiológicos alternos basados en la tomografía computarizada (TAC) en pacientes con sospecha de tromboembolismo pulmonar (TEP) las cuales no se encontraron TEP, y si estos procedimientos radiológicos alternos se consideraron antes de TAC. El estudio se realizó en base a los resultados de la tomografía computarizada y se diagnosticó TEP en 47 casos (24,6%). Entre los 144 pacientes no diagnosticados con TEP por vía TAC, el hallazgo fue anormal en 120 (83,3%). Estos resultados fueron consistentes con un diagnóstico alternativo que explicó los síntomas en 75 pacientes (39,3%). Entre los 75 casos sólo había 39 (20,4%) donde las mismas variaciones no se detectaron previamente en las radiografías de tórax. El diagnóstico alternativo más común, realizado sólo sobre la base de los hallazgos de la TAC, fue la neumonía (identificada en 20 casos). Los factores de riesgo, los síntomas, la mortalidad en los hospitales y las comorbilidades no difirieron significativamente entre los pacientes con y sin TEP. Como conclusión nuestros hallazgos mostraron que la tomografía de tórax es útil en sospecha de TEP, porque puede confirmar el diagnóstico y revelar hallazgos consistentes con un procedimiento radiológico alterno en una cierta cantidad de pacientes.

Gomes (2006) en su trabajo titulado “**DEEP VENOUS THROMBOSIS WITH SUSPECTED PULMONARY EMBOLISM: SIMULTANEOUS EVALUATION USING COMBINED CT VENOGRAPHY AND PULMONARY CT ANGIOGRAPHY**” Planteó como objetivo evaluar la incidencia y la comparación entre la embolia pulmonar y la trombosis venosa profunda utilizando solamente un protocolo de angiogramografía. Materiales y métodos, se trata de un estudio prospectivo realizado en el Hospital Copa D'Or de Río de Janeiro, Brasil, entre julio de 2003 y junio de 2004. Analizaron 116 exámenes de angiogramografía de pacientes con suposición de EP. Después de un intervalo de aproximadamente tres minutos, se adquirieron imágenes de fase venosa a partir del diafragma hasta las rodillas sin inyección de contraste para disponer si está presente la TVP. Obteniendo como resultado: De los 116 pacientes estudiados, 23 (19,8%) tuvieron EP, 24 (20,7%) tuvieron TVP, 15 (12,9%) tuvieron EP y TVP y 9 (7,8%) tuvieron TVP sola. De los 23 casos de EP, 15 (65,2%) tenían TVP concomitante mientras que 8 (34,8%) tenían sólo EP. Entre los 24 casos de TVP, 15 (62,5%) tenían EP asociada y 9 (37,5%) tenían TVP sola. Conclusión: Los resultados mostraron una fuerte relación entre la EP y la TVP, así como la importancia de investigar la TVP en casos con sospecha de EP y los beneficios de realizar la TC indirecta después de la angiogramografía pulmonar como método único método de selección para la investigación simultánea de EP y TVP.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El tromboembolismo pulmonar es el tercer motivo de muerte cardiovascular después de la enfermedad cardíaca coronaria y accidente cerebrovascular (*Sandoval 2015*).

La tromboembolia pulmonar es una patología de aparición repentina cuya incidencia es difícil de precisar debido a que muchas personas afectadas por esta enfermedad no están interesados en ir a un médico. Los casos detectados en nuestro entorno no representan los números reales porque hay muchas personas con tromboembolismo pulmonar leve que no van al médico.

Los casos que se registrarán son los tromboembolismos que llegan a situaciones de emergencias moderadas o graves, así como los tromboembolismos masivos, es decir, los que llevan al fallecimiento. Por lo general, esta patología se produce a partir de la edad de 20 años (*Pineda 2005*).

Es esencial que por esta razón el apoyo de herramientas de diagnóstico no invasivas de forma rápida y precisa nos dará a reconocer pacientes con TEP y de ser posible identificar aquellos pacientes que se consideran de alto riesgo, que debe darse a las terapias semi-invasiva (trombólisis sistémica) o invasivos (fragmentación de aspiración) (*Kimura 2011*).

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Cuál es el valor diagnóstico de la Angiotomografía en la evaluación de Tromboembolismo Pulmonar con la Angiografía por sustracción Digital– Oncosalud 2017?

1.3.1 PROBLEMAS ESPECÍFICOS:

¿Cuál es la sensibilidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017?

¿Cuál es especificidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017?

¿Cuál es el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017?

1.4 OBJETIVOS:

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar el valor diagnóstico de la Angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Determinar la sensibilidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017.

Determinar especificidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017.

Determinar el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017.

1.5 JUSTIFICACIÓN:

Si hay peculiaridades en la angiotomografía para evaluar tromboembolismo pulmonar (TEP), y si esta tiene relación con los diferentes tipos de pruebas diagnósticos para detectar este tipo de embolismo pulmonar, contribuirá a profundizar el conocimiento acerca del origen del TEP y por ende de su manejo. Siendo el TEP la tercera causa cardiovascular más evitable en pacientes hospitalizados, este estudio aportará en el diagnóstico del mismo en la etapa en que aún no es masivo, disminuyendo así las tasas de mortalidad por esta causa, evitando que lesiones sutiles sean pasados por alto. Este proyecto servirá de referencia para aquellos que desarrollen investigaciones con respecto al tema.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 BASES TEÓRICAS:

2.1.1 EPIDEMIOLOGÍA:

La enfermedad de tromboembolismo pulmonar se puede decir que está relacionado con la trombosis de venas profundas. Se genera como producto de la migración de un trombo de las venas profundas hasta la arteria pulmonar, mayormente esto se origina en el sistema venoso profundo de las extremidades inferiores. Es por esto que ambos términos conformaran lo que hoy es conocida como enfermedades trombóticas venosas (*Uresandi 2004*). Hoy en día se utiliza el termino ETV para diferenciar estos dos términos clínicos. Con mucha menor frecuencia los materiales embolizadores pueden ser aire, grasa ósea, células tumorales, o sustancias externas como contraste radiológico. La presencia de todos ellos es mínima. Raras veces se producen trombosis arteriales, en relación con invasión por tumores, o necrosis secundarias a infecciones.

Uno de los inconvenientes es no saber con exactitud su origen por la variabilidad clínica que tiene, la cual lleva a que los pacientes con embolismos pequeños pasen desapercibidos, es por este motivo que es un tipo de dolencia de mayor morbilidad y mortalidad. En contraste, el aumento de la difusión de vías venosas centrales, el uso de catéteres con diversos fines y pacientes oncológicos post quimioterapia, la están aumentando (*Garcia 2002*).

2.1.2 ETIOPATOGENIA:

La mayoría de los émbolos migran desde el sistema venoso profundo de las extremidades inferiores, siendo las venas proximales como la iliacas, femorales y poplíteas, son estas las que mayormente producen TEP. Casi la mayoría de los trombos se producen en las venas debajo de la rodilla, pero son menos embolígenas. En los casos estudiados el día de hoy no hay datos de trombos en los miembros inferiores. Como consecuencia de estos casos, se puede decir que los trombos se desprenden de las venas profundas sin dejar secuelas o son originadas de zonas que aún no han sido exploradas como las venas renales, pélvicas, cavidades cardiacas derechas, cava o extremidades superiores (*Garcia 2002*).

A) La aparición de un trombo está determinada por la Triada de Virchow.

- LA LESIÓN ENDOTELIAL:

Es considerable decir que las lesiones de las capas endoteliales forman trombos en el corazón y la circulación arterial, la pérdida física del endotelio pone en manifiesto la matriz extracelular subendotelial, la unión de plaquetas y la liberación de factor tisular.

- ALTERACIÓN EN EL FLUJO SANGUÍNEO NORMAL:

Una mala corriente sanguínea produce turbulencia y la estasis, estos factores al alterar el flujo laminar, hacen que las plaquetas estén en contacto con el endotelio, evitando la dilución de los factores de coagulación y permitiendo la formación de trombos, la cual conlleva a trombosis local, adhesión leucocitaria y efectos celulares del endotelio (*Montero 2010*).

- **HIPERCOAGULABILIDAD:**

Estos casos la formación anormal de los factores de coagulación producirán la creación de trombosis. Sus principales causas son: mutaciones del Factor II, V (*ANEXO 3*), mutación de genes de factores de coagulación, otras causas se deben al sedentarismo, la inmovilización prolongada, infarto en la zona del miocardio, entre otras. El caso de mujeres que están embarazadas o ingirieron anticonceptivos orales que tienen un alto estado hiperestrogénico, genera trombosis, causado por la síntesis hepática de factores que producen coagulación y un reducido factor de antitrombina III. En pacientes con cáncer metastásico la segregación de factores pro-coagulantes genera trombosis (*Montero 2010*).

B) Existen dos tipos de Tromboembolismo Pulmonar:

- **TEP AGUDO:**

Son los signos y síntomas que se presentan después de la obstrucción del vaso.

- **MASIVO - INESTABLE:**

Tipo de obstrucción en la cual el paciente presenta un cuadro de shock: Alteración de conciencia e hipotensión arterial. La cual se une a la hipoxemia, falla cardiaca, etc.

- **SUBMASIVO - ESTABLE:**

No presentan signos y síntomas de inestabilidad.

- **TEP CRÓNICO:**

Se produce por disnea de varios meses en este caso el paciente al llegar al servicio se le puede hallar falla ventricular derecha.

C) Los casos que pueden embolizar el pulmón con mucha menor frecuencia son:

- EMBOLIA AÉREA:

Puede ocurrir accidentalmente durante la inyección venosa de sustancias y, aunque se necesitan cantidades significativas de aire, cerca de 50 ml (*Muth 2000*), para producir una condición fatal, en pacientes con enfermedad cardiopulmonar previa, pequeñas cantidades pueden tener una gran repercusión funcional. Otras circunstancias en que un embolo aéreo puede ser creado son intentos de aborto, trauma torácico, neumotórax y neumoperitoneo, ventilación mecánica y descompresión rápida de buceadores.

- EMBOLIA GRASA:

Se va a originar por causa de la acumulación de grasa en los vasos, se puede decir que mayormente ocurre pos las fracturas de los huesos largos y daños en los tejidos blandos. El síndrome de la embolia grasa es rara, pero seria, se caracteriza principalmente por la triada: petequias, confusión mental y disnea. El motivo de la discrepancia entre la presencia de embolia grasa y el desarrollo del síndrome no está claro (*Garcia 2002*).

- EMBOLIA DE CELULAS TUMORALES:

Son comunes en pacientes neoplásicos, aunque generalmente son clínicamente inadmisibles. El lecho vascular pulmonar es la primera red capilar para la sangre de la mayor parte del cuerpo; también los tumores de los sitios restantes pueden liberar células tumorales por vía linfáticas, que entonces alcanzan el pulmón.

Finalmente, hay tumores con tendencia al crecimiento extensivo en los grandes vasos, especialmente carcinoma de células renales y mixomas atriales derecho, resultando en grandes embolias tumorales (*Garcia 2002*).

2.1.3 FISIOPATOLOGÍA:

A) El Tromboembolismo Pulmonar se clasifica por dos factores importantes:

- DIMENSIÓN, NÚMERO Y NATURALEZA:

La disminución de la luz vascular está íntimamente relacionado con la gravedad de los trombos, por ser un gran vaso la arteria pulmonar tiene una baja presión de sangre, y por varios mecanismos permite disminuir su lecho. Cuando la superficie ocluida es importante, la resistencia vascular pulmonar comienza a aumentar, y la hipertensión pulmonar puede aparecer. Esta enfermedad hemodinámica es ocasionada por los trombos más gruesos. Normalmente los émbolos son múltiples y se alojan en el pulmón derecho y las zonas basales ya que este lugar es la parte más perfundida del pulmón (*Garcia 2002*).

- FENÓMENOS DE LA REACTIVACIÓN VASCULAR CARDIACA:

En la zona embolizada se hallaran plaquetas, leucocitos y endotelio que segregaran sustancias vasoactivas como histamina, serotonina, prostaglandina que provocaran una reducción del diámetro del vaso a nivel local. Probablemente éste es el factor más importante de los efectos hemodinámicos que aparecen en embolias con émbolos múltiples, que a veces produce en la TEP, bradicardia e insuficiencia cardiaca izq. O incluso provoca muerte súbita.

Una situación cardiorrespiratoria anterior, agrava la embolia, pues produce una mayor hipertensión pulmonar, mayor dificultad en eliminar los trombos (*Bautista 2015*).

2.1.4 ANGIOGRAFÍA POR SUSTRACCIÓN DIGITAL:

Es considerado el método “GOLD ESTÁNDAR” para diagnosticar Tromboembolismo pulmonar, permite excluir o confirmar definitivamente el diagnóstico en caso que la enfermedad complicada (*Morales 2013*).

La Angiografía asistida por la técnica Seldinger fue iniciada en 1953, años más tarde, en la década de 1970, la Angiografía por sustracción digital apareció, permitiendo el estudio del corazón y de los vasos sanguíneos por medio de la sustracción digital de imágenes superpuestas, sin contraste que simula la máscara y con contraste de la imagen en si del vaso, esto permite obtener una imagen final donde sólo se visualiza el vaso deseado.

Antes de realizar el procedimiento, es necesario conocer el historial médico y el examen físico del paciente, con énfasis en la palpación de los pulsos periféricos y en el uso de medicación. Debe realizarse un examen de sangre para conocer los valores del paciente. Hemograma y creatinina (*Ugarte 2004*). Ya realizado los estudios de pre-examen indicar al paciente estar en ayunas a partir de la noche anterior, suspende la ingesta de líquidos durante al menos 6 horas antes de la prueba, también suspender el uso de anticoagulantes 72h antes del examen y asegurarse de que el paciente esté bien hidratado. La angiografía por sustracción digital se obtendrán por medio de la fluoroscopia, con un equipo que consta de un arco en C constituido por un Tubo de Rayos X, Intensificador y 2 pantallas por la cual se verá el resultado de la conversión de los Rayos X en imágenes de video para el seguimiento del catéter hasta la región deseada por el médico. Por ser un procedimiento quirúrgico, la sala se mantendrá estéril al igual que la ropa y guantes usados por el personal médico, tecnólogo médico y enfermería (*Ugarte 2004*). Una vez que el paciente esté listo, las prótesis dentales será removida, aunque el examen no sea realizado bajo anestesia general, para rasurar y desinfectar la región donde la punción será realizada, considerando que tiene un acceso venoso permeable, pues es un estudio invasivo, para tener en cuenta el caso de sedación, anestesia o para tratar una complicación es necesaria. Se obtendrá la localización, tamaño y forma de las arterias después de la administración de medio de contraste intravenoso, la vía intraarterial permite reducir la cantidad de contraste a un tercio, el contraste, una vez dentro de las arterias pulmonares, puede identificar el tromboembolismo pulmonar (TEP) leve, moderado o masivo (*Ugarte 2004*).

2.1.5 TOMOGRAFÍA ESPIRAL MULTICORTE PULMONAR:

Es una técnica de exploración radiológica no invasiva que produce imágenes detalladas en cortes axiales, comenzando un poco desde el borde apical del pulmón hasta debajo del diafragma o los polos superiores de los riñones (*ANEXO 1*).

Es una herramienta de diagnóstico radiológico que otorga una imagen como resultado de la reconstrucción bi-o tridimensional de un cuerpo o tejido adquirido a través de un ordenador, después de que los fotones de la radiación producida por el aparato son absorbidos por detectores y sometidos a un proceso informático analógico -digital, que construye la imagen irradiada en un monitor, la cual se envía a un revelador de películas fotográficas (*Pedrosa 2002*). La Tomografía Computarizada Multi Detector (TCMD) es un tipo de Tomografía Helicoidal Computarizada donde el sistema detector consta de detectores de múltiples filas en lugar de uno. Estos equipos pueden mejorar aún más la resolución espacial y temporal. Debido a que los TCMD son muy rápidos, es muy útil para los niños, ancianos o pacientes en estado crítico, en términos de cantidad de contraste, menos radiación, menos tiempo de adquisición, no hay discontinuidad entre imágenes (*Hernández 2006*).

Las unidades de Hounsfield (uH), en homenaje al descubridor de Tomografía computarizada (Godfrey Hounsfield), se utilizan para medir diferentes densidades, representando los grados de atenuación del haz de radiación al atravesar diferentes estructuras. Estas unidades reciben un valor arbitrario, donde 0 es la densidad del agua. La grasa tiene valores negativos (alrededor de -70 o -90 uH) y valores positivos de tejidos blandos (+ 30, + 70 uH). En las extremidades de la escala están la densidad del hueso (+ 500 uH), metal (+1500) y aire (-1000 uH) (*ANEXO 2*). El monitor del TCMD puede generar unos 256 tonos de gris mientras el ojo humano puede diferenciar hasta 20 tonos. La Ventana se refiere al conjunto de valores de atenuación que se muestran en la pantalla. El nivel de densidad promedio o Ventana debe colocarse lo más cerca posible de la densidad del tejido a examinar. Por ejemplo, debido a su alto contenido de aire, el pulmón se estudiará mejor ajustando la ventana a un nivel bajo de uH mientras que el hueso requiere un ajuste a niveles altos. El ancho de la ventana (valores de atenuación) afecta el contraste de la imagen: cuanto más estrecho sea mejor será el contraste. Los niveles de densidad para casi todos los tejidos blandos están en un rango entre +10 y +90 uH (*Hernández 2006*).

Esta superposición entre densidades significa que no podemos beneficiarnos de qué tejido o sustancia sea, solo desarrollamos en su nivel de densidad. Los niveles de densidades puede variar dependiendo del paciente, va a depender de la cantidad de contraste en la sangre o en las vísceras. Para los tejidos blandos se centra una ventana de 50 uH con un ancho de ventana a 350 uH. Si el parénquima del pulmón debe ser examinado, el centro de la ventana debe ser menor, aproximadamente -500 uH y anchura entre 1500-2000 uH (*Hernández 2006*). Cuando una zona por decir es blanca se llamará hiperdensa, si la zona es negra se llamará hipodensa y si las densidades son similares se llamarán isodensas.

Si el paciente es apto para que el estudio se lleve a cabo debe estar con ropa cómoda probablemente se le pedirá que use una bata hospitalaria, deberá ingresar a la sala, sin accesorios metálicos, cadenas, brazier, reloj, lentes, dejarlos en la sala de preparación antes del examen, si las pacientes tienen sospecha de embarazo avisar al médico o tecnólogo médico inmediatamente, no se sentirá ninguna molestia durante el procedimiento, ya que es una prueba simple, rápida, no invasiva e indolora.

- Para una tomografía computarizada con contraste, el paciente debe tener valores de creatinina dentro del intervalo normal de 0,7 a 1,3 mg / dL para hombres y 0,6 a 1,1 mg / dl para mujeres.
- Se echará sobre una mesa que al moverse ingresara a través del gantry mientras el tubo de rayos X gira a su alrededor.
- Se mantendrá en la posición que el tecnólogo medico la colocó, ya que el movimiento genera imágenes borrosas, también se le indicará en cierto tiempo que tome aire y contenga unos segundos.
- Ya que en estos estudios donde se requerirá realzar áreas específicas dentro del cuerpo, se aplicará medio de contraste iodado hidrosoluble vía endovenosa, para esto el paciente deberá contar con su examen de creatinina para asegurarse de que sus riñones estén suficientemente saludables para filtrar el medio de contraste (*Hadjiliadis 2016*).
- Para prevenir algún efecto adverso después de aplicar el medio de contraste, el paciente deberá estar pre medicado antes del examen para realizarlo sin problemas.

- Al utilizar medio de contraste, se solicitará al paciente estar en ayunas de 4 a 6 horas antes del examen.
- Si pesa más de 120 kilogramos, avisar al Tecnólogo Medico antes del examen. Los tomógrafos tienen un límite de peso, mucho peso puede producir daño a las partes mecánicas del equipo.
- Algunas personas sentirán incomodidad al estar acostada por varios minutos, para eso el paciente estará en todo momento monitoreado por el Tecnólogo Medico.
- Al comenzar la administración de contraste sentirá una sensación de calor que es normal, al igual al terminar el estudio contrastado sentirá un sabor metálico en la boca siendo normal, estas sensaciones son normales y normalmente desaparecen al cabo de unos segundos (*Hadjiliadis 2016*).
- No hay período de recuperación si no ha recibido un medicamento para relajarse. Después de una tomografía computarizada, puede reanudar una dieta, actividades y medicamentos normales bebiendo mucha agua.
- Las tomografías computarizadas y otros procedimientos de rayos X están estrictamente controlados y regulados para garantizar una radiación mínima. Los escáneres de tomografía genera niveles bajos de radiación ionizante, si produjeran algún tipo de anomalía sería al pasar de los años y con exámenes repetitivos, pero siempre teniendo en cuenta el riesgo beneficio (*Hadjiliadis 2016*).

2.1.6 ANGIOTOMOGRAFÍA:

La angiotomografía es una técnica de tomografía que permite la observación de los vasos sanguíneos opacificados por medio de contraste en la fase arterial. La Tomografía Espiral Multicorte le permite obtener imágenes continuamente a medida que la meza avanza a través del gantry. (*Villodres 2007*).

El avance de la camilla se coordina con el tiempo de rotación del tubo de 360° (pitch), de modo que la adquisición de datos no sea interrumpida. Como conclusión se obtendrá una base de datos que podrá ser reconstruida en cualquier plano respecto al eje Z

(longitudinal en relación al paciente), en secciones de diferentes espesores, de diferentes intervalos o incluso reconstruir cortes superpuestos. Esta técnica es útil para las reconstrucciones 2D (sagital, coronal u oblicua) o proyecciones en 3D (*Villodres 2007*). En la angiotomografía se utiliza parámetros de adquisición las cuales son: volumen total de contraste, velocidad de flujo y delay. El uso del inyector tiene la ventaja de brindar un flujo constante y permitir un mejor aprovechamiento del contraste. El contraste se aplica por vía endovenosa, con preferencia en vena del brazo, para reducir el riesgo de complicaciones tromboembólicas y facilitar el acceso. Se deberán utilizar agujas adecuadas según el paciente, y debe verificarse que la vía se encuentre permeable antes de la aplicación en bolo del contraste (*Villodres 2007*).

Protocolo para realizar la Angiotomografía en la Clínica Oncosalud:

- 1.- El paciente se registra en el servicio de atención Counter, para otorgar sus datos correspondientes y acceder al servicio de tomografía.
- 2.- Se le coloca un brazalete color amarillo que significa riesgo de caída la cual estará en todo momento supervisado hasta llegar al servicio.
- 3.- Una vez en el servicio pasará a identificarse en el área de Enfermería, la cual será atendido inmediatamente, para su posterior entrevista médica.

- ENTREVISTA MÉDICA

- 4.- Una vez en la sala de entrevistas, el médico le hará preguntas como: Si es Alérgico al yodo, está en ayunas de 4h a 6h antes del examen, sufre de insuficiencia renal, examen de creatinina, etc.

- SALA DE PREPARACIÓN

- 5.- Dando el medico el visto bueno para el examen, la enfermera asistirá al paciente, despojando todo accesorio de metal, se colocara una bata, y se efectuará la punción vía endovenosa, con una aguja número 18 y vía permeable verificando con 10 ml de solución salina.
- 6.- Beberá abundante agua para hidratarlo antes de ingresar a la sala.

- POSICIONAMIENTO E INDICACIÓN DEL PACIENTE

7.- Una vez dentro de la sala de Tomografía, el Tecnólogo Medico posicionará al paciente en decúbito supino con los brazos sobre la cabeza y mentón elevado.

8.- El Tecnólogo Medico orientará al paciente diciendo: Cuánto durará el examen, en qué momento se administrará el medio de contraste, que sentirá al ingresar el contraste y que ante cualquier inconveniente estará vigilado desde los controles visual y auditivamente a través de micrófonos.

- ADQUISICIÓN TOMOGRÁFICA

9.- Una vez listo se procede a ingresar los datos del paciente desde el Work List.

10.- Se realizará un Scout View, que consta de dos incidencias, frontal 0° y lateral 90°.

11.- Después se delimitará el borde superior por encima de los ápices pulmonares y el borde inferior debajo de las cúpulas diafragmáticas para obtener las imágenes de Tórax Sin Contraste en diferentes grosores de cortes 1.25mm (Mediastino) y una en ventana pulmonar 2.5mm (Land Care).

12.- Posterior a eso, se elegirá las imágenes de pulmón en ventana Mediastinal 1.25mm para ubicar el ROI que mostrará el inicio de adquisición de la Angiotomografía.

13.- Se conectará la extensión del inyector con una jeringa de contraste de 75ml, la cual solo se administrará 20ml como muestra antes de la Angiotomografía.

14.- Una vez localizado el ROI en el inicio de la bifurcación de la arteria pulmonar y programada el SMART PREP para la adquisición de la muestra de 20 ml de contraste, se iniciará la exploración.

15.- Cuando se cense el medio de contraste donde se colocó el ROI se da STOP a la adquisición, para verificar a través de la Curva de Captación de contraste (UH vs TIME), en cuantos segundos llegó el contraste al inicio de la bifurcación de las arterias pulmonares.

16.- Teniendo la información de la curva de captación, se programará otra vez el SMART PREP con el corte de inicio y el tiempo en segundos de llegada de contraste para la adquisición Angiotomográfica, esta vez se administrará lo restante del medio de contraste que es 55ml.

17.- Una vez finalizada la angiotomografía, se realizará un barrido en fase venosa a los 60s de tórax de 1.25mm.

- DESCRIPCIÓN DE IMAGENES

18.- Colocando todos los datos de adquisición se obtendrá una buena Angiotomografía, visualizando las arterias pulmonares, de ser el caso positivo para tromboembolismo pulmonar se observará los vasos obstruidos, isodenso a nivel de la arteria pulmonar, lobar, segmentaria o Subsegmentaria, de ser negativo solo se opacificará uniformemente el medio de contraste hiperdenso en todas las arterias pulmonares.

- RECONSTRUCCIÓN

19.- Adquirido las imágenes en MPR, MIP y VR, se trabajará con el volumen de adquisición de 1.25mm para graficar las 61 imágenes de arterias pulmonares en corte axial de 3mm y 26 imágenes sagitales derecha de 2mm y 26 imágenes sagitales izquierda de 2mm, se ajustará el ancho y largo de ventana, si el medico se necesita una reconstrucción en VR se realizará con el volumen de 1.25mm limpiando las zonas que no se desea ver y se enviarán todas las imágenes al sistema PACS.

2.2 HIPÓTESIS:

La angiotomografía para el diagnóstico de Tromboembolismo Pulmonar tiene igual sensibilidad que la angiografía por sustracción digital.

2.3 VARIABLES:

- Angiotomografía
- Angiografía por sustracción Digital
- Edad
- Sexo

2.4 TÉRMINOS BÁSICOS:

2.4.1 TROMBOEMBOLISMO PULMONAR:

La tromboembolia pulmonar (TEP) es una importante entidad patológica en la medicina clínica, que está ocasionada por la obstrucción de un vaso sanguíneo por la presencia de un trombo que viaja desde zonas distantes (*Morales 2011*).

2.4.2 ANGIOGRAFÍA POR SUSTRACCIÓN DIGITAL

La angiografía sigue siendo hoy en día el método Gold Estándar para el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar, en la última década este procedimiento va de la mano con la angiotomografía ya que no es invasiva y más rápida, con la llegada de la angiografía por sustracción digital se volvió mucho más importante porque ahora se puede interpretar mejor las imágenes mejoradas, incluso observar bien zonas antes dificultosas como las ramas arteriales subsegmentarias pulmonares (*Morales 2011*).

2.4.3 TOMOGRAFÍA ESPIRAL MULTICORTE:

La tomografía espiral multicorte es mucho más complicado porque no necesariamente se basa en una línea espiral, donde solamente se dan giros para obtener imágenes, sino que también integra el hardware, software, elementos establecidos en matrices, la abertura del haz, incluso los detectores dan el nombre al quipo (*Gonzales 2011*).

2.4.4 ANGIOTOMOGRAFÍA PULMONAR:

La angiotomografía computarizada multidetector es un método extremadamente eficaz en la evaluación de la anatomía arterial. La obtención de imágenes isovolumétricas nos permitirá estudiar con gran precisión todo el árbol arterial, tanto axialmente como también en los planos coronales y sagitales. Las reconstrucciones tridimensionales (3D) proporcionan información relevante en posibles intervenciones quirúrgicas o endovasculares (*Cerdá 2011*).

CAPÍTULO III: MÉTODO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO:

Observacional, retrospectivo, comparativo y de corte transversal.

Criterios de Selección:

a. Criterios de Inclusión:

- Informe médico de pacientes que se realizaron Angiotomografía y Angiografía con Sustracción Digital atendidos en la Clínica Oncosalud.

b. Criterios de Exclusión:

- Pacientes que se realizaron Angiotomografía pero no Angiografía por Sustracción Digital.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA:

La población estudiada está conformada por todos los pacientes atendidos en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes, servicio de Tomografía, en la Clínica Oncosalud 2017.

Como muestra se obtuvo los datos de un total de 98 pacientes, 93 cumplían con los criterios de inclusión, de las cuales se registraron 49 mujeres y 44 hombres desde los 30 años a más que se realizaron Angiotomografía y posterior Angiografía por Sustracción Digital.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 1. Operacionalización de Variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	FUENTE DE INFORMACIÓN
Angiotomografía	Es un método sumamente eficaz en la evaluación de la anatomía arterial. La adquisición de imágenes isovolumétricas nos permiten estudiar con enorme precisión todo el árbol arterial, tanto en plano axial, como también en los planos coronal y sagital.	Imágenes tomográficas Características Imageneológicas Sensibilidad Especificidad Valor Predictivo (+) Valor Predictivo (-) TEP ausencia TEP presencia	Informe Radiológico
Angiografía por Sustracción Digital	Con la llegada de la angiografía por sustracción digital, ahora se puede interpretar mejor las imágenes mejoradas, incluso observar bien zonas antes dificultosas como las ramas arteriales subsegmentarias pulmonares	TEP ausencia TEP presencia	Informe Radiológico
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Entre los 30 años a >	Informe Radiológico
Sexo	Es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Masculino Femenino	Informe Radiológico

Tabla 2. Matriz de Consistencia:

TEMA	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE ESTUDIOS	HIPÓTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p style="text-align: center;">VALOR DIAGNÓSTICO DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA EN LA EVALUACIÓN DE TROMBOEMBOLISMO PULMONAR – ONCOSALUD 2017</p>	<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <p>¿Cuál es el valor diagnóstico de la Angiotomografía en la evaluación de Trombo Embolismo Pulmonar con la Angiografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la sensibilidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017? 2. ¿Cuál es especificidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017? 3. ¿Cuál es el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017? 	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Determinar el valor diagnóstico de la Angiotomografía en la evaluación de trombo embolismo pulmonar con la Angiografía por Sustracción Digital– Oncosalud 2017.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar la sensibilidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017. 2. Determinar especificidad de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017. 3. Determinar el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de la angiotomografía en la evaluación de tromboembolismo pulmonar con la Angiotomografía por Sustracción Digital – Oncosalud 2017. 	<p>HIPOTESIS GENERAL:</p> <p>La angiotomografía para el diagnóstico de Tromboembolismo Pulmonar tiene igual sensibilidad que la angiografía por sustracción digital.</p> <p>Variable Dependiente: -Tromboembolismo Pulmonar.</p> <p>Variable Independiente: – Angiotomografía - Angiografía por Sustracción Digital</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Angiotomografía 2. Angiografía por Sustracción Digital 3. Edad 4. Sexo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. - Imágenes tomográficas - Características Imageneológicas - Sensibilidad - Especificidad - Valor Predictivo (+) - Valor Predictivo (-) - TEP ausencia - TEP presencia 2. TEP ausencia TEP presencia 3. Entre los 30 a más. 4. Masculino Femenino 	<p style="text-align: center;">DISEÑO DE ESTUDIO:</p> <p>Observacional, Retrospectivo, comparativo y de corte Transversal</p> <p style="text-align: center;">MUESTRA:</p> <p>Se obtuvo revisando cada Historia Clínica, a partir de los 30 años a más, entre hombres y mujeres que presentan informes de Angiotomografía y posterior Angiografía por Sustracción Digital.</p>

3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS: INSTRUMENTOS

Siendo aprobado el tema de investigación se pasó a recolectar los datos de cada paciente que se realizó Angiotomografía con posterior Angiografía por sustracción digital. Se elaboró una ficha ad. Hoc, donde se registraron los datos de interés para el estudio (ANEXO 4).

3.5 PROCEDIMIENTOS: MATERIALES Y EQUIPO

Se utilizó un tomógrafo de la marca General Electric Brightspeed de 16 filas de detectores, con sistema de adquisición helicoidal multicorte

Se procedió a adquirir los datos en la ficha de recolección de pacientes atendidos en el servicio de Tomografía los cuales se realizaron el examen de Angiotomografía y posterior Angiotomografía por sustracción digital.

La información recolectada se llevó al programa Excel 2013 para los estadísticos porcentuales, y a su vez a un informático estadístico para mostrar los valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:

Todos los datos fueron archivados en el programa EXCEL 2013, se mantiene en anonimato los nombres de pacientes por principio de ética, las cuales se obtuvo solo datos como: edad, sexo, sintomatología, zona de la enfermedad, diagnóstico angiotomográfico y angiográfico, así como también las medidas de tendencia central, media, mediana, moda y porcentajes.

Los datos de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, se obtuvieron a través del programa estadístico EPIDAT 3.1, con un intervalo de confianza al 95%, aplicando el método de diagnóstico simple.

La recolección de datos se llevó a cabo con una ficha de recolección de datos en los cuales se codifica el número de historia clínica con el fin de salvaguardar en todo momento el anonimato de los pacientes sujetos a investigación.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS:

Se respetó los códigos de ética vigente y se guardará reserva de los datos.

No se expuso a radiaciones ionizantes a los pacientes para la realización de esta investigación.

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS:

Los datos obtenidos a través del programa EXCEL 2013, de un total de 93 pacientes, los valores de tendencia central en cuanto a la moda fueron de 64, la mediana de 66 y la media 65. Los resultados de frecuencias porcentuales la menor edad fue de 35 años y la mayor de 90 años, agrupados por edades en grupos etarios los de 70 a 78 años fue la de mayor frecuencia con 26 pacientes que constituyen el 27.96% del total de la muestra.

Tabla 1 de Grupo etario en la clínica Oncosalud 2017

GRUPO ETARIO	FRECUENCIA	ACUMULADO	PORCENTAJE
30 - 42	6	6	6,45
43 - 51	7	13	7,53
52 - 60	19	32	20,43
61 - 69	24	56	25,81
70 - 78	26	82	27,96
79 - 87	9	91	9,68
88 - más	2	93	2,15
TOTAL	93		100,00

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos como la frecuencia y el porcentaje de los pacientes según su sexo, la población fue de 47.31% del sexo masculino (44) y el 52.69% de sexo femenino (49).

En cuanto su distribución de acuerdo a la sintomatología, la Disnea es la que tiene mayor porcentaje.

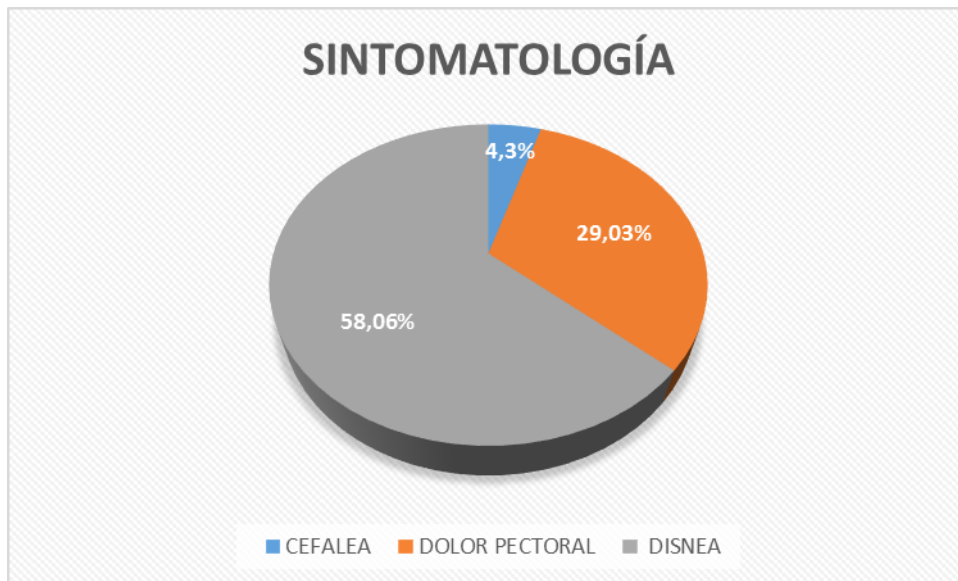


Figura 1 de Sintomatología en la Clínica Oncosalud 2017

Los resultados adquiridos según la localización de tromboembolismo pulmonar, la arteria pulmonar es la más frecuente.

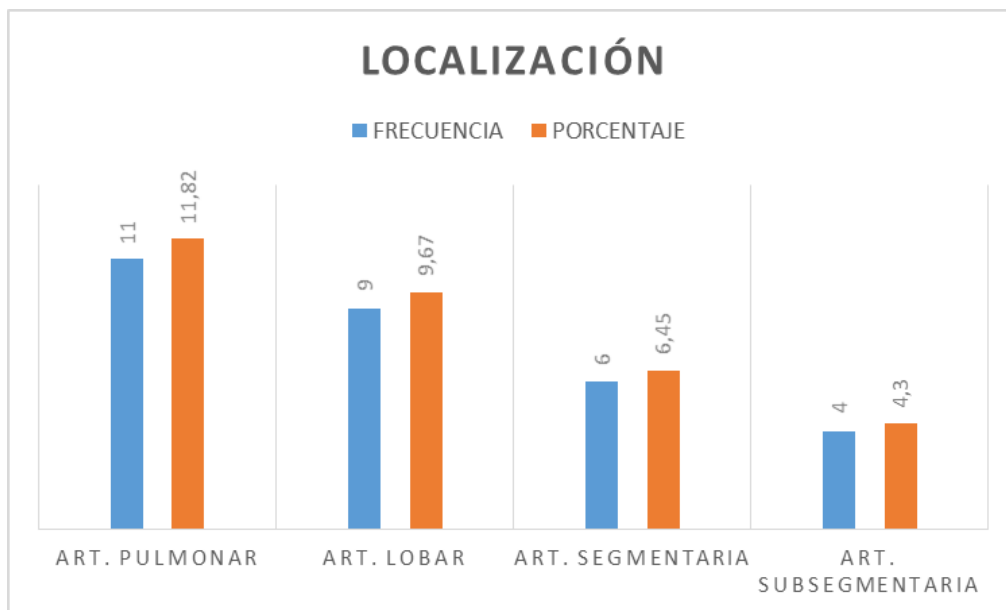


Figura 2 Según la localización en la Clínica Oncosalud 2017

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA:

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS: SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD Y VALORES PREDICTIVOS

SENSIBILIDAD: Se define como la proporción que hay en un universo de pacientes que estando enfermos den un test positivos. En pocas palabras nos dice lo sensible que es la prueba para hallar la enfermedad. Aquellos pacientes que están enfermos y en el test dan negativo se les denominarán Falsos Negativos. Resultados con sensibilidad elevada tienen los falsos negativos son menores.

ESPECIFICIDAD: Se define como la proporción que hay en un universo de pacientes que estando sanos den un test negativo. Es decir que mide lo específico que es para detectar pacientes sin la enfermedad. Aquellos pacientes que están sanos en el test dan positivo se les denomina Falsos Positivos.

VERDADEROS POSITIVO

$$\text{SENSIBILIDAD (S): } \frac{\text{VERDADERO POSITIVO}}{\text{VERDADERO POSITIVO} + \text{FALSOS NEGATIVO}} \times 100$$

VERDADERO NEGATIVO

$$\text{ESPECIFICIDAD (E): } \frac{\text{VERDADERO NEGATIVO}}{\text{VERDADERO NEGATIVO} + \text{FALSOS POSITIVO}} \times 100$$

La confiabilidad se expresará de la siguiente manera:

VALOR PREDICTIVO POSITIVO: Es la prueba para verificar si una proporción de individuos que en el test resultaron enfermos, estén enfermos.

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: Es la prueba para verificar si una proporción de individuos que en el test resultaron sanos, estén sanos.

VERDADERO POSITIVO

$$\text{VALOR PREDICTIVO POSITIVO (VPP): } \frac{\text{VERDADERO POSITIVO}}{\text{VERDADERO POSITIVO} + \text{FALSO POSITIVO}} \times 100$$

VERDADERO NEGATIVO

$$\text{VALOR PREDICTIVO NEGATIVO (VPN): } \frac{\text{VERDADERO NEGATIVO}}{\text{VERDADERO NEGATIVO} + \text{FALSOS NEGATIVO}} \times 100$$

Para llevar a cabo el desarrollo de la discriminación diagnóstica y posterior ingreso de datos al programa informático, se creó una tabla de 2 x 2.

EXAMEN CONFIRMATORIO			
PRUEBA DIAGNÓSTICA	ANGIOGRAFÍA POR SUSTRACCIÓN DIGITAL		TOTAL
	ENFERMOS	SANOS	
ANGIOTOMOGRFÍA POSITIVO (+)	(VP) 21	(FP) 9	30
ANGIOTOMOGRFÍA NEGATIVO (-)	(FN) 11	(VN) 52	63
TOTAL	32	61	93

Tabla 2 Características operativas de las pruebas diagnósticas del Programa Informático Epidat 3.1

Prueba diagnóstica		Prueba de referencia		Total
		Enfermos	Sanos	
Positivo		21	9	30
Negativo		11	52	63
Total		32	61	93

	Valor	IC (95%)	
Sensibilidad (%)	65,63	47,61	83,64
Especificidad (%)	85,25	75,53	94,97
Índice de validez (%)	78,49	69,61	87,38
Valor predictivo + (%)	70,00	51,94	88,06
Valor predictivo - (%)	82,54	72,37	92,71
Prevalencia (%)	34,41	24,22	44,60

Con los datos ingresados se halló el valor diagnóstico de la Angiotomografía para evaluar Tromboembolismo Pulmonar; al comparar la prueba de referencia Angiografía por Sustracción Digital versus con la Angiotomografía se adquirió una Sensibilidad de 65.63% con un intervalo de confianza al 95% que va de 47.61% a 83.64%.

Por otra parte se halló una Especificidad de 85.25% con un intervalo de confianza al 95% que va de 75.53% a 94.97%.

Para hallar los Valores Predictivos se usó como Gold Estándar la Angiografía:

VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA:

La proporción del grupo de pacientes que en el test resultaron positivos de Tromboembolismo Pulmonar y están enfermos es de 70.00% con un intervalo de confianza al 95% que va de 51.94% a 88.06%.

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA:

La proporción del grupo de pacientes que en el test resultaron negativos de Tromboembolismo Pulmonar y están sanos es de 82.54% con un intervalo de confianza al 95% que va de 72.37% a 92.71%.

CAPÍTULO V

5.1 DISCUSIÓN:

El actual tema de investigación retrospectivo acerca del valor diagnóstico de la Angiotomografía para evaluar tromboembolismo pulmonar, reafirma que es un procedimiento radiológico rápido, indoloro y no invasivo, sustituyendo así a otras técnicas como la Angiografía por Sustracción Digital.

La evolución de la Angiotomografía propone reemplazar a la Angiografía por Sustracción Digital en la detección de tromboembolismo pulmonar, teniendo como ventaja ser una prueba diagnóstica menos costosa, con tiempo de exploración rápida y sin uso de colocación de catéter, a la que se suma la desventaja de no poder diagnosticar en zonas de pequeños vasos como las subsegmentarias la cual puede disimular un tromboembolismo. La generalización de estudios de diagnóstico por imágenes es que nos debe permitir elegir la técnica diagnóstica de acuerdo a la disponibilidad de la misma, teniendo importancia su valor diagnóstico.

Este tema de investigación reunió los datos de 93 pacientes que se realizaron Angiotomografía y posterior Angiografía.

En un rango de edades de 55, se obtuvo un promedio de 65 años, la edad más repetitiva fue de 64 años, teniendo este conjunto como edad central de 66 años, la edad más alta fue de 90 años y la edad más baja de 35 años.

De los 63 pacientes que resultaron negativo al test de Angiotomografía, 11 resultaron tener la enfermedad o falsos negativos con el examen confirmatorio, esto quiere decir que la Angiografía por sustracción digital tuvo la ventaja de evaluar el tromboembolismo pulmonar en las arterias más pequeñas como son las subsegmentarias.

Por lo que la sensibilidad hallada fue de 65.63%.

En cuanto a los 30 pacientes que con el test de Angiotomografía resultaron positivos para la evaluación de tromboembolismo pulmonar, 9 estaban sanos o falsos positivos.

Lo cual quiere decir que el resultado de la especificidad fue de 85.25%.

Es importante destacar la alta especificidad de la prueba, es decir identifica a los sanos correctamente.

Conuerdo con la conclusión de Hogg (2005) en su trabajo de investigación titulado “DIAGNÓSTICO DE EMBOLIA PULMONAR CON ANGIOGRAFÍA PULMONAR POR TC: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA” donde se estudió una población de pacientes que se realizaron Angiotomografía y posterior Angiografía para el diagnóstico de Embolia Pulmonar, la cual obtuvo como resultado a la sensibilidad de (53 a 100%) y una especificidad de (79 a 100%).

Los resultados de sensibilidad y especificidad hallados en esta investigación son ligeramente superiores a los que presenta Hogg (2005), a pesar de obtener tanto falsos positivos la especificidad sigue siendo alta, por lo que puedo decir que la Angiotomografía es óptima para el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar.

CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSIÓN:

De acuerdo a los objetivos planteados la sensibilidad de la Angiotomografía con la Angiografía por Sustracción Digital que es de 65.63% con un intervalo de confianza al 95% que se encuentra de 47.61 a 83.64.

Se logró obtener la especificidad de la Angiotomografía con un 85.25% y un intervalo de confianza al 95% que se encuentra de 75.53 a 94.97.

A su vez se halló los valores predictivos de la Angiotomografía, siendo de la siguiente manera: Valor Predictivo Positivo es de 70.00% con un intervalo de confianza de 95% que se encuentra de 51.94 a 88.06 y el Valor Predictivo Negativo es de 82.54% con un intervalo de confianza al 95% que se encuentra de 72.37 a 92.71.

Se pudo obtener también que la mayor incidencia de tromboembolismo pulmonar se encuentran en pacientes de entre 70 a 78 años siendo 26 pacientes que conforman el 27.96% de la población, esta enfermedad se halló más en mujeres que hombres, colocando a la Disnea como principal sintomatología, donde la localización más frecuente fue en la arteria pulmonar.

Según la hipótesis planteada, la sensibilidad entre la Angiotomografía y la Angiografía por Sustracción Digital es diferente, el resultado obtenido mantiene Angiotomografía con una especificidad alta es decir tiene buena capacidad diagnóstica para detectar pacientes sanos.

CAPÍTULO VII

7.1 RECOMENDACIONES:

La Angiotomografía resulta ser un procedimiento radiológico rápido, no invasivo e indoloro, por el cual su utilidad para diagnosticar tromboembolismo pulmonar es muy alta.

El método de oro sigue siendo la angiografía por sustracción digital pero dada a que tiene limitaciones ya que es invasiva y requiere de más tiempo, dio paso a nuevas técnicas como la angiotomografía la cual es una técnica radiológica importante que debería ser tomada en cuenta para las investigaciones de detección temprana de tromboembolismo pulmonar.

Hoy en día el procedimiento radiológico más utilizado para la detección rápida de tromboembolismo pulmonar es la angiotomografía cuya decisión es médica, por tal motivo la ejecución debe estar a cargo de Tecnólogos Médicos altamente capacitados para obtener una buena calidad de imagen y posterior diagnóstico médico.

Por ser un campo multidisciplinario la colaboración del personal médico prescriptor, tecnólogo médico en radiología y enfermería, debe haber una buena comunicación para llegar a un diagnóstico eficaz.

CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA

1. Villarán, F.C. (2012) “*Tromboembolismo Pulmonar*”. DIAGNOSTICO Vol 51(2) Abril – Junio 2012. (pp. 88-89). Visto en:
<http://es.calameo.com/read/0030285241d40c17a771c>
2. Hogg, K. (2005) “*Diagnóstico de embolia pulmonar con angiografía pulmonar por TC: una revisión sistemática*”. Departamento de Emergencia, Manchester Royal Infirmary, Manchester, Reino Unido. Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU. Emerg Med J . 2006 Mar; 23 (3): (pp.172-178). Visto en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2464412/>
3. Ferreira, E.V. (2016) “*Alternative diagnoses based on CT angiography of the chest in patients with suspected pulmonary thromboembolism*”. Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil. J Bras Pneumol. 2016 Jan-Feb; 42(1). (pp.35-41). Doi: 10.1590/S1806-37562016000000105. English, Portuguese. Visto en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26982039>
4. Gomes, L. (2006) “*Deep venous thrombosis with suspected pulmonary embolism: simultaneous evaluation using combined CT venography and pulmonary CT angiography*”. Hospital Copa D’Or, Río de Janeiro, Brasil. Radiologia Brasileira Vol. 39 nº 1 – Jan. /Feb. Of 2006. Visto en:
http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1238
5. Kimura, H.E. (2011) “*Angiotomografía computarizada multidetector: una nueva era en la evaluación de tromboembolia pulmonar*”. 1 Departamento de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Ciudad de México, México. Arch. Cardiol. Méx. Vol.81 no.2 México abr. /jun. 2011. Visto en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/acm/v81n2/v81n2a10.pdf>

6. Sandoval, B.J. (2015) “*Diagnóstico y tratamiento del Tromboembolismo Pulmonar*”. Revista Médica Clínica Las Condes, 2015-05-01, Volúmen 26, Número 3. (pp. 338-343). Visto en:
<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-diagnostico-y-tratamiento-del-tromboembolismo-S0716864015000681>

7. Pineda, J. (2005) “*Perú: En el país existe un alto subregistro en Tromboembolismo Pulmonar*”. Hospital Edgardo Rebagliati Martins. Intramed 16 ENE 05. Visto en:
<http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=32880>

8. Uresandi, F. (2004) “*Guía para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la tromboembolia pulmonar*”. Hospital de Cruces. Barakaldo. Bizkaia. España. Arch Bronconeumol 2004; 40(12). (pp. 580-94). Visto en:
http://itarget.com.br/newclients/sbpt.org.br/2011/downloads/arquivos/Dir_CP_Int/Guia_Diagnostico_Tratamiento_Seguimiento_Tromboembolia_2004.pdf

9. Garcia, R. (2002) “*Tromboembolismo Pulmonar: Valoración en Urgencias, Diagnóstico y Tratamiento*”. Hospital Clínico Universitario “Virgen de la Victoria”, Málaga. Manual de Urgencias y Emergencias. Índice. Bloque21. Neumología. Tema3. Tromboembolismo Pulmonar. Visto en:
<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/index.htm>

10. Montero, C. (2010) “*Patología de la Trombosis*”. REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXVII (591). (pp. 73-75); 2010. Visto en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2010/rmc10591n.pdf>

11. Muth, CM (2000) “*Gas embolism*”. N Engl J Med 2.000; 342: 476-82. Visto en:
http://gtuem.praesentiert-ihnen.de/caisson_04-12.pdf

12. Bautista, M. (2015) *“Protocolo de Angio TEP”*. Mexicali Baja California México. Visto en:
http://www.smri.org.mx/memorias/rad2015/conferencias/10_tr.pdf

13. Pedrosa, C. (2002) *“Diagnóstico por imagen”*. 2ª. Ed. 2ª Reimp. Madrid, McGraw Hill Interamericana. 2002; Vol I: 83-96. Radiología tuc y medios de contraste. Estrada, E. Visto en:
<http://www.reeme.arizona.edu/materials/TAC%20Torax%20y%20medios%20de%20contraste.pdf>

14. Hernández, S. (2006) *“Introducción a la tomografía computarizada”*. Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol 2006; 25:206-14 – DOI: 10.1157/13088421. Visto en:
<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-nuclear-e-125-articulo-introduccion-tomografia-computarizada-13088421>

15. Hadjiliadis, D. (2016) *“TC torácica”*. Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. MedlinePlus. Visto en:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003788.htm>

16. Morales, J. (2011) *“Diagnóstico de la tromboembolia pulmonar”*. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México. Arch Cardiol Mex 2011; 81(2):126-136. Visto en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/acm/v81n2/v81n2a9.pdf>

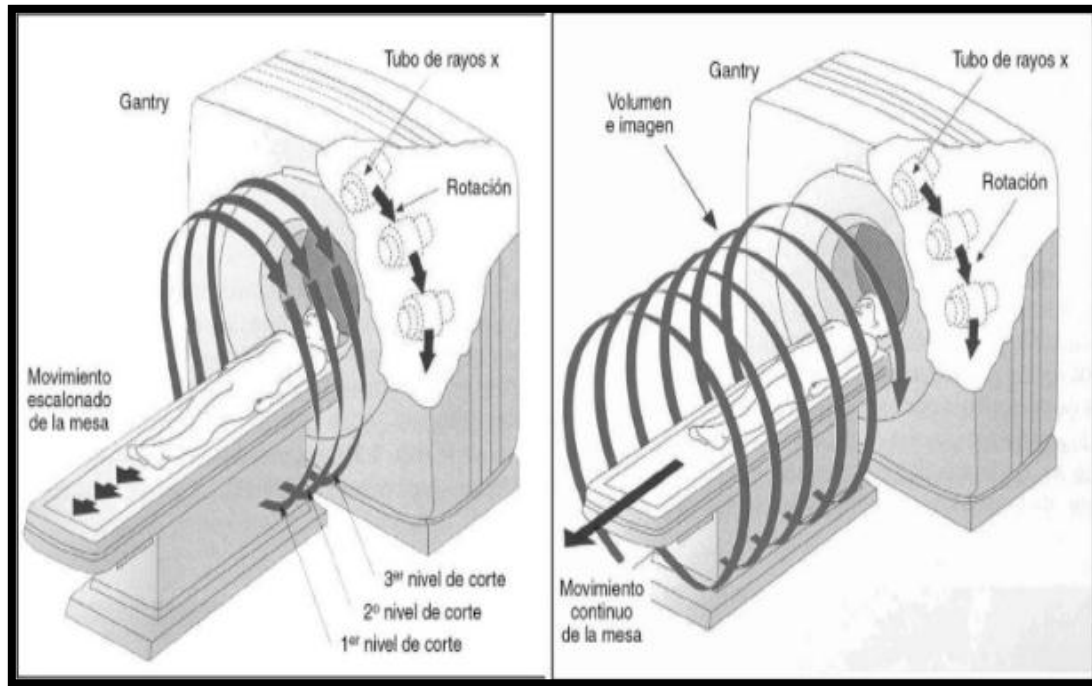
17. Gonzales, J. (2011) *“Manual práctico de tomografía”*. Universidad Nacional Federico Villarreal. (pp.41). Visto en:
https://www.academia.edu/10780497/MANUAL_PRACTICO_DE_TOMOGRAFIA

18. Cerdá, M. (2011) *“Utilidad de la angiotomografía computarizada multidetector en patología aórtica”*. Departamento de imágenes cardiovasculares del Hospital Universitario de la Fundación Favaloro. Rev Argent Cardiol 2011; 79. (pp. 292-299). Visto en:
<http://www.scielo.org.ar/pdf/rac/v79n3/v79n3a33.pdf>

- 19.** Villodres, L. (2007) “*Circulación sanguínea abdominal: Angiotomografía helicoidal vs. Angioresonancia*”. Carrera de Tecnicatura Universitaria en Diagnóstico por Imágenes UNSAM, ECyT, 2007. (pp.10-12). Visto en: [http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.2007-/\(TAC%20Y%20RMN\)%202007-VILLODRES%20LORENA.pdf](http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.2007-/(TAC%20Y%20RMN)%202007-VILLODRES%20LORENA.pdf)
- 20.** Ugarte, J. (2004) “*Manual de Imagenología*”. Libros de Autores Cubanos. Capítulo V. Modalidades Diagnósticas. Angiografías. Visto en: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0imaginol--00-0----0-10-0---0--0direct-10---4-----0-11--11-es-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=imaginol&cl=CL1&d=HASH961b392698e12ef2f53bac.13.11>
- 21.** Morales, J. (2013) “*Proceso diagnóstico de la tromboembolia pulmonar*”. Neumol Cir Torax, Vol. 72, No. 4, Octubre-diciembre 2013. (pp. 329). Visto en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2013/nt134i.pdf>

ANEXOS

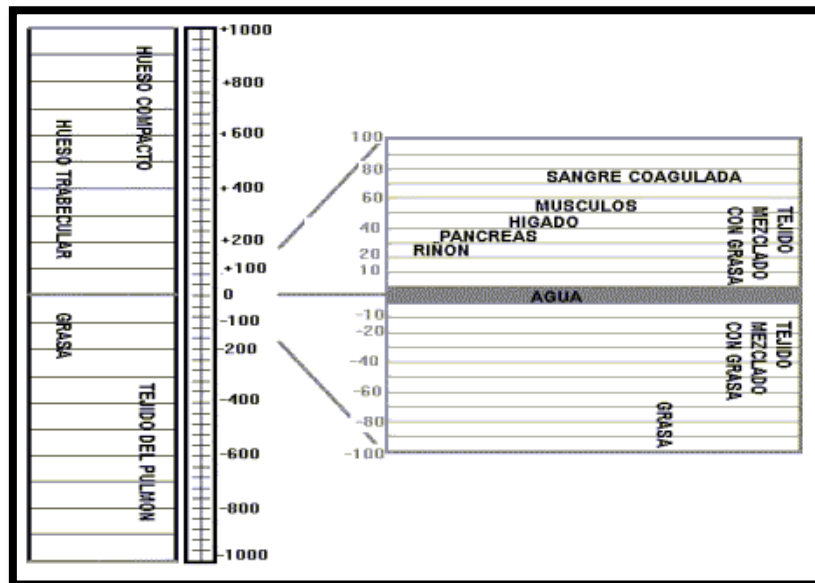
ANEXO 1



TOMOGRAFÍA COMPUTADA: La tomografía es mayormente conocida como Tomografía Computarizada Multi Detector, porque sus múltiples filas de detectores son capaces de adquirir imágenes del interior del cuerpo, al igual que los rayos X.

Las imágenes obtenidas pueden ser reformateadas en cortes transversales, sagitales o coronales, también en imágenes tridimensionales. Estas imágenes pueden ser vistas en el monitor para su posterior procesamiento en películas radiográficas o almacenarlas en un CD.

ANEXO 2



ANEXO 3

FACTORES DE COAGULACIÓN

Factor	Nombre
I	Fibrinógeno
II	Protrombina
III	Tromboplastina
IV	Calcio
V	Proacelerina
VII	Proconvertina
VIII	Factor Antihemofílico A
IX	Factor Antihemofílico B (Christmas)
X	Factor de Stuart-Prower
XI	Antecesor tromboplástico del plasma
XII	Factor de Hageman
XIII	Factor estabilizante de la fibrina

