

11242



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY
MEDICAL CENTER I.A.P.
DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGIA

**“IMPACTO DIAGNÓSTICO DE LA
FLEBOTOMOGRFÍA DE MIEMBROS
INFERIORES EN PACIENTES CON
TROMBOEMBOLIA PULMONAR EN EL
CENTRO MEDICO ABC”**

T E S I S D E P O S G R A D O
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA E IMAGEN
P R E S E N T A:
DR. LUIS JORGE EMMANUEL LOPEZ ROSAS



MÉXICO, D.F.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: LUIS JORGE EMMANUEL
LOPEZ ROSAS
FECHA: 22/SEPT/2004
FIRMA: [Signature]



DR. LUIS FELIPE ALVA LOPEZ
JEFE DE DIVISION DE IMAGENOLOGIA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO
DE RADIOLOGIA E IMAGEN
CENTRO MEDICO ABC
DIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

DR. ARMANDO LOPEZ ORTIZ
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO
DE RADIOLOGIA E IMAGEN
CENTRO MEDICO ABC

DR. JOSE JAVIER ELIZALDE
JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA
CENTRO MEDICO ABC



21 SEP 2004
**DIVISION DE EDUCACION
E INVESTIGACION**

ASESORES DE TESIS:



DR. ENRIQUE A. ENRIQUEZ CHENA
JEFE DEPARTAMENTO DE
RADIOLOGIA E IMAGEN
CENTRO MEDICO ABC



DR. MIGUEL PALACIOS MONTESINOS
COORDINADOR Y MEDICO ADSCRITO AL
DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E
IMAGEN, CENTRO MEDICO A.B.C.



DIRECTOR DE TESIS
DR. LUIS FELIPE ALVA LOPEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO
RADIOLOGIA E IMAGEN
CENTRO MEDICO ABC

DEDICATORIA

A DIOS, A MI ESPOSA, HIJO Y FAMILIA

AGRADECIMIENTOS

**A MIS MAESTROS RADIÓLOGOS DEL DEPARTAMENTO
DE IMAGEN DEL CENTRO MEDICO ABC.**

Y

**A TODO EL PERSONAL TÉCNICO DEL CENTRO MEDICO ABC, POR ESTOS
AÑOS DE APRENDIZAJE Y APOYO.**

INDICE

I.	INTRODUCCION	7
II.	MARCO TEORICO	9
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
IV.	JUSTIFICACIÓN	28
V.	HIPOTESIS	29
VI.	OBJETIVOS	23
VII.	MATERIAL Y METODOS	31
VIII.	CONSIDERACIONES ETICAS	44
IX.	RECURSOS	44
X.	RESULTADOS	45
XI.	DISCUSIÓN	66
XII.	CONCLUSION	69
XIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	71

INTRODUCCIÓN

Definición: la tromboembolia pulmonar es una enfermedad compleja, que se caracteriza por el desprendimiento de un trombo desde el sistema venoso periférico que migra hasta el circuito menor de la circulación o la vasculatura arterial pulmonar.

La incidencia real de esta enfermedad es desconocida. En EEUU, existen aproximadamente unos 500,000 casos documentados cada año. Mientras que Silverstein y colaboradores estiman la incidencia de 69 casos por cada 100,000 habitantes, en México existe una incidencia de 0.5 casos por 1000 habitantes cada año.

El embolismo pulmonar no es un desorden aislado, mas bien es una alteración que afecta el complejo venoso tromboembólico, ya que aproximadamente el 90% de las fuentes de embolia, proviene del sistema venoso profundo de miembros pélvicos.

Este padecimiento, es frecuentemente encontrado en ámbitos intra y extrahospitalarios. El embolismo pulmonar no tratado está asociado con incremento del riesgo de mortalidad, por lo que el diagnóstico adecuado es de importancia crítica **(1,2)**: Sin embargo, como los hallazgos clínicos, de laboratorio, signos y síntomas de esta condición generalmente no son específicos, los métodos de imagen juegan un papel importante.

El diagnóstico y tratamiento de esta patología, demanda un trabajo interdisciplinario de especialidades médicas, quirúrgicas y de imagen.

En este estudio nos enfocamos principalmente a la tromboembolia pulmonar subsiguiente a la trombosis venosa profunda, ya que existen otras fuentes embólicas como la gaseosa, amniótica, grasa, tumoral y séptica.

La variabilidad en tratamientos y métodos de imagen, lleva a la confusión entre los médicos, por lo que esperamos que este estudio pueda ser de utilidad en el entendimiento diagnóstico de esta compleja enfermedad y tener un panorama amplio mediante un estudio imagenológico inicial.

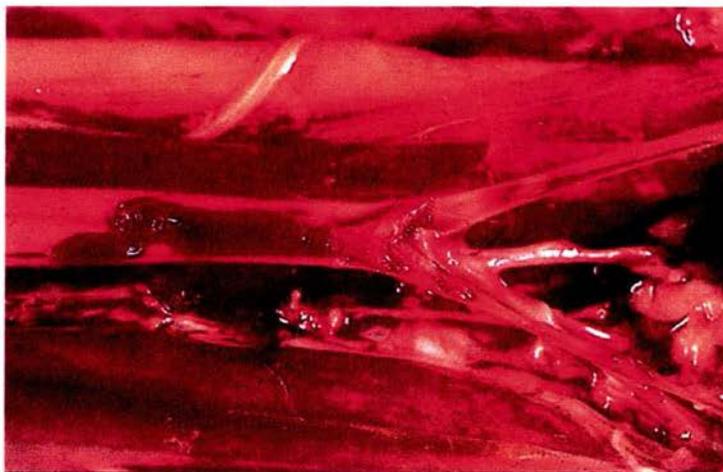


Figura 1.- Tromboembolia pulmonar.

MARCO TEORICO

La primera descripción del tromboembolismo pulmonar es atribuida a **Laenec** en 1819. **Helie**, en 1837 fue el que describió el primer caso en un paciente, siendo **Wirchow** en 1846 quien estableció la relación entre trombosis venosa y TEP usando el termino de embolismo.

Wharton y Pierson, en 1922, describieron las primeras alteraciones radiológicas del TEP en una radiografía de tórax.

Hoy en día la enfermedad tromboembólica, dentro de la cual se incluye el TEP, es un importante problema diagnóstico no resuelto. Su diagnóstico se basa en los datos clínicos, pruebas de laboratorio, métodos de imagen y autopsia.

Clínicamente fue un problema para los investigadores en 1800 y continúa siéndolo en el año 2004. muchas han sido las publicaciones sobre los síntomas y signos asociados al TEP.

Los problemas derivan de dos fuentes: por un lado, el aparato respiratorio tiene una exposición clínica limitada, y por otro, es asiento de múltiples enfermedades.

Las manifestaciones clínicas del Tromboembolismo pulmonar están asociadas íntimamente con el grado de extensión de la oclusión vascular y la patología de base del paciente.

Los pacientes con reserva cardiopulmonar disminuida y disfunción cardiaca derecha presentara una clínica mucho más florida que pacientes jóvenes con reserva cardiopulmonar normal.

Hay grandes estudios prospectivos de Tromboembolismo pulmonar, el primero publicado en 1990 en EEUU., PIOPED y el segundo de 1995 realizado en Europa. Numerosas publicaciones continúan revisando estos estudios y aportando nuevos datos.

CARACTERÍSTICAS CLINICAS DE TROMBOEMBOLIA PULMONAR.

Las manifestaciones clínicas de la TEP son totalmente inespecíficas pero, valoradas adecuadamente en su contexto, facilitan el diagnóstico. Por lo general, su intensidad depende del grado de oclusión del lecho vascular pulmonar y de la reserva cardiorrespiratoria previa del paciente. Sin embargo, es posible observar enfermos con embolización masiva (más del 50% de oclusión vascular) con escasa o nula sintomatología, mientras que otros con embolias submasivas presentan gran repercusión clínica. Esta discrepancia se atribuye a la acción de sustancias broncoactivas y vasoactivas liberadas por las plaquetas. Los síntomas más frecuentes son disnea (97%), que suele aparecer de forma súbita, taquipnea y dolor torácico, casi siempre de tipo pleurítico (50-76%). Otros síntomas menos habituales son ansiedad, tos y hemoptisis. En ocasiones puede producirse broncoespasmo. El síncope y el colapso son manifestaciones raras (5%).

En la *exploración física*, la taquipnea y la taquicardia son los signos más constantes. La fiebre no es infrecuente y a veces puede desorientar por su intensidad y duración. En las extremidades inferiores es posible observar signos de TVP (calor, rubor y edema) en un tercio de los casos.

Las características del embolismo pulmonar son frecuentemente no específicos y difíciles de diferenciar de otras condiciones medicas como neumonía, miocardiopatías o infartos. Por lo tanto es crucial que la tromboembolia pulmonar sea considerada en todos aquellos pacientes con factores de riesgo de enfermedad tromboembólica venosa que se presenten con síntomas cardiorrespiratorios no específicos.

Una reciente clasificación para tromboembolia pulmonar, la divide en 4 diferentes categorías, basada en características clínicas, fisiopatología y opciones de tratamiento:

- 1.- TEP aguda masiva.
- 2.- TEP aguda submasiva
- 3.- TEP aguda no masiva
- 4.- Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica

DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES EN TEP

Infarto agudo al miocardio, Neumonía, Exacerbación de neumopatía obstructiva crónica, Edema pulmonar, Disección aórtica, Tamponade pericardico, Hipertensión pulmonar primaria, Fractura costal, Neumotórax, Costocondritis, Dolor musculoesqueletico, Cáncer pulmonar, Ansiedad.

METODOS DIAGNOSTICOS EN EMBOLISMO PULMONAR:

El diagnóstico se sospecha a partir de un cuadro clínico compatible, junto con los factores de riesgo conocidos y las pruebas complementarias básicas; sin embargo, lo inespecífico obliga a recurrir a otras exploraciones complementarias a fin de alcanzar el diagnóstico de certeza, o cuando menos, obtener datos que justifiquen el mantenimiento de la anticoagulación.

Las pruebas diagnósticas se orientan en dos direcciones: **La demostración de la oclusión de la red arterial pulmonar y la detección de la Trombosis Venosa Profunda (TVP)**

Como los signos y síntomas del embolismo pulmonar no son sensibles ni específicos, la mayoría de estos pacientes van a necesitar estudios que lo confirmen.

EXAMENES DE LABORATORIO

Los exámenes de laboratorio más utilizados son: presión arterial de oxígeno (paO₂), el gradiente alveolo arterial de O₂, los niveles en plasma de Dimero-D, que tiene un valor predictivo negativo del 99%. Niveles negativos de Dimero D excluyen enfermedad tromboembólica, mientras niveles elevados deben ser interpretados con el contexto clínico del paciente.

Los factores de riesgo genéticos están siendo investigados y pueden representar un papel en el futuro dentro de las pruebas de laboratorio, especialmente el factor V de

Leiden. Este factor tiene una prevalencia del 3-6% de la población caucásica y está asociada con un incremento del riesgo de padecer trombosis.

RADIOGRAFIA DE TORAX:

Según el estudio **PIOPED**, el 92% de los pacientes con tromboembolia pulmonar tienen la radiología de Tórax patológica, sin embargo la radiografía de tórax no es inespecífica para el diagnóstico de tromboembolia pulmonar.

Un 39% son verdaderos positivos, frente a un 61% de falsos negativos, comparados con la angiografía pulmonar.

A pesar de esto, la radiografía de tórax sigue siendo imprescindible por dos motivos:

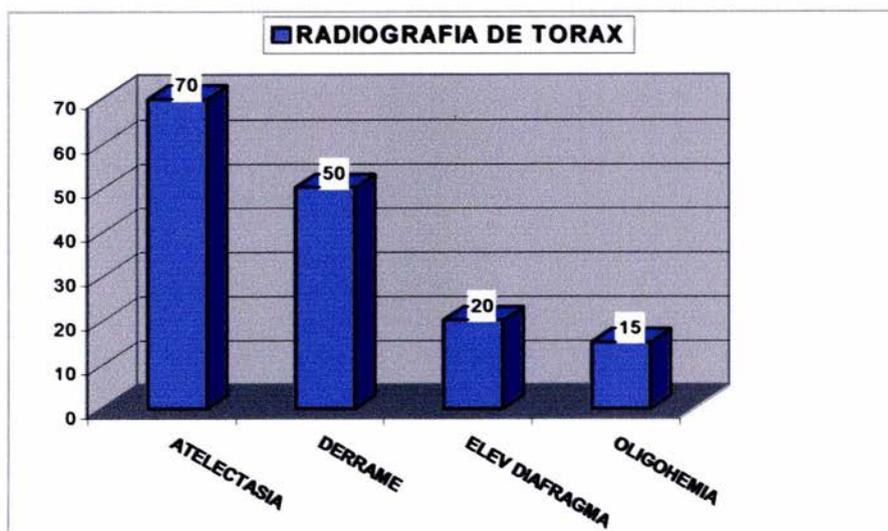
- 1.- para excluir otras patologías pulmonares que clínicamente puedan confundirse con el TEP que presenten los mismos síntomas (como el neumotórax y la disección aórtica)
- 2.- Para ayudar a la interpretación de otras modalidades diagnósticas como la gammagrafía ventilatoria /perfusoria principalmente.

Los hallazgos mas comúnmente encontrados en la radiografía de tórax son:

Atelectasias, consolidaciones, derrame pleural y elevación del hemidiafragma.

La disminución de la vascularidad pulmonar, la oligohemia localizada secundaria a la oclusión vascular (signo de Westermark), son raramente vistos y estos se asocian mas comúnmente a embolismo pulmonar agudo (10).

Otro signo menos común, que antaño se consideraba erróneamente como patognomónico, es la joroba de Hampton (condensación parenquimatosa de base pleural) por radiografía, que corresponde a zona de infarto por tomografía.



CENTELLOGRAFIA PULMONAR

Este estudio, sigue siendo la herramienta diagnóstica principal en mucho de los hospitales por ser un método seguro, no invasivo y extensamente estudiada.

La centellografía pulmonar, consiste en dos partes: la ventilación y la perfusión.

Las imágenes de perfusión, son realizadas tras la administración intravenosa de macroagregados de albúmina, marcados con Tc^{99m} (tecnecio 99 metaestable) y las imágenes son obtenidas en 6 o más proyecciones. Los defectos de perfusión,

aparecen como áreas hipocaptantes (frías). Las imágenes de ventilación son realizadas posterior a inhalar una sustancia radiomarcada con agentes gaseosos como **Kriptón ^{81m}**, **Xenón ¹³³**, marcada con **Tc ^{99m}**; o con agentes particulados, los más comúnmente usados son el Ácido dietil triamine penta-acético (**DTPA**), marcado con **Tc ^{99m}**, y partículas de carbón marcadas con **Tc ^{99m}**.

Las imágenes son adquiridas en las mismas proyecciones que en la perfusión y se evalúa la relación perfusión / ventilación.

Se han propuesto varias clasificaciones a lo largo de los años y las más comúnmente usadas son la revisada por **PIOPED II** (Alta probabilidad, Intermedia o indeterminada, baja, muy baja y normal); así como una versión simple que consiste en **Normal, de Alta probabilidad o Hallazgos no Diagnósticos (11,12)**

En estudios comparativos demuestran que los dos métodos presentan la misma utilidad. **(13)**

La centellografía pulmonar es capaz de refutar o probar el diagnóstico con una certeza de mas del 85% en estudios con alta probabilidad (25% de todos los casos), o de baja probabilidad en grupos normales (25% de todos los casos); sin embargo, el resto (50%) van a tener una Centellografía pulmonar no concluyente, con anomalías que requieran otros estudios diagnósticos.

No se recomienda la Centellografía pulmonar como método único en el diagnóstico de tromboembolia pulmonar en caso de estudios no concluyentes, ya que puede resultar en muchos estudios no diagnósticos y también en la pérdida de un alto número de casos positivos.

La incorporación de el grado de sospecha clínica y la centellografía pulmonar, ha demostrado tener una mayor certeza diagnóstica que basándose únicamente en la centellografía (14). Por ejemplo, si en ambos, clínica y centellografía son altas, el valor predictivo positivo es alto, mayor del 90%. Si hay un desacuerdo entre la sospecha clínica y la centellografía, el resultado debe ser de probabilidad intermedia y se necesitarán otros estudios diagnósticos para determinar el diagnóstico.

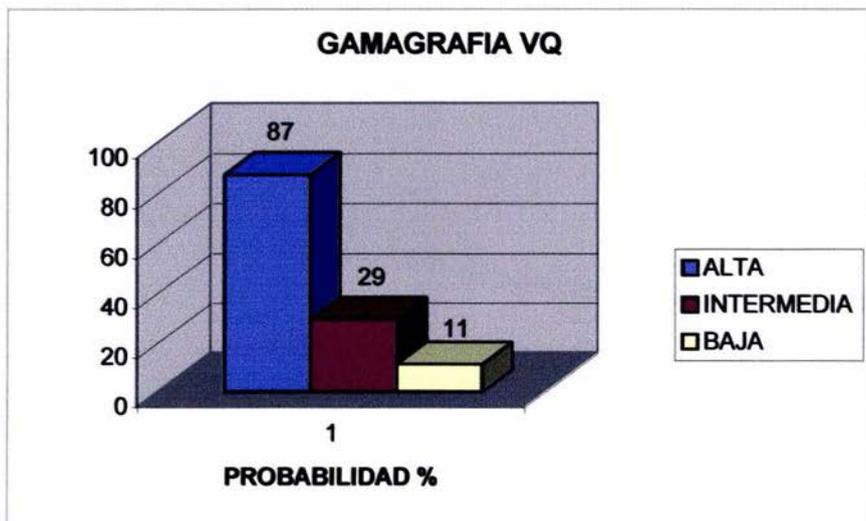
Existen muchos estudios para demostrar el uso de la centellografía en exclusión de tromboembolia. En este contexto, es suficiente decir que a los pacientes con una sospecha clínica baja o moderada con una perfusión normal, se les puede retirar la terapia anticoagulante (15).

CENTELLOGRAFÍA V/Q, VS PROBABILIDAD CLINICA.

CENTELLOGRAFIA V/Q

CLINICA

CATEGORÍA	VPP%	CATEGORÍA %	VPP%
Alta	87	80-100	74
Intermedia	29	20-79	31
Baja-Normal	11	0-19	0-9



ANGIOGRAFÍA PULMONAR

La angiografía pulmonar, es considerada como el estándar de referencia para el diagnóstico de tromboembolia pulmonar. Esto involucra la cateterización de la arteria pulmonar, vía vena femoral, yugular interna o punción braquial. Se necesitan volúmenes altos de medio de contraste yodado (20ml/seg por 2 segundos), se toman imágenes por lo menos en 2 planos. Esta técnica ha sido bien descrita por numerosos artículos (16,17).

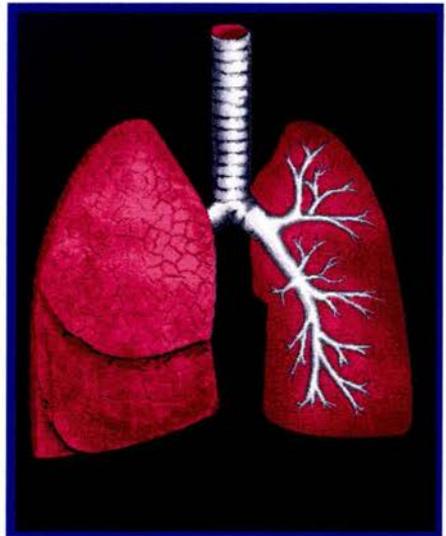
La definición de embolismo pulmonar por angiografía consiste en demostrar la oclusión completa o defecto de llenado en al menos 2 proyecciones. Es esencial que la angiografía selectiva sea realizada en casos donde hay atelectasias, ya que se pueden observar vasos acortados, dados por la perfusión o redistribución.

La angiografía pulmonar debe ser realizado en pacientes en los cuales el diagnóstico no invasivo siga siendo no concluyente y en los cuales siga existiendo la sospecha de tromboembolia pulmonar

Por lo tanto, se debe considerar en pacientes con alto riesgo de sangrado, en los cuales la anticoagulación deba ser restringida, al menos que sea absolutamente necesaria (Ejemplo,. Pacientes con neurocirugía inmediata), aunque en estos casos la angiotomografía pulmonar deberá ser suficiente.

Las desventajas de la angiografía pulmonar son: se requiere un equipo de mayor costo, experiencia, se utilizan agentes invasivos y nefrotóxicos.

Como resultado de las contraindicaciones, la angiografía pulmonar no se puede realizar hasta en el 20% de los pacientes en los cuales es intentada (18,19); por lo tanto, la seguridad en la realización de esta técnica se ha incrementado importantemente en los últimos 10 años. Los estimados actuales de morbilidad y mortalidad están alrededor de 0.03 y 0.47% respectivamente (20,21,22).



ECOCARDIOGRAFIA

La ecocardiografía es un método útil en pacientes que presentan colapso cardiovascular, disnea aguda y dolor torácico sugestivo de tromboembolia pulmonar masiva.

Puede demostrar trombos grandes y detectar cambios en la dinámica del ventrículo derecho y en el flujo arterial pulmonar. También puede ayudar en el diagnóstico de otras condiciones como disección aórtica, infarto al miocardio y tamponade pericardico.

La ecocardiografía no es útil para el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar menor, ya que éste no afecta el sistema cardiovascular en forma significativa.

Las características sospechosa de tromboembolia pulmonar masiva por este método son: **dilatación ventricular derecha y disfunción, arteria pulmonar dilatada, regurgitación tricuspídea y un patrón de flujo distorsionado en el tracto de salida del ventriculo derecho.**

Es muy infrecuente que los pacientes tengan tromboembolismo pulmonar hemodinámicamente significativo si el ecocardiograma es normal (3).

Por lo tanto permite una identificación temprana de pacientes con embolia pulmonar, a los cuales se debe manejar con tratamiento agresivo.

TOMOGRAFÍA COMPUTADA EN PACIENTES CON SOSPECHA DE EMBOLISMO PULMONAR.

Recientemente, los avances técnicos en tomografía computada, crearon un gran interés para su uso en el diagnóstico de embolismo pulmonar.

La tomografía unicorte o multicorte ha revolucionado el abordaje de estudio en pacientes con sospecha de embolismo pulmonar.

Con tomografía Computada helicoidal de un corte o multicorte, el tiempo total del estudio ha sido reducido en forma dramática comparado con TC convencional y la trama vascular pulmonar puede ser estudiada de forma adecuada opacificándose tras la administración de material de contraste [\(26,27\)](#).

La imagen por tomografía provee una visualización directa de los émbolos dentro de las arterias pulmonares.

ANGIOTOMOGRAFIA PULMONAR:

La tomografía computada helicoidal ha crecido rápidamente en popularidad como herramienta diagnóstica de embolismo pulmonar agudo.

Es una técnica no invasiva que requiere sólo la inyección de material de contraste yodado y mínima colaboración del paciente, pone de manifiesto no solo la circulación pulmonar, sino también el resto de las estructuras pulmonares y mediastinales proporcionando alternativas diagnósticas al Tromboembolismo pulmonar en un alto porcentaje de pacientes. Tiene la desventaja de que puede no ser concluyente en aquellos pacientes que no tienen una adecuada apnea, que

presentan movimiento durante el estudio y de no ser tan segura en trombos pequeños de arterias subsegmentarias.

Remy-Jardin y Remy han revisado la bibliografía sobre la seguridad de la tomografía computada helicoidal en el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar. En su revisión han encontrado una sensibilidad que oscila entre el 53-100% con una especificidad del 81-100% en el territorio segmentario. Qanadi en un estudio de 204 pacientes, encontró una sensibilidad del 90% con una especificidad del 94% con un valor predictivo positivo del 94% y predictivo negativo del 90%.

El protocolo de realización es muy importante para evitar fallos inherentes a la técnica.

TÉCNICA TOMOGRAFICA DESCRITA EN LA LITERATURA:

La imagen óptima del diagnóstico de embolismo pulmonar dependerá del equipo disponible (Tomógrafo convencional, helicoidal, unidetectores o multidetectores)

En pacientes cooperadores sin disnea se debe realizar con la colimación más delgada y el estudio deberá ser realizado en una inspiración. Se reporta que el 90% de los pacientes con sospecha de tromboembolia pulmonar, pueden suspender la respiración para una sola adquisición, lo cual nos permitirá el post proceso de imágenes (28).

Con tomógrafos convencionales, se recomienda un grosor de corte de 3mm, con movimiento de la mesa de 5 mm (pitch de 1.7).

Con tomógrafos de un solo detector se recomienda un grosor de corte de 2mm con movimiento de la mesa de 4mm (pitch de 2), lo cual incrementa la detección de arterias más periféricas [\(29\)](#).

Con tomógrafos multicorte de 4 detectores, se recomienda utilizar un grosor de corte de 1 a 1.25mm, con movimiento de la mesa de 6-8mm, lo cual permite la evaluación de ramas de 5° a 8° orden [\(30\)](#).

El rango de rastreo puede hacerse desde arco aórtico hasta 2 cm debajo de venas pulmonares menores, cubriendo de 12 a 16 cm aproximadamente. Esto permite que el rastreo dure menos y reduce la exposición a radiación.

Solo con tomógrafo multidetector, se ha podido expandir el rango de barrido para incluir todo el tórax, porque esta técnica tiene mayor resolución espacial para detectar émbolos aún en arterias craneo caudales más pequeñas.

La mayoría de las instituciones en la actualidad prefieren un rastreo cáudo craneal (de abajo hacia arriba), porque los artefactos por respiración son menos intensos en las porciones superiores del pulmón, comparado con las porciones inferiores cuando el paciente respira durante la fase final de la adquisición.

Aproximadamente el 10% de los pacientes no son cooperadores, son disneicos y en estos pacientes no se debe intentar la apnea, porque pueden producir artefactos importantes al realizar una espiración forzada durante la adquisición de datos. En estos pacientes, la respiración lenta (despacio) es la mejor alternativa y da resultados con mínimos artefactos y substancialmente una mejor calidad de imagen.

Solamente con tomógrafos multidetectores es posible tener una adquisición de imágenes con respiración aún en pacientes disneicos; usando una colimación de 4x2.5mm, reduciendo el rango de rastreo descrito anteriormente, lo cual puede permitir reducir el estudio a menos de 5 segundo.

El material de contraste deberá ser administrado utilizando un inyector potente. En la mayoría de las instituciones se utiliza medio de contraste no iónico. Aunque no se ha definido un protocolo óptimo todavía, nosotros utilizamos un volumen de 120 a 150ml, de material de contraste no iónico al 30% (300mg de yodo/ml), con una inyección de 3 a 4 ml por segundo.

Esta técnica provee buenos resultados con tomógrafo helicoidal de 1 a 4 detectores, con una duración del rastreo de 15 segundos como máximo. Los estudios recientes, ha demostrado que la opacificación de las arterias pulmonares se alcanza con un retardo de 20 segundos y es usualmente tan bueno como el obtenido usando un test de inyección (SMART PREP.)(31).

La Técnica de monitoreo de contraste en un sitio predefinido (por ejemplo ROI en el tronco pulmonar) se realiza durante la primera fases de la administración, y automáticamente el tomógrafo iniciará la adquisición de imágenes cuando el nivel deseado sea alcanzado por el contraste para opacificar en forma homogénea la vasculatura arterial pulmonar (SMART PREP).

La adaptación individual de la duración del rastreo deberá ser considerada en pacientes con falla cardiaca derecha, porque el empezar muy rápido puede resultar

en una opacificación inadecuada de las arterias pulmonares en las primeras imágenes, además puede ser que no haya suficiente material de contraste al final de rastreo, si el retardo es muy prolongado. Esto en el caso de pacientes jóvenes con alto gasto cardiaco.

METODOS DE IMAGEN EN TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA (TVP).

El diagnóstico de la TVP puede realizarse mediante técnicas vasculares no invasivas y flebografía de contraste. Las primeras son prácticamente inocuas, por lo que pueden repetirse si se considera necesario. Existen varias modalidades, pero las más utilizadas eran la pletismografía de impedancia y actualmente la ultrasonografía de compresión (ecoflebografía). Esta última puede combinarse con Doppler color. La ecoflebografía es actualmente la más utilizada y rentable para el diagnóstico de la TVP proximal sintomática, pero su sensibilidad es baja en la TVP distal. La flebografía de contraste es la prueba más segura para el diagnóstico tanto de la TVP proximal como distal, pero resulta incómoda para el paciente y no está exenta de complicaciones, en especial a la reacción anafilactoide al medio de contraste. No existe acuerdo sobre si la flebografía convencional debe realizarse en todos los casos de TEP.

FLEBOTOMOGRAFIA:

En los últimos tiempos han aparecido trabajos que proponen al igual que en nuestro estudio, que realizar en la misma exploración la venotomografía pudiera tener alguna ventaja, no existiendo hasta el momento ningún protocolo establecido específico en pacientes con tromboembolia pulmonar, pero la mayoría efectúan una TC helicoidal desde el diafragma hasta las rodillas con intervalos de 5-10mm y un desplazamiento de 20-50mm a los 3 minutos de iniciar la inyección de contraste intravenoso.

La venografía con tomografía tiene la ventaja reportada sobre el Doppler de miembros inferiores que permite visualizar el territorio iliaco y de la vena cava inferior, sin embargo no existe estudio que lo valide hasta el momento. Aproximadamente un 17% tienen trombos en las venas abdominales y pélvicas y un 4% tienen trombos aislados en Vena Cava inferior y/o iliacas sin trombosis venosa de miembros inferiores. La venografía con TC proporciona al radiólogo y clínico información útil para la trombolisis o la colocación de filtro de vena cava inferior. Presenta fallos en la interpretación derivada de los artefactos que producen las arterias calcificadas y las prótesis ortopédicas metálicas.

Hasta la fecha, no existe ningún estudio en la literatura que evalúe el uso de Flebografía pélvica mediante tomografía computada (flebotomografía) en el diagnóstico de trombosis venosa profunda, motivo por el que decidí realizar este estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Como es conocido, la tromboembolia pulmonar es un padecimiento con una incidencia reportada de 69 casos por cada 100,000 habitantes. Desafortunadamente es frecuente que el diagnóstico pase desapercibido o sea subdiagnosticado hasta estadios tardíos del proceso de la enfermedad donde el pronóstico es pobre y las opciones terapéuticas son limitadas.

El Gamagrama Ventilatorio perfusorio de Alta (25%) y baja (25%) probabilidad, sumado al contexto clínico, prácticamente confirman o excluyen la posibilidad de tromboembolia pulmonar, sin embargo, el resto (50%) van a tener una Centellografía pulmonar no concluyente, con anomalías que requieran otros estudios diagnósticos.

El doppler color de miembros inferiores, es dependiente del operador y aún realizado en equipos de alta definición e interpretado por radiólogos expertos, no permite la evaluación adecuada de vena la cava inferior ni venas del hueco pélvico.

El presente estudio propone realizar en un solo evento, angiotomografía pulmonar y flebotomografía de miembros pélvicos para el diagnóstico de pacientes con sospecha clínica de tromboembolia pulmonar y así descartar o detectar patologías asociadas, ó que simulen el mismo cuadro clínico, sin necesidad de acudir a otros métodos iniciales de diagnóstico.

JUSTIFICACIÓN:

En el presente estudio, se pretende dar a conocer cual es la utilidad de la Flebotomografía de miembros inferiores para la detección de trombosis venosa profunda, en pacientes con tromboembolia pulmonar diagnosticada mediante el estudio de angiotomografía en el Centro Médico ABC.

Dar a conocer las ventajas y desventajas de realizar en un solo estudio el diagnóstico integral de embolismo pulmonar y su probable origen.

Dar a conocer ventajas y desventajas de realizar angiotomografía helicoidal de tórax y flebotomografía de miembros inferiores en un mismo evento, en comparación con estudio Doppler color de miembros inferiores y Gammagrama pulmonar ventilatorio/perfusorio.

Comparar los resultados con los reportados en la literatura.

Por lo tanto nuestra pregunta de investigación:

¿Es de utilidad realizar Flebotomografía de miembros pélvicos en pacientes con tromboembolismo pulmonar ?

HIPÓTESIS

La Angiotomografía de arterias pulmonares y la flebotomografía de miembros pélvicos, son de mayor utilidad como estudio inicial en pacientes con sospecha de tromboembolia pulmonar.

La Flebotomografía es más sensible que la ecografía Doppler color de miembros inferiores en el diagnóstico de trombosis venosa profunda.

La Flebotomografía tiene mayor utilidad en la evaluación de vasos pélvicos y abdominales en pacientes con trombosis venosa en relación con ultrasonido doppler color.

OBJETIVO GENERAL.

Demostrar la utilidad de la Tomografía computada, como estudio inicial en la evaluación integral de pacientes con sospecha de embolismo pulmonar y trombosis venosa profunda.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Demostrar la utilidad de la Tomografía como estudio de imagen único en la evaluación inicial de pacientes con sospecha de tromboembolia pulmonar

Demostrar la utilidad de la Flebotomografía en pacientes con trombosis venosa profunda y Tromboembolia pulmonar.

Evaluar la sensibilidad y especificidad de la angiotomografía de arterias pulmonares y flebotomografía de miembros inferiores en el diagnóstico de tromboembolia pulmonar y trombosis venosa profunda; comparándolo con Gammagrama Ventilatorio perfusorio y Ultrasonido Doppler Color de miembros inferiores.

MATERIAL Y METODOS:

Para el siguiente estudio, se seleccionaron 52 pacientes que fueron enviados de la consulta externa de neumología, medicina interna y urgencias al Departamento de Imagenología del Centro Médico ABC, con sospecha clínica de tromboembolismo pulmonar, los cuales fueron sometidos al protocolo de estudio que incluyó:

- 1.- Historia clínica breve.
- 2.- Angiotomografía de Arterias pulmonares
- 3.- Flebotomografía de hueso pélvico y miembros inferiores.
- 4.- Ecografía Doppler color de miembros inferiores.

Se comparó el estudio de angiotomografía con gammagrafía pulmonar V/Q, en los pacientes que contaron con ello.

Se comparó el estudio de flebotomografía pélvica con ecografía doppler color de miembros inferiores en todos los pacientes con tromboembolia pulmonar.

POBLACIÓN OBJETIVO

La intención de nuestro estudio, es determinar la utilidad de la flebotomografía en el diagnóstico de trombosis venosa profunda en pacientes con diagnóstico angiotomográfico de tromboembolia pulmonar.

La población de nuestro estudio consiste en evaluar pacientes de la consulta de neumología, medicina interna y/o urgencias, con sospecha clínica de tromboembolia pulmonar; enviados al departamento de Imagenología del centro medico ABC, que cumplan con los siguientes requisitos:

CRITERIOS DE INCLUSION:

Se seleccionaron pacientes enviados al departamento de Imagenología del Centro Médico ABC, con sospecha Clínica de Tromboembolismo pulmonar.

Se realizó protocolo de estudio que incluyó:

Angiotomografía de Arterias pulmonares y flebotomografía de Miembros inferiores en un mismo estudio para valorar foco embólico.

Se compararon los resultados por tomografía, con los obtenidos en Gamagrafia Ventilatorio perfusorio y Ultrasonido Doppler de Miembros inferiores.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que se nieguen a la realización del estudio.
- Pacientes sin sospecha clínica de tromboembolia pulmonar.
- Pacientes con cifras de creatinina mayor a 1.6g/dl.
- Pacientes con algún otro tipo de patología pulmonar .
- Pacientes sin diagnóstico de Tromboembolismo pulmonar.
- Pacientes con diagnóstico previo de Tromboembolia pulmonar

CRITERIOS DE ELIMINACION

- Estudios no comparados.
- Estudios con mala calidad de imagen
- Estudios con artefactos por movimientos.
- Estudios incompletos.
- Estudios en los cuales exista duda diagnóstica.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Es un estudio:

- Prospectivo.
- Descriptivo y comparativo.
- Transversal
- Observacional.

Los estudios correspondientes se realizaron los siguientes equipos de imagen, cuyas características técnicas son:

TOMOGRAFIA COMPUTADA HELICOIDAL:



Marca : General Electric Medical Systems.

Modelo: HI SPPED LX/I

Año: 1999.

Matriz: 512X512.

1 Detector (con 816 celdillas detectores).

Ultrasonido 1:

Marca: General Electric.

Modelo: Logic 700.

Origen: Milwaukee, EUA.

Transductor Lineal de Banda Ancha 12-10-8 Mhz.



Ultrasonido 2:

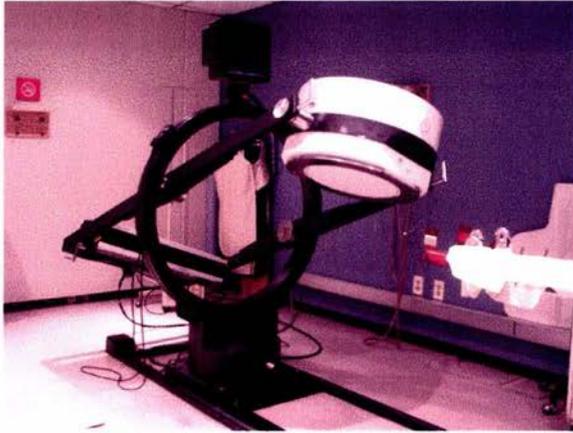
Marca: Aloka Ultrasound.

Modelo: 5000.

Origen: Tokio, Japón.

Transductor Lineal de Banda Ancha 10-7 Mhz.





Gammacámara STAR-CAM de un detector General Electric.



Estación de trabajo Xeleris 2003 GE Medical Systems.

EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO ABC, SE REALIZÓ LA TOMOGRAFÍA COMPUTADA HELICOIDAL PARA ARTERIAS PULMONARES EN SOSPECHA DE TEP DE LA SIGUIENTE MANERA:

Se programó un espiral desde arco aórtico hasta 2 cm por debajo de las venas pulmonares inferiores en dirección cráneo-caudal, en apnea, con grosor de corte de 2-3mm, con pitch de 1.5, posteriormente se realiza retroreconstrucción a intervalo de 1-1.5mm.

El Kilovoltaje se ajustó según el grosor del paciente (120Kv para pacientes delgados y 140Kv para obesos). Se trató de mantener al paciente con mascarilla de oxígeno durante la exploración Tomográfica.

Se administraron 125ml de material de contraste yodado dímero, no iónico (a una concentración de 300 mg/ml), a una velocidad de 3mililitros por segundo con monitorización de la circulación pulmonar (CARE BOLUS O SMART PREP), para calcular el tiempo exacto de retardo y evitar artefactos por mal relleno de las arterias pulmonares.

Como protocolo principal de estudio, posterior a 120 segundos, se realizaron cortes helicoidales de 10mm de grosor con intervalo de 10mm, pitch de 2 desde crestas iliacas hasta piernas, con retroreconstrucción a 2.5mm y reconstrucciones multiplanares post proceso en la consola de trabajo ó con Software Especifico (Advantage Windows 2.0) para evaluar vasos arteriales pulmonares y venosos de miembros inferiores.

El Ultrasonido Doppler color se realizó en los equipos previamente mencionados con técnica convencional de saturación de flujo, maniobras de Valsalva y compresión.

La Centellografía Pulmonar Ventilatoria Perfusoria se realizó con macromoléculas y gases descritos, radiomarcados con Tecnecio 99m.

En la Flebotomografía, el diagnóstico de trombosis venosa fue definitivo cuando se observó lo siguiente:

- 1.- Aumento de calibre del vaso venoso con imagen hipodensa central acompañado de reforzamiento periférico.
- 2.- Defecto de llenado del sistema venoso en forma parcial comparativamente con el vaso correspondiente contralateral.
- 3.- Ausencia de material de contraste en un segmento venoso.

En nuestro estudio, el diagnóstico de Tromboembolismo pulmonar agudo es definitivo si visualizamos los trombos en las arterias y sugestivo cuando no se visualiza directamente el trombo, pero falta el relleno de un territorio periférico.

Dependiendo de la orientación de las arterias veremos el defecto de repleción como:

- a).- circular en las arterias orientadas perpendicularmente.
- b).- serpiginoso: en las arterias orientadas horizontalmente.
- c).- Excéntrico: en las arterias orientadas oblicuamente.
- d).- oclusión total .

La tromboembolia pulmonar se clasifica en:

- 1.- Central
- 2.- Lobar
- 3.- Periférica o segmentaria.
- 4.- Subsegmentario.

La prevalencia aproximada de la tromboembolia pulmonar es del 51% en el territorio central y lobar, del 27% en el territorio segmentario y del 22% en las arterias subsegmentarias aisladamente.

FUENTES DE ERROR:

Una correcta interpretación de la angiotomografía computada helicoidal requiere un adecuado conocimiento de la anatomía broncovascular, así como de las diferentes fuentes de error que podemos encontrar:

- 1.- Las venas pulmonares no llenas de contraste, representan una de las principales fuentes de error en la tomografía computada helicoidal. Las venas pulmonares van por los septos interlobulares solas, mientras que las arterias van acompañadas por un bronquio. La revisión en la consola de trabajo permite una visualización secuencial de las estructuras vasculares y en el seguimiento de las venas hasta la aurícula izquierda.
- 2.- volumen parcial del bronquio adyacente: el efecto del volumen parcial de los bronquios que van junto a las arterias pulmonares paralelas al plano de corte puede

simular un trombo. Fundamentalmente lo encontramos en las arterias lobares superiores y lingular. Las reconstrucciones multiplanares ayudan a evitar este error.

3.- Calcificación bronquial: un bronquio con paredes calcificadas y contenido mucoso puede simular un defecto de repleción intra vascular rodeado de contraste. La revisión de las imágenes con ventana de hueso puede ayudar a la diferenciación y facilitar el diagnóstico.

4.- Ganglios linfáticos: los ganglios linfáticos aparecen como focos de bajo valor de atenuación, de morfología triangular interpuestos entre la arteria pulmonar y el bronquio. Además que por sus localizaciones típicas pueden ser distinguidos de los émbolos por los ángulos con la arteria adyacente, que son obtusos por su localización extraluminal.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS QUE AFECTAN LA IMAGEN:

1.- Artefactos de movimiento: resultan de la respiración durante la adquisición. El movimiento cardiaco también puede contribuir a degradar la imagen (conocidos como artefacto fantasma).

2.- inadecuado realce de contraste: el uso del programa CARE BOLUS y SMART PREP evita un mal relleno de las arterias pulmonares por mal calculo del tiempo de retardo.

3.- Artefacto lineal: Cuando la densidad del contraste es muy alta, se reduce la transmisión de fotones llegando menos energía a los detectores. El programa del ordenador no reconoce este fenómeno y produce artefactos lineales. Este problema lo vemos con mayor frecuencia en la arteria pulmonar principal del lado derecho y la

arteria lobar principal derecha por presencia de contraste de alta densidad en la vena cava superior.

4.- Ventana y nivel: la ventana estándar de mediastino (W300—450) y el nivel (L30-50) puede no ser adecuada para la demostración de coágulos intraluminales, por la alta densidad del contraste. El uso de ventanas mas altas, en la consola de trabajo, puede permitirnos ver los trombos a través del contraste.

5.- Brazos del paciente al lado del cuerpo producen alteraciones en la imagen.

CONSIDERACIONES RELATIVAS AL PACIENTE:

Catéteres en arterias pulmonares, usadas para la monitorización hemodinámica invasiva en pacientes críticos, pueden aparentar defectos de llenado en la arteria que contiene el catéter.

Consolidaciones parenquimatosas. Las consolidaciones parenquimatosas extensas con derrame pleural ipsi o bilateral pueden incrementar la resistencia vascular y causar falsos positivos.

Bronquitis crónica severa: puede causar un relleno asimétrico de la circulación pulmonar por existencia de corto circuito sistémico-pulmonar retrogrado. Los bronquios dilatados y rellenos de contenido mucoso pueden simular un defecto de repleción vascular.

ANOMALIAS VASCULARES QUE INFLUYEN EN EL DIAGNOSTICO:

Cortocircuitos intra cardiacos:

La persistencia de foramen oval, defectos septales auriculares o ventriculares pueden causar pobre opacificación del circuito pulmonar.

Se han descrito sarcomas de las arterias pulmonares, que son lesiones muy raras que pueden confundirse con trombos, descubriéndose el verdadero diagnóstico en la autopsia. El realce del coágulo, así como los bordes lobulados nos pueden indicar la verdadera naturaleza de la lesión. La Angioresonancia magnética ayuda al diagnóstico.

Tromboembolia pulmonar crónica:

Algunas veces el trombo se recanaliza y endoteliza, dando como resultado una obstrucción arterial e hipertensión pulmonar crónica.

La falta de especificidad de los síntomas, así como la relativa rareza de la enfermedad retrasan su diagnóstico con el consiguiente empeoramiento del pronóstico para el paciente.

Hallazgos radiológicos en tromboembolismo crónico:

La familiarización con los hallazgos de la tomografía computada helicoidal ayuda al radiólogo al diagnóstico de esta enfermedad.

1.- Anomalías cardiacas. Hipertrofia del ventrículo derecho por la obstrucción vascular, que puede estar acompañada de dilatación de la válvula tricúspide, que produce regurgitación y agrandamiento de la aurícula derecha.

2.- Anomalías vasculares. Dilatación de las arterias pulmonares, que se hacen mayores que la aorta, pudiendo calcificar sus paredes, siendo su tamaño a menudo asimétrico.

3.- Defectos de repleción excéntricos entre la íntima y la columna de contraste, estenosis abruptas,afilamiento que semeja membranas, defectos saculares y patrón en mosaico.

No existe información en relación a hallazgos, consideraciones técnicas o fuentes de error en la realización de FLEBOTOMOGRAFÍA hasta el momento, por lo que trataremos de evaluar su utilidad en el presente estudio, así como el valor de realizar un estudio Tomográfico único.

CONSIDERACIONES ETICAS:

El presente estudio no tiene implicaciones éticas, debido a que las pruebas realizadas son de rutina.

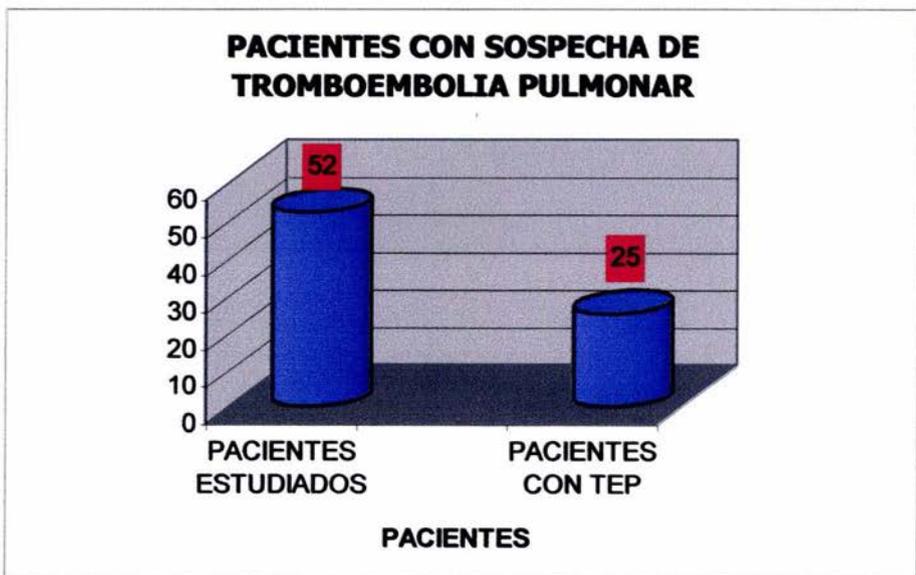
RECURSOS:

Todos los estudios fueron realizados por personal del Departamento de Imagenología del Centro Médico A.B.C., como lo son médicos radiólogos, médicos residentes de último grado, así como Técnicos Radiólogos especialistas en Tomografía computada y técnicos sonografistas altamente capacitados, con más de 10 años de experiencia.

Para el presente estudio se utilizó un Tomógrafo Helicoidal, marca General Electric de 1 detector y 2 equipos de ultrasonido de alta resolución con las especificaciones previamente descritas. Los estudios fueron interpretados por Médicos Radiólogos y Médicos Nucleares del Departamento de Imagenología de nuestro hospital y los resultados fueron concentrados y analizados exclusivamente por el titular de la investigación.

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido de 1° enero al 15 de julio de 2004, se estudiaron 52 pacientes con sospecha clínica de tromboembolia pulmonar. Se incluyó el 48%, 25 pacientes que cumplieron con los criterios de nuestro estudio y con diagnóstico Tomográfico de tromboembolia pulmonar, de los cuales fueron 17 (68%) pacientes del sexo femenino y 8 (32%) pacientes de sexo masculino, cuyas edades comprendían entre los 21 a 79 años; con un promedio de edad de 57.4 años.



En relación al sexo, los pacientes con **tromboembolia pulmonar** se presentaron de la siguiente manera:

17 Mujeres con promedio de edad de 58 años, que corresponden al 68 %

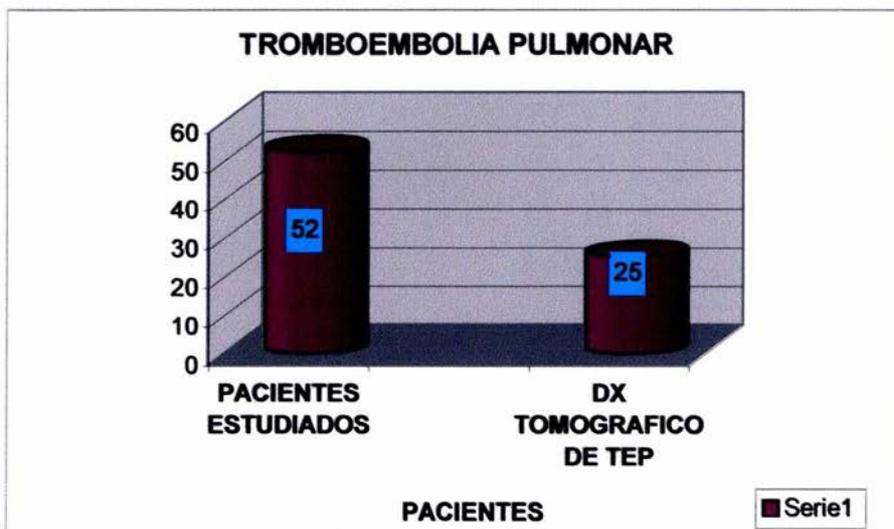
8 Hombres con promedio de edad de 57 años; que corresponde al 32%.



Del total de la muestra: **52 pacientes (100%)**, presentaron tromboembolia pulmonar por **Angiotomografía de arterias pulmonares** un número de **25 pacientes (48%)**.

Pacientes estudiados: 52 pacientes (100%)

Tromboembolia pulmonar diagnosticada por Angiotomografía: 25 pacientes.



Del total de la muestra: **52 pacientes (100%)**, presentaron tromboembolia pulmonar por tomografía un número de **25 pacientes (48%)**, mismos que se reportaron por Centellografía ventilatoria perfusoria de la siguiente manera:

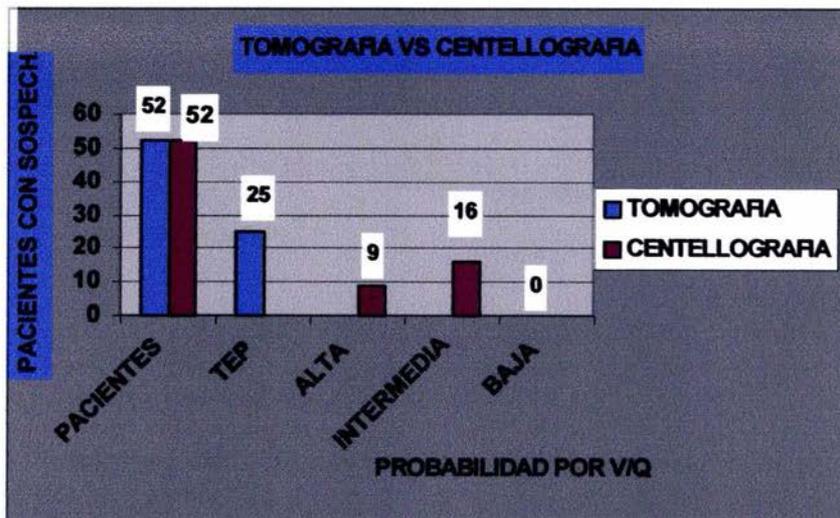
DX TOMOGRAFICO DE TROMBOEMBOLIA PULMONAR: 25 pacientes.

REPORTE CENTELLOGRÁFICO:

Alta probabilidad para Tromboembolia pulmonar: 9 (36%)

Probabilidad intermedia de Tromboembolia pulmonar: 16 (64%)

Baja probabilidad para Tromboembolia pulmonar: 0



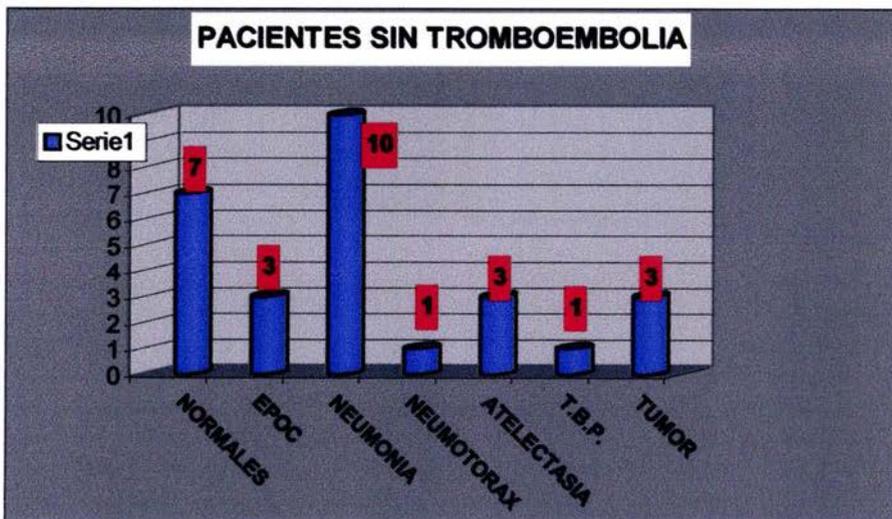
Del total de la muestra: **52 pacientes (100%)**, presentaron tromboembolia pulmonar un número de **25 pacientes (48%)**. El resto de pacientes con sospecha de TEP, no presentaron tromboembolia pulmonar por los métodos estudiados, un total de **27 (52%)** pacientes, a los cuales se les diagnosticó lo siguiente:

Total 28 pacientes sin tromboembolia pulmonar, con los siguientes diagnósticos:

Normales: 7 EPOC: 3 Neumonía: 10

Atelectasia: 3 Tuberculosis: 1

Tumor: 3 pacientes: (1 Adenocarcinoma, 1 Carcinoma broncogénico y 1 Metástasis).



Los resultados por Centellografía Ventilatoria / Perfusoria de los **28 (53%)** pacientes sin tromboembolia pulmonar fueron reportados de la siguiente manera:

Total 28 pacientes sin tromboembolia pulmonar, con los siguientes diagnósticos Centellográficos:

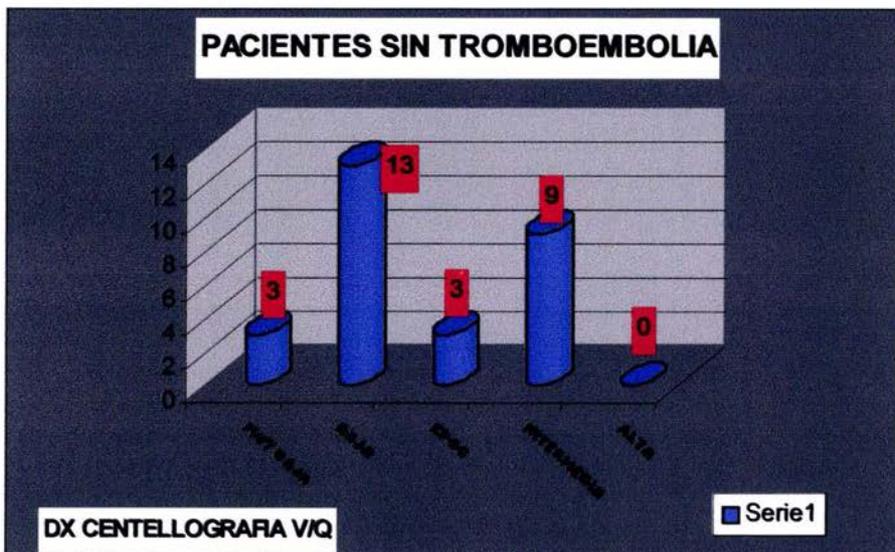
Muy Baja probabilidad : 3

EPOC: 3

Baja probabilidad 13

Probabilidad intermedia: 9

Alta probabilidad: 0

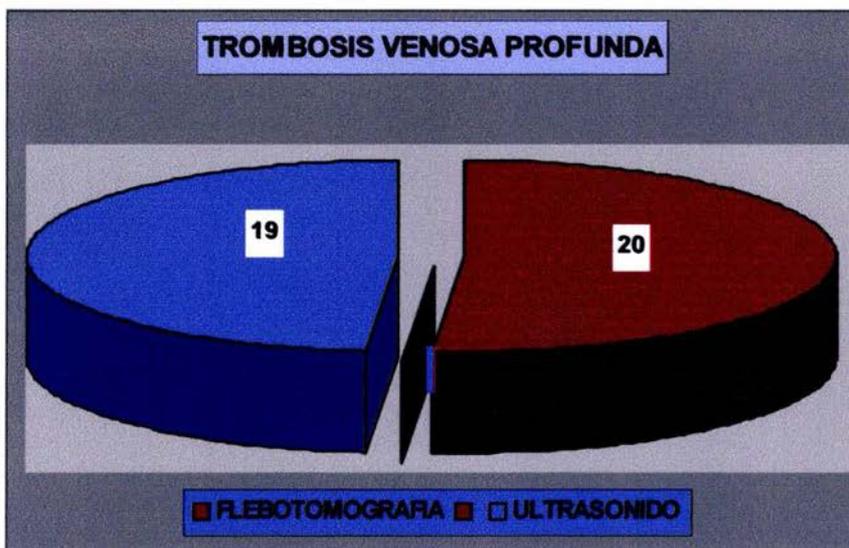


A los **25 pacientes con tromboembolia pulmonar**, se les realizó *flebotomografía* de miembros inferiores con la técnica previamente descrita y *Ultrasonido doppler color* de miembros inferiores obteniendo los siguientes resultados:

Cuando se comparan los resultados del sistema venoso profundo:

Trombosis venosa profunda por ultrasonido: 19 (76%)

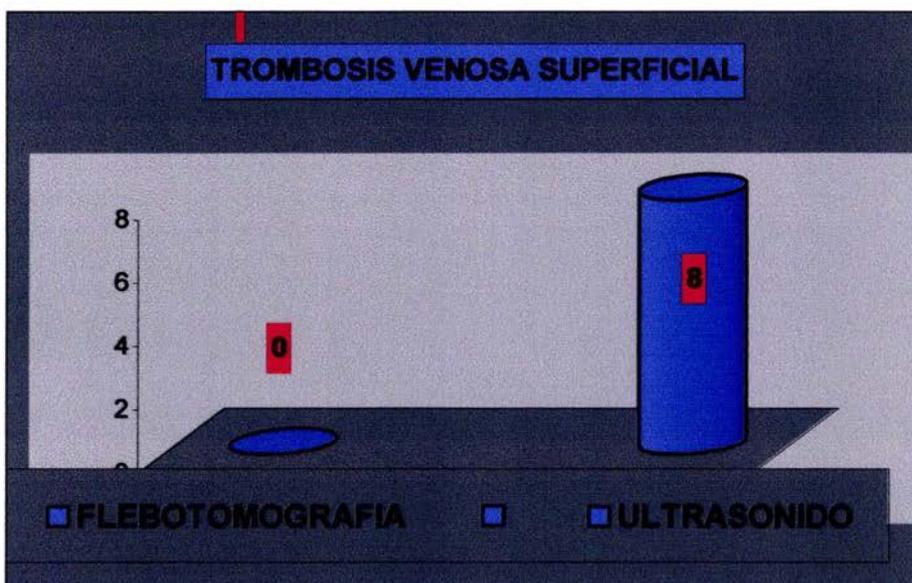
Trombosis venosa profunda por Flebotomografía: 20 (80%)



Cuando se comparan los resultados del sistema superficial, obtenemos los siguientes resultados:

Trombosis venosa superficial por Ultrasonido: 8 (32%)

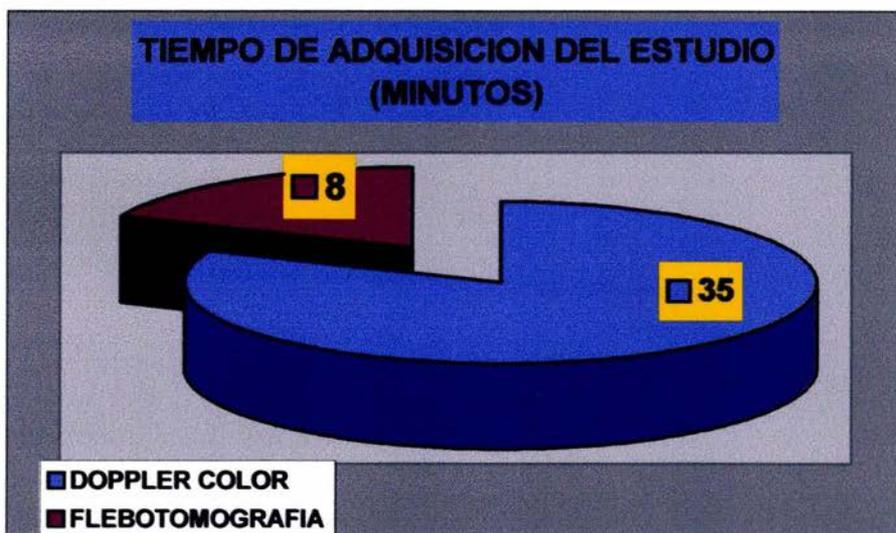
Trombosis venosa superficial por Flebotomografía : 0 (CERO).



Cuando se comparan los tiempos de adquisición del estudio entre US Doppler Color y Flebotomografía de Pelvis y Miembros pélvicos, obtenemos los siguientes resultados:

Tiempo de adquisición en Flebotomografía 8 minutos.

Tiempo de adquisición en US Miembros inferiores: 35 minutos

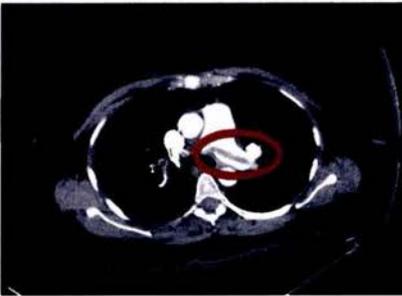


EJEMPLOS

Femenino de 58 años, con antecedente de cirugía ortopédica, acude a urgencias con Disnea subita, Palpitaciones, con V/Q de Alta probabilidad y Doppler venoso positivo.



RX DE TORAX SIN ALTERACIONES APARENTES.

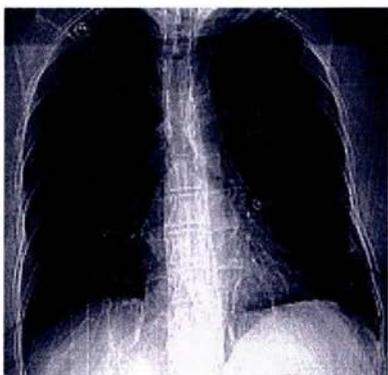


ANGIOTOMOGRAFÍA DE ARTERIAS PULMONARES, CON DEFECTOS DE LLENADO EN AMBAS RAMAS PULMONARES.

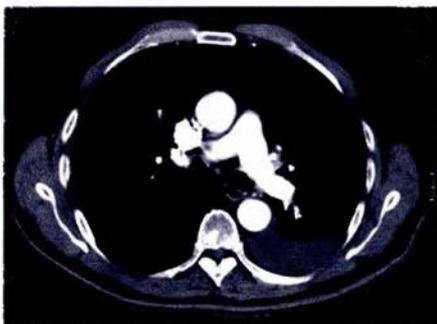


RECONSTRUCCIONES MULTIPLANARES QUE DEMUESTRAN HALLAZGOS DESCRITOS.

PACIENTES FEMENINO DE 59 AÑOS DE EDAD, CON DISNEA SÚBITA.



**RADIOGRAFIA DE TORAX
SIN ALTERACIONES
APARENTES.**

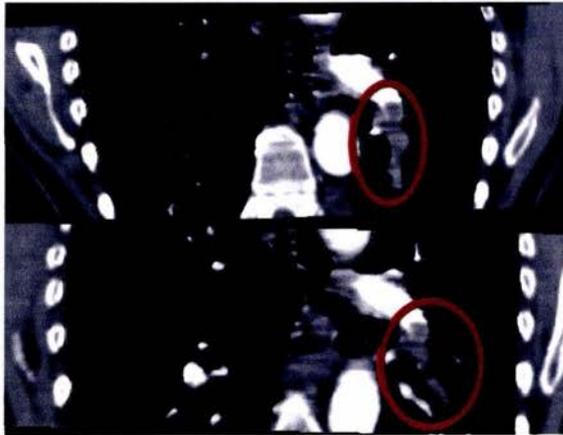


ANGIOTOMOGRAFÍA:

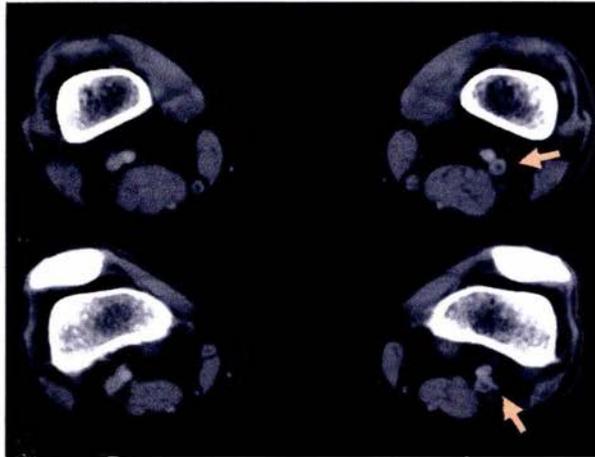
**ARTERIA PULMONAR
COMUN, RAMA DERECHA E
IZQUIERDA CON
OPACIFICACIÓN NORMAL.**



**SEGMENTO INTERLOBAR
INFERIOR CON DEFECTO DE
LLENADO EN SU INTERIOR
(TROMBO) Y DERRAME
PLEURAL BASAL
IPSILATERAL.**

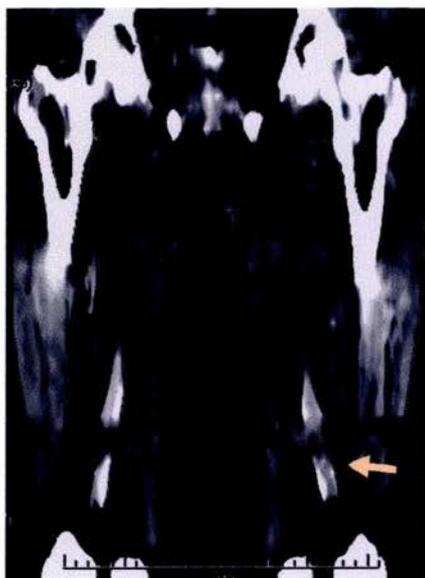


RECONSTRUCCIONES MULTIPLANARES QUE DEMUESTRAN IMAGEN HIPODENSE CENTRAL EN ARTERIA INTERLOBAR INFERIOR IZQUIERDA.



FLEBOTOMOGRAFÍA DE MIEMBROS PELVICOS:

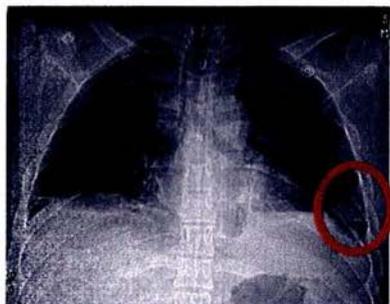
CON AUMENTO DE CALIBRE EN VENA FEMORAL SUPERFICIAL Y VENA POPLITEA CON IMAGEN HIPODENSE CENTRAL EN RELACION A TROMBO.



RECONSTRUCCIONES MULTIPLANARES CON TROMBO PARCIAL EN TERCIO DISTAL DE VENA FEMORAL SUPERFICIAL Y PROXIMAL DE VENA POPLITEA. ULTRASONIDO DE MIEMBROS INFERIORES QUE LO CONFIRMA.



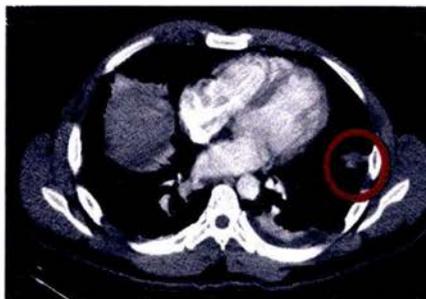
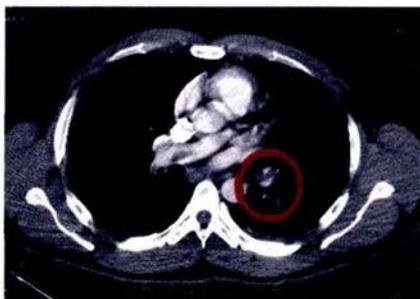
MASCULINO DE 52 AÑOS DE EDAD, OBESO, SEDENTARIO, TABAQUISMO (+), QUE ACUDE POR DOLOR PRECORDIAL, DISNEA, PALPITACIONES Y AUMENTO DE LA TENSIÓN ARTERIAL .

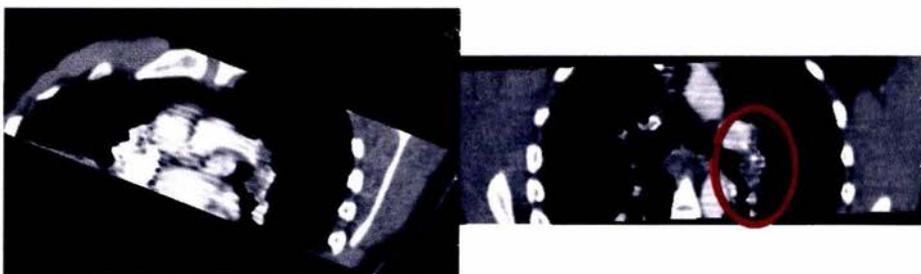


RADIOGRAFIA DE TORAX CON OPACIDAD EN BASE PULMONAR IZQUIERDA (JORROBA DE HAMPTON).



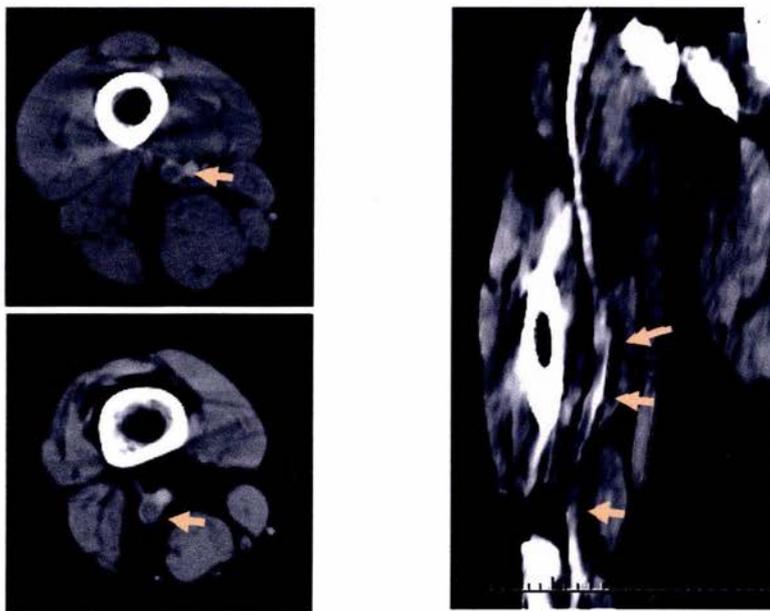
ANGIOTOMOGRAFÍA CON TROMBOS EN ARTERIAS PULMONARES DERECHA, IZQUIERDA Y SEGMENTOS INTERLOBARES DE AMBOS LÓBULOS INFERIORES, CON PEQUEÑA ZONA DE INFARTO EN BASE PULMONAR IZQUIERDA, ATELECTASIA Y ESCASO DERRAME PLEURAL IPSILATERAL



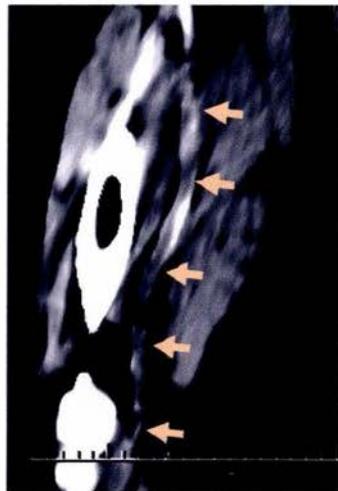
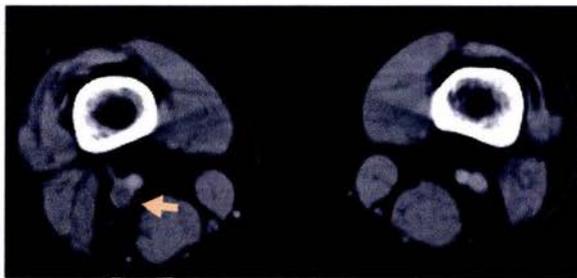


RECONSTRUCCIONES MULTIPLANARES QUE DEMUESTRA DEFECTOS DE LLENADO EN ARTERIA PULMONAR DERECHA Y SEGMENTOS INTERLOBARES INFERIORES.

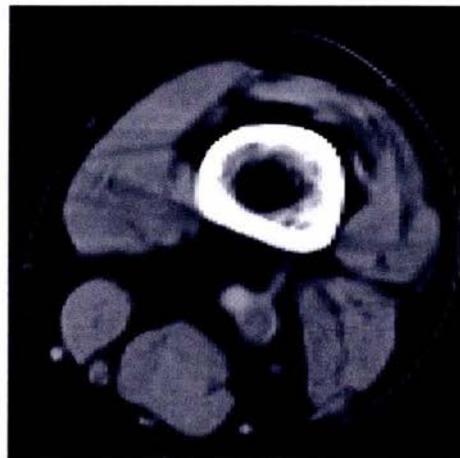
EJEMPLOS FLEBOTOMOGRAFÍA



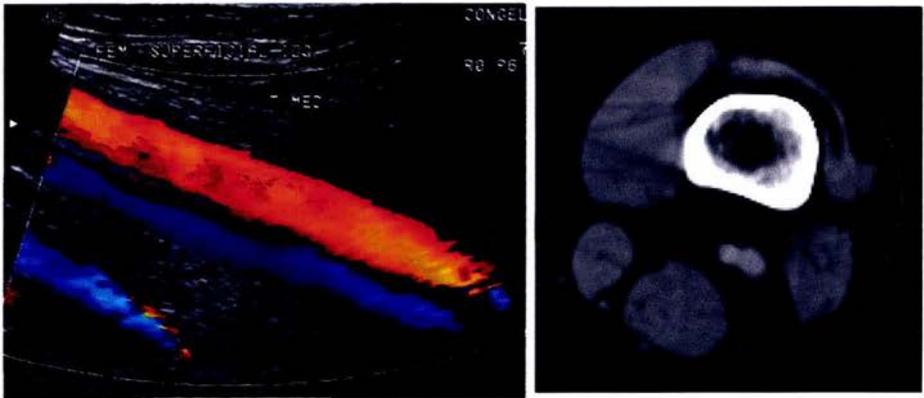
FLEBOTOMOGRAFÍA CON TROMBOSIS EXTENSA DE FEMORAL SUPERFICIAL Y POPLITEA DEL LADO DERECHO. CORTES AXIALES Y RECONSTRUCCIONES MULTIPLANARES.



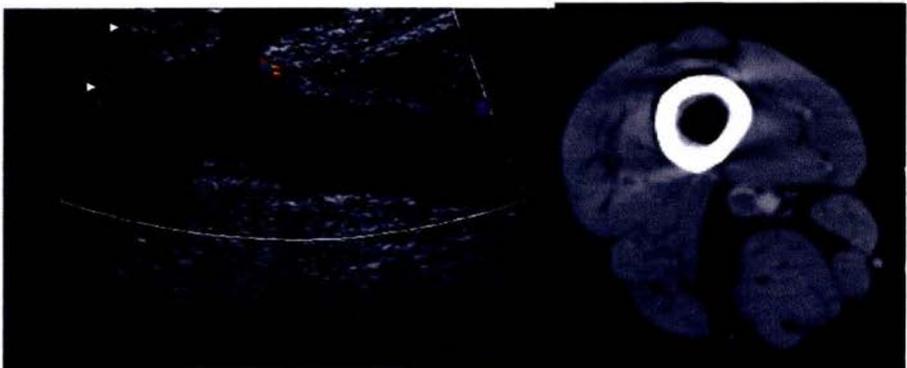
**TROMBO EN VENA FEMORAL SUPERFICIAL DERECHA, OBSERVESE VENA Y ARTERIA FEMORAL SUPERFICIAL CON CARACTERÍSTICAS DE NORMALIDAD.
RECONSTRUCCIÓN MULTIPLANAR CON TROMBOSIS EXTENSA EN MIEMBRO PÉLVICO DERECHO.**



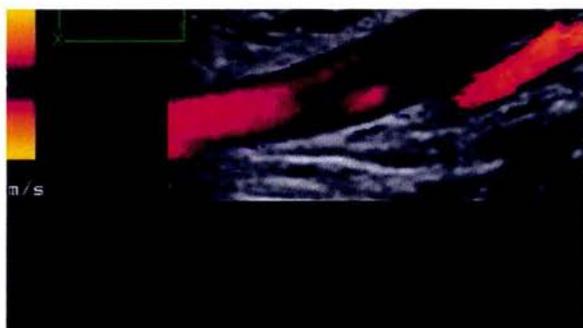
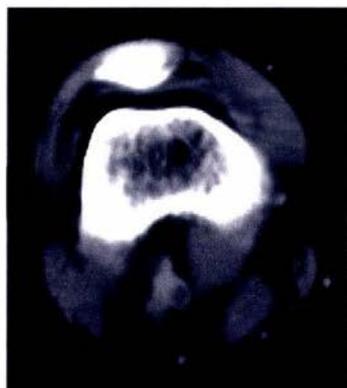
**TROMBO EN VENA FEMORAL DERECHA
CORTE AXIAL Y RECONSTRUCCIÓN
MULTIPLANAR.**



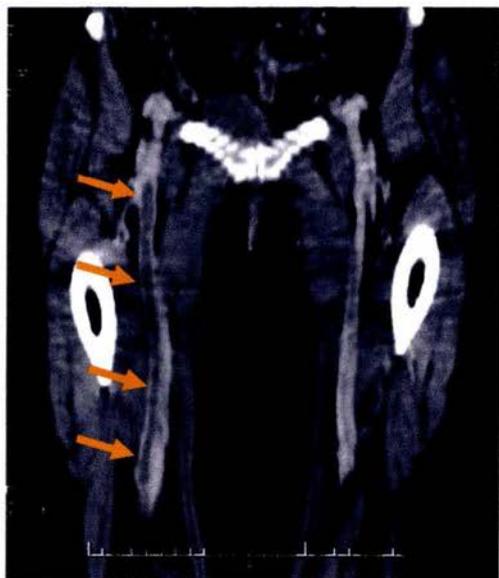
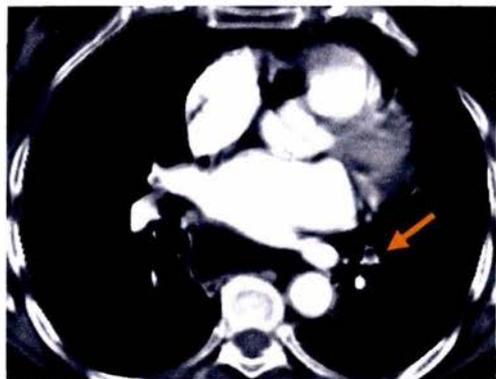
ULTRASONIDO Y FLEBOTOMOGRAFÍA DE MIEMBROS INFERIORES DE CARACTERÍSTICAS NORMALES.



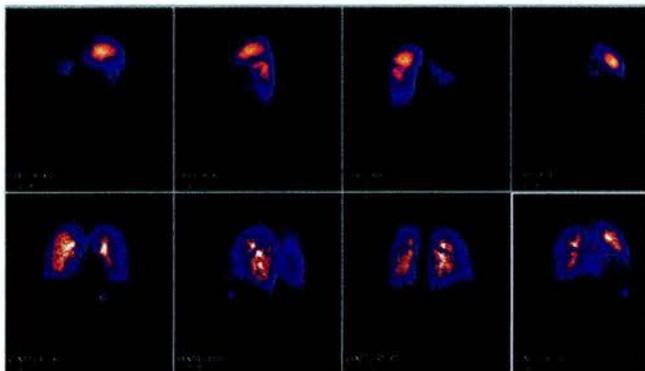
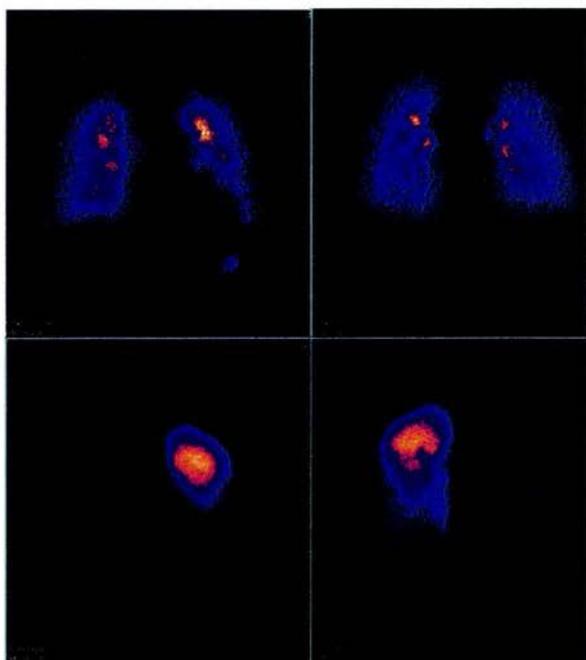
ULTRASONIDO Y FLEBOTOMOGRAFÍA QUE MUESTRA TROMBOSIS DE VENA FEMORAL COMUN DERECHA.



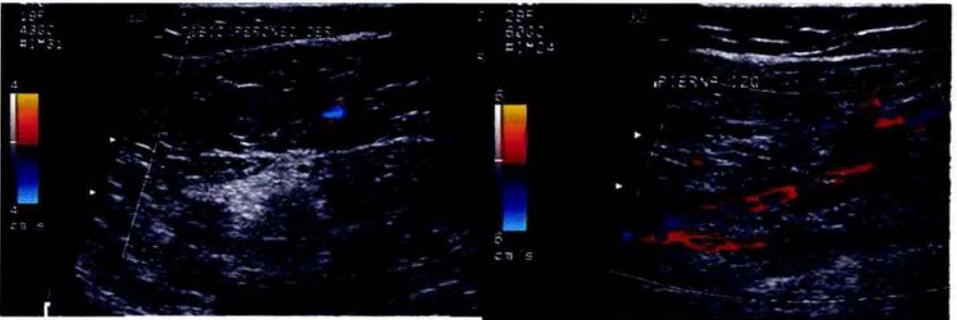
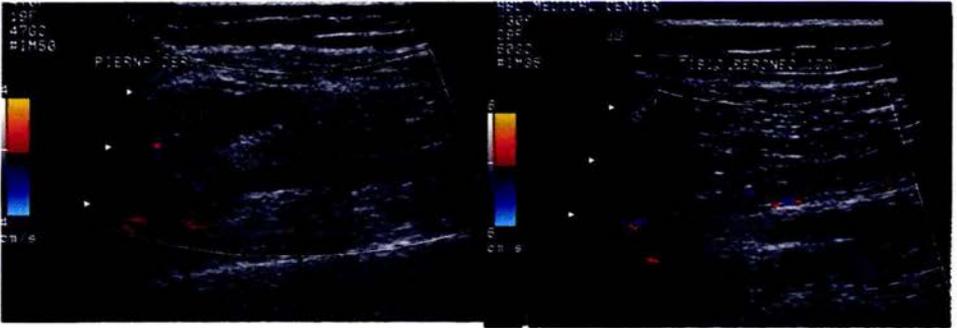
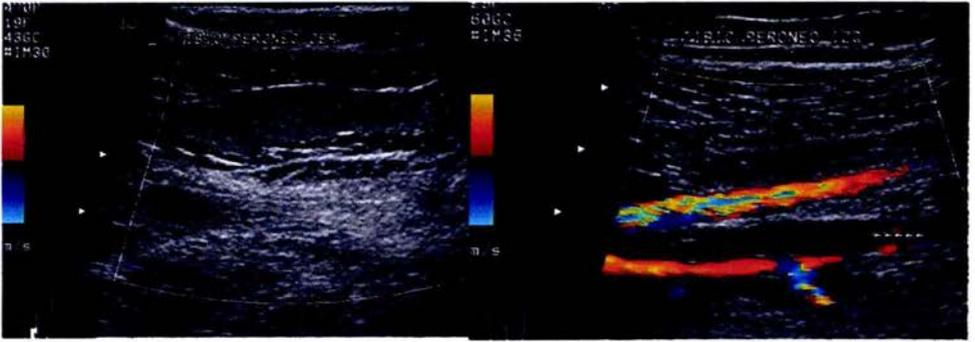
ULTRASONIDO 3D, FLEBOTOMOGRAFÍA CON RECONSTRUCCIÓN MULTIPLANAR QUE MUESTRAN TROMBO EN VENA POPLITEA IZQUIERDA.



FEMENINO DE 77 AÑOS, CON DISNEA DE MEDIANOS ESFUERZOS, CON TROMBO EN ARTERIA PULMONAR SEGMENTARIA DEL LÓBULO INFERIOR IZQUIERDO Y TROMBOSIS EXTENSA DE VENA FEMORAL COMUN, FEMORAL SUPERFICIAL Y POPLITEA DEL LADO DERECHO.



Imágenes estáticas de gammagrama pulmonar ventilatorio/perfusorio en paciente con tromboembolia pulmonar.



US DOPPLER COLOR CON TROMBOSIS VENOSA EN TRONCOS TIBIOPERONEOS Y PIERNAS, NO OBSERVADAS POR FLEBOTOMOGRAFÍA.

DISCUSIÓN

Recientemente, los avances técnicos en tomografía computada, crearon un gran interés para su uso en el diagnóstico de patología vascular.

Dada la buena resolución de las imágenes la TC helicoidal, se ha convertido en una modalidad interesante y de gran utilidad para diagnosticar alteraciones torácicas, en especial en el diagnóstico de tromboembolia pulmonar, ya que la angiotomografía provee una visualización directa de los émbolos dentro de las arterias pulmonares.

Con tomografía Computada helicoidal de un corte o multicorte, el tiempo total del estudio ha sido reducido en forma dramática comparado con TC convencional, además de que con el uso de multidetectores también se ha reducido importantemente la dosis de radiación al paciente.

En nuestro estudio, se analizaron 52 pacientes con sospecha de tromboembolia pulmonar (100%), de los cuales, a 25 pacientes (48%) se les diagnosticó TEP por métodos de imagen (TAC y Centellografía V/Q). A estos mismos pacientes se les realizó **Flebotomografía de abdomen y Miembros Pélvicos**, (diagnosticándose 20 pacientes por este método, de los cuales 12 pacientes presentaron trombosis de vena Femoral común, 4 pacientes presentaron trombosis extensa desde vena iliaca externa, femoral común y vena poplítea) y 4 pacientes presentaron trombosis venosa segmentaria.

Se realizó comparativamente Ultrasonido de miembros inferiores (Diagnosticándose 19 pacientes por este método).

Cuando se comparan los resultados de flebotomografía de miembros inferiores con los obtenidos por ultrasonido, observamos una sensibilidad del 95%, con adecuada correlación entre los sitios de trombosis venosa profunda mediante ambos métodos de estudio.

Un paciente con trombosis venosa profunda no se diagnosticó mediante ultrasonido, esto se debió a falla en la adquisición de imágenes por el técnico radiólogo que realizó el estudio y la no comunicación entre éste y el médico radiólogo que realizó la interpretación del ultrasonido Doppler color.

No se presentaron accidentes ni incidentes durante la realización de los estudios de angiogramografía ó flebotomografía de miembros inferiores (con un tiempo de adquisición promedio de 8 minutos) así como en la realización de ultrasonido doppler color de miembros inferiores (con tiempo de adquisición promedio de 35 minutos).

Cuando se comparó el estudio de Gamagrama Ventilatorio Perfusorio con Angiotomografía Pulmonar, observamos que todos los pacientes **9 (36%)** con reporte Gamagráfico de alta probabilidad, presentaron Tromboembolia pulmonar por Tomografía, con una correlación del 100%.

Llamó la atención que del total de pacientes reportados como Gamagrama Ventilatorio Perfusorio de probabilidad intermedia **25 pacientes (48%)**, el **68%** presentaron Tromboembolia pulmonar (**16 pacientes**).

La correlación entre pacientes con estudio Gamagráfico reportado de baja probabilidad y Angiotomografía, fue excelente (del 100%) para descartar la presencia de Tromboembolia pulmonar, lo cual concuerda con lo reportado en la literatura (Estudio PIOPED II). Sin embargo, la tomografía fue de mayor sensibilidad, al poder demostrar el diagnóstico en estos pacientes.

Del total de la muestra: *52 pacientes (100%)*, con sospecha de TEP, 27 (52% no presentaron tromboembolia pulmonar por los métodos aquí estudiados, de los cuales se diagnosticaron 7 como estudio normal, 3 EPOC, 10 Neumonías, 3 Atelectasia, 1 con cambios por Tuberculosis y 3 Tumores.

CONCLUSIONES

Este estudio realizado en el Centro Médico ABC, da a conocer que realizar **Flebotomografía de miembros inferiores**, es una herramienta efectiva en el diagnóstico de trombosis venosa profunda en pacientes con diagnóstico tomográfico de tromboembolismo pulmonar, lo cual es de gran utilidad en el diagnóstico y manejo clínico de esta patología.

La angiotomografía computada helicoidal de arterias pulmonares es un método útil en el diagnóstico de tromboembolia pulmonar. Cuando se comparó con Centellografía ventilatoria/perfusoria, presentó mayor sensibilidad, ya que demostró el diagnóstico de tromboembolia en el 68% de pacientes con estudio Gamagrafíco reportado de probabilidad intermedia y los diagnósticos diferenciales en el 32% restante.

Este estudio demuestra que la Angiotomografía pulmonar es de gran importancia en el diagnóstico de patologías que presenten un cuadro clínico sospechoso de tromboembolia pulmonar, en pacientes con clínica poco específica y cuando el diagnóstico centello gráfico no sea concluyente (de probabilidad intermedia).

Después del análisis de datos en el presente estudio, se concluye que realizar angiotomografía pulmonar y flebotomografía de miembros inferiores en un mismo tiempo, como estudio inicial en pacientes a los que se les sospeche Tromboembolismo pulmonar, ayuda a un diagnóstico rápido y seguro de esta entidad y/o a descartar otras patologías, o patologías asociadas, lo cual presenta gran utilidad para un diagnóstico y manejo clínico adecuado.

GRACIAS.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Smith TP. Pulmonary Embolism. What's wrong with this diagnosis? *AJR* 2000; 174: 1489-1497.
- 2) Morgenthaler T, Ryu JH. Clinical characteristic of fatal pulmonary embolism in a referral hospital. *Mayo Clin Proc* 1995; 263: 2573-2579.
- 3) The PIOPED investigators. Value of ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. *JAMA* 1990; 263: 2753-2759.
- 4) The PISA-PED investigators. Invasive and noninvasive diagnosis of pulmonary embolism: preliminary results of the prospective investigative study of acute pulmonary embolism diagnosis. *Chest* 1995; 107(suppl): 335-385.
- 5) Stein PD, Saltzman HA, Weg JG. Clinical characteristic of patients with acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol* 1991; 68: 1723-1724.
- 6) Miniati M, Prediletto R, Formichi B, et al. Accuracy of clinical assessment in the diagnosis of pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 864-871.
- 7) Jack Hirsh and John Hoak. Management of Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism : A Statement for Healthcare Professionals From the Council on Thrombosis (in Consultation With the Council on Cardiovascular Radiology), American Heart Association *Circulation*, Jun 1996; 93: 2212-2245.
- 8) PD Stein and JW Henry. Prevalence of acute pulmonary embolism among patients in a General hospital and at autopsy *Chest*, Oct 1995; 108: 978 - 981.
- 9) Guidelines on diagnosis and management of acute pulmonary embolism. Task Force on Pulmonary Embolism, European Society of Cardiology. *Eur Heart J*, Aug 2000; 21(16): 1301-36.
- 10) Ramirez-Rivera A, Gutierrez-Fajardo. Acute right myocardial infarction without significant obstructive coronary lesions secondary to massive pulmonary embolism. *Chest*, 1993; 104: 80S

- 11) PD Stein and JW Henry Clinical characteristics of patients with acute pulmonary embolism stratified according to their presenting syndromes *Chest*, Oct 1997; 112: 974 - 979.
- 12) Evangelos Giannitsis, Margit Müller-Bardorff, Volkhard Kurowski, Britta Weidtmann, Uwe Wiegand, Markus Kampmann, and Hugo A. Katus Independent Prognostic Value of Cardiac Troponin T in Patients With Confirmed Pulmonary Embolism *Circulation*, Jul 2000; 102: 211 – 217
- 13) Massimo Miniati, Renato Prediletto, Bruno Formichi, Carlo Marini, Giorgio Di Ricco, Lucia Tonelli, Germana Allescia, and Massimo Pistolesi Accuracy of Clinical Assessment in the diagnosis of pulmonary embolism *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, Mar 1999; 159: 864 - 871.
- 14) A Gottschalk, HD Sostman, RE Coleman, JE Juni, J Thrall, KA McKusick, JW Froelich, and A Alavi. Ventilation-perfusion scintigraphy in the PLOPED study. Part II. Evaluation of the scintigraphic criteria and interpretations *J. Nucl. Med.*, Jul 1993; 34: 1119 - 1126.
- 15) RD Hull and GE Raskob. Low-probability lung scan findings: a need for change. *Ann Intern Med*, Jan 1991; 114(2): 142-3
- 16) Philip S. Wells, Jeffrey S. Ginsberg, David R. Anderson, Clive Kearon, Michael Gent, Alexander G. Turpie, Janis Bormanis, Jeffrey Weitz, Michael Chamberlain, Dennis Bowie, David Barnes, and Jack Hirsh. Use of a Clinical Model for Safe Management of Patients with Suspected Pulmonary Embolism *Ann Intern Med*, Dec 1998; 129: 997 - 1005.
- 17) M Miniati, M Pistolesi, C Marini, G Di Ricco, B Formichi, R Prediletto, G Allescia, L Tonelli, HD Sostman, and C Giuntini. Value of perfusion lung scan in the diagnosis of pulmonary embolism: results of the Prospective Investigative Study of Acute Pulmonary Embolism Diagnosis (PISA-PED) *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, Nov 1996; 154: 1387 - 1393.
- 18) EJ van Beek, EM Brouwers, B Song, AH Bongaerts, and M Oudkerk Lung scintigraphy and helical computed tomography for the diagnosis of pulmonary embolism: a meta-analysis. *Clin Appl Thromb Hemost*, Apr 2001; 7(2): 87-92
- 19) Oudkerk M, Van Beek EJR, Reekers JA. Pulmonary angiography: technique, indications and pitfalls. In: Oudkerk M: Pulmonary embolism-

- epidemiology, diagnosis, and treatment. Berlin: Blackwell Science, 1999; 135-159
- 20) EJ van Beek, JA Reekers, DA Batchelor, DP Brandjes, and HR Buller Feasibility, safety and clinical utility of angiography in patients with suspected pulmonary embolism. *Eur Radiol*, Jan 1996; 6(4): 415-419
 - 21) Smith TP. Pulmonary angiography- safety and complications. In: Odkerk M: Pulmonary embolism- epidemiology, diagnosis and treatment. Blackwell Science: Berlin, 1999; 160-174.
 - 22) Hartmann I J, Hagen PJ, Melissant CF, Postmus PE, Prins MH on behalf of ANTELOPE study group. Diagnosing acute pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med*. Vol 162, pp 2232-2237, 2000.
 - 23) Gosselin MV, MD; Rubin GD, MD; Leung AN, MD; Huang J, MD; Rizk NW, MD. Unsuspected pulmonary embolism: prospective detection on routine helical CT scans. *Radiology* 1998; 208:209-215.
 - 24) Moser EM. Venous thromboembolism. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 235-249.
 - 25) Silverstein MD, Heit JA, Mohr DN, Petterson TM, O'Fallon, Melton LJ. Trends in the incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Arch Intern Med* 1998; 158: 585-593.
 - 26) Stein PD, et.al. Prevalence of acute pulmonary embolism among patients in a general hospital and at autopsy. *Chest* 1995; 108: 978-981.
 - 27) Morrell MT, et.al, The post-mortem incidence of pulmonary embolism in a hospital population. *Br J Surg* 1968; 55: 347-352.
 - 28) Freiman DG, Suyemoto J, Wessler S. Frequency of pulmonary thromboembolism in man. *N Eng J Med* 1965; 272: 278-1280.
 - 29) Diebold J, et.al, Venous thrombosis and pulmonary embolism; a study 5039 autopsies. *Pathol Res Pract* 1991; 187: 260-266.
 - 30) Perrier A, et.al, D-dimer testing for suspected pulmonary embolism in outpatients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 492-496.
 - 31) Ridker PM, et.al Ethnic distribution of factor V Leiden among 4047 men and women: implications of venous thromboembolism screening. *JAMA* 1997; 277: 1305-1307.

- 32) Stein PD, et.al, Usefulness of noninvasive diagnostic tools diagnosis of acute pulmonary embolism in patients with a normal chest radiograph. *Am J Cadiol* 1991; 67: 1117-1120.
- 33) Greenspan RH, et.al. Accuracy of the chest radiograph in diagnosis of pulmonary embolism. *Invest Radiol* 1982; 17: 539-543.
- 34) Van Rossum AB, et.al, Can Helical CT replace Scintigraphy in the diagnostic process in suspected pulmonary embolism: a retrolective-prolective cohort study focusing on total diagnostic yield. *Eur Radiol* 1998; 8: 90-98.
- 35) Goodman LR, et.al, Detection of pulmonary embolism in patients with unresolved clinical and scintigraphic diagnosis: helical CT versus angiography. *AJR* 1995; 164: 1369-1374.
- 36) Remy-Jardin M, et.al, Spiral CT angiography of the pulmonary circulation. *Radiology* 199; 212: 615-636.
- 37) Qanadii SD, et.al, Pulmonary Embolism Detection: prospective evaluation of dual section helical CT versus selective pulmonary arteriography in 157 patients. *Radiology* 2000; 217: 447-455.
- 38) Loud PA, et.al. Deep venous thrombosis with suspected pulmonary embolism: detection with combined CT venography and pulmonary angiography. *Radiology* 2001; 219: 498-502.
- 39) Garg K, et.al, Thromboembolic disease: variability of interobserver agreement of the interpretation of CT venography with CT pulmonary angiography. *AJR* 2001; 176: 1043-1047.
- 40) Loud PA, et.al, Combined CT venography and pulmonary angiography in suspected thromboembolic disease: diagnostic accuracy for deep venous evaluation. *AJR* 2000; 174: 61-65.
- 41) Yankelevitz DF, et.al, Optimization of combined CT pulmonary angiography with lower extremity CT venography. *AJR* 2000; 174: 67-69.
- 42) Monyé W, et.al, Suspected pulmonary embolism: prevalence and anatomic distribution in 487 consecutive patients. *Radiology* 2000; 215: 184-188.
- 43) Gotway MB, et.al, Helical CT for the evaluation of suspected acute pulmonary embolism; diagnostic pitfalls. *J Comput Assist Tomogr* 2000; 24: 267-273.

- 44) Remy-Jardin M, et.al, Spiral CT of pulmonary embolism: diagnostic approach interpretative pitfalls and current indications. *Eur Radiol* 1998; 8: 1376-1390.
- 45) Beigelman C, et.al, Pitfalls in diagnosis of pulmonary embolism with helical CT angiography. *AJR* 1998; 171: 579-585.
- 46) Dalen je, Alpert jS. Natural history of pulmonary embolism. *Prog Cardiovasc Dis* 1975; 17: 257-270
- 47) Barritt DW, Jordan SC. Anticoagulant drugs in the treatment of pulmonary embolism. A controlled trial. *Lancet* 1960; 1:1309-1312
- 48) RD Hull, GE Raskob, G Coates, and AA Panju Clinical validity of a normal perfusion lung scan in patients with suspected pulmonary embolism. *Chest*, Jan 1990; 97: 23 – 26
- 49) PD Stein, C Athanasoulis, A Alavi, RH Greenspan, CA Hales, HA Saltzman, CE Vreim, ML Terrin, and JG Weg Complications and validity of pulmonary angiography in acute pulmonary embolism *Circulation*, Feb 1992; 85: 462 – 468
- 50) Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). The PIOPED Investigators *JAMA*, May 1990; 263: 2753 - 2759.
- 51) N Schluger, C Henschke, T King, R Russo, B Binkert, M Rackson, and D Hayt Diagnosis of pulmonary embolism at a large teaching hospital. *J Thorac Imaging*, Jun 1994; 9(3): 180-4.
- 52) M Remy-Jardin, J Remy, L Wattinne, and F Giraud Central pulmonary thromboembolism: diagnosis with spiral volumetric CT with the single-breath-hold technique--comparison with pulmonary angiography *Radiology*, Nov 1992; 185: 381 - 387.
- 53) CL Teigen, TP Maus, PF Sheedy, 2d, CM Johnson, AW Stanson, and TJ Welch Pulmonary embolism: diagnosis with electron-beam CT *Radiology*, Sep 1993; 188: 839 – 845
- 54) AB van Rossum, PM Pattynama, ER Ton, FE Treurniet, JW Arndt, B van Eck, and GJ Kieft Pulmonary embolism: validation of spiral CT angiography in 149 patients *Radiology*, Nov 1996; 201: 467 - 470.