

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

Postgrado: Radiología e Imagen

TEMA DE TESIS:

"SIGNOS RADIOLÓGICOS DE HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR COMO HALLAZGO INCIDENTAL EN PACIENTES CON TOMOGRAFÍA DE TÓRAX"

Tesis previa a la obtención del Título de Médica Radióloga

Autora: Adriana Lusdary Rojas Jaramillo Director de tesis: Dr. Fabián Lozano

LOJA - 2013

CERTIFICACIÓN

Dr. Fabián Lozano Guaricela

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA: Que una vez revisado el trabajo de investigación denominado "SIGNOS RADIOLÓGICOS DE HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR COMO HALLAZGO INCIDENTAL EN PACIENTES CON TOMOGRAFÍA DE TÓRAX" realizado por Adriana Rojas Jaramillo, egresada de la especialidad de Radiología e Imagen; previo de la obtención del título de Postgrado, es viable, pertinente hasta la presente fecha y ha sido realizado dentro del programa establecido por lo que se autoriza la presentación final y más fines pertinentes.

Loja, diciembre del 2013

Dr. Fabian Locano G

REG. SENESCYT NES - 54 - 36500

Dr. Fabián Lozano Guaricela

DIRECTOR

AUTORÍA

Yo, Md. Adriana Lusdary Rojas Jaramillo, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Md. Adriana Lusdary Rojas Jaramillo

Firma: daw dayar

Cédula : 1104071731

Fecha : 26 de mayo de 2014

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Md. Adriana Lusdary Rojas Jaramillo, declaro ser autora de la tesis titulada: "SIGNOS RADIOLÓGICOS DE HIPERTENSION ARTERIAL PULMONAR COMO HALLAZGO INCIDENTAL EN PACIENTES CON TOMOGRAFÍA DE TÓRAX" como requisito para optar al grado de ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de ésta autorización, en la ciudad de Loja a los 26 días del mes de mayo firma la autora

Md. Adriana Lusdary Rojas Jaramillo

CI: 1104071731

Dirección: Guayaquil, Av. 25 de Julio y Juan Péndola, Manzana G y 4ta diagonal.

mail: lusdary141985@hotmail.com telf: 042480868 cel:0992858399.

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Fabián Agustín Lozano Guaricela

Tribunal de Grado: Dr. José Miguel Cobos

Dr. Ernesto Ortíz

Dr. Byron Garcés

AGRADECIMIENTO

Al finalizar la presente investigación quiero dar gracias a Dios porque ha

estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza

para continuar.

A la Universidad Nacional de Loja por abrirme las puertas y permitir mi

formación desde la etapa de pregrado y ahora en el postgrado, a todos mis

maestros quienes supieron impartir sus conocimientos y son mi motivación

para ser una buena profesional.

A mi director de tesis Dr. Fabián Lozano G. y a los miembros del tribunal por

guiarme durante la elaboración, y culminación de mi tesis.

A mi padre, mi esposo y toda mi familia por el amor incondicional que

siempre me han dado.

De una manera especial quiero agradecer a mi amigo, padre y consejero

Miguel Salazar por creer en mí y brindarme su apoyo sin dudar ni un

momento de mis capacidades.

Mis sinceros agradecimientos a todas las personas que aportaron para hacer

posible éste trabajo.

Gracias.

IV

DEDICATORIA

Con infinito amor y respeto dedico este trabajo a la memoria de mi madre quien durante toda su vida creyó en mí y me dio todo su cariño y que ahora es mi ángel y mi inspiración.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN	I
AUTORÍA	11
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	V
INDICE DE GRÁFICAS	VIII
INDICE DE TABLAS	IX
RESUMEN	10
SUMMARY	11
INTRODUCCIÓN	12
REVISIÓN DE LITERATURA	15
HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR	16
DEFINICIÓN.	16
ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA CIRCULACIÓN PULMONAR	16
PATOGÉNESIS	18
PRESENTACIÓN CLÍNICA	19
CLASIFICACIÓN	19
CAUSAS DE HIPERTENSIÓN PULMONAR	20
DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN PULMONAR	28
ALGORITMO DE ESTUDIOS DE IMAGEN EN PACIENTES CON SOSPECHA DE HIPERTENSIÓN PULMONAR	31
METODOLOGÍA	36
TIPO DE ESTUDIO	37
UNIVERSO	37
MUESTRA	37
TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	37
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	38
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	40
RESULTADOS	41
SIGNOS RADIOLÓGICOS DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR	42
TIDO DE ESTUDIO TOMOGRÁFICO	/12

DIÁMETRO DEL TRONCO DE LA PULMONAR	44
RELACIÓN ARTERIA-BRONQUIO	46
ANTECENTES PATOLÓGICOS DEL PACIENTE, MOTIVO DE CONSULTA	47
HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN EL PARÉNQUIMA PULMONAR	48
HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE ALTERACIONES CARDIACAS	49
TROMBOEMBOLIA	50
EDAD	51
DISCUSIÓN	53
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	59

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Frecuencia de signos radiológicos de HAP en la población estudiada	. 42
Gráfica 2. Estudio de imagen realizado a los pacientes	. 43
Gráfica 3. Diámetro del tronco de la pulmonar	. 44
Gráfica 4. Relación diámetro del tronco de la pulmonar/Aorta ascendente	. 45
Gráfica 5. Relación Arteria-Bronquio	. 46
Gráfica 6. Frecuencia por APP/MC de los pacientes	. 47
Gráfica 7. Parénquima pulmonar	. 48
Gráfica 8. Alteraciones cardiacas	. 49
Gráfica 9. Tromboembolia	. 50
Gráfica 10. Frecuencia de cada grupo etáreo	. 51
Gráfica 11. Frecuencia de cada género en la población estudiada	. 52

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Signos radiológicos de hipertensión arterial pulmonar	42
Tabla 2. Estudio de imagen realizado a los pacientes	43
Tabla 3. Diámetro del tronco de la pulmonar	44
Tabla 4. Relación diámetro del tronco de la pulmonar/Aorta ascendente	45
Tabla 5. Relación Arteria-Bronquio	46
Tabla 6. Antecedentes patológicos o motivo de consulta por lo que acudieron lo	os
pacientes	47
T	
Tabla 7. Parénquima pulmonar	48
Tabla 7. Parenquima pulmonar Tabla 8. Alteraciones cardiacas	
·	49
Tabla 8. Alteraciones cardiacas	49 50

RESUMEN

La siguiente investigación es de tipo prospectiva y descriptiva cuyo objetivo general es identificar los signos radiológicos de Hipertensión Arterial Pulmonar como hallazgo incidental en pacientes con tomografía de tórax simple y contrastada que acudieron a los hospitales Isidro Ayora y Manuel Ygnacio Monteros de Loja durante el periodo agosto-noviembre del 2013 y relacionarlos a las principales patologías asociadas

Se revisaron 257 estudios (100%), de los cuales 56 (21,8%) tuvieron el diámetro del tronco de la pulmonar > a 30mm, que es el grupo en el que se realizó la investigación. 26 (50%) pacientes fueron de sexo masculino y 26 (50%) sexo femenino. Todos los pacientes estuvieron por encima de los 30 años y la población más afectada fueron los mayores a 70años (72%). Los antecedentes patológicos y motivos de consulta fueron principalmente las patologías pulmonares, de igual forma en el 100% de los pacientes se encontró algún signo de lesión del parénquima pulmonar, 13 pacientes (23%) presentaron signos radiológicos de alteraciones cardiacas. En 34 pacientes (61%) se observó el diámetro del tronco de la pulmonar mayor al diámetro de la aorta. 14 pacientes (25%) presentaron el diámetro de la arteria segmentaria mayor al del bronquio adyacente

La tomografía es una herramienta útil en la detección no invasiva de signos de hipertensión arterial pulmonar. Las principales enfermedades asociadas a signos de hipertensión arterial pulmonar fueron patologías pulmonares mencionando EPOC, y neumonías intersticiales; las cardiopatías se presentaron en menor porcentaje. Los signos de HAP se presentaron en igual porcentaje en hombres como en mujeres.

SUMMARY

The following research is prospective and descriptive whose overall objective is to identify the radiological signs of pulmonary arterial hypertension as an incidental finding in patients with and without contrast tomography chest attending hospitals Isidro Ayora and Manuel Ygnacio Monteros Loja during the period from August - November 2013 and relate to major pathologies associated

257 studies (100%), of whom 56 (21.8 %) had the diameter of the pulmonary trunk > 30mm , which is the group in which the research was conducted were reviewed. 26 (50 %) patients were male and 26 (50 %) female . All patients were above 30 years and those most affected were the largest to 70years (72%). The medical history and complaints were mainly pulmonary diseases , just as in 100% of patients for signs of injury to the lung parenchyma , 13 patients (23%) had radiographic evidence of cardiac abnormalities was found. In 34 patients (61 %) the diameter of the pulmonary trunk to the greater diameter of the aorta was observed. 14 patients (25 %) had a larger diameter segmental bronchus to the artery adjacent

Tomography is a useful tool in the noninvasive detection of signs of pulmonary arterial hypertension. The main diseases associated with signs of pulmonary hypertension were mentioning COPD lung diseases and interstitial pneumonia; heart disease showed a lesser percentage. Signs of HAP showed equal percentage in men and women.

INTRODUCCIÓN

La radiología es una especialidad que al inicio se presenta con una cierta apatía, pero a la medida que la conocemos poco a poco nos va atrayendo hasta aprisionarnos en la inmensidad del conocimiento y en el afán de llegar más allá de una simple interpretación de imágenes. Aunque con una cierta diferencia que el resto de nuestros colegas de otras especialidades seguimos siendo médicos y el gran interés por los pacientes que nos caracteriza nos lleva a la búsqueda de diagnósticos certeros que permitan ser la base de un adecuado y oportuno tratamiento.

El avance tecnológico dentro de los estudios de imagen evoluciona de una forma increíble poniendo en nuestras manos las herramientas necesarias no solo para el estudio de la parte anatómica sino también fisiológica del complejo organismo humano poniendo a nuestro alcance la detección de patologías que inclusive aún no se han manifestado clínicamente.

La Hipertensión Arterial Pulmonar es un tema muy interesante dentro de la patología de tórax

El conocimiento de la hipertensión pulmonar es trascendente para todo el personal médico que en su momento enfrenta la problemática de este grupo de pacientes. Una de las preocupaciones del médico clínico, en la actualidad, es realizar el diagnóstico de certeza de la hipertensión pulmonar y, de alguna manera valorar la evolución de dichos pacientes a través del tiempo, esto utilizando métodos no invasivos, sin tener que recurrir al cateterismo cardiaco derecho*. (1)

En los países latinoamericanos no hay datos epidemiológicos disponibles, incluido el nuestro, que tiene evidencias de subregistros.

^{*} ALVA, L. (2004). Hallazgos por imagen en la hipertensión pulmonar. *Rev.Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 17 (1), 40-45.

Más de la mitad de los casos la HAP está asociada a otras condiciones patológicas como cardiopatía, enfermedades pulmonares e hipoxemia, HAP primaria, HPTC, y sin diagnostico definido.* (2)

La imagen en el estudio de la Hipertensión arterial pulmonar es el estudio de gabinete que sirve al médico clínico en sus diferentes modalidades, ya sea por los hallazgos visibles desde la placa simple de tórax, por los cambios valorables en un estudio de tomografía computada en sus diversas modalidades, obviamente en el estudio dinámico del ecocardiograma y mejor aún en la modalidad de la resonancia magnética.

La hipertensión arterial pulmonar en nuestro medio no constituye el motivo de realización del estudio y por lo tanto la mayoría de las veces es un hallazgo incidental, sin embargo si no es tratada progresa rápidamente a falla ventricular y muerte, por ello la importancia de reconocer los signos radiológicos de Hipertensión arterial pulmonar.

Objetivo general

Identificar los signos radiológicos de Hipertensión Arterial Pulmonar como hallazgo incidental en pacientes con tomografía de tórax simple y contrastada que acudieron a los hospitales Isidro Ayora y Manuel Ygnacio Monteros de Loja durante el periodo agosto-noviembre del 2013.

Objetivos específicos

 Establecer la importancia de la tomografía simple y contrastada como herramienta diagnostica en los pacientes con Hipertensión Arterial Pulmonar.

_

^{*} ESCRIBANO, P. (2010). EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PRONÓSTICA ACTUAL DE LA HIPERTENSIÓN PULMONAR. Revista Española de Cardiología , 583-596.

- 2. Identificar las principales enfermedades asociadas a signos radiológicos de Hipertensión arterial Pulmonar.
- 3. Determinar los signos radiológicos de Hipertensión arterial pulmonar por grupos de edad y sexo.

REVISIÓN DE LITERATURA

HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR

DEFINICIÓN.

La Hipertensión Pulmonar se define como una elevación anormal de la presión en la circulación pulmonar, con una presión arterial pulmonar media superior a 25 mmHg, independientemente del mecanismo subyacente. La presión arterial pulmonar media normal para un paciente sano es de 12 a 16 mmHg siendo 20mmHg el límite máximo de la normalidad. Básicamente, las presiones en el lado derecho del corazón y las arterias pulmonares están elevadas, mientras que las presiones en el lado izquierdo del corazón son normales. Es necesario tomar en cuenta que en individuos normales puede llegar a 30mmHg con el ejercicio* (3)

La Hipertensión Pulmonar es una causa significativa de mortalidad y morbilidad pero comúnmente se presenta con signos y síntomas no específicos. El progreso de la enfermedad conduce a una falla ventricular derecha y finalmente la muerte. † (4)

A. Lingula A. Lingula A. Lingula A. Lingula

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA CIRCULACIÓN PULMONAR

Fig. 1. Anatomía de las arterias pulmonares (5)

* McCann, C. D. (2012). Imaging in pulmonary hypertension, part 1: clinical perspectives, classification, imaging techniques and imaging algorithm. . *Postgrad Med J* , 271-279.

[†] PEÑA, E. (2012). Pulmonary Hypertension: How the Radiologist Can Help. RadioGraphics. RSNA, 9-32.

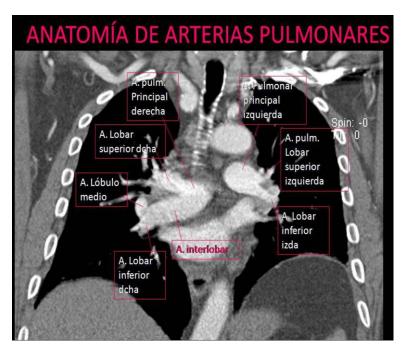


Fig. 2 Anatomía seccional de las arterias pulmonares en el plano coronal

La circulación pulmonar consiste en dos redes paralelas: la circulación arterial pulmonar y la circulación bronquial. Las arterias pulmonares cursan junto a las vías aéreas hasta el nivel de los bronquiolos terminales, estos vasos se ramifican posteriormente dentro de las paredes alveolares para formar una red rica en capilares. Los capilares se reúnen en vénulas, que confluyen progresivamente para formar venas, las cuales cursan dentro del tabique interlobular, para vaciarse después en la aurícula izquierda.

La circulación bronquial que corresponde al 1% del gasto cardiaco sistémico se origina en la aorta torácica o en las arterias intercostales. Las arterias bronquiales están en una media de dos por pulmón cursan dentro del hilio pulmonar junto con el bronquio principal a la altura del bronquiolo terminal, las arterias bronquiales forman anastomosis con las arterias pulmonares.

El lugar más importante de resistencia al flujo arterial pulmonar se encuentra en las arterias y arteriolas musculares pequeñas. Los cambios en el calibre de los vasos a este nivel regulan la presión arterial pulmonar y son críticos para optimizar la ventilación y perfusión correspondiente.

La circulación pulmonar es un sistema de presión baja; la media de la presión arterial es aproximadamente un sexto de la circulación sistémica. Esta presión baja se mantiene a un nivel relativamente consistente con aumentos grandes en el flujo sanguíneo pulmonar, tal como puede ocurrir con el ejercicio. Esto es posible debido a que cuando el cuerpo está en reposo, normalmente muchos capilares pulmonares no están perfundidos; estos capilares son reclutados cuando debe acomodarse un aumento del flujo sanguíneo pulmonar.* (6)

PATOGÉNESIS

Varios mecanismos pueden producir una disminución en el número total de arterias pulmonares pequeñas, aumentando por tanto la resistencia vascular pulmonar y produciendo una presión arterial pulmonar elevada. Estos mecanismos incluyen.† (6)

- Oclusión de la luz arterial
- Contracción muscular de las arterias pulmonares pequeñas
- Remodelación con engrosamiento de la pared
- Condiciones que produzcan hipertensión venosa pulmonar.

Independientemente de la causa específica de la hipertensión pulmonar las arterias pulmonares se dilatan, ocasionalmente hasta el punto de ser consideradas aneurismáticas. La aterosclerosis de las arterias pulmonares, con frecuencia es extensa en pacientes con hipertensión pulmonar con apariencia patológicamente similar a la aterosclerosis de las arterias sistémicas. El engrosamiento de la media muscular es una característica común y se produce por una combinación de la hiperplasia e hipertrofia muscular.

-

^{*} WEBB, H. (2009). RADIOLOGIA PULMONAR Y CARDIOVASCULAR. MARBÁN.

El término arteriopatía plexogénica pulmonar se refiere a una serie de cambios vasculares histopatológicos que se observan con frecuencia en pacientes con hipertensión pulmonar primaria, pero que se dan también en otras etiologías. Las características patológicas incluyen una combinación de necrosis fibrinoide, lesiones dilatadas, lesiones plexiformes, fibrosis de la íntima y vasculitis y están asociadas a hipertensión arterial pulmonar grave prolongada.* (7)

PRESENTACIÓN CLÍNICA

Los síntomas de presentación suelen ser inespecíficos, conduciendo a un retraso en el diagnóstico[†] (8). Los pacientes con Hipertensión Pulmonar Primaria presentan normalmente disnea con el ejercicio. Otros presentan síntomas como fatiga, sincope, dolor en el pecho y ocasionalmente tos. Los signos físicos incluyen dilatación yugular, acentuación del segundo ruido en el foco pulmonar, murmullo pansistólico de la regurgitación tricuspídea.

El pronóstico de la hipertensión arterial depende de varios factores, tomando en cuenta la causa subyacente, y el grado en el que se encuentre ya que en estadios finales se afecta la función ventricular derecha, y aumenta la resistencia vascular pulmonar. ‡ (3)

En el caso de la hipertensión pulmonar primaria el pronóstico es malo; la mayoría de los pacientes mueren antes de los 2-5años después del diagnóstico.§ (6)

CLASIFICACIÓN

En base al deseo de establecer una clasificación de la hipertensión arterial pulmonar, se han desarrollado tres Simposios Mundiales, el primero en 1998

^{*} GROSSE, C. (2010). CT Findings in diseases associated with Pulmonary Hypertension: A Current Review. *RadioGraphics. RSNA*, 1753-1777

[†] PEACOCK, A. (2003). Treatment of pulmonary hipertension. BJM , 8-35.

[‡] McCann, C. D. (2012). Imaging in pulmonary hypertension, part 1: clinical perspectives, classification, imaging techniques and imaging algorithm. . *Postgrad Med J* , 271-279.

[§] WEBB, H. (2009). RADIOLOGIA PULMONAR Y CARDIOVASCULAR. MARBÁN.

en Evian, Francia; el segundo en el 2003 en Venecia, Italia y el último en el 2008 Dana Point, California. El objetivo general consiste en establecer grupos de acuerdo a etiología y opciones terapéuticas similares; una de las modificaciones en la clasificación de Dana Point está en la sustitución del término HAP familiar por hereditarias HAP debido a mutaciones genéticas específicas se han identificado en casos esporádicos sin antecedentes familiares. (3)

CAUSAS DE HIPERTENSIÓN PULMONAR.

La hipertensión pulmonar es una condición que se puede presentar de muchas formas y a la vez ser causada por una variedad de enfermedades subyacentes. La clasificación clínica de la hipertensión pulmonar está basada en la etiología y la posibilidad de tratamiento, dentro de ellas se menciona las enfermedades cardiacas y las enfermedades hipóxicas pulmonares crónicas.

La introducción de nuevas modalidades de imagen ha hecho una gran diferencia en la comprensión de la hipertensión pulmonar y su clasificación, y actualmente juega un papel central en el establecimiento del diagnóstico de la enfermedad identificando la causa subyacente y cuantificando su severidad.

La diferenciación entre enfermedades de pequeños y grandes vasos es importante pues su manejo clínico también es diferente. (3)

- Las enfermedades de grandes vasos incluyen:
 - Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica es la más común
 - Sarcoma arterial pulmonar
 - Vasculitis de grandes vasos
 - Mediastinitis fibrosante, y
 - Estenosis congénita o compresión extrínseca de la arteria o vena pulmonar.

 La mayoría de las enfermedades de pequeño vaso comprometen las arteriolas pulmonares pero también se pueden afectar las vénulas y los capilares.

La hipertensión pulmonar idiopática es un diagnóstico de exclusión y es una forma pura de enfermedad arteriolar. La enfermedad venosa oclusiva y la hemangiomatosis capilar son entidades de patogénesis diferente con muy mal pronóstico.

Por cuestiones didácticas presentaré las principales etiologías ligadas a la hipertensión arterial pulmonar, tratando de sintetizar la fisiopatología y los principales hallazgos de imagen asociados.

Enfermedad Trombótica y/o embólica



Fig. 3 Signos de TEP crónico es las arterias segmentarias derecha e izquierda del mismo paciente. (5)

La obstrucción causada por los trombos de forma crónica que pueden ser de diferente origen puede ocasionar hipertensión arterial pulmonar

Según lo publicado recientemente datos epidemiológicos de diversos estudios prospectivos, la hipertensión pulmonar tromboembólica crónica ocurre como una complicación en el 3,8% de casos de embolia pulmonar sintomática aguda. Sin embargo, ya que el evento tromboembólico inicial es asintomático en la mayoría de los pacientes, la hipertensión pulmonar tromboembólica crónica probablemente es más común de lo que se piensa.*

(-)

Patogénesis

La hipertensión pulmonar tromboembólica crónica resulta de la obstrucción de las arterias pulmonares por tromboémbolos no resolutivos. (9) En éstos pacientes, la tromboembolia pulmonar no se resuelve sino en su lugar forma endotelio, y a veces obstrucciones fibróticas recanalizadas del lecho vascular pulmonar. Además, se desarrolla arteriopatía en respuesta a factores inflamatorios.

Síntomas

Después de un período asintomático de meses a varios años, los pacientes presentan recurrencia aguda o disnea de esfuerzo progresiva, que puede ir acompañado por tos no productiva, dolor torácico atípico crónico, taquicardia, síncope.

Características Tomográficas de HPTEC

Se pueden clasificar como cambios vasculares o del parénquima[†]. (7)

^{*} GROSSE, C. (2010). CT Findings in diseases associated with Pulmonary Hypertension: A Current Review. *RadioGraphics. RSNA* , 1753-1777.

[†] GROSSE, C. (2010). CT Findings in diseases associated with Pulmonary Hypertension: A Current Review. *RadioGraphics. RSNA* , 1753-1777.

- Los cambios vasculares incluyen signos de hipertensión arterial pulmonar
 - Dilatación de las arterias pulmonares centrales
 - Ampliación de la cámara derecha del corazón
 - Placas ateroscleróticas
 - Tromboembolismo pulmonar crónico (obstrucción tromboembólica completa o parcial, bandas o redes en las arterias pulmonares)
 - Suministro colateral sistémico.

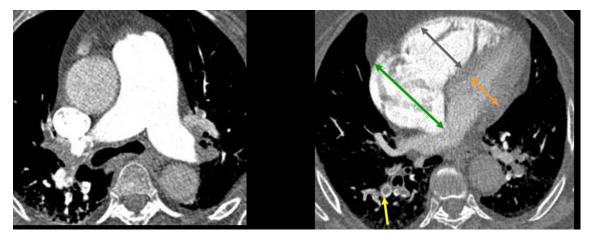


Fig. 4 Signos de sobrecarga cardiaca derecha (5)

- Los cambios en el parénquima incluyen
 - Perfusión pulmonar en mosaico
 - Opacidades parenquimatosas periféricas.

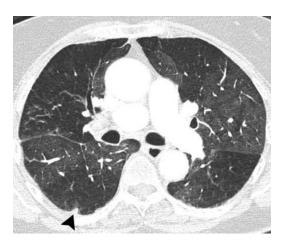


Fig. 5 Mujer de 61 años, patrón pulmonar en mosaico, defectos de perfusión segmentaria, la cabeza de flecha indica pequeña opacidad pleural por infarto previo (7)

La visualización directa de los trombos intraluminales en las arterias pulmonares en la TC es el signo de mayor especificidad para un diagnóstico de HPTEC.

Con ventana pulmonar los vasos segmentarios y subsegmentarios están estrechos en comparación con los bronquios.

Los hallazgos en el parénquima pulmonar en pacientes con HPTEC son inespecíficos, pero suele ser útil para lograr un diagnóstico definitivo en el entorno clínico adecuado.

La perfusión pulmonar en mosaico es la característica clave de la imagen producida por la HPTEC.

La perfusión en mosaico de pulmón se ve en 77% -100% de los pacientes con HPTEC y se encuentra significativamente más a menudo entre los pacientes con hipertensión arterial pulmonar debido a la enfermedad vascular que entre las personas con hipertensión arterial pulmonar por enfermedad cardíaca o pulmonar.

Enfermedad pulmonar

La enfermedad pulmonar es la causa más común de la hipertensión pulmonar, y la presencia de hipertensión pulmonar en este contexto es un signo de pronóstico desfavorable. Los pacientes típicamente se presentan con signos y síntomas relacionados a la enfermedad subyacente específica. * (10)

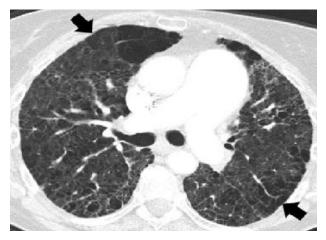


Fig.6 Pte de 75 años con alveolitis alérgica terminal: dilación de la arteria pulmonar, destrucción enfisematosa del pulmón

La mecánica fisiopatológica de hipertensión pulmonar en las enfermedades pulmonares obstructivas y restrictivas incluyen: vasoconstricción hipóxica aguda, la remodelación vascular sostenida debido a la hipoxia alveolar, destrucción de los septos capilares alveolares, la compresión de los vasos alveolares por aumento de la presión intraalveolar (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), y la compresión fibrótica u obliteración de los vasos pulmonares (enfermedad pulmonar intersticial).† (11)

[†] Ronds, S. (1998). Pulmonary hypertension: pathophysiology and clinical disordes. *Textbook oj pulmonary disease*, 1273-1293.

^{*} Cottin, V. L. (2010). Pulmonary hypertension in patients with combined pulmonary fibrosis and emphysema syndrome. *EUROPEAN RESPIRATORY JOURNAL*, 105-111.

Enfermedad cardiaca

Las anomalías cardiacas congénitas forman parte de la etiología de la hipertensión arterial pulmonar sobre todo en aquellos pacientes que mantienen estas alteraciones por largo tiempo entre los que se mencionan.*

(7)

- Defectos auriculares y ventriculares
- Persistencia del conducto arterioso
- Transposición de las grandes arterias

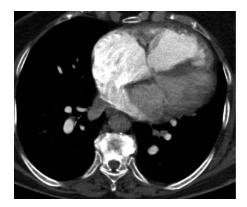


Fig. 7 Mujer de 75años, shunt de derecha a izquierda por defecto septal auricular.

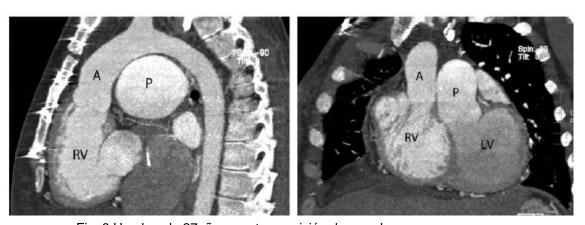


Fig. 8 Hombre de 27años con trasposición de grandes vasos

26

^{*} GROSSE, C. (2010). CT Findings in diseases associated with Pulmonary Hypertension: A Current Review. *RadioGraphics. RSNA* , 1753-1777.

Dentro de los cambios patológicos que caracterizan a estas enfermedades están.* (12)

- agrandamiento y engrosamiento de las venas pulmonares
- dilatación capilar pulmonar intersticial
- edema, hemorragia alveolar
- incremento de los vasos linfáticos y los ganglios linfáticos
- hipertrofia de la media y fibrosis de la íntima de las arterias pulmonares distales

Debido a que las anomalías cardíacas congénitas son generalmente detectadas y reparadas a una edad temprana, el desarrollo de la hipertensión pulmonar severa secundaria a lesiones cardiacas congénitas es poco frecuente.

Síndrome hepatopulmonar e Hipertensión portopulmonar

En los pacientes con cirrosis hepática, se mencionan dos diferentes causas de hipertensión pulmonar:† (12)

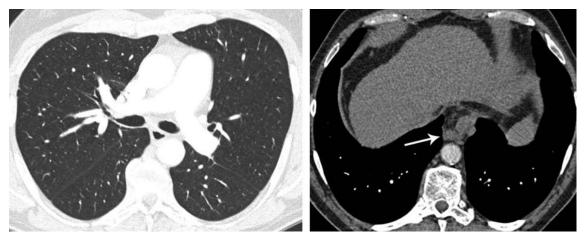


Fig. 9 Pte de 49años con cirrosis alcohólica, presión pulmonar de 52mmHg. Tronco de la pulmonar de 33mm, la flecha indica varices paraesofágicas entre el esófago y la aorta descendente

* Galie, N. T. (2009). Guidelines on diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension: the Task Force on diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension. *European Heart Journal*, 2493-2537.

27

Síndrome hepatopulmonar

Síndrome hepatopulmonar se desarrolla en el 15% -20% de los pacientes con cirrosis hepática, se caracteriza por un aumento del gradiente de oxígeno alveolar-arterial durante la respiración normal y por dilatación vascular pulmonar, especialmente de pequeños vasos y capilares. (13) El presunto mecanismo fisiopatológico subyacente es la producción excesiva de los vasodilatadores vasculares (particularmente, óxido nítrico). La dilatación vascular intrapulmonar se manifiesta como precapilares dilatados, derivaciones arteriovenosas directos y vasos pleurales dilatados. (14)

Hipertensión portopulmonar

Puede ocurrir en 2% -5% de los pacientes con cirrosis hepática hipertensión portal. Tres mecanismos se cree que desempeñan un papel causal:

En primer lugar, sustancias vasoactivas que puede causar vasoconstricción y mitogénesis en las arterias pulmonares.

En segundo lugar tromboembolia venosa que nace de la vena porta o de otras fuentes sistémicas que puede llegar a la circulación pulmonar a través de derivación portosistémica, causando hipertensión pulmonar

Tercero el alto rendimiento cardíaco que resulta en estrechamiento fibrótico de los vasos pulmonares.

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN PULMONAR.

La evaluación de los pacientes con sospecha de hipertensión pulmonar requiere de una serie de investigaciones para confirmar el diagnóstico, determinar la causa específica, y evaluar el deterioro funcional derecho y hemodinámica ventricular.

Por lo tanto, la evaluación de pacientes con hipertensión pulmonar consta de cuatro pasos: la sospecha, detección, clasificación y valoración funcional

Sospecha

La hipertensión pulmonar se manifiesta generalmente insidiosa con síntomas inespecíficos como disnea de esfuerzo, fatiga y síncope, síntomas que indican una incapacidad para aumentar el gasto cardiaco durante la actividad. Es importante tener un alto nivel de sospecha en pacientes jóvenes que se presentan con disnea por esfuerzo y condiciones como trastornos del tejido conectivo, embolias pulmonares previas y enfermedad cardíaca congénita, que están asociadas con un alto riesgo de desarrollar hipertensión pulmonar.

Detección

La detección temprana de la hipertensión pulmonar es vital para un tratamiento adecuado. El primer y más simple paso en la detección de la hipertensión pulmonar está llevando a cabo una combinación de electrocardiograma, radiografía de tórax, y la ecocardiografía Doppler transtorácica. (15)

El ecocardiograma es una excelente herramienta de selección para los pacientes con sospecha de hipertensión pulmonar, se han reportado una sensibilidad de 79% -100% y la especificidad del 68% -98% para la detección de hipertensión pulmonar, sin embargo, la ecocardiografía se limita a evaluar el ventrículo derecho debido a su forma y orientación.* (16)

_

^{*} Trow, T. (2007). Diagnosis of pulmonary arterial hypertension. Clin Chest Med , 59-73.

Clasificación

Una vez que se detecta, la clasificación exacta de la hipertensión pulmonar es fundamental, dado que el tratamiento de los pacientes depende de la causa y la imagen tiene un papel central.* (4)

Debido a su amplio campo de visión, la angiotomografia pulmonar puede utilizarse para evaluar tanto causas cardiacas y extracardíacas de la hipertensión pulmonar tales como tromboembolia pulmonar crónica, derivación de izquierda a derecha de larga data, y trastornos mediastínicos que involucran los vasos pulmonares centrales. Las imágenes de alta resolución del parénquima pulmonar también pueden orientar hacia enfermedades del parénquima del pulmón que pueden conducir a la hipertensión pulmonar.

La ecocardiografía ayuda para excluir una cardiopatía subyacente como enfermedad cardíaca izquierda y derivación intracardiaca de izquierda a derecha. La gammagrafía ventilación-perfusión (V / Q) es la modalidad de elección para descartar la enfermedad tromboembólica cronica.[†] (17)

La cateterización cardiaca derecha es el estándar de referencia para el diagnóstico de la hipertensión pulmonar, ya que es la única prueba que confirma hallazgos ante la presencia de hipertensión pulmonar, permitiendo la medición directa de las presiones pulmonares, resistencia y gasto cardiaco. Sus hallazgos también pueden ayudar a diferenciar entre la hipertensión arterial pulmonar e hipertensión pulmonar. Sin embargo, es invasivo, requiere la exposición a la radiación ionizante, y no proporciona información morfológica

^{*} PEÑA, E. (2012). Pulmonary Hypertension: How the Radiologist Can Help. RadioGraphics. RSNA, 9-32.

[†] McLure, L. P. (2007). Imaging of heart in pulmonary hypertension. *Int J Clin Pract Suppl*, 15-26.

ALGORITMO DE ESTUDIOS DE IMAGEN EN PACIENTES CON SOSPECHA DE HIPERTENSIÓN PULMONAR

Es importante tener en cuenta las funciones específicas de las técnicas de imagen utilizadas para diagnosticar la hipertensión pulmonar y que datos nos proporcionan cada una de ellas.

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La radiografía de tórax suele ser el estudio inicial de imagen realizado y puede representar características de hipertensión pulmonar que son indicativos de su causa subyacente, como la enfermedad pulmonar intersticial, enfisema, deformidades de la pared torácica, y enfermedades del corazón izquierdo. El 90% de los pacientes con HAP idiopática tiene hallazgos anormales al momento del diagnóstico.* (12)

Los hallazgos radiológicos clásicos de la hipertensión pulmonar son evidentes sólo al final del proceso de la enfermedad e incluyen.

- dilatación de la arteria pulmonar central
- signo del árbol podado de las arterias periféricas
- aumento del diámetro mayor de la arteria interlobar derecha (15 mm en mujeres y 16 mm en los hombres).
- espacio de aire retroesternal reducido en vistas laterales como resultado de la dilatación ventrículo derecho





Fig. 10 Tronco de la pulmonar prominente, dilatación de la arteria interlobar derecha. Disminución del espacio retroesternal por crecimiento del ventrículo derecho (4)

^{*} Galie, N. T. (2009). Guidelines on diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension: the Task Force on diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension. *European Heart Journal*, 2493-2537.

ANGIOTOMOGRAFÍA PULMONAR.

Los hallazgos clásicos de Angiotomografia pulmonar en la hipertensión pulmonar puede ser dividido en tres categorías: vascular, cardíaca y del parénquima.* (4)

Signos Vasculares .-

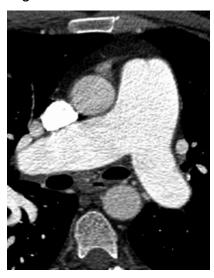


Fig. 11 Dilatación de la arteria pulmonar principal > a 29mm (4)

La arteria pulmonar con un diámetro de 29 mm o más tiene un valor predictivo positivo de 97%, la sensibilidad de 87%, y la especificidad del 89% para la presencia de hipertensión pulmonar. Sin embargo, es importante hacer hincapié en que un diámetro de menos de 29 mm no necesariamente excluye la hipertensión pulmonar.

Ante la presencia de una dilatación de la arteria pulmonar principal (29 mm o más), una relación de diámetro de arteria segmentaria a bronquio de 1:1 o más en tres o cuatro lóbulos tiene una especificidad de 100% para la presencia de la hipertensión pulmonar.

En la Angiotomografía pulmonar, una arteria pulmonar principal de diámetro mayor que el de la aorta ascendente es también un signo de hipertensión

^{*} PEÑA, E. (2012). Pulmonary Hypertension: How the Radiologist Can Help. RadioGraphics. RSNA, 9-32.

pulmonar, con un valor predictivo positivo de 96% y especificidad de 92%, especialmente en pacientes menores de 50 años edad.

Signos cardíacos -.

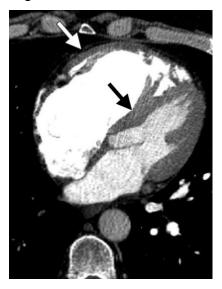


Fig. 12 hipertrofia ventricular derecha, hipertrofia del miocardio (>4mm), rectificación del septum (5)

Incluye hipertrofia ventricular derecha, (espesor de la pared de más de 4 mm), rectificación o inclinación hacia la izquierda del tabique interventricular, dilatación ventricular derecha (relación de diámetro ventrículo derechoventrículo izquierdo de más de 1:1), dilatación de la vena cava inferior y las venas hepáticas y derrame pericárdico.

Signos del Parénquima.- Los nódulos centrolobulillares en vidrio esmerilado son una característica de la hipertensión pulmonar y son especialmente frecuentes en los pacientes con hipertensión arterial pulmonar idiopática (18). Neovascularización, pequeños vasos intrapulmonares tortuosos que a menudo surgen de las arteriolas centrilobulares pero no se ajustan a la anatomía habitual arterial pulmonar, también ha sido visto como una manifestación de la hipertensión pulmonar severa.

RESONANCIA MAGNETICA

La Resonancia magnética cardiaca (RMC) es una técnica de imagen tridimensional no invasiva de corte transversal que permite la evaluación detallada de la anatomía y la función cardiaca.

Las secuencias en imagen en cine tienen una excelente resolución en el área entre el miocardio y la sangre contenida, por lo tanto habilita el contorno preciso de la interfase miocardio-sangre y la evaluación reproducible del volumen ventricular derecho e izquierdo, la masa y función. La resonancia magnética cardiaca también puede ser usada para la evaluación de las anomalías del movimiento de la pared.

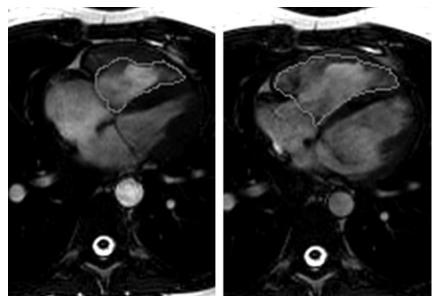


Fig. 13 la IRM demuestra el contorno de endocardio en sístole y en diástole (4)

La fase contrastada de la RM se utiliza para medir la velocidad y el flujo de sangre en los vasos, en el contexto de la hipertensión pulmonar su aplicación es más importante para medir el gasto cardiaco y el volumen sistólico del ventrículo derecho y la cuantificación de las derivaciones cardiacas.

Otro parámetro importante que puede ser evaluado en la fase contrastada es el promedio de velocidad de flujo en la arteria pulmonar principal, la cual esta

disminuida en los pacientes con hipertensión pulmonar (de 11,7 cm / s) con la sensibilidad de 92,9% y una especificidad de 82,4%.

CATETERISMO CARDIACO DERECHO Y ANGIOGRAFÍA PULMONAR

Éste permite la evaluación de la hemodinámica pulmonar, la función cardiaca y la reactividad vascular de la circulación pulmonar.

Se registran múltiples variables incluyendo la presión de aurícula y ventrículo derechos, presión media, presión arterial pulmonar en sístole y diástole, y el gasto cardíaco. La presión capilar pulmonar (o del ventrículo izquierdo al final de la diástole) es vital para excluir hipertensión pulmonar debida a enfermedad cardiaca izquierda. Se registra la saturación de oxígeno en busca de derivación como una posible etiología.

La angiografía pulmonar es la técnica estándar de oro para la definición de la anatomía de la circulación pulmonar. Es más útil en la evaluación de la enfermedad tromboembólica crónica definiendo el alcance y la evaluación de la idoneidad para la intervención quirúrgica. Tiene una excelente resolución temporal y está menos obstaculizado por artefacto de movimiento y la contaminación venosa que se genera con TC and RMC. Sin embargo, las últimas modalidades se están convirtiendo cada vez más populares debido a su no invasividad, fácil disponibilidad y la prestación de morfología extra-luminal adicional y/o información funcional. En el futuro, la angiografía convencional probablemente sólo se realizará si un adecuado mapeo de la vasculatura pulmonar no ha sido proporcionada por TC o RMC.

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, prospectivo, y está basado sobre estudios tomográficos simples y contrastados de tórax realizados en el Hospital Manuel Ygnacio Monteros y Hospital Isidro Ayora durante el periodo agosto-noviembre de 2013.

UNIVERSO

Todos los estudios tomográficos simples y contrastados de tórax realizados en el Hospital Manuel Ygnacio Monteros y Hospital Isidro Ayora durante el periodo agosto-noviembre de 2013, se encontraron 257 pacientes.

MUESTRA

Todos los pacientes con incremento en el diámetro de la arteria pulmonar principal mayor a 30mm como signo principal de Hipertensión Arterial Pulmonar, en total se obtuvieron 56 pacientes

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

Para la realización de esta investigación se revisaron todos los estudios tomográficos de tórax de ellos se recolectaron aquellos pacientes que tuvieron un diámetro de la arteria pulmonar principal mayor a 30mm (medida a nivel de la bifurcación), luego se buscó la existencia de otros signos radiológicos de Hipertensión Arterial Pulmonar y finalmente se revisó las historias clínicas y hojas de pedidos con el fin de correlacionar con datos clínicos de las/os pacientes. (Anexo)

Los estudios se realizaron en los departamentos de Imagen del Hospital Manuel Ygnacio Monteros y del Hospital Isidro Ayora en tomógrafos de 16 detectores Philips y Siemens respectivamente. Se revisaron los exámenes con ventanas mediastínica y pulmonar.

La información se recolectó en una hoja Excel, utilizando las herramientas adecuadas para la obtención de datos estadísticos. (Anexo.)

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CATEGORÍA	VARIABLE	INDICADORES
Signos radiológicos	Diámetro del tronco de	medido a nivel de la
de HAP (Los siguientes	la pulmonar	bifurcación, lo
signos fueron revisados		patológico es que sea
en los estudios		mayor a 30mm
tomográficos de los		
pacientes)		
	Relación del diámetro	El diámetro de la aorta
	del tronco de la	se mide a nivel de la
	pulmonar y la aorta	aorta ascendente, la
		relación debe ser igual
		o menor a 1
	Relación del diámetro	El diámetro es medido
	de la arteria pulmonar	a nivel de la arteria y
	segmentaria y el	bronquio segmentarios,
	bronquio adyacente	la relación debe ser
		igual o menor a 1
	Relación del diámetro	Medido en un corte en
	del ventrículo derecho-	el que se puedan
	ventrículo izquierdo	valorar ambas cámaras
		la relación debe ser
		igual a 1
Enfermedades	Enfermedades	Se revisaron las hojas
asociadas	pulmonares	de pedidos (Hospital
		Isidro Ayora) y las
		historias clínicas en el
		sistema AS400

	(Hospital Manuel
	Ygnacio Monteros) y
	además se buscaron
	signos radiológicos de
	éstas enfermedades en
	los estudios
	tomográficos.
Enfermedades	Se revisaron las hojas
cardiacas	de pedidos (Hospital
	Isidro Ayora) y las
	historias clínicas en el
	sistema AS400
	(Hospital Manuel
	Ygnacio Monteros) y
	además se buscaron
	signos radiológicos de
	éstas enfermedades en
	los estudios
	tomográficos
Otras	Se revisaron las hojas
	de pedidos (Hospital
	Isidro Ayora) y las
	historias clínicas en el
	sistema AS400
	(Hospital Manuel
	Ygnacio Monteros) y
	además se buscaron
	signos radiológicos de
	éstas enfermedades en
	los estudios
	tomográficos

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

- Se incluyeron a todos los pacientes que se realizaron estudios tomográficos de tórax en los servicios de radiología de los hospitales Isidro Ayora y Manuel Ygnacio Monteros durante el tiempo de la investigación y que presentaron el diámetro del tronco de la pulmonar > a 30mm.
- Se excluyeron a todos los pacientes con el diámetro del tronco de la pulmonar < a 29mm, aquellos con diagnóstico previo de Hipertensión arterial pulmonar y los estudios repetidos del mismo paciente.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para establecer la presencia y la caracterización de los signos radiológicos de HAP se utilizó estadística descriptiva: distribución de frecuencias en tablas y gráficos; para el cálculo del porcentaje de pacientes con signos radiológicos de hipertensión arterial pulmonar se utilizó la siguiente fórmula número de casos con signos radiológicos de hipertensión arterial pulmonar en los estudios de tomografía de tórax simple y contrastada realizados en el servicio de radiología de los hospitales Isidro Ayora y Manuel Ygnacio Monteros de Loja durante el periodo agosto-noviembre del 2013 dividido para el total de casos y multiplicado por una constante 100.

Para Identificar las principales enfermedades asociadas a signos radiológicos de Hipertensión arterial Pulmonar se hizo un cálculo con la siguiente fórmula número de casos con una determinada patología dividido para el total de casos con signos radiológicos de HAP multiplicado por 100

Finalmente los resultados se presentan en tablas y gráficos.

RESULTADOS

SIGNOS RADIOLÓGICOS DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR

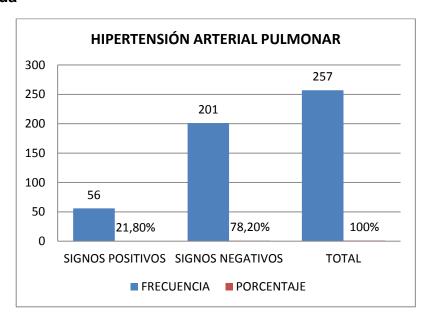
Tabla 1. Signos radiológicos de hipertensión arterial pulmonar

HAP	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Signos positivos	56	21,80%
Signos negativos	201	78,20%
TOTAL	257	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 1. Frecuencia de signos radiológicos de HAP en la población estudiada



Interpretación: El total de pacientes que se realizaron tomografía de tórax durante el tiempo de la investigación fueron 257 pacientes (100%) y 56 de ellos tuvieron signos de HAP que corresponde al 21,8%.

TIPO DE ESTUDIO TOMOGRÁFICO

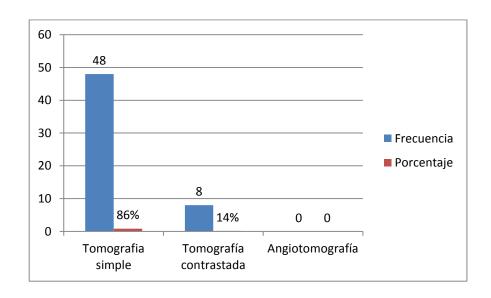
Tabla 2. Estudio de imagen realizado a los pacientes

ESTUDIO DE IMAGEN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TC Simple	48	86,00%
TC Contrasta	8	14,00%
Angiotomografía	0	0,00%
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 2. Estudio de imagen realizado a los pacientes



Interpretación: de los datos obtenidos se desprende que el 86% de pacientes se realizaron estudios de tomografía simple de tórax, y el 14% se realizó tomografía contrastada.

DIÁMETRO DEL TRONCO DE LA PULMONAR

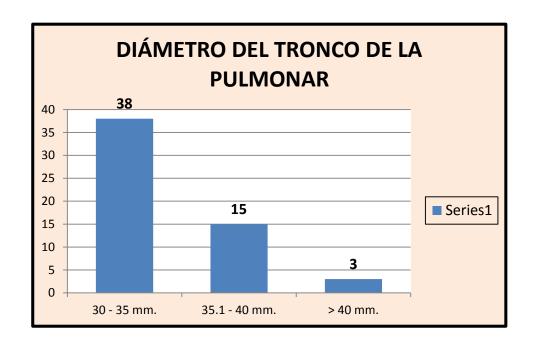
Tabla 3. Diámetro del tronco de la pulmonar

DIÁMETRO DEL TRONCO DE LA PULMONAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
30-35 mm	38	68,00%
36-40 mm	15	27,00%
> 40 mm	3	5,00%
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 3. Diámetro del tronco de la pulmonar



Interpretación: En éste estudio el diámetro de la arteria pulmonar principal medida a nivel de la bifurcación fue de 30 a 35mm en 38 pacientes, de 35,1 a 40mm en 15 pacientes y mayor a 40mm en 3 pacientes.

RELACIÓN DEL DIÁMETRO DE LA PULMONAR / AORTA ASCENDENTE

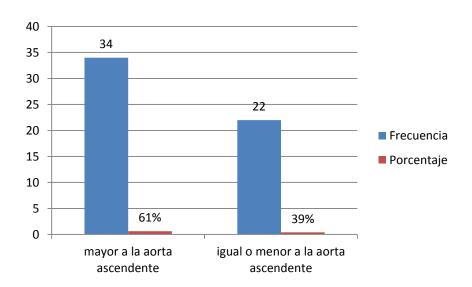
Tabla 4. Relación diámetro del tronco de la pulmonar/Aorta ascendente

RELACIÒN TP/AA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mayor a la aorta	34	61,00%
ascendente		
Igual o menor a la aorta	22	39,00%
ascendente		
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 4. Relación diámetro del tronco de la pulmonar/Aorta ascendente



Interpretación: En éste estudio se señala la relación entre el diámetro de la pulmonar y el diámetro de la aorta ascendente, 34 pacientes (61%) tuvieron el diámetro del tronco de la pulmonar mayor al de la aorta y en 22 pacientes (39%) el diámetro del tronco de la pulmonar fue igual o menor al de la aorta.

RELACIÓN ARTERIA-BRONQUIO

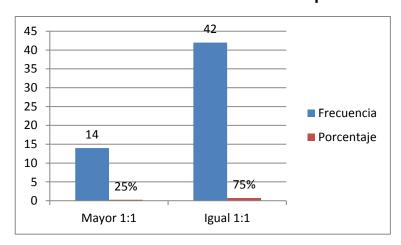
Tabla 5. Relación Arteria-Bronquio

RELACIÒN BRONQUIO	ARTERIA-	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mayor 1:1		14	25,00%
Igual 1:1		42	75,00%
TOTAL		56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 5. Relación Arteria-Bronquio



Interpretación: la relación entre el diámetro de las arterias segmentarias con el diámetro del bronquio adyacente, que se encontró en éste estudio fue 14 pacientes (25%) tuvieron el diámetro de la arteria segmentaria mayor al del bronquio y en 42 (75%) pacientes el diámetro de la arteria segmentaria fue igual o menor al del bronquio adyacente.

ANTECENTES PATOLÓGICOS DEL PACIENTE, MOTIVO DE CONSULTA

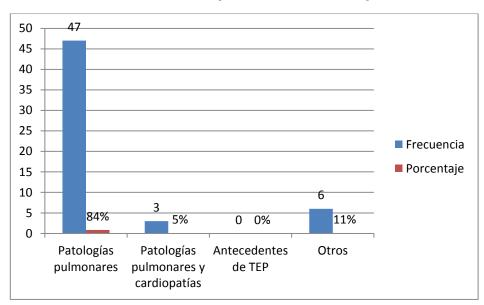
Tabla 6. Antecedentes patológicos o motivo de consulta por lo que acudieron los pacientes

APP/MOTIVO DE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CONSULTA Patologías pulmonares	47	84,00%
Patologías pulmonares y	3	5,00%
cardiopatías		,
Antecedentes de TEP	0	0,00%
Otros	6	11,00%
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 6. Frecuencia por APP/MC de los pacientes



Interpretación: En éste estudio se encontró que la mayoría de pacientes (47) acudieron por patologías pulmonares, 3 pacientes acudieron por patologías pulmonares y cardiacas y 6 pacientes acudieron con otras patologías, de ésta forma se demuestra que las patologías pulmonares son las que se asocian con mayor frecuencia a HAP

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN EL PARÉNQUIMA PULMONAR

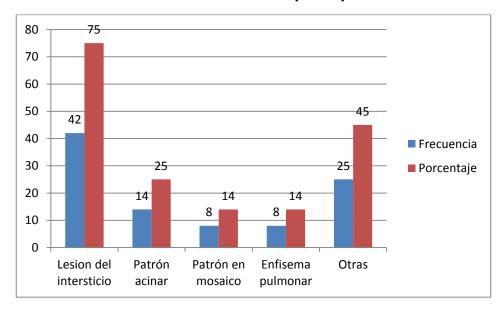
Tabla 7. Parénquima pulmonar

PARÉNQUIMA PULMONAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Lesión del intersticio pulmonar	42	75,00%
Patrón acinar Enfisema pulmonar	14	25,00%
Patrón en mosaico	8	14,00%
Enfisema pulmonar	8	14,00%
Otras	25	45,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 7. Parénquima pulmonar



Interpretación: En éste estudio se encontraron varios hallazgos tomográficos de lesión en el parénquima pulmonar y que están relacionados con signos de HAP.

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS DE ALTERACIONES CARDIACAS

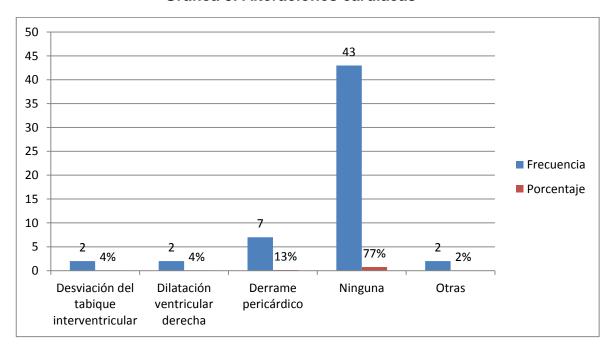
Tabla 8. Alteraciones cardiacas

ALTERACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARDIACAS		
Desviación del tabique	2	4,00%
interventrícular		
Dilatación ventrícular	2	4,00%
derecha		
Derrame pericárdico	7	13,00%
Ninguna	43	77,00%
Otras	2	2,00%
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 8. Alteraciones cardiacas



Interpretación: Las alteraciones cardiacas que presentaron los pacientes en éste estudio fueron desviación del tabique interventricular en 2 pacientes; dilatación ventricular derecha en 2 pacientes y derrame pericárdico en 7 pacientes. 43 pacientes no presentaron alteraciones cardiacas en los estudios tomográficos revisados

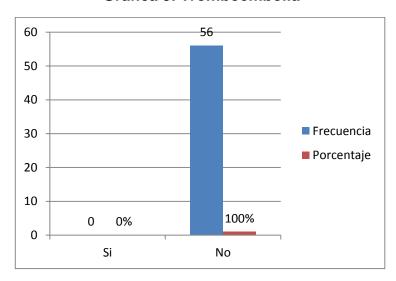
TROMBOEMBOLIA

Tabla 9. Tromboembolia

TROMBOEMBOLIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0,00%
NO	56	100,00%
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja Elaboración: La Autora

Gráfica 9. Tromboembolia



Interpretación: En los pacientes de ésta investigación no se encontraron signos de tromboembolia.

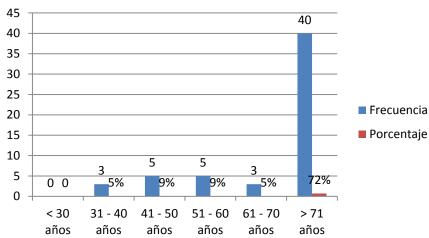
EDAD

Tabla 10. Distribución por grupo etáreo de los pacientes estudiados

GRUPO ETÁREO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0 – 30 años	0	0,00%
31 - 40 años	3	5,00%
41 - 50 años	5	9,00%
51 - 60 años	5	9,00%
61 - 70 años	3	5,00%
> 71 años	40	72,00%
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja Elaboración: La Autora

Gráfica 10. Frecuencia de cada grupo etáreo



Interpretación: En ésta investigación se encontró que la mayoría de los pacientes que presentaron signos de HAP estuvieron por encima de los 71años, el resto estuvo en edades entre los 31 a 70 años.

SEXO

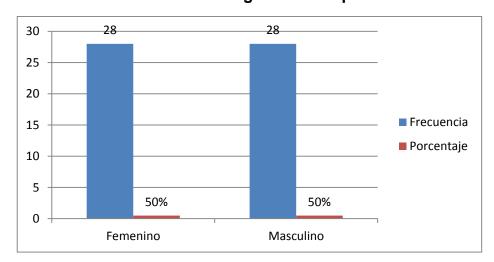
Tabla 11. Distribución por género de los pacientes estudiados

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	28	50,00%
Masculino	28	50,00%
TOTAL	56	100,00%

Fuente: Servicio de radiología de los hospitales IESS y HIA Loja

Elaboración: La Autora

Gráfica 11. Frecuencia de cada género en la población estudiada



Interpretación: En éste estudio se encontró que la mitad de los pacientes que presentaron signos de HAP fueron hombres y la mitad fueron mujeres.

DISCUSIÓN

Fueron 56 pacientes incluidos en éste estudio de tipo prospectivo, con pacientes del Hospital Manuel Ygnacio Monteros IESS de Loja y el Hospital General Isidro Ayora que se realizaron estudios tomográficos de tórax. El objetivo de la presente investigación es identificar los signos radiológicos de Hipertensión Arterial Pulmonar como hallazgo incidental en pacientes con tomografía de tórax simple y contrastada que acudieron a los hospitales Isidro Ayora y Manuel Ygnacio Monteros de Loja durante el periodo agostonoviembre del 2013 y asociarlo a los antecedentes clínicos. El principal hallazgo es la dilatación del tronco de la pulmonar por encima de los 30mm.

No existen muchos estudios latinoamericanos de la Hipertensión arterial pulmonar, el primer simposio latinoamericano se realizó en Cartagena en Agosto de 2008 donde participaron Argentina, México, Brasil, Chile, Colombia y Venezuela sin embargo no se reporta datos precisos, en Argentina se identificaron 160 pacientes con diagnóstico de Hipertensión Arterial Pulmonar Idiopática, el 43% tenía menos de 30 años, sin embargo la realidad de la Hipertensión Arterial asociada a condiciones subyacentes tiene notable diferencias.

En nuestro país no se encontraron datos de reportes de estudios epidemiológicos de Hipertensión arterial pulmonar.

En los estudios descritos en la revista Radiology del 2010* (19) la evaluación de la Hipertensión arterial se hizo en 77 pacientes 39 hombres y 38 mujeres, no se menciona predominio de sexo; la edad promedio es de 59años. En la presente revisión el 50% correspondió a mujeres y el 50% a hombres sin predominio de sexo, la edad de los pacientes estuvo entre los 31 a más de 70años, siendo la mayoría por encima de los 70 años (72%).

53

^{*} Devaraj, A. e. (2010). Detection of Pulmonary Hypertension with Multidetector CT and Echocardiography Alone and in Combination. *Radiology. RSNA*, 254 (2), 609-616.

De acuerdo al artículo publicado por Grosse en la revista radiographics 2010, refiere que " las enfermedades pulmonares son la causa más común de hipertensión pulmonar. Las enfermedades con restricción pulmonar como la fibrosis intersticial idopática reporta prevalencia de hipertensión pulmonar mayor al 46%".* (7). En éste estudio se observó la hipertensión arterial pulmonar asociada a antecedentes de enfermedades pulmonares en un 84% las mismas que afectan principalmente al intersticio, los antecedentes de alteraciones cardiacas asociadas a hipertensión pulmonar constituyen el 5%, y el 11% tenían otros antecedentes.

En el estudio citado anteriormente[†] (19) se valoró el daño del parénquima pulmonar y signos de hipertensión arterial pulmonar como dilatación de la arteria pulmonar, relación de la arteria pulmonar/aorta ascendente y relación de las arterias segmentarias con el bronquio adyacente, además se realizaron estudios complementarios (ecocardiograma, cateterismo cardiaco), para complementar y corroborar lo encontrado en los estudios tomográficos. En éste estudio se valoraron los signos del parénquima pulmonar, alteraciones cardiacas y vasculares, pero existieron limitaciones debido a que no se pudo correlacionar con otros estudios

_

^{*} GROSSE, C. (2010). CT Findings in diseases associated with Pulmonary Hypertension: A Current Review. *RadioGraphics. RSNA* , 1753-1777.

[†] Devaraj, A. e. (2010). Detection of Pulmonary Hypertension with Multidetector CT and Echocardiography Alone and in Combination. *Radiology. RSNA*, 254 (2), 609-616.

CONCLUSIONES

De acuerdo a ésta investigación se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

- De todo el universo estudiado, un porcentaje significativo, el 21,8% de los pacientes presentaron signos radiológicos de Hipertensión Arterial Pulmonar.
- La tomografía constituye una herramienta útil en la detección no invasiva de signos de hipertensión arterial pulmonar por ello es importante aprender a reconocerlos y contribuir con un diagnóstico más acertado de ésta patología.
- Las principales enfermedades asociadas a signos radiológicos de hipertensión arterial pulmonar fueron patologías pulmonares dentro de las cuales se menciona EPOC, y neumonías intersticiales y las alteraciones cardiacas en menor porcentaje.
- 4. En nuestro medio los signos de HAP fueron encontrados de igual forma en pacientes del sexo femenino y masculino, y principalmente en pacientes mayores de 70 años.
- En una paciente (2%) se pudo corroborar el diagnóstico de hipertensión arterial pulmonar con un estudio de ecocardiograma cuya presión arterial pulmonar correspondió a 64mmHg.

RECOMENDACIONES

Existe un alto número de pacientes que a diario se realiza estudios de tomografía de tórax simple y contrastada, por ello en base a las conclusiones a las que se llegó en éste trabajo es importante realizar las siguientes recomendaciones:

- 1. Ya que la hipertensión arterial pulmonar en la mayoría de los casos constituye un hallazgo incidental se recomienda a los médicos radiólogos que en todos los pacientes independientemente del motivo de consulta se valoren signos de hipertensión arterial pulmonar, principalmente la medida del diámetro de la arteria pulmonar principal, a nivel de la bifurcación con ventana mediastínica.
- A nuestros colegas de otras especialidades a quienes acuden los pacientes con patologías como EPOC, neumonía intersticial o cardiopatía congénita se debería solicitar tomografía de tórax para identificar si existen signos de Hipertensión arterial pulmonar.
- 3. Si se observan signos de hipertensión arterial pulmonar en tomografía de tórax es importante sugerir estudios complementarios de imagen como ecocardiografía.
- 4. La hipertensión arterial pulmonar es una enfermedad que puede ser tratada, especialmente si se detecta a tiempo, por ello la importancia de realizar un diagnóstico interdisciplinario entre colegas médicos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1. ALVA LFS. Hallazgos por imagen en la hipertensión pulmonar. Rev.Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. 2004 enero-marzo; 17(1): p. 40-45.
- 2. ESCRIBANO PBS. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PRONÓSTICA ACTUAL DE LA HIUPERTENSIÓN PULMONAR. Revista Española de Cardiología. 2010;: p. 583-596.
- 3. McCann CGDSSN. Imaging in pulmonary hypertension, part 1: clinical perspectives, classification, imaging techniques and imaging algorithm.. Postgrad Med J. 2012;: p. 271-279.
- 4. PEÑA EDVH. Pulmonary Hypertension: How the Radiologist Can Help. RadioGraphics. RSNA. 2012;: p. 9-32.
- 5. CASTRO UOPAFMea. Cómo realizar un informe de TEP de manera brillante. SERAM. 2012.
- 6. WEBB H. RADIOLOGIA PULMONAR Y CARDIOVASCULAR: MARBÁN; 2009.
- 7. GROSSE CG. CT Findings in diseases associated with Pulmonary Hypertension: A Current Review. RadioGraphics. RSNA. 2010;: p. 1753-1777.
- 8. PEACOCK A. Treatment of pulmonary hipertension. BJM. 2003;: p. 8-35.
- 9. IM. L. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension—not so rare after all. N Engl J Med. 2004;(350 (22)): p. 2236–2238.
- Cottin VLPJPMCJ. Pulmonary hypertension in patients with combined pulmonary fibrosis and emphysema syndrome. EUROPEAN RESPIRATORY JOURNAL. 2010;: p. 105-111.
- 11. Ronds SC. Pulmonary hypertension: pathophysiology and clinical disordes. Textbook oj pulmonary disease. 1998;: p. 1273-1293.
- 12. Galie NTBea. Guidelines on diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension: the Task Force on diagnosis and treatment of pulmonary arterial hypertension. European Heart Journal. 2009;: p. 2493-2537.
- 13. Huffmyer JL NE. Respiratory dysfunction and pulmonary disease in cirrhosis and other hepatic disorders. Respir Care. 2007;(52 (8)): p. 1030–1036.
- 14. Revel MP FJea. Pulmonary hypertension: ECG-gated 64-section CT angiographic evaluation of new functional parameters as diagnostic criteria. Radiology. 2009;(250): p.

558-566.

- 15. Trow TK MJ. Diagnosis of pulmonary arterial hypertension. Clin Chest Med. 2007;(28 (1)): p. 59–73.
- 16. Trow TM. Diagnosis of pulmonary arterial hypertension. Clin Chest Med. 2007;: p. 59-73.
- 17. McLure LPA. Imaging of heart in pulmonary hypertension. Int J Clin Pract Suppl. 2007;: p. 15-26.
- 18. Horton MR TR. Primary pulmonary arterial hypertension presenting as diffuse micronodules on CT. Crit Rev Computed Tomogr. 2004;(45 (5-6)): p. 335–341.
- 19. Devaraj Aea. Detection of Pulmonary Hypertension with Multidetector CT and Echocardiography Alone and in Combination. Radiology. RSNA. 2010 febrero; 254(2): p. 609-616.
- 20. NAVAL N. EPIDEMIOLOGÌA DE LA HIPERTENSIÒN PULMONAR. INSUFICIENCIA CARDÌACA. 2010;: p. 192-196.
- 21. HOEPER MBC,HLMea. Diagnosis, assessment, and treatment of non-pulmonary arterial hypertension pulmonary. Coll cardiology. 2009;: p. 85-96.

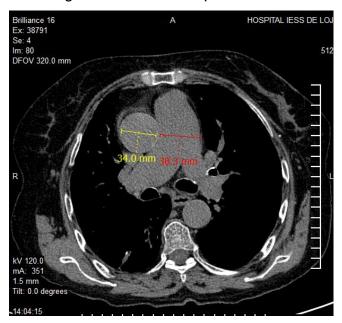
ANEXOS

REVISIÓN DE CASOS

A continuación se describen dos casos de pacientes que están incluidos en éste estudio

1.-Paciente femenina mayor a 70 años que acude al hospital Manuel Ygnacio Monteros IEES de Loja por tos, expectoración verdosa, disnea de moderados esfuerzos.

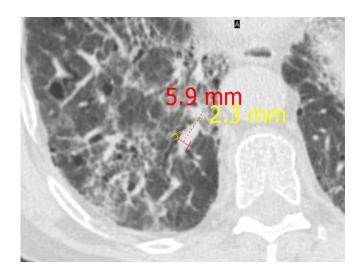
Se realizó estudio tomográfico de tórax simple.



Diámetro de la pulmonar 38.4mm, relación diámetro del TP/AA > 1



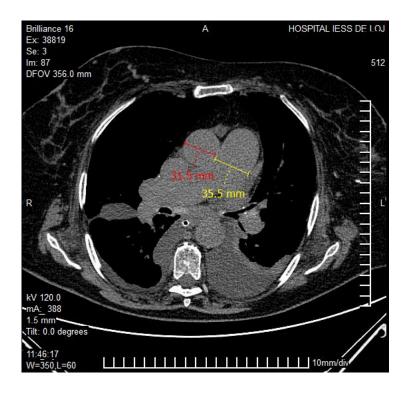
Lesión del intersticio pulmonar (signos de fibrosis)



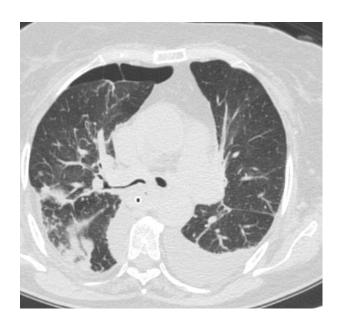
Relación arteria-bronquio > 1

2.-Paciente femenina mayor de 91años que acude al hospital Manuel Ygnacio Monteros IEES de Loja por disnea y tos.

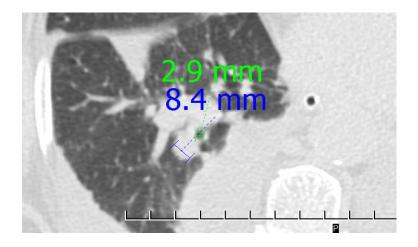
Se realizó estudio tomográfico de tórax simple.



Diámetro de la pulmonar 35.5mm, relación diámetro del TP/AA > 1



Lesión del intersticio pulmonar, patrón acinar, derrame pleural neumotórax



Relación arteria-bronquio > 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

	DATOS DEL PACIENTE											ATC	DLÓ	DEN GIC IENT	OS		-		HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS																
		SE	хо		GRUPO ETARIO															rénqı ulmo			Alteraciones cardíacas				Altera	acior	nes va	Trombo					
Nō	HCL	M	F	0-10	11-30	21-30	31-40	41-50	51-60	>70	Patologías pulmonares	Cardiopatías	Antecedentes de TEP	Vasculitis	Cirrosis hepática	Otros	Simple	Contrastada	Angiotomografia	Patrón en mosaico		Lesión del intersticio pulmonar	ar	Otras	Desviación del tabique	ular	árdico	Otras	onco de la ar		pulmonar mayor a la a aorta ascendente			SI	NO
																				Δ.	Ш	<u> </u>			De	ΙΘ	Ď		Dián	SI	N O	SI	N O		
1	162390	Х						x			Х						Х						Х	Х					32,5	Х			х		х
2	179144		Х					Х	(Х						Х					Х		Х			х		35		Х	Х			х
3	178413	Х						Х	(Х						Х						Х	Х					38	Х			х		х
4	104726	Х								Х	Х						Х					Χ		Х					35	Х			х		х
5	1100744054		Х							Х	Х						Х					Χ		Х					31	Χ			х		х
6	44159		Х							Х	Х						Х			Х									31		Х		х		Х
7	*177970		Х							Х	Х						Х					Х		Х					40	Х		Х			Х
8	10100787		Х							Х	Х						Х					Χ	Х	Х			Х		34	Х			Х		Х
9	174894		Х						х		Х							Х		Х								Х	32		Х		Х		Х
10	*172437		х				x				Х						X			Х				х					37	X			х		х

Ī											1 1				П															1	
11	85669	Х)	X	_			Х				Х					Χ	Х						30	Х			Х	Х
12	126940	Χ					Х			Х				Х					Х	Χ						35,5	Χ			Х	Х
13	88337	Χ							х	Х				Х		2	х									32		Х	Х		Х
14	1102791546		х						х	Х				Х			х		Х							32		Χ		х	х
15	174761	Χ							х	Х				Х			х		Х							32		Χ		х	х
16	1100061546	Χ							х	Х				Х			х									32		Χ	Χ		х
17	1100363553	Х							х	Х				Х						Х						39	Х		Х		х
18	o701505232	Х				х				Х				Х		2	х		х		х					34	Х		Х		х
19	1101854659		х						х				х	Х							Х				х	42	Х		Х		х
20	1100721602	Х							х				х		х				х	Х						31,2	Х			х	х
21	1101616843	Х						х		Х				Х					х		Х					42	Х		Х		Х
22	1100766292	Х							х	Х				Х					х	Х	Х					35	Х		Х		х
23	1100023397	Х							х	Х				Х					х							32,5		Х	Х		х
24	1100819448		х						х	Х				Х					х							31	Х			Х	х
25	1101286050	Х							х				х		х		2	х	х							39	Х		Х		х
26	*1103902977		х)	х				Х				Х					х		Х					31	Х			Х	Х
27	1101265450	Х							х				х		х		2	х	х			Х	Х			42	Х			Х	х
28	1900011378	Х							х	Х	х			Х					х							36	Х			х	х
29	*1100103389	Х							х	Х				Х					х							37	Х			Х	х
30	*1101433066		х						х	Х				Х			2	х	х					х		37	Х		Х		х
31	1101182366		х						х	Х	х			Х					х		Х					34		Х		Х	Х
32	1102267679		х					х		Х					х						Х					32	Х			Х	Х
33	1100634656		х				х			х	х			Х					Х		Х					36	Х		Х		Х
34	1100386307	Х							х	Х				Х					х					х		32		Х		Х	Х
35	M.P.C		х						х	х				Х					х	Х	Х					40	Х		Х		Х
36	R.V.P		х			х				х				Х					х	Х					1	32		Х		х	Х

ı	ı				1	1	1	- 1	1	1			ı	1	1	ı				1	ı	1		ı	ı	ı	İ	1 1		l l		ı	i	1 1	1 1	1
37	R.S.M		Χ								Χ	Х							Х						Х	Х	Х	Χ		32		Х		Х		Х
38	A.H.G	Х						х				Х						Х					Х	Х						38	Х			Х		х
39	M.M		Х								Х	Х						Χ					Х							31		х		Х		х
40	A.O	Х									Х	Х						Х					Х		Х					33		Х		х		х
41	D.S		Х								Х	Х						Х							Х					36	Х			Х		х
42	R.C		Х								Х						х	Х						Х	Х			х		32		Х		Х		х
43	R.V.C		Х								Х	Х						Х					Х							31		Х		Х		х
44	R.O.L	Х									Х	Х						Х				х	Х							31,5		Х		х		х
45	C.G		Х								Х						х	Х					Х		Х					32	Х			Х		х
46	L.J		Х								Х	Х						Х					Х							32,5		Х		Х		х
47	M.Z.R		Х								Х	Х						Х					Х	Х						35	Х			Х		х
48	P.S		Х								Х	Х						Х				Х	Х							31		Х		Х		х
49	T.V.Q	Х									Х	Х							х			Х	Х							31		Х		Х		х
50	R.R.L		х								Х	Х						Х					Х	Х						31	Х			х		х
51	J.G	Х									Х	Х						Х					Х		Х					31		Х		Х		х
52	E.L	Х									Х	Х						Х				х	Х							32	Х			Х		х
53	J.Q	Х									Х	Х							х			х	Х							40	Х			Х		х
54	S.F	Х						х				Х						Х					Х							31	Х			Х		х
55	M.Z.J		Х						х			Х						Х							х					31		Х		Х		Х
56	A.Q.O	Х									Х	Х						Х					Х		Х			Х	Х	40	Х			Х		х
		28	28	0	0	0	3	5	5	3	40	50	3	0	0	0	6	48	8	0	8	8	42	14	17	2	2	7	2	0	34	22	14	42	0	56