

**TROMBOEMBOLISMO PULMONAR AGUDO (TEP) EN EL PACIENTE
PEDIATRICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Marcela Sánchez Bocanegra
Andrés Fernando López Cadena

Universidad El Bosque
División de Posgrados
Programa de Especialización Epidemiología Clínica
2014

**TROMBOEMBOLISMO PULMONAR AGUDO (TEP) EN EL PACIENTE
PEDIATRICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Marcela Sánchez Bocanegra
Andrés Fernando López Cadena

Trabajo de Grado para Optar el Título de Especialista en Epidemiología Clínica

José Daniel Toledo Arenas

Universidad El Bosque
División de Posgrados
Programa de Especialización Epidemiología Clínica
2014

Artículo 37

Ni la Universidad El Bosque, ni el jurado serán responsables de las ideas propuestas por los autores de este trabajo.

Acuerdo 017 del 14 de Diciembre de 1989.

Acta de aprobación

Agradecimientos

Dedicado a Dios y a mi familia que son el motor de mi vida y guían día a día mis pasos para forjarme como persona íntegra.

Marcela Sánchez Bocanegra

A luz Marina, Carlos, María José y Matías por ser la motivación y la fuerza de todos los días.

Andrés Fernando López Cadena

Tabla de Contenido

2	Tabla de contenido	
3	Introducción	10
4	Marco teórico.....	11
4.1	Factores de riesgo.....	11
4.3.1	Repercusión Pulmonar del TEP	13
4.4.3	Tomografía de Tórax con contraste MDCTA (Gold Estándar)	14
5	Justificación	18
6	Formulación del problema	19
7	Objetivos	20
8	Abordaje metodológico.....	21
9	Resultados	30
10	Discusión	34
11	Conclusiones y Recomendaciones.....	36
12	Bibliografía	37

Lista de tablas

<i>Tabla 1 Factores de Riesgo TEP agudo Pediátrico (3)</i>	12
<i>Tabla 2 Definición de la estrategia PICO</i>	21
<i>Tabla 3 Operacionalización de variables</i>	22
<i>Tabla 4 Términos de búsqueda en base de datos</i>	24
<i>Tabla 5 Estrategias de búsqueda electrónica</i>	25
<i>Tabla 6 Descripción artículos seleccionados de TEP agudo pediátrico</i>	27
<i>Tabla 7 Hallazgos radiológicos de TEP agudo en el paciente pediátrico</i>	31

Lista de Gráficos

<i>Ilustración 1 Distribución por Género de TEP agudo pediátrico</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 2 Técnica diagnóstica implementada</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 3 Distribución de hallazgos radiológicos</i>	<i>33</i>

Introducción. El trombo embolismo pulmonar agudo (TEP) es la obstrucción parcial o total del lecho vascular de la arteria pulmonar y/o de sus ramas, esto condiciona una serie de fenómenos fisiopatológicos que en últimas son los responsables de la clínica de la enfermedad. Aunque el trombo embolismo pulmonar agudo es relativamente frecuente en el paciente adulto y es una causa de muerte reconocida, en el paciente pediátrico se desconoce gran parte de la historia clínica y natural de la enfermedad y no hay claridad ni consenso en los hallazgos más frecuentes, sensibles y específicos desde el punto de vista radiológico de esta patología en este grupo de pacientes.

Objetivo. Identificar cuál(s) es hallazgo radiológico más significativo para diagnosticar TEP agudo en el paciente pediátrico.

Materiales y métodos. Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura de alcance restringido de estudios observacionales de los últimos 13 años (2000-2013). Las fuentes de información fueron bases de datos PUBMED, EMBASE, MEDLINE entre otras, como fuentes de literatura gris de congresos y revistas colombianas. Los artículos cuales fueron evaluados por 2 investigadores y se definió un 3 evaluador por discrepancias. Estos artículos serán evaluados con la estrategia STROBE y teniendo en cuenta que cumplan la estrategia PICO.

Resultados: De la revisión sistemática de literatura se obtuvieron 9 artículos que cumplían con los criterios de evaluación y la estrategia PICO. De estos 9 artículos se obtiene con una población de 195 pacientes pediátricos que cumplían con el diagnóstico de TEP agudo. De acuerdo a El diagnóstico de TEP en el paciente pediátrico se distribuyó de un 65% (113) pacientes en el género femenino respecto al 35% (105) pacientes de género masculino. El 89% (8) de los estudios utiliza como prueba diagnóstica radiológica la angiografía MDCT para el diagnóstico de TEP en este tipo de población. El hallazgo radiológico que más se encuentra en el diagnóstico de TEP agudo en el paciente pediátrico es el Defecto de llenado de la arteria pulmonar con una 67% (109) de los casos, seguido de densidades nodulares y consolidaciones con un 11% cada una.

Conclusión. El TEP agudo pediátrico es una enfermedad desconocida en la que actualmente se está investigando para su entendimiento, este desconocimiento se extiende a todas las áreas de la salud que intervienen incluyendo la radiología y las imágenes diagnósticas. Encontrar defectos de llenado en la arteria pulmonar, consolidaciones y densidades nodulares en un estudio de MCDTA en un paciente pediátrico con sospecha clínica de TEP agudo, hace altamente probable la presencia de la enfermedad.

Palabras clave: TEP agudo, pediátrico, revisión sistemática, MDCT, derrame pleural, consolidaciones, densidades.

3 Introducción

El trombo embolismo pulmonar agudo es la obstrucción parcial o total del lecho vascular de la arteria pulmonar y/o de sus ramas, esto condiciona una serie de fenómenos fisiopatológicos que en últimas son los responsables de la clínica de la enfermedad.

Aunque el trombo embolismo pulmonar agudo es relativamente frecuente en el paciente adulto y es una causa de muerte reconocida, en el paciente pediátrico se desconoce gran parte de la historia clínica y natural de la enfermedad y no hay claridad ni consenso en los hallazgos más frecuentes, sensibles y específicos desde el punto de vista radiológico de esta patología en este grupo de pacientes.

Estudios de autopsias retrospectivos demuestran una incidencia aproximada del 4% de TEP agudo en el paciente pediátrico, sin embargo se cree que este valor está muy por debajo de la verdadera incidencia de la enfermedad, situación que puede estar influenciada por sub registro o por desconocimiento de la enfermedad.(1)

El primer reporte de TEP agudo en niños se hizo 1861 por los doctores Stevenson y Stevenson,(2) ellos reportaron un caso pediátrico que termino en la muerte del paciente.

Las diferentes publicaciones presentan incidencias que fluctúan entre 5 y 30 %, esta gran variabilidad probablemente se relacione con los problemas ya mencionados de sub registro y desconocimiento de la enfermedad por parte de los sistemas de salud.(3)

4 Marco teórico

4.1 Factores de riesgo

En 1845 Virchow hipotetizo que el mecanismo fisiopatológico del desarrollo del trombosis venosa y TEP agudo se relaciona con tres factores de riesgo, estasis venosa, hipercoagulabilidad y lesión endotelial, el estasis venoso es el principal factor de riesgo en el paciente adulto, sin embargo en el paciente pediátrico la lesión endotelial y la hipercoagulabilidad son los factores de riesgo más importantes en el desarrollo de la enfermedad. (3)

Es por esta razón que los factores de riesgo que con mayor frecuencia se asocian a TEP agudo pediátrico son la presencia de catéter venoso central o periférico (daño endotelial), la infección (hipercoagulabilidad), las neoplasias (multifactorial) y la cardiopatía congénita, esto contrasta con el paciente adulto en quien el principal factor de riesgo es la inmovilización (estasis venosa), la obesidad y la enfermedad coronaria.

Actualmente el uso de anticonceptivos orales por parte de poblaciones adolescentes cada vez más jóvenes ha cambiado la epidemiología, el curso y el desenlace de la enfermedad.(3)

Tabla 1 *Factores de Riesgo TEP agudo Pediátrico (3)*

1. Portadores de catéter central
2. Fracturas de pelvis y miembros inferiores
3. Cirugía mayor reciente
4. Cardiopatía congénita
5. Neoplasias
6. Inmovilización
7. hipercoagulabilidad primaria
8. Estasis venosa
9. Grandes quemaduras
10. Deshidratación grave
11. Asfixia perinatal
12. Posparto
13. Anticonceptivos orales
14. Hemoglobinopatias
15. Anemia Drepanocítica
16. Trombocitosis trombocitopenia
17. Infecciones
18. Obesidad
19. Tromboflebitis
20. Antecedente trombosis

4.2 Presentación clínica

El diagnóstico clínico de TEP agudo pediátrico es difícil, esta dificultad radica en lo inespecífico de los síntomas y signos clínicos de la enfermedad, los síntomas incluyen dolor torácico de características pleuríticas (84%) de los casos, disnea (58%), tos (47%) y hemoptisis(32%), algunos pacientes presentan además dolor abdominal, y menos frecuentemente fiebre(1-3).

En la exploración física se encuentra taquicardia y taquipnea, reforzamiento del segundo ruido cardiaco, estertores y matidez en área pulmonar comprometida.(1)

4.3 Fisiopatología

Los principales órganos comprometidos por esta enfermedad son el pulmón y el corazón.

4.3.1 *Repercusión Pulmonar del TEP*

La alteración en la relación Ventilación/perfusión (V/Q) condiciona hipoxia tisular del parénquima pulmonar esta situación genera disminución del PH y desencadena el reflejo hipóxico pulmonar como mecanismo de defensa para mejorar la difusión de oxígeno. Fisiopatológicamente se observa bronco constricción (atelectasias y atrapamiento de aire) y vasodilatación con hipertensión pulmonar. Si el embolo es muy grande puede causar falla cardiaca derecha insuficiencia ventricular y muerte.(1)

4.3.2 *Repercusión Cardiaca del TEP*

En paciente sin enfermedad cardiovascular previa, existe relación lineal entre el tamaño del embolo del TEP y la lesión cardiaca, el compromiso del 40 al 50 % del lecho vascular pulmonar genera aumento significativo de la presión de la arteria pulmonar, aumenta la post carga del ventrículo derecho, alterando los volúmenes de sístole y diástole.

Si se sobrepasa la capacidad adaptativa del corazón, se produce aumento en la presión intra ventricular dilatando el ventrículo derecho y desviando el septo interventricular, esto disminuye el volumen de llenado de fin de diástole y cae el gasto cardiaco, esta lesión puede llevar a la muerte al paciente.(1)

4.4 Diagnostico

Su utilizan diferentes pruebas y ayudas diagnosticas para la confirmación de la sospecha de TEP agudo en el paciente pediátrico.

4.4.1 Gases arteriales

Evalúa la difusión de oxígeno y el grado de compromiso del mismo, establece el impacto del TEP en la circulación y el intercambio gaseoso.

Suele existir hipoxemia e hipercapnia y alcalosis respiratoria, en el 50% de los pacientes la PaO₂ es normal y el gradiente alveolo arterial suele estar aumentado en el 95% de los pacientes.

4.4.2 Radiografía de Tórax

La mayoría de los pacientes presenta radiografía normal al momento del ingreso, pero debe realizarse para descartar otras patologías que simulen la enfermedad, cuando se encuentran hallazgos generalmente son los siguientes:

1. Oligohemia o signo de “Westermark”
2. Atelectasias basales laminares elevación del hemi diafragma
3. Derrame pleural
4. Cardiomegalia
5. Opacidad parenquimatosa en cuña

4.4.3 Tomografía de Tórax con contraste MDCTA (Gold Estándar)

Tiene muy buena correlación con la gammagrafía de V/Q (Kappa=0,75), identifica defectos de llenado en las estructuras vasculares pulmonares segmentarias y sub

segmentarias, con una sensibilidad 40% para TEP subsegmentario , del 84% para TEP segmentario y del 100% para TEP lobular o masivo, además este estudio permite evaluar más claramente el parénquima pulmonar y el corazón en búsqueda de los signos ya descritos para Radiografía convencional, Oligohemia o signo de“Westermark”, Atelectasias basales laminares, con elevación del hemi diafragma, derrame pleural, cardiomegalia, opacidad parenquimatosa en cuña, defecto endoluminal vascular en la fase contrastada.

La arteriografía diagnostica no se realiza de rutina en el paciente pediátrico por el riesgo iatrogénico, la Angio tomografía asumió este papel y actualmente se considera el “Gold estándar” para el diagnóstico de la enfermedad.(1)

4.4.4 Gammagrafía Pulmonar de ventilación/perfusión V/Q

Estudio rápido y fácil de hacer sin embargo su normalidad no excluye TEP agudo, tiene alta sensibilidad 100% pero muy baja especificidad. El estudio PIOPED define los lineamientos, el desarrollo y la interpretación de esta modalidad diagnostica el estudio reporta valor predictivo positivo del 88% en comparación a MDCTA, este ultimo considerado como el “gold estándar”.

4.4.5 Ecocardiograma y Electrocardiograma

En los pacientes sin antecedente de enfermedad cardiovascular previa el grado de obstrucción del lecho vascular pulmonar se relaciona con incremento el presión media de la arteria pulmonar, de tal manera que una obstrucción del 25 al 40% del lecho vascular produce un incremento de la presión arterial hasta 30mmHg, a partir de esta momento inicia la dilatación del ventrículo derecho.

Una obstrucción del 75% del lecho vascular pulmonar condiciona presiones de 45mmHg en la cavidad ventricular, estas presiones tan elevadas desencadenan falla cardiaca e insuficiencia tricúspide, movimiento del septo interventricular y caída del gasto cardiaco.

El 65% de los pacientes presentan cambios inespecíficos en el segmento ST o en la onda T, taquicardia, fibrilación y arritmias supra ventriculares.

Desviación del eje cardiaco a la derecha, bloqueo de rama derecha, presencia de onda P.(1)

4.4.6 Dímero D

El dímero D con valor superior a 500mg/L determinado por técnica de enzimoimmunoanálisis ELISA , tiene alta sensibilidad aproximada (98%), baja especificidad aproximada(40%) y un alto valor predictivo positivo y negativo aproximado(96-99.5%) en el diagnóstico de TEP agudo, por esta razón no es necesario realizar exámenes adicionales a un paciente que tenga esta prueba negativa.

4.5 Tratamiento del TEP agudo pediátrico

El manejo integral del paciente con sospecha de TEP agudo se divide en dos tipos de medidas.

4.5.1 Medidas generales

- Administrar O₂ para mantener PaO₂ mayor a 60mmHg y/o saturación periférica de O₂ mayor al 92%
- Tratamiento sedante analgésico, la morfina es el medicamento de elección por su efecto hipotensor.
- Estabilización hemodinámica si es necesario utilizar inotrópico se prefiere Dobutamina por su efecto hipotensor a nivel del lecho vascular pulmonar

4.5.2 *Tratamiento específico*

- Tratamiento anticoagulante, se utiliza heparina sódica inicialmente y se continúa el manejo por vía oral. Se deben tener en cuenta las contraindicaciones correspondientes
- Tratamiento fibrinolítico, actualmente se recomienda factor activador del plasminogéno (rt-PA), Se deben tener en cuenta las contraindicaciones correspondientes.

5 Justificación

El tromboembolismo pulmonar (TEP) representa la obstrucción de la arteria pulmonar, ya sea por embolia endógena o exógena o formación de trombos local. Es un trastorno potencialmente mortal(4). La incidencia exacta en pediatría es desconocida y depende de la enfermedad subyacente, las pruebas utilizadas para el diagnóstico y el índice de sospecha. Los datos actuales informaron la incidencia que 0.9 de cada 100,000 niños en general y fue mayor en menores 1-23 meses de edad. Parece que hay un segundo pico en la incidencia del TEP en adolescentes de 15-17 años de edad. La incidencia en los niños de raza negro se estimó en 2,38 veces mayor que en los niños blancos. Sin embargo, una serie de estudios de autopsia han estimado que la incidencia aumenta a 0.73-4.2%, lo que indica que las características clínicas de la TEP son a menudo enmascarados y que TEP es a menudo mal diagnosticado en este tipo de población(4).

Además, no se han establecido los métodos más eficaces para la detección y el diagnóstico de la TEP en los niños y los datos disponibles son extrapolados de los adultos. Además, la duración del tratamiento para el embolismo pulmonar no se ha definido y el papel de la TEP agudo sin colapso cardiovascular es controvertido. Actualmente, las implicaciones a largo plazo de la TEP sobre la función pulmonar y cardíaca son desconocidos en los niños. Teniendo esto en cuenta, se realizó un estudio una revisión sistemática de la literatura para determinar cuál(s) son los hallazgos radiológicos más específicos del TEP agudo en los pacientes pediátricos con el fin de contribuir a un diagnóstico y tratamiento más preciso y oportuno en este tipo de patología del esta población y registros clínicos frente a la utilización de ayudas radiológicas como pruebas específicas.

6 Formulación del problema

Cuál es el hallazgo radiológico más frecuente para diagnosticar TEP agudo en el paciente pediátrico?

El desconocimiento de esta enfermedad se extiende a todas las disciplinas de la medicina que interactúan alrededor de un paciente pediátrico con sospecha de TEP agudo, particularmente en Imágenes Diagnosticas al revisar las diferentes publicaciones al respecto, se encuentra gran variabilidad en los resultados, nos referimos específicamente a los signos semiológicos que hacen diagnóstico, y a la sensibilidad y especificidad de los mismos.(2)

Esta dificultad en muchas ocasiones debilita la exactitud diagnóstica de los médicos radiólogos en detrimento del paciente y de su salud.

Si logramos estandarizar los hallazgos más frecuentes en radiología que hacen diagnóstico de TEP agudo, teniendo en cuenta la tomografía con contraste en sus diferentes modalidades, es posible que se mejore la exactitud en el diagnóstico y además hacerlo lo más tempranamente en beneficio de la salud del paciente.

7 Objetivos

7.1 Objetivo General

- Identificar cuál(s) es el hallazgo radiológico más significativo para diagnosticar TEP agudo en el paciente pediátrico.

7.2 Objetivos Específicos

- Realizar una búsqueda en diferentes bases de datos de TEP en pacientes pediátricos: EMBASE, PUBMED, LILACS, MEDLINE, otras bases de datos y fuentes de información.
- Realizar una revisión sistemática de la literatura del diagnóstico de TEP en paciente pediátrico.

8 Abordaje metodológico

8.1 Tipo de estudio:

Revisión sistemática de la literatura descriptiva observacional de alcance restringido.

8.2 Población de referencia y muestra:

Para el desarrollo de la presente revisión sistemática, se empleó la estrategia PICO para la definición de las variables de la población, tipo de intervención, comparador de la intervención, los resultados a considerar y periodo de tiempo de publicación de los estudios. La aplicación de la estrategia desarrollada se presenta en el siguiente tabla:

Tabla 2 *Definición de la estrategia PICO*

P (Población)	Pacientes pediátricos con sospecha de TEP agudo, menores de 18 años, cualquier género o raza
I (Intervención)	Estudios radiológicos (Rx, TAC, AngioTAC de tórax).
C (Comparador)	No se realiza comparación entre pruebas diagnosticas
O (Outcomes)	Tromboembolismo pulmonar agudo.

8.3 Criterios de elegibilidad

8.3.1 Criterios de inclusión:

Estudios de diseño observacional que cumplan con la estrategia PICO, artículos publicados en los últimos 13 años (2000 a 2013) sin restricción de idioma.

8.3.2 Criterios de exclusión:

Estudios de diseño observacional con menos de 10 pacientes, estudios de TEP agudo en población adulta, estudios de mala calidad metodológica.

8.3.3 Criterios de calidad:

Para esta evaluación, se tendrán en cuenta la metodología STROBE(5) para estudios observacionales. El porcentaje de aceptación mínimo para esta metodología fue de 80% y los puntos esenciales evaluados y considerados de mayor relevancia fueron relacionados con: diseño del estudio, intervenciones, análisis de sesgo y limitaciones, métodos estadísticos, resultados e interpretación.

8.4 Variables:

Tabla 3 Operacionalización de variables

Nombre	Descripción	Tipo de variable	Tipo de variable	Medición
Edad	Años cumplidos del paciente desde el momento del nacimiento.	Cuantitativa	De razón	0 -18 años
Genero	Clasificación del individuo de acuerdo a sus características sexuales secundarias.	Cualitativa	Categórica Nominal	Masculino Femenino
Defecto de llenado	Hipodensidad al interior de la arteria pulmonar, tras la administración de medio de contraste endovenoso por defecto de llenado, relacionado con trombo agudo.	Cualitativa	Categórica Nominal	SI NO
Consolidación	Opacidad del parénquima pulmonar que borra las estructuras broncovasculares y regularmente no pierden volumen.	Cualitativa	Categórica Nominal	SI NO

Densidades nodulares	Opacidades del parénquima pulmonar de aspecto regular o irregular de entre 3 a 10 mm de diámetro.	Cualitativa	Categórica Nominal	SI NO
Atelectasias	Opacidades del parénquima pulmonar que borra estructuras broncoalveolares y como condición pierde volumen.	Cualitativa	Categórica Nominal	SI NO
Derrame pleural	Líquido libre o coleccionado ocupando espacio pleural.	Cualitativa	Categórica Nominal	SI NO

8.5 Tipo de intervención

En los estudios evaluados se analizaron los hallazgos encontrados mediante pruebas diagnósticas radiológicas en el tromboembolismo pulmonar agudo en el paciente pediátrico.

8.6 Desenlaces:

8.6.1 *Desenlaces principales:* Hallazgos radiológicos e imagenológicos en pacientes pediátricos con tromboembolismo pulmonar agudo.

8.6.2 *Desenlaces secundarios:* No se evalúan para este tipo de estudio.

8.7 Selección y búsqueda de la literatura:

Cada uno de los investigadores hizo una revisión de los artículos encontrados a partir de los títulos y resúmenes de cada texto, para evaluar la pertinencia y cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión definidos para esta revisión. Se definió un tercer revisor para aquellos

casos donde no hubiera consenso en las evaluaciones de pertinencia por parte de los dos investigadores. Una vez definidos los estudios a incluir, se recuperaron los textos completos de los artículos y cada texto fue evaluado nuevamente por cada investigador y se realizó el análisis de calidad con STROBE, de acuerdo a los estudios a revisar.

De acuerdo a esto la búsqueda sistemática se realizó con los términos DECS-2013:

Tabla 4 *Términos de búsqueda en base de datos*

DECS 2013	
Tromboembolismo pulmonar.	Pulmonary Embolism, Pulmonary infarction.
Pediátrico-Joven-Niños.	Pediatrics, Children, childhood, young.
Radiografía, Rayos X, Tomografía, angiografía	Radiography, Tomography, Spiral Computed, Angiography, CT, MDCT,CTA.

De acuerdo a esto se definieron los términos de búsqueda a incluir en la búsqueda de las bases de datos, se definieron las bases de datos a consultar las cuales fueron:

- PUBMED
- EMBASE
- MEDLINE
- SCIENCE DIRECT
- BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD
- Cochrane date base.

Por lo cual se utilizaron operadores booleanos para determinar y especificar la búsqueda: AND, OR, NOT.

La recuperación de los artículos originales se realizó a través de las bases de datos electrónicas disponibles en la biblioteca Juan Roa Vásquez de la

Universidad El Bosque y la biblioteca electrónica de la Universidad Nacional de Colombia.

Adicionalmente, se consultó otras fuentes como publicaciones realizadas por la Sociedad Colombiana de Radiología y memoria de congresos de la misma con el fin de acceder a trabajos locales, no publicados, que pudieran estar relacionados con el objeto de esta revisión.

Tabla 5 Estrategias de búsqueda electrónica

BASE DE DATOS	TERMINOS	FILTROS	RESULTADO	SELECCIÓN	ELEGIDOS
PUBMED	(((" Pulmonary Embolism " OR "pulmonary infarction") AND (Pediatrics OR Children) AND (radiography OR "Tomography,Spiral Computed " OR Angiography))	Case Reports Comparative Study Journal Article Review Systematic Reviews 10 years Adolescent: 13-18 years Child: 6-12 years Child: birth-18 years Infant: 1-23 months Infant: birth-23 months Newborn: birth-1 month Preschool Child: 2-5 years	195	14	9
	(((" Pulmonary Embolism " OR "pulmonary infarction") AND (Pediatrics OR Children OR childhood OR young) AND (radiography OR Tomography OR "Spiral Computed " OR Angiography OR CT OR MDCT OR CTA))	Case Reports Comparative Study Journal Article Review Systematic Reviews 10 years Adolescent: 13-18 years Child: 6-12 years Child: birth-18 years Infant: 1-23 months Infant: birth-23 months Newborn: birth-1 month Preschool Child: 2-5 years	238	39	10
Biblioteca Virtual de Salud-BVS	tromboembolismo pulmonar AND db:("LILACS") AND mh:("Embolia Pulmonar" OR "Trombosis de la Vena") AND type_of_study:("case_reports") AND clinical_aspect:("diagnosis") AND	Case reports diagnosis adolescent child infant preschool	27	9	2

	limit:("adolescent" OR "child" OR "infant" OR "preschool")				
Cochrane Central Register of Controlled Trials	(((" Pulmonary Embolism " OR "pulmonary infarction") AND (Pediatrics OR Children OR childhood OR young) AND (radiography OR Tomography OR "Spiral Computed " OR Angiography OR CT OR MDCT OR CTA))	Limit 1 to yr="2000 - 2013" Comparative Study Past 5 years Humans	13	5	0
Medline	(((" Pulmonary Embolism " OR "pulmonary infarction") AND (Pediatrics OR Children OR childhood OR young) AND (radiography OR Tomography OR "Spiral Computed " OR Angiography OR CT OR MDCT OR CTA))	All child: 0-18 years Tomography, x-ray computed Adiographic image enhanchemet	6	6	2
EMBASE	(((" Pulmonary Embolism " OR "pulmonary infarction") AND (Pediatrics OR Children OR childhood OR young) AND (radiography OR Tomography OR "Spiral Computed " OR Angiography OR CT OR MDCT OR CTA))	('case report'/de OR 'clinical article'/de OR 'retrospective study'/de) AND 'thromboembolism'/de AND 'article'/it	27	6	3
Science Direct	(((" Pulmonary Embolism " OR "pulmonary infarction") AND (Pediatrics OR Children OR childhood OR young) AND (radiography OR Tomography OR "Spiral Computed " OR Angiography OR CT OR MDCT OR CTA))	Journals Humans 2000 to 2013	99	15	11

8.8 Extracción y Análisis de Datos

Dos autores de forma independiente realizaron la evaluación de la calidad de los estudios e hicieron la extracción de los datos de 9 estudios. Para lo anterior se tuvo en cuenta la declaración de STROBE para estudios observacionales para evaluar la calidad de los artículos.

Tabla 6 Descripción artículos seleccionados de TEP agudo pediátrico

ESTUDIO	REVISTA	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO	AÑO	EDAD PROMEDIO
1.Children Suspected of Having Pulmonary Embolism: Multidetector CT Pulmonary Angiography—Thromboembolic Risk Factors and Implications for Appropriate Use(6)	radiology.rsna.org. Radiology	Evaluar los factores de riesgo tromboembólicos para embolismo pulmonar (PE) detectado mediante el uso de la tomografía computarizada (TC) la angiografía pulmonar en niños y determinar si esa información puede ser utilizada para un uso más apropiado de la TC angiografía pulmonar en esta población de pacientes	Estudio retrospectivo	2012	14,1 años
2. Pulmonary CT Angiography to Evaluate for Pulmonary Embolism in Children Visiting Adult-Centered Community Hospitals(7)	www.arjonline.org Pediatric Imaging	Determinar la tasa de embolismo pulmonar (PE) en la angiografía pulmonar por TC (CTA) en niños y adolescentes que acuden a los hospitales de la comunidad para adultos.	Estudio retrospectivo	2011	17.3 años
3. Pulmonary Embolism Detected by Pulmonary MDCT Angiography in Older Children and Young Adults: Risk Factor Assessment(8)	www.arjonline.org Pediatric Imaging	Determinar los factores de riesgo de la embolia pulmonar (EP) en los niños mayores y adultos jóvenes que se sometieron a TC pulmonar angiografía (CTA) para la evaluación de sospecha clínica de EP.	Estudio retrospectivo	2012	18 años

4. Evaluation of Pulmonary Embolism in Pediatric Patients with Nephrotic Syndrome with Dual Energy CT Pulmonary Angiography.(9)		Evaluar la prevalencia de la embolia pulmonar (EP) y trombosis de la vena renal en pacientes pediátricos con síndrome nefrótico utilizando combinada de energía dual (DE) por tomografía computarizada (TC) la angiografía pulmonar (CTPA) y TAC flebografía renal y para evaluar si DE CTPA puede mejorar la detección de PE en estos niños.	Estudio transversal	2012	
5. Pulmonary MDCT angiography: value of multiplanar reformatted images in detecting pulmonary embolism in children(10).	www.arjonline.org Pediatric Imaging	Determinar si el uso de multiplanar (MPR) reformateado imágenes de TCMD en el diagnóstico de la embolia pulmonar (EP) en los niños por la facultad radiólogos pediátricos y residentes de radiología afecta el rendimiento lector de parámetros y agrega valor diagnóstico en comparación con el uso de imágenes de TCMD axiales.	Estudio retrospectivo	2011	14.7 años
6. Pulmonary Embolism in Pediatric Patients: Survey of CT Pulmonary Angiography Practices and Policies.(11)	http://acr.sagepub.com/ Acta Radiologica. On behalf of: Nordic Society of Medical Radiology	Determinar la incidencia de PE y otros hallazgos en totax en la TCDM en una población de adultos jóvenes investigado por PE	Estudio Retrospectivo	2010	17.5 años
7. Parenchymal and pleural abnormalities in children with and without pulmonary embolism at MDCT pulmonary angiography.(12)	Department of Radiology and Department of Medicine. Pediatr Radiol	Comparar las frecuencias de parénquima y las anomalías pleurales en los niños con y sin PE en la tomografía computarizada multidetector angiografía pulmonar (CTPA)	Estudio retrospectivo	2012	13,2 años
8. MDCT Pulmonary Angiography Evaluation of Pulmonary Embolism in Children.(13)	www.arjonline.org Pediatric Imaging	Determinar la prevalencia y la distribución anatómica de la embolia pulmonar (EP) en un grupo de pacientes pediátricos consecutivos con sospecha clínica de TEP mediante angiografía pulmonar TCMD (CTA pulmonar)	Estudio retrospectivo	2009	10.5 años

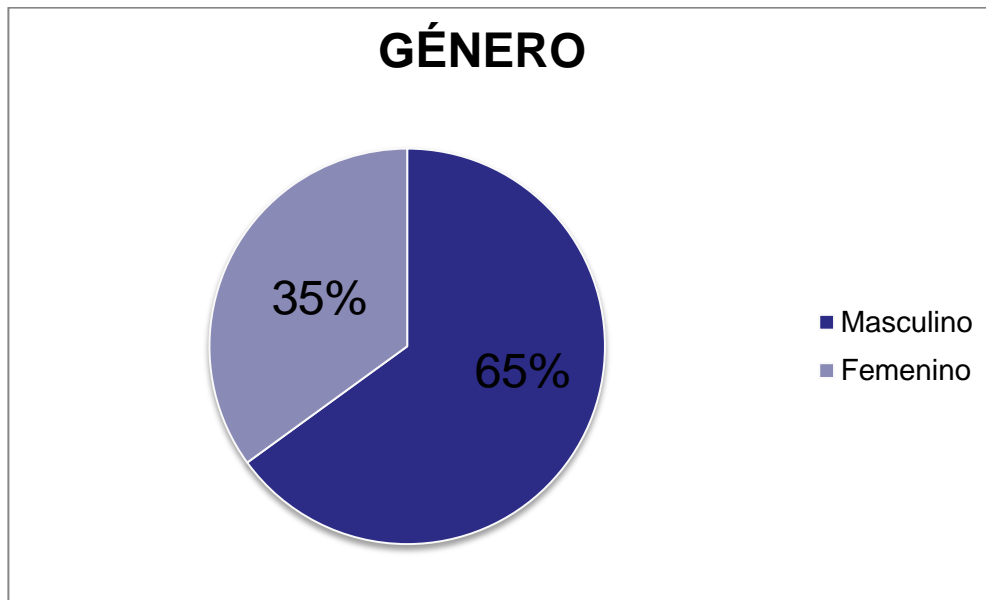
9. Evaluation of pulmonary embolism in a pediatric population with high clinical suspicion.(14)	Department of Radiology, Children's Hospital of Philadelphia. Department of Radiology and Department of Medicine. Pediatr Radiol	Determinar la prevalencia, asociada factores de riesgo y características de las imágenes en nuestra población pediátrica	Estudio retrospectivo	2009	
---	--	--	-----------------------	------	--

9 Resultados

9.1 Distribución por género:

El diagnóstico de TEP en el paciente pediátrico se distribuyó de en un 65% (113) pacientes en el género femenino respecto al 35% (105) pacientes de género masculino. Evidenciando mayor distribución de la enfermedad en las mujeres.

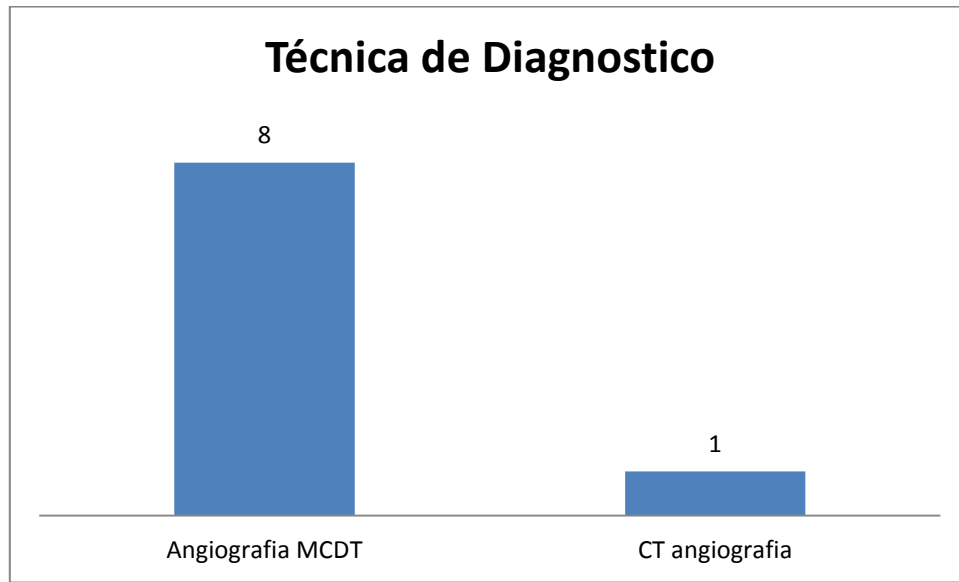
Ilustración 1 Distribución por Género de TEP agudo pediátrico



9.2 Técnica de diagnóstico:

El 89% (8) de los estudios utiliza como prueba diagnóstica radiológica la angiografía MDCT para el diagnóstico de TEP en este tipo de población, evidenciándose que mediante esta se obtiene un diagnóstico para TEP.

Ilustración 2 Técnica diagnóstica implementada



9.3 Hallazgos radiológicos:

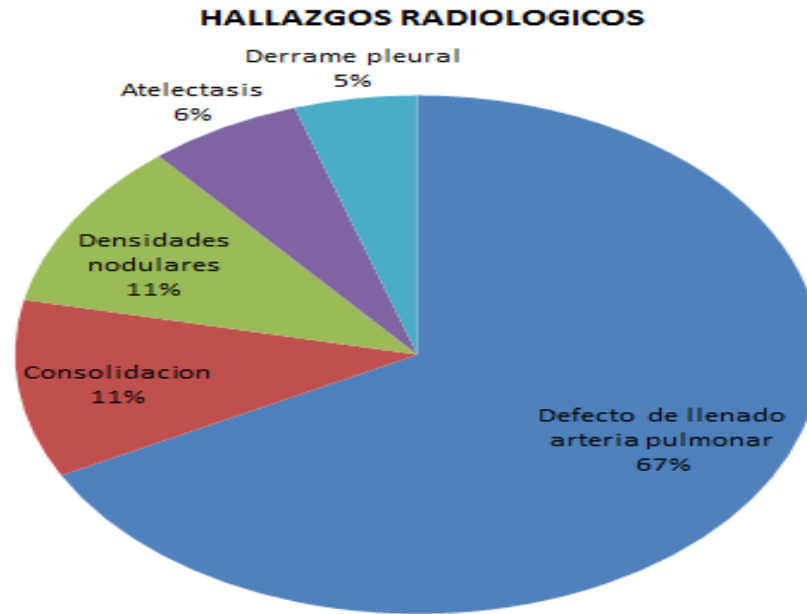
De acuerdo al análisis de los artículos tomados para esta revisión, se encontró que el defecto de llenado pulmonar es el hallazgo radiológico que más se encuentra en la población pediátrica.

Tabla 7 Hallazgos radiológicos de TEP agudo en el paciente pediátrico

ESTUDIO	N	n (TEP)	M	F	Defecto de llenado arteria pulmonar	Consolidación	densidades nodulares	Atelectasias	Derrame pleural
Children Suspected of Having Pulmonary Embolism: Multidetector CT Pulmonary Angiography—Thromboembolic Risk Factors and Implications for Appropriate Use	227	36	18	18	36	0	0	0	0
Pulmonary CT Angiography to Evaluate for Pulmonary Embolism in Children Visiting Adult-Centered Community Hospitals	130	6	3	3	6	0	0	0	0

Pulmonary Embolism Detected by Pulmonary MDCT Angiography in Older Children and Young Adults: Risk Factor Assessment	116	3	0	3	3	0	0	0	0
Evaluation of Pulmonary Embolism in Pediatric Patients with Nephrotic Syndrome with Dual Energy CT Pulmonary Angiography.	32	9	22	10	9	0	0		0
Pulmonary MDCT angiography: value of multiplanar reformatted images in detecting pulmonary embolism in children.	61	60	28	32	9	0	0	0	0
Pulmonary Embolism in Pediatric Patients: Survey of CT Pulmonary Angiography Practices and Policies	387	20	9	11	20	0	0	0	0
Parenchymal and pleural abnormalities in children with and without pulmonary embolism at MDCT pulmonary angiography	44	22	11	11	0	18	2	10	5
MDCT Pulmonary Angiography Evaluation of Pulmonary Embolism in Children.	84	13	6	7	13	0	15	0	0
Evaluation of pulmonary embolism in a pediatric population with high clinical suspicion	92	26	8	18	13	0	0	0	3
Total:	1173	195	105	113	109	18	17	10	8

Ilustración 3 Distribución de hallazgos radiológicos



El hallazgo radiológico que más se encuentra en el diagnóstico de TEP agudo en el paciente pediátrico es el Defecto de llenado de la arteria pulmonar con una 67% de los casos, seguido de densidades nodulares y consolidaciones con un 11% cada una.

10 Discusión

En nuestro estudio no se realiza un metaanálisis debido, a que no se encontraron en la revisión sistemática de la literatura realizados estudios clínicos que correlacione este tipo de hallazgos y pruebas diagnósticas. Esto determina la importancia de realizar estudio con estos tipos de pruebas diagnósticas en esta población para describir con mayor precisión estos hallazgos radiológicos.

Se encontró que la modalidad diagnóstica que mejor rendimiento tiene para el diagnóstico de TEP agudo en el paciente pediátrico es la tomografía multicorte con contraste MDCTA, en las diferentes publicaciones el rendimiento superior de esta modalidad con respecto a los hallazgos radiológicos descritos para las modalidades de MDCT y radiografía convencional está claramente demostrado.

El estudio sugiere que si un paciente pediátrico con sospecha de TEP agudo en un contexto clínico apropiado presenta hallazgos tomográficos relacionados con defecto de llenado endoluminal vascular y consolidación, se debe considerar altamente a posibilidad de TEP, situación que se presenta de igual manera en el paciente adulto.

Con base en los resultados obtenidos en hallazgos más frecuente radiológico identificado en los pacientes con TEP agudo es el defecto de llenado de las estructuras vasculares pulmonares, seguido de la consolidación del espacio aéreo y densidades nodulares, por lo cual estos hallazgos deben ser la prioridad de búsqueda por parte del radiólogo. Los restantes hallazgos semiológicos son inespecíficos y deben ser interpretados cuidadosamente bajo la luz de una correlación clínica apropiada.

También Encontrar defectos de llenado en la arteria pulmonar, consolidaciones nodulares en un estudio de MCDTA en un paciente pediátrico con sospecha clínica de TEP agudo, hace altamente probable la presencia de la enfermedad.

Adicionalmente el estudio identifica, que los factores de riesgo del paciente pediátrico son diferentes a los factores de riesgo del paciente adulto, esto evidencia que es necesario realizar trabajos de investigación adicionales que comprueben con significancia estadística esta diferencia.

11 Conclusiones y Recomendaciones

El TEP agudo pediátrico es una enfermedad desconocida en la que actualmente se está investigando para su entendimiento, este desconocimiento se extiende a todas las áreas de la salud que intervienen incluyendo la radiología y las imágenes diagnósticas.

De acuerdo a la información encontrada existe un subregistro de la incidencia de la enfermedad y es claro que es más frecuente de lo que se sospecha y diagnostica en la práctica clínica.

Se recomienda como modalidad diagnóstica de elección la MCDTA pues en los artículos revisados se evidencia su mayor rendimiento diagnóstico con respecto a las otras modalidades diagnósticas, ya que su capacidad para detectar defectos de llenado en la arteria pulmonar y detectar consolidaciones es claramente superior en el paciente pediátrico.

Encontrar defectos de llenado en la arteria pulmonar, consolidaciones y densidades nodulares en un estudio de MCDTA en un paciente pediátrico con sospecha clínica de TEP agudo, hace altamente probable la presencia de la enfermedad.

12 Bibliografía

1. A. Bonillo Perales JBG, T. Rubí Ruiz, Y. González Jiménez, J. Aguirre Rodríguez y A. Muñoz Hoyos. PULMONARY THROMBOEMBOLISM IN CHILDREN. *An Pediatr* 2003;58(Supl 1):22-9.
2. Van Ommen CH, Peters M. Acute pulmonary embolism in childhood. *Thrombosis research*. 2006;118(1):13-25.
3. Dijk FN, Curtin J, Lord D, Fitzgerald DA. Pulmonary embolism in children. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2012;13(2):112-22.
4. Madhvi Rajpurkara, Indira Warriera, Meera Chitlura, Cynthia Sabob, Mary Jane Freyb, Wendy Hollona, et al. Pulmonary embolism—experience at a single children's hospital. *Thrombosis Research - ELSEVIER*. 2007;Volume 119(Issue 6):Pages 699–703.
5. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology [STROBE] statement: guidelines for reporting observational studies. *Gaceta Sanitaria*. 2008;22(2):144-50.
6. Lee EY, Sunny K, Zurakowski D, Johnson VM, Lee NJ, Tracy DA, et al. Children suspected of having pulmonary embolism: multidetector CT pulmonary angiography—thromboembolic risk factors and implications for appropriate use. *Radiology*. 2012;262(1):242-51.
7. Arnold RW, Janitz E, Poulton TB, Bacic J, Frush DP. Pulmonary CT Angiography to Evaluate for Pulmonary Embolism in Children Visiting Adult-Centered Community Hospitals. *American Journal of Roentgenology*. 2011;196(6):W823-W30.

8. Lee EY, Neuman MI, Lee NJ, Johnson VM, Zurakowski D, Tracy DA, et al. Pulmonary embolism detected by pulmonary MDCT angiography in older children and young adults: risk factor assessment. *American Journal of Roentgenology*. 2012;198(6):1431-7.
9. Zhang LJ, Wang ZJ, Zhou CS, Lu L, Luo S, Lu GM. Evaluation of pulmonary embolism in pediatric patients with nephrotic syndrome with dual energy CT pulmonary angiography. *Academic radiology*. 2012;19(3):341-8.
10. Lee EY, Zucker EJ, Tsai J, Tracy DA, Cleveland RH, Zurakowski D, et al. Pulmonary MDCT angiography: value of multiplanar reformatted images in detecting pulmonary embolism in children. *American Journal of Roentgenology*. 2011;197(6):1460-5.
11. Lee EY, Zurakowski D, Boiselle PM. Pulmonary embolism in pediatric patients: survey of CT pulmonary angiography practices and policies. *Academic radiology*. 2010;17(12):1543-9.
12. Lee EY, Zurakowski D, Diperna S, Bastos Mda, Strauss KJ, Boiselle PM. Parenchymal and pleural abnormalities in children with and without pulmonary embolism at MDCT pulmonary angiography. *Pediatric radiology*. 2010;40(2):173-81.
13. Kritsaneepaiboon S, Lee EY, Zurakowski D, Strauss KJ, Boiselle PM. MDCT pulmonary angiography evaluation of pulmonary embolism in children. *American Journal of Roentgenology*. 2009;192(5):1246-52.
14. Victoria T, Mong A, Altes T, Jawad AF, Hernandez A, Gonzalez L, et al. Evaluation of pulmonary embolism in a pediatric population with high clinical suspicion. *Pediatric radiology*. 2009;39(1):35-41.