

ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

CINTIGRAFIA PULMONAR

* E. Olea.

Tanto la ventilación como la perfusión regional pueden ser evaluadas usando partículas y gases o aerosoles radioactivos. En general, partículas de tamaño entre 10-50 micrones son inyectadas en una vena periférica con el objeto de medir la perfusión relativa a través de las arterias regionales pulmonares. Partículas de este tipo se mezclan uniformemente con la sangre en el corazón derecho y son luego atrapadas por el capilar pulmonar. Partículas desagradables, tales como agregados de albúmina humana o hidróxido férrico, son las comúnmente empleadas y se les conoce genéricamente como macroagregados (MAA) o microsferas, respectivamente.

Las partículas también pueden ser administradas como aerosol vía inhalación a objeto de evaluar la ventilación regional. Para alcanzar el bronquiólo terminal estas partículas deben tener un tamaño menor a 1 micrón. Un aerosol no requiere ser degradable y en general se usan coloides. Lo ideal para estudiar la ventilación es el uso de gases radioactivos los cuales son producto de ciclotrón y no se encuentran disponibles para su uso rutinario en nuestro país. (Ver fig. 11.1 y 11.2 para distribución de aerosoles).

* Laboratorio de Medicina Nuclear, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

INDICACIONES DE LA CINTIGRAFIA PULMONAR

- Sospecha de tromboembolismo pulmonar.
- Evaluación del tratamiento del tromboembolismo pulmonar
- Evaluación de una enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- Evaluación de la función pulmonar antes de la toracotomía
- Evaluación de anomalía pulmonar congénita.
- Evaluación de la perfusión y ventilación pulmonar en diversas enfermedades.

Después de la administración de los macroagregados en una vena periférica, el trazador es atrapado en su primer pasaje a través del lecho capilar pulmonar, suponiendo que no existe *shunt* de derecha a izquierda. Así se obtiene la distribución regional de las partículas, por lo tanto la perfusión pulmonar puede ser fotografiada. Después de varias horas las partículas se rompen pasando a la circulación general, siendo limpiadas de ellas por el sistema reticuloendotelial del hígado, bazo y médula ósea. El tiempo medio de remoción de las partículas del pulmón varía de 4 a 8 horas.

El uso de estas partículas no produce efectos colaterales y pueden ser usadas en forma confiable. En

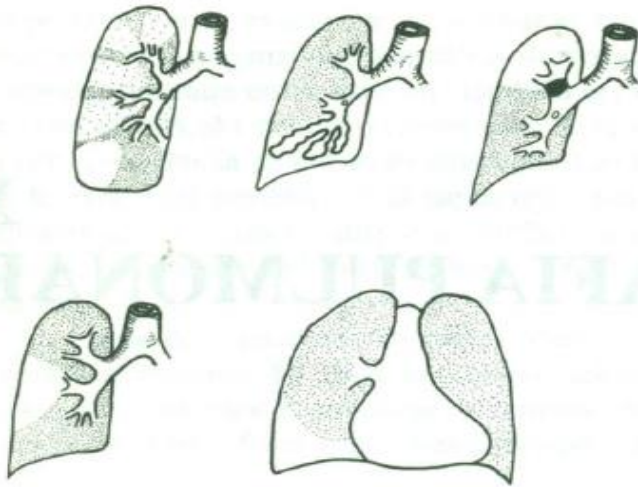


FIGURA 11.1: Esquema de mecanismos de defectos de ventilación.

general, 1 de cada 1.500 arteriolas son obstruidas en forma transiente por el trazador. Con una dosis de 2-4 mCi de Tc-99m-MAA (macroagregado), la dosis de radiación a pulmón es de 500 mrem y menos de 200 mrem a cuerpo entero.

Un estudio normal muestra una distribución homogénea del trazador en ambos campos pulmonares. En general, en la perfusión hay una discreta mayor acumulación del trazador en las bases pulmonares, a diferencia de la ventilación donde la discreta mayor acumulación corresponde a los vértices. Las proyecciones en que se realiza el estudio son: anterior, posterior, oblicuas anteriores y posteriores y ambas laterales.

TROMBOEMBOLISMO PULMONAR

El tromboembolismo pulmonar se ha descrito como la enfermedad más frecuente en pacientes hospitalizados, así como también es la causa más común de muerte en estos pacientes. Su diagnóstico en ocasiones es difícil ya que los síntomas y signos pueden ser muy leves o a veces similares a otras condiciones como el infarto de miocardio o la neumonía. Además, en algunos pacientes el estudio radiológico puede ser incluso normal.

Tromboembolias que ocluyen una arteria pulmo-

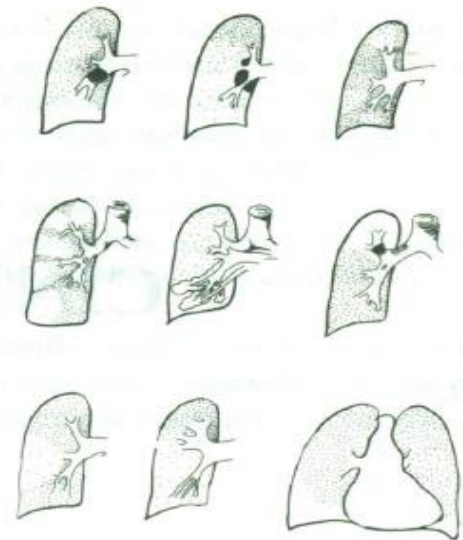


FIGURA 11.2: Etiologías diversas de defectos de ventilación.

nar mayor son fácilmente detectadas y se correlacionan muy bien con la arteriografía pulmonar. La cintigrafía y la arteriografía son procedimientos complementarios. La cintigrafía refleja la distribución del flujo sanguíneo pulmonar, mientras que la angiografía muestra la anatomía del lecho vascular pulmonar. Defectos intraluminales más allá de las ramas secundarias del árbol arterial son difíciles de detectar por lo que se hace necesario practicar una inyección arterial selectiva. La perfusión cintigráfica detecta estos émbolos pequeños y ayuda al angiografista a seleccionar la arteria adecuada a estudiar en aquellos pacientes donde la perfusión y la ventilación cintigráfica no ha sido diagnóstica.

La cintigrafía pulmonar es un método efectivo para detectar émbolos pulmonares. En el momento que la arteria pulmonar o sus ramas son ocluidas, el radiofármaco no será capaz de alcanzar el lecho capilar y cintigráficamente se observará un defecto. El tamaño del defecto depende del tamaño del vaso ocluido. Un cintigrama de perfusión normal excluye el diagnóstico de tromboembolismo y tiene el mismo valor que una angiografía normal. Estudios seriados permiten evaluar el curso del tromboembolismo pulmonar, así como evaluar la eficacia de la terapia, además nuevos émbolos pueden ser detectados.

La perfusión pulmonar por sí sola no es específica ya que hay varias enfermedades pulmonares que disminuyen el flujo sanguíneo pulmonar. Sin embargo, cuando se combina con el estudio de ventilación o inhalación, la especificidad aumenta notablemente. Los siguientes signos sugieren la existencia de tromboembolismo:

- Defecto segmentario de perfusión con ventilación conservada.
- Múltiples defectos subsegmentarios con ventilación normal y relativa normal radiografía de tórax.
- Un cambio en el patrón o modelo de anomalía en un corto período de tiempo.

En el tromboembolismo, la ventilación es normal en presencia de defectos isquémicos. Hay un 10% de pacientes que pueden presentar alteraciones de la ventilación, pero de menor tamaño que el defecto de perfusión y ser un tromboembolismo. Esto normalmente ocurre en las etapas tardías del tromboembolismo.

NEUMONITIS

En la etapa precoz de la bronconeumonía, el defecto de perfusión se correlaciona con el infiltrado radiológico, pero es de discreto menor tamaño. Cuando existe consolidación radiológica, el defecto cintigráfico también se observa más severo. Diferenciar neumonía de tromboembolismo sólo por perfusión es imposible. La ventilación en la neumonía es aún más anormal que la perfusión.

ENFISEMA

El enfisema es una de las causas más comunes de enfermedad crónica pulmonar. En general, se define como una enfermedad pulmonar donde hay destrucción del parénquima distal a los bronquíolos terminales.

La cintigrafía pulmonar es particularmente útil en estados tempranos de la enfermedad cuando los cambios radiológicos son mínimos. La cintigrafía es capaz de determinar la localización y extensión del proceso enfisematoso. Tanto la perfusión como la ventilación muestran ambas el mismo tipo de lesión.

La cintigrafía puede documentar la existencia de una lesión bulosa y su crecimiento progresivo, de manera de indicar la cirugía con la subsecuente mejoría del paciente. La cintigrafía documenta la integridad del resto del tejido pulmonar. Los defectos de perfusión no siguen una distribución anatómica definida. En general, la ventilación está más alterada, ya que las mayores alteraciones fisiopatológicas se producen a nivel del alvéolo y de las vías aéreas pequeñas.

Cuando enfisema y tromboembolismo se presentan simultáneamente, el procedimiento diagnóstico de elección es la angiografía pulmonar. Si el paciente enfisematoso tiene un componente bronquítico, tanto la perfusión como la ventilación mejoran con broncodilatadores.

BRONQUITIS CRÓNICA

La bronquitis crónica es una enfermedad caracterizada por tos recurrente y excesiva cantidad de mucus producido por las glándulas hipertróficas secretoras de mucus de la tráquea y bronquios mayores.

Hay evidencias que sugieren que las técnicas cintigráficas pueden servir como *screening* permitiendo un tratamiento precoz, al tiempo en que la enfermedad es aún reversible. Se ha detectado anomalía cintigráfica con radiología normal y mediciones normales de resistencia de la vía aérea. Durante períodos de descompensación aguda se aprecian defectos de perfusión con mayor alteración de la ventilación en la misma área. Las zonas de isquemia son probablemente secundarias a hipoxia causada por hipoventilación regional. La ventilación puede alterarse por broncoespasmo o por tapón mucoso impactado. Los sitios anormales, tanto de perfusión como de ventilación, varían durante diferentes episodios y en algunos casos incluso en el mismo episodio.

Debido a que la enfermedad compromete fundamentalmente la vía aérea, las manifestaciones clínicas del paciente y las anomalías cintigráficas responden favorablemente al uso de broncodilatadores.