

## • HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR •

### • ÍNDICE

Definición de Hipertensión Arterial Pulmonar (HTAP)

Presión De Arteria Pulmonar cómo se puede medir con RM

Valoración de las Arterias Pulmonares

1. Diámetro de arterias pulmonares
2. Distensibilidad de Arteria Pulmonar Principal

Valoración De Ventrículo Derecho

1. Repercusión de la HTAP sobre el Diámetro Cámaras Cardíacas Derechas
2. Repercusión de la HTAP sobre los Volúmenes de VD
3. Repercusión de la HTAP sobre Grosor del miocardio de VD

Valoración De Derivaciones Bronco-Sistémicas

### • DEFINICIÓN

**Hipertensión: Presión Arterial Pulmonar media (PAPm)**

- > 25 mmHg en reposo
- > 30 mmHg durante ejercicio

**Presión Normal Arteria Pulmonar**

12,3 ± 3,6 mmHg (Valor promedio ± desviación estándar)

*Ref. Determinación indirecta y no invasiva de la presión arterial pulmonar. Blanco. Arch Bronconeumol 2007; 43: 267 - 271*

### • PRESIÓN EN ARTERIA PULMONAR MEDIDA CON RM

Aplicar la ecuación

$$P_{AP} = P_{AD} + (4 \times [V_{max}]^2)$$

*Presión en Arteria Pulmonar = Presión en Aurícula Derecha (+/- 10 mmHg) + el gradiente (4 x [V<sub>max</sub>]<sup>2</sup>) calculado en la raíz de la arteria pulmonar*

### • VALORACIÓN DE LAS ARTERIAS PULMONARES

#### 1. Diámetro de arterias pulmonares

Diámetros Arterias Pulmonares	Media (mm)	Rango (mm)
Principal	24.6	16-33
Derecha	17	13-22
Izquierda	17	13-23

Diámetro de arteria pulmonar principal

Normal: 25 mm  $\pm$  0,2

HTAP: 36 mm  $\pm$  0,6

*Arteria Pulmonar > 30 mm es sugestivo pero no diagnóstico de HTAP*

## 2. Distensibilidad de Arteria Pulmonar Principal

**Área máxima - área mínima / área máxima**

Normal:

- Las arterias pulmonares aumentan un 10% su diámetro entre sístole y diástole
- La distensibilidad adultos jóvenes es del 28% y disminuye progresivamente con la edad hasta ser de 6% en mayores de 60 años
- Sanos: 25,1  $\pm$  8,2 %

HTAP:

- La distensibilidad de las arterias pulmonares está disminuida
- HTAP: 14,8  $\pm$  7,9 %

## • VALORACIÓN DE VENTRÍCULO DERECHO

### 1. Repercusión de la HTAP sobre el Diámetro Cámaras Cardíacas Derechas

- Telediastólico - Ventrículo Derecho : mm
  - Telesistólico - Ventrículo Derecho: mm
- Índice de dilatación ventricular de VD (IDVD = VD s-i / VD a-p)  
Mala correlación entre el índice de dilatación de VD y la HTAP

### 2. Repercusión de la HTAP sobre los Volúmenes de VD

La HTAP provoca sobrecarga de presión sobre el ventrículo derecho

<i>Teresa Mª de Caralt Rovira. Tesis Doctoral: Aplicabilidad de la resonancia magnética en la hipertensión pulmonar. Universidad de Barcelona La cuantificación por volumetría infraestimaba el gasto del VD en pacientes con HTAP, mientras que la correlación era buena en sujetos normales</i>		
Gasto cardíaco VD L/min)	Sanos (n=10)	HTAP (n=35)
Cateterismo	No se hizo	4,2 $\pm$ 1,1
RM Q-Flujo	6,1 $\pm$ 1,4	4,3 $\pm$ 1,4
RM 3D	5,1 $\pm$ 1,3	2,9 $\pm$ 1,4

Los factores implicados en la sobrecarga de ventrículo derecho son

- Aumento del flujo sanguíneo
- Disminución de la distensibilidad de arterias pulmonares
- Aumento resistencias vasculares pulmonares

Se ha demostrado que el plano axial es mejor que el eje corto para volumetría de VD

- Jauhiainen JCAT 1998;22:889-903. Acta Radiol 2002;43:587-592
- En el estudio de *Teresa M<sup>a</sup> de Caralt* la volumetría se hizo en eje corto

Se ha demostrado mejor correlación entre cateterismo y la cuantificación del gasto cardíaco por codificación de velocidad (Q-Flow) que entre cateterismo y cuantificación por volumetría 3D-Simpson.

Posibles motivos:

- Pacientes con HTAP tienen hipertrabeculación de VD. Eso dificulta las medidas del volumen delineando la superficie endocárdica del VD
- El gasto cardíaco cuantificado por volumetría en RM estaba constantemente sobreestimado en pacientes con HTAP; las diferencias eran mayores cuando había insuficiencia tricuspídea más severa. Hoesper Chest 2001;120:502-507

### 3. Repercusión de la HTAP sobre Grosor del miocardio de VD

Cómo medir el Grosor Miocardio de VD (mm)

- El eje corto es de elección para medir el grosor de VD
- En la pared anterior de VD
- Inmediatamente por debajo de tracto de salida

Grosor Telediastólico

- Normal:  $2,2 \pm 0,6$  mm
- HTAP:  $7,67 \pm 2,0$  mm

Un grosor de 5 mm tiene una significación diagnóstica para HTAPulmonar de:

- Sensibilidad de 77 %
- Especificidad de 76 %
- Precisión diagnóstica de 76,6 %
- Valor predictivo negativo de 70 %
- Valor predictivo positivo de 81,8 %

Índice de hipertrofia de VD (IHPV = GPVD / GPPVII)

- Media  $0,65 \pm 0,25$  mm
- Índice de hipertrofia ventricular= Grosor de miocardio de VD / Grosor de miocardio de la pared posterior de VI (segmento inferior -4- o ínfero-lateral -5-).
- Compara grosor de pared de VD con la del VI no es aplicable a pacientes con patología de VI que altere el grosor del miocardio de VI.

Evolución de la respuesta a la sobrecarga

- El VD responde 1º hipertrofiándose A medida que las resistencias pulmonares aumentan, el VD claudica y evoluciona hacia la disfunción sistólica y el gasto cardíaco se vuelve insuficiente

## • VALORACIÓN DE DERIVACIONES BRONCO-SISTÉMICAS

En situaciones de HTAP de larga duración se produce una circulación a través de derivaciones bronco-sistémicas. La cantidad del cortocircuito puede calcularse por RM de la siguiente manera:

**Derivación bronco-sistémica = diferencia flujo entre la circulación sistémica y pulmonar**

Como el flujo en la aorta se mide distal a las coronarias hay que añadir este flujo (estimado en 5% como se resume en la siguiente ecuación: [flujo en aorta ascendente (l/min) \* 1.05] - flujo en tronco pulmonar (l/min)).