

**UNIDAD DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL
ADULTO**

**PROTOCOLO DE CATETERISMO
CARDIACO DERECHO SI EXISTE
HIPERTENSIÓN PULMONAR**

Edición nº 2

Revisión en 5 años

| <u>Realizado</u> | <u>Revisado</u> | <u>Aprobado</u> |
|--|---|---|
| Dra. M ^a Teresa Velásquez Martin | Sesión de Cardiopatías Congénitas del Adulto | Sesión de Cardiopatías Congénitas del Adulto |
| Fecha: Abril 2010 | Mayo 2016 | Mayo 2016 |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO</p> | <p>CATETERISMO CARDIACO DERECHO</p> | <p>Ed. 2</p> <hr/> <p>Página 2 de 9</p> |
|--|--|---|

Indice

| | |
|---|---|
| Definición | 3 |
| Cómo se realiza el cateterismo cardiaco derecho | 3 |
| Cuándo realizar cateterismo izquierdo | 5 |
| Bibliografía | 8 |

| | | |
|--|--|---|
|  <p>CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO</p> | <p>CATETERISMO CARDIACO DERECHO</p> | <p>Ed. 2</p> <hr/> <p>Página 3 de 9</p> |
|--|--|---|

El cateterismo cardíaco derecho (CCD) juega un papel fundamental en la evaluación de los pacientes en los que se sospecha hipertensión pulmonar (HP). Determina directamente de forma invasiva la presión arterial pulmonar (PAP) siendo el *gold standar* para el diagnóstico de HP.

El CCD debe realizarse en todos los pacientes en los que se sospecha HP para establecer el diagnóstico de HP. Además, permite evaluar la severidad de la enfermedad dado que algunas variables hemodinámicas como la PAP media, la presión de aurícula derecha y el gasto cardíaco tienen importancia pronóstica.

Para que la información aportada por el CCD sea de utilidad éste debe ser realizado de forma apropiada y los datos deben ser interpretados con exactitud y precisión.

El ecocardiograma es una herramienta de screening muy útil en la fase de detección de la enfermedad, pero sólo proporciona una estimación de la presión arterial pulmonar que en ocasiones es inferior o superior a la real, por lo que no puede establecerse el diagnóstico de HP en base a éste.

Definición de hipertensión pulmonar

HP se define como una PAPm ≥ 25 mmHg en reposo determinada en cateterismo derecho.

¿Cómo se realiza el cateterismo cardíaco derecho?

El CCD debe realizarse en una sala de hemodinámica o en una unidad de intensivos.

El paciente debe estar en ayunas y permanece despierto durante el procedimiento. Se recomienda administrar dosis bajas de benzodicepinas para evitar que desarrolle taquicardia y compromiso hemodinámico secundario a ansiedad.

Habitualmente se utiliza la vena yugular interna derecha para la inserción del catéter de Swan-Ganz, aunque también puede realizarse a través de la vena femoral o de vena subclavia (Tabla 1). Si se necesita excluir enfermedad cardíaca izquierda puede canalizarse durante el mismo procedimiento la arteria femoral o la arteria radial para determinar la presión telediastólica de ventrículo izquierdo.

Si el paciente recibe anticoagulantes debe suspenderse la heparina intravenosa 6 horas antes del procedimiento. En el caso de que reciba anticoagulación profiláctica con heparina subcutánea no debe administrarse ésta la noche previa al procedimiento.

Determinaciones hemodinámicas que deben hacerse durante el CCD

Todas las mediciones intracardiacas deben realizarse en el momento en el que la influencia de la presión intratorácica en la determinación de presión intracardiaca es menor. Esto ocurre al final de la espiración, cuando la presión intratorácica más se aproxima a la presión atmosférica.

| | | |
|--|--|---|
|  <p>CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO</p> | <p>CATETERISMO CARDIACO DERECHO</p> | <p>Ed. 2</p> <hr/> <p>Página 4 de 9</p> |
|--|--|---|

Medida directa de la **PAP**.

Presión auricular derecha.

Presión de enclavamiento pulmonar (PCP) para descartar enfermedad cardiaca del lado izquierdo

Gasto cardiaco por termodilución (se hace la media de 3 determinaciones) o por el método de Fick. En situaciones de GC muy alto o muy bajo el cálculo del GC por termodilución puede ser inexacto. Además este método puede infraestimar el GC si existe regurgitación valvular tricúspide o pulmonar significativa. En estas situaciones y en presencia de cortocircuito intracardiaco el GC debe calcularse por el método de Fick.

Resistencias vasculares pulmonares: $(PAP\ media - PCP\ media) / GC$

Saturación venosa mixta (saturación O₂ arteria pulmonar)

Si hay dudas de la existencia o no de cortocircuito intracardiaco debe realizarse una serie oximétrica completa que lo confirme o descarte (saturación de vena cava superior, vena cava inferior, aurícula derecha, ventrículo derecho y arteria pulmonar)

Estudio de la PCP durante el CCD

Una correcta medición de la PCP durante el CCD es fundamental ya que distingue el origen precapilar (grupos 1, 3, 4 y 5 de la clasificación de Dana Point) o postcapilar de la HP (grupo 2 de dicha clasificación), es decir, aclara si la elevación de la PAP se debe a elevación de resistencias vasculares pulmonares (PCP normal) o si se trata de hipertensión venosa pulmonar (PCP elevada). Una PCP > 15 mmHg excluye HP precapilar.

La determinación de la PCP debe hacerse, como comentamos previamente, al final de la espiración (inmediatamente antes de la deflexión negativa del trazado de presión). Hay que identificar la onda "A", que estará localizada al final o después del QRS debido al retraso en la transmisión de la contracción de la aurícula izquierda a través del lecho vascular pulmonar; medir el valor máximo y mínimo de dicha onda A y hacer la media de estos valores (figura 1).

Para confirmar una adecuada posición de la punta del catéter durante la medición de la PCP además del control fluoroscópico podemos hacer una determinación de la saturación de oxígeno de la sangre extraída del extremo distal del catéter con el balón inflado. Si el catéter está correctamente enclavado la saturación de esa sangre debe ser similar a la saturación arterial sistémica del paciente en ese momento.

| | | |
|--|--|---|
|  <p>CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO</p> | <p>CATETERISMO CARDIACO DERECHO</p> | <p>Ed. 2</p> <hr/> <p>Página 5 de 9</p> |
|--|--|---|

¿Cuándo debemos realizar cateterismo izquierdo en un paciente con HP?

Si durante la realización del CCD encontramos una PCP elevada en un paciente en el que no se sospecha patología del lado izquierdo del corazón, debe realizarse cateterismo izquierdo para determinar directamente la presión telediastólica de ventrículo izquierdo y así valorar si existe disfunción sistólica del VI, valvulopatía mitral o aórtica, insuficiencia cardiaca por disfunción diastólica del VI (FE normal).

HP asociada a disfunción diastólica de VI

Esta entidad es uno de los diagnósticos diferenciales mas difíciles y que muchas veces pasa desapercibido en los pacientes con HP. Los pacientes con disfunción diastólica del VI pueden tener una PCP/PTDVI mínimamente elevada o en el límite alto de lo normal en reposo, sobre todo si han sido tratados con diuréticos, de forma que puede interpretarse erróneamente su HP como de origen precapilar. Se ha sugerido que una sobrecarga de volumen durante el CCD puede desenmascarar esta entidad ya que en estos pacientes se produciría una elevación desproporcionada en la PCP/PTDVI. Un incremento en la PCP > 15 mmHg en respuesta a la sobrecarga de volumen sugiere HP postcapilar, secundaria a disfunción diastólica del VI.

Así en pacientes con factores de riesgo para disfunción diastólica del VI (tabla 2) recomendamos realizar un CCD con sobrecarga de volumen. Consiste en infundir 1000 cc de suero salino fisiológico en 20 minutos determinando cada 250 cc la PCP y PAP. Se detiene la sobrecarga cuando la PCP > 18 mmHg y/o aparecen síntomas o cuando se completa la misma. Se considera diagnóstico de disfunción diastólica del VI una PCP > 18 mmHg con o sin síntomas y una PCP > 15 mmHg con síntomas.

Tabla 1. Acceso venoso para realizar el cateterismo cardíaco derecho

| Acceso | Ventajas | Desventajas | Complicaciones |
|------------------------------|--|--|--|
| Vena yugular interna derecha | Fácil acceso a arteria pulmonar Puede realizarse sin fluoroscopia | Puede ser difícil canalizarla | Hematoma, neumotórax, obstrucción traqueal |
| Vena subclavia | Fácil acceso a arteria pulmonar | Punción no compresible | Neumotórax, hemotórax |
| Vena femoral | Fácil canulación, Punción compresible | Acceso arterial pulmonar complicado, riesgo infección, reposo en cama, requiere fluoroscopia. | Hematoma |

Figura 1.

Relación temporal de la onda a y v del PEP con el ECG

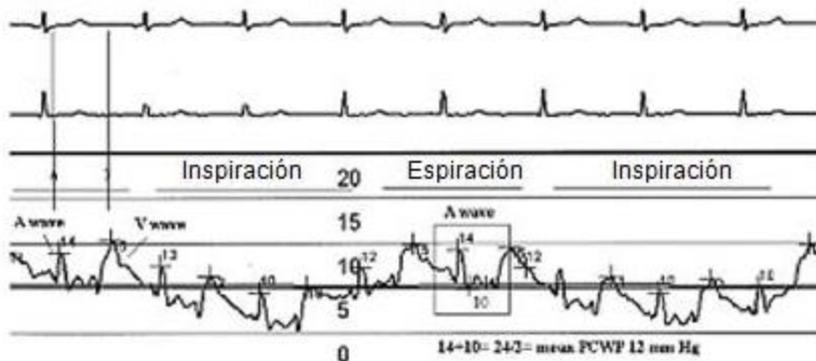


Tabla 2. Factores que sugieren disfunción diastólica del ventrículo izquierdo

Características clínicas

Edad > 65 años
Presión sanguínea sistólica elevada
Presión de pulso elevada
Obesidad
Síndrome metabólico
Hipertensión arterial
Cardiopatía isquémica
Diabetes mellitus
Fibrilación auricular

Ecocardiografía

Aumento de tamaño de la aurícula izquierda
Hipertrofia del ventrículo izquierdo
Presencia de indicadores ecocardiográficos de la presión de llenado del VI elevada

Reevaluación post-ecocardiografía

Respuesta sintomática a los diuréticos
Aumento exagerado en la presión arterial sistólica durante el ejercicio
Reevaluación de la radiografía torácica concordante con insuficiencia cardíaca

| | | |
|--|--|---|
|  <p>CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO</p> | <p>CATETERISMO CARDIACO DERECHO</p> | <p>Ed. 2</p> <hr/> <p>Página 8 de 9</p> |
|--|--|---|

Bibliografía recomendada

Guillinta P, Peterson KL, Ben-Yehuda O. Cardiac catheterization techniques in pulmonary hypertension. *Cardiol Clin* 2004; 22:401-415.

The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hipertensión. *European Heart Journal* 2009; 30:2493–2537.

Champion HC, Michelakis ED, Hassoun PM. Comprehensive Invasive and Noninvasive Approach to the Right Ventricle–Pulmonary Circulation Unit. State of the Art and Clinical and Research Implications. *Circulation*. 2009;120:992-1007.

Hoeper MM, Barbera JA, Channick RN, Hassoun PM, Lang IM, Manes A, et al. Diagnosis, assessment, and treatment of non-pulmonary arterial hypertension pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54(1 Suppl):S85-96.

Badesch DB, Raskob GE, Elliott CG, Krichman AM, Farber HW, Frost AE, et al. Pulmonary Arterial Hypertension: Baseline Characteristics From the REVEAL Registry. *Chest*. 2010 ;137:376-87.

Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Respir J*. 2015;46(6):1855-6.

CONTROL DE EDICIONES

| FECHA | HOJA/S | CAUSA DEL CAMBIO | |
|------------|--------|---------------------------|--|
| Abril 2010 | Todas | Edición inicial | |
| Mayo 2016 | | Actualización nueva guías | |