

## CAPITULO IV

### PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS

#### TEMA 16

### CORONARIOGRAFÍA. PONGOGRAFÍA. VENTRICULOGRAFÍA DERECHA E IZQUIERDA. AORTOGRAFÍA.

AUTORES:

Jacinto Flores Gómez, Pedro Moya Martín, José Carlos Calvo de Orador, Maika González Chavarría.  
Servicio de Hemodinámica. Hospital Virgen del Rocío. Sevilla.

#### 16.1 Introducción. Indicaciones

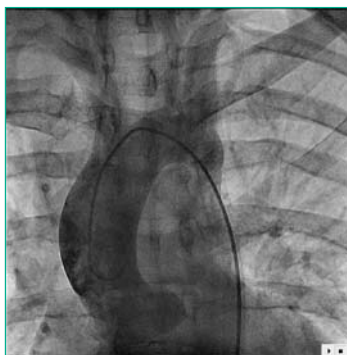
16.1.1. La coronariografía (CG), es un procedimiento común en cualquier laboratorio de hemodinámica y probablemente el más realizado

Se trata de la inyección selectiva de contraste en las arterias coronarias. La colocación de la punta del catéter en las coronarias derecha e izquierda se realiza bajo control radiológico y el agente de contraste se inyecta durante el registro de la imagen radiográfica.

Habitualmente, cada una de las arterias coronarias se visualiza en diferentes proyecciones, lo que permite valorar la gravedad de la lesión pudiendo así mismo reducir al mínimo el solapamiento de vasos adyacentes.

Además de lesiones, la coronariografía permitiría demostrar la posible existencia de anomalías congénitas en la circulación coronaria, fístulas arteriovenosas coronarias, permeabilidad de las distintas derivaciones.... Se hacen pues evidentes las indicaciones de esta técnica en el hallazgo, diagnóstico y determinación de tratamiento en la mayor parte de las coronariopatías.

I.- Imagen de aortografía



II.- Imagen de coronaria izquierda



**16.1.2.** La pontografía es el examen radiológico de los bypass aortocoronarios. Para ello se procede al igual que en las arterias coronarias pero siendo ahora necesario llegar con el catéter al extremo de origen del vaso injertado y desde ahí realizar la inyección del medio de contraste.

Los bypass que nos encontraremos mayoritariamente son el de injerto de una vena safena, obtenida de una pierna, e injertada desde aorta a una de las coronarias o bien el de una arteria mamaria interna (izquierda o derecha) injertada en su extremo más distal a una arteria coronaria; esta última técnica obliga, para realizar la pontografía, a pasar con el catéter desde aorta a la subclavia izquierda o a la derecha a través del tronco braquiocéfálico.

La indicación de esta técnica se hace también evidente desde el momento que permite determinar la permeabilidad, calibre y estado de los vasos injertados, de la anastomosis y del fundamental trayecto de coronaria distal al injerto.

**16.1.3.** La ventriculografía derecha se suele realizar bajo control radiológico, utilizando un catéter con balón de flotación el cual se hace avanzar desde un abordaje venoso apropiado —comúnmente vena femoral— hasta llegar a vena cava. Una vez allí, se tomarán muestras de sangre para oximetría para después continuar hasta aurícula derecha, donde se medirá la presión.

Posteriormente y con balón inflado con aire o con gas inocuo radioopaco, se alcanzará ventrículo derecho, arteria pulmonar y puntos desde donde medir la presión de enclavamiento pulmonar.

Se deberán registrar cuidadosamente las presiones en cada posición de la punta del catéter para después desinflar el balón y así poder medir también la presión arterial pulmonar.

Se tomarán, así mismo, muestras de sangre para oximetría que compararemos con las obtenidas en cava superior pudiendo así cotejar datos que lleven a una buena confirmación de diagnóstico si ello fuese necesario.

La comparación entre la saturación de oxígeno en la vena cava, en las cámaras del corazón derecho y en flujo arterial pulmonar, permitirá la evaluación de la posible presencia de un cortocircuito “izquierda-derecha” a nivel auricular o ventricular o de arteria pulmonar, que se verá manifestado por el incremento (reajuste) de la saturación de oxígeno en sangre conforme se pasa por estos vasos y cavidades. Igualmente, durante el paso del catéter por vasos y cavidades derechas, podrán detectarse anomalías anatómicas existentes (cardiopatías congénitas).

Si se dispone de un catéter con balón provisto de un “termistor” en la punta, se puede medir el gasto cardíaco derecho, utilizando para ello una inyección de suero salino frío. El ordenador analizará el procedimiento ofreciéndonos el gasto cardíaco. Esta es la técnica de termodilución.

**16.1.4.** La ventriculografía izquierda es la inyección directa de contraste radiográfico en la cavidad ventricular izquierda, y es parte fundamental del cateterismo sistemático del corazón izquierdo, suministrando una más que importante información diagnóstica. Normalmente se inyecta a presión controlada de 20 a 45 mls. de contraste a un flujo apropiado al calibre del catéter que se está utilizando.

La evaluación de la silueta ventricular izquierda al final de la diástole y de la sístole, permite el cálculo de los volúmenes ventriculares izquierdos y de la fracción de eyección, así como la valoración de las posibles alteraciones morfológicas y dinámicas de la pared ventricular.

La ventriculografía izquierda se suele realizar normalmente en proyección oblicua anterior derecha, que nos permitirá también la valoración de las válvulas aórtica y mitral.

**16.1.5.** La aortografía o inyección rápida de contraste en la aorta ascendente permite la detección de anomalías de la aorta y de su válvula, y si el equipo radiológico lo permite, también se podría hacer un seguimiento del contraste a través de arco aórtico y toda la aorta descendente, pudiendo así valorar otros vasos como renales, iliacas e incluso femorales.

Con estas técnicas se pueden visualizar las comunicaciones anormales entre aorta y corazón derecho, identificación de aneurismas, disecciones aórticas, etc.

## 16.2 Material. Descripción y preparación

En común a todos los procedimientos de este capítulo:

- Preparación de la sala y mesa (Tema 3)
- Preparación del paciente (Tema 9)
- Preparación de la vía de acceso (Capítulo III)
- Cateterismo Cardíaco (Tema 15)

### 16.2.1 Coronariografía. Material y preparación

- *Introduccion* que según la vía de acceso elegida su calibre varía entre el 5 al 8 Fr. Deberá estar montado y purgado.
- *Catéteres* para coronaria izquierda y derecha. Serán del calibre y forma adecuados según indicaciones del clínico. Deberán purgarse y ser insertados mediante guía.
- *Guía* soporte para introducción de catéteres para coronariografía. Deberá ser lavada con suero dentro de su funda para poder manipularla y pasarla con comodidad. Habitualmente se usa la de 150 cms. de longitud aunque también habrá de estar lista (fuera de mesa) una de mayor longitud por si hubiera de realizarse cambio de catéter sin extraer la guía. Su grosor dependerá del tamaño del catéter elegido.
- *Bomba inyectora de presión* en la que se tendrán ya programados los volúmenes a inyectar, los tiempos de inyección y la presión resultante. Antes de empezar habrá de comprobarse que el <sup>TM</sup> de volumen total inyectado está a cero. La bomba inyectora deberá estar previamente preparada, con sistema cuidadosamente purgado y graduada la cápsula de presión “a cero” abriéndola, para ello, a presión atmosférica y colocando a la altura de la aurícula la cápsula de presión del sistema de inyección en el que también se habrá acoplado una llave de tres pasos. La coronariografía también se puede realizar mediante inyección manual de contraste.
- *Material común*, como jeringas de distintas medidas, suero fisiológico heparinizado, guantes estériles, batas, campos estériles, etc. Material que es común a la mayor parte de acciones en el laboratorio de Hemodinámica y cuya relación y descripción encontraremos en los capítulos específicos.

### 16.2.2. Pontografía. Material y preparación.

Dado que una pontografía es, al igual que la coronariografía, la visualización radiológica de un vaso de pequeño calibre mediante inyección de contraste, el material a utilizar y su preparación será el mismo que en la coronariografía. Se cambiará, a elección del clínico, el catéter; adecuándolo a la diferente orientación y ubicación del vaso a estudiar.

Ventriculografía derecha. Material y preparación.

- *Introductor* adecuado a punción venosa, Habitualmente de mayor calibre (7 u 8 F) que el usado en punción arterial. Deberá ser purgado y montado.
- *Guía* soporte para introducción de catéteres adecuada al catéter a utilizar, aunque en esta técnica comúnmente no será necesaria, dado que los catéteres en sí tienen el suficiente soporte para la introducción y sólo se usará en función de otros posibles catéteres elegidos por el clínico. Preparación igual a la coronariografía.
- *Catéteres* de múltiples orificios de salida para una mejor dispersión del contraste y menor posibilidad de disección miocárdica. Deberá estar purgado. Los *catéteres* con balón de flotación con varios orificios de salida, son avanzados con facilidad por favorecer el flujo de la sangre, además el balón impide la disección miocárdica. Estos deben ser purgados y así como comprobada la estanqueidad del balón de flotación.
- *Cápsula de presión* conectada al monitor de presiones. Estará debidamente purgada y calibrada. Esta cápsula de presión sólo deberá montarse si se hace necesario medir dos o más presiones simultáneamente (p.ej.: venosa y arterial, venosa distal y proximal, etc.) ya que para una sola presión se podría utilizar la cápsula de la bomba inyectora.
  - Bomba inyectora.
  - Material común.

### 16.2.3 Ventriculografía izquierda

Se utilizará el mismo material que en la coronariografía exceptuando el catéter, que se cambiara por un catéter de múltiples salidas en su punta para optimizar el relleno ventricular durante la inyección de contraste.

### 16.2.4 Aortografía

Salvo excepciones, se utilizará el mismo material que en la ventriculografía izquierda. La programación de volumen y flujo de la inyectora se adecuará al procedimiento.

## 16.3 Desarrollo del procedimiento

En la **coronariografía**, una vez obtenido el acceso arterial y asegurado el introductor, se procederá a insertar el catéter correspondiente en la guía de soporte. Previamente se habrá programado en la bomba inyectora el volumen y la velocidad de inyección para la arteria coronaria en la que se

vaya a actuar (izquierda o derecha). A modo de orientación diríamos que suelen usarse volúmenes de alrededor de 8 mililitros a una velocidad de 4 mls. /segundo en coronaria izquierda y de unos 6 mls. y 3 mls. /seg. en la derecha. A continuación se procederá a la inserción del catéter elegido y bajo control fluoroscópico se alcanzará la aorta ascendente a la altura de los senos de Vasalva. Se retirará entonces la guía soporte y se conectará al catéter la punta del sistema de la bomba inyectora con una llave de tres pasos. Convendrá dejar refluir algo de sangre a través del catéter, posicionando para ello adecuadamente la llave de tres pasos, antes de proceder. Es entonces cuando el clínico orientará la punta del catéter hacia el seno correspondiente a la coronaria a estudiar. Durante este último paso se harán necesarias algunas inyecciones de contraste con pequeño volumen; estas se consiguen pulsando muy brevemente el mando inyector de la bomba (test).

Una vez localizada e intubada la coronaria correspondiente, se inyectará la totalidad del volumen programado mientras se activa simultáneamente el modo de filmación del sistema que dispongamos, consiguiendo así la grabación de las imágenes obtenidas además de una visualización, en el momento, del vaso y en la proyección elegida.

Aunque el clínico elegirá las proyecciones que estime más adecuadas a cada caso, a modo de orientación diremos que las más comunes en la coronariografía son:

| Coronaria izquierda          | Coronaria derecha  |
|------------------------------|--------------------|
| OAD 30°                      | OAD 30°.           |
| OAD 20°. CAUDAL 20°.         | OAI 30°.           |
| OAD 15°. CRANEAL 30°.        | AP. CRANEAL 30°.   |
| OAI 45°. CRANEAL 30°.        |                    |
| OAI 45°. CAUDAL 20°.(SPIDER) |                    |
| OAI 90°. (LATERAL)           | OAI 90°. (LATERAL) |

**Es muy importante durante la coronariografía el mantener monitorizada y vigilada cuidadosamente la presión que marca la cápsula de la inyectora, dado que si esta cae a niveles demasiado bajos, no deberá nunca realizarse una inyección intracoronaria.**

En la **pontografía**, las técnicas a utilizar serán casi iguales a las de la coronariografía. Habrá que modificar la ubicación de la punta del catéter y adaptar los volúmenes y flujos a las posibles características especiales del vaso a visualizar. El clínico elegirá el catéter que estime más adecuado a la orientación del vaso-puente.

En la ventriculografía derecha y una vez obtenido el acceso venoso habitualmente de mayor calibre que el que se usa en arteria (7 u 8 F), se procederá a introducir el catéter siguiendo el mismo procedimiento que en arteria. Previamente se habrá programado y calibrado a 0 la inyectora, calibrando también una segunda cápsula de presión si fuese a ser utilizada.

Con el catéter de balón flotante y una vez alcanzada cava en su proximidad con aurícula derecha, se retirará la guía soporte si la hubiere y se conectará la inyectora o la otra cápsula de presión si así lo valorase mejor el clínico. Se avanzará con el catéter, midiendo las presiones en cava, aurícula –donde se inflará el balón–, ventrículo, pulmonar y presión de enclavamiento.

Durante este avance se extraerán muestras de sangre, para oximetría inmediata, en los puntos que el clínico estime; habitualmente aurícula, ventrículo y pulmonar. Es por ello que deberá estar dispuesto el oxímetro.

Se procederá a medir presión pulmonar con balón desinflado antes de iniciar la retirada, durante la cual podremos igualmente medir la secuencia de presiones y/o sat O<sub>2</sub> en las diferentes cavidades.

En la ventriculografía izquierda se procederá como en la coronariografía pero al llegar a aorta ascendente, se pasará a ventrículo a través de válvula aórtica. El catéter a utilizar será de múltiples salidas. Una vez retirada guía y conectado a inyectora, se registrará y analizará presión ventricular para a continuación grabar una inyección intraventricular de contraste en el volumen y flujo adecuado.

En la **aortografía** se procederá como en la ventriculografía izquierda pero realizando la inyección de contraste en el tracto de salida aórtico. Esta inyección suele ser de mayor volumen y tiempo, permitiendo así poder visualizar arco aórtico, vasos emergentes de la aorta y también aorta descendente y abdominal.

### 16.4 Cuidados y complicaciones

Los cuidados y complicaciones son en su mayoría coincidentes con los cuidados generales expuestos en otros capítulos, debiendo sólo hacer unas breves indicaciones concretas a este apartado.

| OBJETIVO (CAUSA JUSTIFICADA)   | ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO  |
|--|--|
| Evitar la ansiedad ante una sensación desconocida.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principalmente en las inyecciones de gran volumen informar al paciente del calor intenso generalizado que sentirá con objeto de evitar el miedo y ansiedad ante una sensación desconocida de calor ....</li> </ul>  |
| Detectar y tomar las medidas oportunas ante posibles complicaciones a la hora de inyectar contraste.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilar atentamente las posibles variaciones en el estado del paciente durante y tras la inyección de contraste: posibles náuseas y vómito, reacciones vasovagales, arritmias de riesgo etc, amortiguando su desarrollo mediante respiraciones profundas, aumento de fluidoterapia, inhalación de alcohol de un paño empapado</li> <li>• Tener listos los medios y medicación oportunos.</li> </ul> |
| Controlar y solventar posibles arritmias graves a la hora de grandes inyecciones de contraste o por la intrusión de catéteres intracavitarios. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilar muy atentamente en esos momentos FC, FR, TA y morfología ECG, sat O<sub>2</sub>, etc. Tener listo el desfibrilador y los posibles fármacos a usar (atropina, lincaína, amiodarona, etc.)</li> </ul>   |