

# Arteriografía coronaria

Dres. LUIS M. DE LA FUENTE y EZIO ZUFFARDI

Rosthoi en el año 1933 visualizó arterias coronarias de animales al inyectar material de contraste en la aorta. Radner en 1945 inyectó Thorotrast en la aorta ascendente de pacientes, visualizando por primera vez el árbol coronario humano. Siguiendo estos estudios iniciales, otros investigadores utilizaron métodos diversos para disminuir el riesgo y mejorar la visualización de las arterias coronarias. Pero fue Sones quien realizó en el año 1959 el mayor avance en este campo al opacificar las arterias coronarias por medio del cateterismo selectivo de las mismas. En el momento actual la técnica de Sones es la única que nos permite una excelente visualización de las arterias coronarias.

Esta técnica ha ganado amplia difusión en la última década y es evidente que se utilizará aún con mayor frecuencia en los próximos años, tan es así que ya es un procedimiento de rutina en muchos centros especializados. Es por lo tanto apropiado evaluar esta técnica en el momento actual en lo que se refiere 1º) a sus riesgos, 2º) interpretación, 3º) correlaciones y 4º) cuales son sus indicaciones y contraindicaciones.

## 1º) RIESGOS:

El riesgo de la coronariografía es mínimo si se cuenta con personal experimentado y todos los elementos y equipos necesarios para diagnosticar y tratar con éxito una arritmia o una detención circulatoria. La información obtenida de diversos centros indica que la arteriografía coronaria en manos experimentadas tiene una mortalidad potencial de un 0,3 %. El riesgo radica principalmente en pacientes con severas lesiones ateroscleróticas, insuficiencia cardíaca y exceso de drogas. Nuestro grupo ha estudiado 13 pacientes con infarto de miocardio durante su período agudo y 29 pacientes con síndrome intermedio sin mortalidad.

## 2º) INTERPRETACION:

Para interpretar correctamente la arteriografía coronaria es fundamental conocer las limi-

taciones de la técnica y la anatomía radiológica normal y patológica de las mismas, y tener angiogramas de óptima calidad.

Sones afirma que utilizando esta técnica, un intensificador de 6 pulgadas y una cámara de cine de 35 mm., se puede visualizar: 1) todo el árbol coronario hasta sus ramas distales que tengan un diámetro interno de 100 a 200 micrones; 2) obstrucciones totales y parciales que disminuyen la luz interna del vaso en más de un 20 % en todos aquellos vasos que tengan un diámetro de más de 1 mm.; 3) el origen y distribución de las colaterales arteriales intercoronarias funcionantes de más de 100 micrones de diámetro, como así también colaterales que se originan por arriba de un segmento arterial obstruido y que perfunde las ramas distales de esa misma arteria más allá de la obstrucción; 4) los estrechamientos segmentarios debidos a una constricción funcional de una arteria coronaria pueden diferenciarse de una obstrucción orgánica, ya que los primeros desaparecen cuando se administra un vasodilatador coronario; 5) obstrucciones arteriales funcionales debidas a la presión externa de bandas de miocardio perivascular, las cuales constriñen la arteria durante la sístole ventricular; 6) calcificaciones del árbol arterial coronario; 7) la presencia de irrigación miocárdica extracoronaria a través de colaterales que se originan de las ramas distales de la mamaria interna cuando este vaso ha sido implantado en la pared del ventrículo izquierdo; 8) fístulas arteriovenosas coronarias cuando ellas existen.

La coronariografía estudia el lumen y la pared interna de las arterias, pero no la fisiología de la circulación coronaria.

La arteriografía coronaria nos permite diagnosticar lesiones ateroscleróticas cuando existen calcificaciones o irregularidades en la pared del vaso que disminuye el calibre interno del mismo.

La aterosclerosis coronaria es una enfermedad que afecta principalmente a la porción inicial de las arterias coronarias y sus ramas

principales y en la gran mayoría de los casos son lesiones difusas.

La arteriografía coronaria es el método de elección para demostrar y localizar las lesiones obstructivas importantes en el árbol coronario. Cuando las lesiones obstructivas son de grado muy severo, es seguro que el flujo coronario está alterado, pero si las lesiones son moderadas o leves no se puede afirmar que el flujo coronario está disminuido. Si la coronariografía muestra que las arterias son angiográficamente normales, se excluye la presencia de lesiones obstructivas, pero de ninguna manera podemos excluir lesiones de los pequeños vasos o un déficit entre la circulación y las demandas metabólicas del miocardio, como se observa frecuentemente en pacientes con hipertensión arterial sistémica o severas lesiones de la válvula aórtica.

Se pueden cometer errores en la interpretación de una coronariografía si no se tienen en cuenta los siguientes factores: a) espasmos arteriales coronarios, b) puentes miocárdicos, c) deficiente opacificación de una arteria coronaria por déficit de flujo o aumento de la velocidad del mismo, lo que puede dar lugar a un defecto de relleno, d) y que una severa lesión obstructiva puede ser visualizada en una proyección y no en otras, razón por la cual se debe filmar en múltiples proyecciones radiológicas.

### 3º) CORRELACIONES:

Existe una gran correlación entre la angiografía postmortem y la cineangiografía coronaria.

Sin embargo la arteriografía coronaria subestima la severidad de las lesiones obstructivas, sobre todo cuando las mismas son de grado menor, ya que parece ser que las lesiones postmortem son de mayor magnitud que las que se observan en vivo.

Esto puede ser debido a que en vida el lumen de la arteria a nivel del ateroma sea mayor de lo que es el examen postmortem cuando la presión ha caído. La otra razón es que con la cineangiografía vemos dos planos en vez de tres, de modo que cierto tipo de lesiones estenóticas pueden aparecer de menor magnitud en vivo.

Estudios detallados de varios investigadores indicaron que en ausencia de hipertensión arterial sistémica o severas lesiones valvulares, la presencia de aterosclerosis coronaria es la causa más frecuente de la angina de pecho.

En la serie de Proudfit 93,7 % de los pacientes con angina de pecho típica tenían lesiones obstructivas importantes en el árbol coronario.

El diagnóstico de angina de pecho depende fundamentalmente de la capacidad del médico de recoger un buen interrogatorio durante el examen clínico, sin embargo, a veces el diagnóstico puede ser difícil. Existen pacientes emocionalmente lábiles que no pueden expresar exactamente sus síntomas y otros que por lo que leen y las múltiples consultas médicas han aprendido a describir el típico dolor anginoso y lo interpretan como tal.

Segal estudió una serie de pacientes con hernia diafragmática y esofagitis por reflujo con típico dolor anginoso y arteriografías coronarias normales. Ellos reprodujeron el dolor anginoso en estos pacientes mediante la instilación de unas gotas de ácido clorhídrico diluido a través de una sonda nasal colocada en la unión del esófago con el estómago. El dolor desapareció con la administración sublingual de nitroglicerina.

Estudios recientes han identificado una serie de pacientes con angina de pecho típica y arteriografías coronarias normales.

Likoff y Eliot describieron la presencia de isquemia y necrosis de miocardio en mujeres jóvenes con arteriogramas coronarios normales, 3 de las 15 pacientes estudiadas por Eliot fallecieron pocos meses después del estudio y la autopsia mostró que las arterias coronarias estaban permeables y aparentemente normales a pesar de la presencia de uno a tres infartos subendocárdicos en el ventrículo izquierdo. Tampoco encontraron lesiones en las pequeñas arterias en cortes histológicos adyacentes a las zonas infartadas o en cortes tomados al azar en zonas normales. En 14 de estas 15 pacientes, ellos encontraron una disociación anormal de la hemoglobina con el oxígeno. Sin embargo Vokonas ha estudiado recientemente la curva de disociación de la oxihemoglobina en 15 pacientes con dolor anginoso y angiografías coronarias normales y no encontraron ninguna anomalía en la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno en condiciones de reposo.

Una explicación posible para todos estos hallazgos es que exista en estos pacientes un funcionamiento anormal en el mecanismo de desprendimiento del oxígeno por la hemoglobina o en la transferencia del oxígeno a nivel celular o a lesiones de los pequeños vasos.

James piensa que son excepcionales los pacientes con lesiones de los pequeños vasos coronarios y que tienen angina típica. Este mismo



autor examinó los corazones de dos pacientes con angina de pecho y arterias coronarias angiográficamente "normales" y el examen mostró lesiones severas en los troncos principales, lo que nos hace pensar que tal vez muchos de estos hallazgos negativos se deban a errores de interpretación de los arteriogramas coronarios; nosotros hemos estudiado recientemente una paciente de 43 años con historia de angina de pecho típica con arterias coronarias angiográficamente normales. Durante la coronariografía la paciente desarrolló un severo espasmo en la arteria coronaria derecha asociado a dolor retroesternal y trastornos electrocardiográficos, los cuales desaparecieron después de la administración de 5 mg de Isordil sublingual.

Un 50 % a un 70 % de pacientes con angina de pecho al esfuerzo que no tuvieron previos infartos de miocardio pueden tener electrocardiogramas de reposo normales.

Cohen en estudios coronariográficos encontró que a pesar de la presencia de lesiones obstructivas extensas, un 30 % de sus pacientes tenían electrocardiogramas de reposo normales y un 10 % tenían electrocardiogramas normales tanto en reposo como durante el ejercicio.

En nuestra experiencia un test claramente positivo (prueba positiva, falsa negativa y falsa positiva de la clasificación de Kattus) en ausencia de lesiones valvulares, enfermedad miocárdica, distonía neurovegetativa, hiperventilación o drogas está asociado con severas lesiones obstructivas del árbol coronario. Alrededor de un 10 % de pacientes con test negativo pueden tener lesiones obstructivas importantes.

Proudfit en 1.000 pacientes con cinecoronariografía selectiva encontró una gran correlación entre el diagnóstico clínico y electrocardiográfico de infarto de miocardio y la coronariografía.

El 99 % de estos pacientes tenían lesiones obstructivas severas y generalmente totales de uno o más vasos.

Cabe mencionar que han sido descriptos casos aislados de infartos agudos de miocardio con arteriografías coronarias normales.

Nosotros estudiamos tres pacientes con imágenes electrocardiográficas compatibles con "infarto agudo de miocardio" y coronarias angiográficamente normales. Uno de ellos tenía una miocarditis y los otros una miocardiopatía con trombos en el ventrículo izquierdo; es probable que estos últimos embolizaron en una arteria coronaria y luego se recanalizaron totalmente. Es sabido que existen otras causas que pueden

producir una necrosis miocárdica sin que exista una obstrucción del árbol coronario.

Existen numerosos factores que regulan el flujo coronario aparte del calibre interno de las arterias coronarias. Muchos pacientes con lesiones obstructivas severas, desarrollan colaterales arteriales homo y héterocoronarias que pueden aportar una cantidad importante de sangre a las zonas irrigadas por las arterias obstruidas.

Pueden ocurrir múltiples variantes dentro de la fisiología del árbol coronario y así podemos explicarnos algunas discrepancias entre la clínica, el electrocardiograma y la coronariografía.

Si bien es cierto que la arteriografía coronaria puede mostrar lesiones obstructivas mientras el electrocardiograma es normal, no es menos cierto que este último puede mostrar alteraciones compatibles con isquemia y fibrosis del miocardio (por ejemplo miocarditis o miocardiopatías) y el árbol coronario visualizado con esta técnica ser normal.

Por lo tanto la arteriografía coronaria y el electrocardiograma son estudios que se complementan para un mejor entendimiento y diagnóstico de la enfermedad coronaria.

#### 4º) INDICACIONES:

La coronariografía está indicada toda vez que es necesario conocer el origen, distribución y calibre interno de las arterias coronarias.

La indicación depende si se utiliza con fines diagnósticos, terapéuticos o de investigación clínica.

#### DIAGNOSTICO:

1) Cuando se sospechan lesiones obstructivas del árbol coronario que no pueden ser confirmadas por otros métodos diagnósticos.

- a) Dolores precordiales atípicos con electrocardiogramas normales o con alteraciones no específicas en el segmento ST y de la onda T.
- b) Típica angina de pecho con electrocardiogramas normales en condiciones de reposo y durante el esfuerzo.
- c) Pacientes asintomáticos que presentan electrocardiogramas compatibles con isquemia de miocardio.
- d) Angina de pecho asociada a lesiones severas de la válvula aórtica y mitral. En estos pacientes es muy importante conocer si existen o no lesiones ateroscleróticas agregadas. Favalaro ha realizado

reemplazos aórticos y mitrales combinados con puentes venosos aorto-coronarios a la arteria descendente anterior, circunfleja y coronaria derecha, con buenos resultados.

- e) Angina de pecho asociada a hipertensión arterial sistémica.
- f) Arritmias "idiopáticas" o trastornos del sistema de conducción.

2)

- a) Origen anómalo de las arterias coronarias.
- b) Fístula coronaria.
- c) Estenosis del ostium de las arterias coronarias.

3) Miocardiopatías: Algunos de estos pacientes se presentan como tales y la arteriografía coronaria muestra importantes lesiones obstructivas con severo daño ventricular izquierdo y algunos de ellos con un aneurisma ventricular.

#### **TERAPEUTICA:**

En la cirugía de revascularización de miocardio y las complicaciones de la aterosclerosis coronaria.

En la selección de pacientes para cirugía coronaria es fundamental conocer: 1º) La distribución anatómica de las arterias coronarias y localización de las lesiones ateroscleróticas; 2º) la severidad de las mismas; 3º) el estado del lecho vascular distal al sitio de la lesión obstructiva; 4º) existencia o no de circulación colateral y 5º) el grado de contractilidad del ventrículo izquierdo y si hay áreas de fibrosis, aneurismas ventriculares, insuficiencia mitral o comunicaciones interventriculares post infarto. El único método que nos permite delinear exactamente estos parámetros es la arteriografía coronaria y la ventriculografía izquierda.

En el momento actual Favaloro está realizando con éxito cirugía combinada de revascularización directa con reemplazo de válvula mitral por desprendimiento de cuerda tendinosa

o disfunción del músculo papilar posterior o cierre de comunicación interventricular o resección de zonas acinéticas o aneurismas ventriculares.

Los resultados con la cirugía coronaria directa en pacientes con síndrome intermedio son muy alentadores y el campo que se abre es muy promisorio.

#### **INVESTIGACION CLINICA:**

Con el objeto de clarificar muchos de los problemas que han persistido durante años en la aterosclerosis coronaria.

- a) Historia natural de la aterosclerosis coronaria.
- b) Origen y distribución de colaterales.
- c) Estudio sobre la distribución de las arterias coronarias y sus lesiones.
- d) Correlación con la angina de pecho e infarto de miocardio.
- e) Correlación con el electrocardiograma de reposo y esfuerzo y con el vectocardiograma.
- f) Correlación de las lesiones obstructivas y los estudios metabólicos del corazón.
- g) Correlación con el infarto de miocardio agudo.
- h) Correlación con los bloqueos cardíacos auriculoventriculares para investigar la frecuencia de lesiones vasculares en estos pacientes, y si éstas existen, si comprometen o no el sistema de conducción.

#### **CONTRAINDICACIONES:**

La coronariografía no tiene una contraindicación absoluta.

La coronariografía tiene como contraindicación relativa aquellos pacientes medicados con bloqueantes beta adrenérgicos, exceso de digital y diuréticos.