

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURI"

## **Tratamiento de la cardiopatía isquémica. Estudio de la angioplastia coronaria (artículo de revisión, II parte)**

Dr. *Carlos Cabrera Alonso\**

*Cabrera Alonso, C.: Tratamiento de la cardiopatía isquémica. Estudio de la angioplastia coronaria (artículo de revisión, II parte).*

Se ofrece la segunda parte del trabajo de revisión sobre el tratamiento de la cardiopatía isquémica. Se aborda en esta oportunidad el estudio de la angioplastia coronaria, donde se incluyen además de la técnica de este proceder y de su repercusión hemodinámica, las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones del mismo, así como los requisitos mínimos necesarios para su realización.

### INTRODUCCION

Como resultado del desarrollo alcanzado por la Cardiología en los últimos 10 años, múltiples son las diferentes técnicas que se han introducido para el diagnóstico de las cardiopatías, las cuales exploran la anatomía, la función eléctrica, la función mecánica, el metabolismo y el estado ultraestructural-histoquímico e histoinmunológico del corazón. Del mismo modo, un alto nivel de desarrollo se ha alcanzado con los métodos de tratamiento quirúrgicos y clínicos, capaces de dar solución, al menos temporalmente, a afecciones que se consideraban prácticamente intratables o en otros casos consideradas propias de la involución natural del hombre, como es el caso de la arteriosclerosis coronaria, que condiciona al igual que otras alteraciones funcionales de ésta, una serie de manifestaciones o formas clínicas conocidas como enfermedad isquémica del corazón o cardiopatía isquémica.

En la primera parte de este trabajo se abordó, de manera general y esquemática, el tratamiento de dos de las principales formas de expresión de la cardiopatía isquémica, que son: el infarto miocárdico agudo y las anginas inestables agudas, enfatizando en la importancia de un proceder terapéutico introducido en la última década, que a pesar de estar en pleno desarrollo, contribuye de manera significativa al tratamiento de estas afecciones y que se conoce con el nombre de dilatación intraarterial coronaria transluminal y percutánea o más comúnmente como angioplastia coronaria.

\* Especialista de II grado en Cardiología. Departamento de Medicina.

El objetivo de esta segunda parte es el estudio de este proceder desde el punto de vista clínico.

#### ESTUDIO DE LA ANGIOPLASTIA CORONARIA

La angioplastia coronaria surge, entre otras causas, como consecuencia fundamental de la necesidad de eliminar las obstrucciones de las arterias coronarias que condicionan al corazón isquémico y la posibilidad de abordar estas arterias, mediante el desarrollo de la angiografía coronaria.

Este método terapéutico consiste en la dilatación de las lesiones estenóticas que comprometen las capas íntimas y media de las arterias coronarias, por medio de un sistema de catéter-balón-guía capaz de introducirse dentro de la propia lesión y por acción mecánica romper la integridad de éstas, lo que hace nuevamente permeable la misma, sin comprometer seriamente la vida del enfermo, o sea, con un margen amplio de seguridad, utilizando la misma técnica de abordaje arterial que se utiliza para las coronariografías<sup>12</sup> (figura 1).

#### MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS DE LA ANGIOPLASTIA

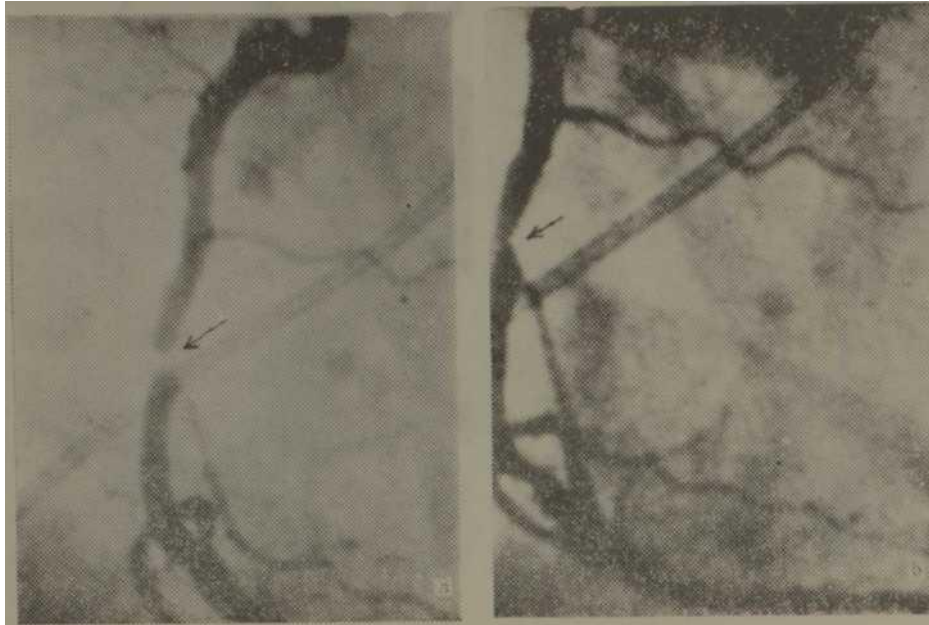
En los resultados histopatológicos obtenidos a través de estudios experimentales en perros, estudios de la dilatación intracoronaria *post mortem* en cadáveres humanos, así como en estudios de necropsias realizadas en cuatro pacientes que fallecieron por otras causas ajenas a este proceder, previamente realizado en las arterias ilíacas primitivas y en las arterias coronarias, se ha demostrado que:<sup>3-6</sup>

Los mecanismos fisiopatológicos de una dilatación exitosa son complejos, pues producen:

1. Decamación endotelial y fragmentación de los elementos superficiales de la placa de ateroma en toda el área en contacto con el balón inflado, así como compresión del resto de la estructura.
2. En las áreas de estenosis vascular moderada, se produce la reendotelización y curación de la íntima, contribuyendo de esta forma al incremento de la luz vascular.
3. En las áreas de estenosis severas, donde la relación entre estrechamiento de la luz vascular y diámetro del balón inflado es mayor, puede observarse además: hendiduras o grietas en la placa de ateroma que en ocasiones alcanza la íntima elástica, lo cual se traduce en la angiografía posangioplastia por bordes irregulares en el sitio de la dilatación, observándose además imagen por defecto de lleno (dato este importante para tener en cuenta en el diagnóstico diferencial angiográfico con la disección arterial), (figura 2), complicación importante de este proceder.



**Figura 1. Diferentes estadios de la angioplastia de la arteria coronaria descendente anterior izquierda. Se observa enmarcada en un círculo el sitio de estenosis, donde en: a) lesión estenótica del du Vo, aproximadamente; b) durante la angioplastia y c) después de la angioplastia con resultado exitoso, puede verse la dilatación total de la arteria.**



**Figura 2. Angioplastia de la arteria coronaria derecha. Diagnóstico angiográfico diferencial con la disección arterial. Se puede observar señalado por la flecha: a) sitio de la estenosis arterial aproximadamente el 80 % y b) después de la dilatación arterial, se constata los bordes irregulares en el sitio de la dilatación, pero siempre por dentro de los planos externos de la arteria en la disección coronaria la irregularidad del contraste sale por fuera del plano externo arterial).**

Este material residual de las hendiduras de las placas de ateroma puede:

- a) Ser liberado dentro de la circulación, o
  - b) Comprimir los planos interiores de la pared arterial. En este caso entonces será objeto de los mecanismos de la degradación metabólica.
4. Posteriormente, entre la segunda y tercera semana después de la angioplastia, se establece la fibrosis y endotelización de la íntima, lo cual además de aumentar la luz vascular, hace más liso y regular su contorno interior en el sitio de la dilatación.

Debe señalarse que a pesar de crearse las condiciones favorables para la producción de embolismos distales por el material residual después de la angioplastia, sin embargo, no se han observado manifestaciones clínicas ni angiográficas evidentes de este fenómeno, o al menos, éste no ha tenido traducción clínica, ni angiográfica.

## APLICACION TECNICA DE LA ANGIOPLASTIA

(Descripción del método)

### 1. Preparación del paciente:

- a) — Debe realizársele al paciente previamente:
  - historia clínica
  - exámenes indispensables
  - electrocardiograma
  - telecardiograma
  - prueba de esfuerzos (si no hay contraindicación)
  - *Scanning* con talio
  - ecocardiografía
  - ventriculografía izquierda
  - coronariografía bilateral.
- b) —Evaluación clínica-angiográfica del paciente
  - Si se selecciona para realizar este proceder, fijarle la fecha para realizar la angioplastia teniendo en cuenta: el grado de urgencia que tenga clínicamente el enfermo, y en aquellos casos que sean permisibles se les fijará al mes de realizada la angiografía coronaria, con el objeto de descartar la posible evolución progresiva de las lesiones, lo que se considera como una contraindicación.
  - Se solicitará la aprobación del paciente, previamente, explicándole los riesgos del proceder. Se debe enfatizar en la posibilidad quirúrgica en caso de complicaciones durante el mismo.

### 2. Medidas preangioplastia:

- a) Hospitalizar al paciente 3 ó 4 días antes del proceder, con vistas a su preparación psicológica y sedación.
- b) Se suspenderá la vía oral desde la noche anterior.
- c) Determinar grupo sanguíneo y factor.
- d) Aspirinas, 650 mg diariamente.
- e) Se podrá continuar el tratamiento previo, con: isosorbide, betas bloqueadores adrenérgicos o anticálcicos, etcétera.
- f) Una hora antes del proceder:
  - Canalizar vena periférica, instaurar venoclisis de dextrosa al 5 % y realizar las medidas preanestésicas; con sedación ligera: meperidina -f prometacina o diazepam;
  - Debe explicársele al paciente la necesidad de mantenerse despierto, con vistas a recabar su imprescindible cooperación en el control de la respiración, para poder obtener buenas imágenes radiológicas.

### 3. Medidas transangioplastia:

- a) Se trabaja con técnica estéril.

- b) Anestesia local con lidocaína en el sitio de punción venoarterial en el miembro inferior, teniendo en cuenta la posición del paciente y la visibilidad de los monitores de video; no es recomendable el abordaje arterial en los miembros superiores, por presentarse mayores complicaciones de la circulación arterial periférica.
- c) Se canaliza la vena femoral y se introduce catéter-electrodo de *swan-gang* con vistas a:
- Dejar electrodo en el tracto de salida del ventrículo derecho conectado al marcapaso externo en demanda.
  - Monitorizar continuamente la presión capilar pulmonar
  - Administrar medicamentos.
  - Como punto de referencia para facilitar la punción arterial.
- d) Medicamentos:
- Heparina 10 000 unidades endovenosa.
  - Dextrán de bajo peso molecular: como disagregante plaquetario, no pasar más de 300 *mi* durante todo el proceder y se le mantendrá durante 24 horas posteriores.
  - Nitroglicerina por infusión endovenosa o bolos de 80-200 *mg*, en su defecto pueden utilizarse anticálcicos por vía endovenosa.



**Figura 3. Catéter-balón y guías, diseñadas por Grüentzig y denominadas como de la segunda generación. Puede observarse en: 1. catéter- balón individual; 2. catéter-balón atravesado por la guía metálica, independiente y 3. diferente forma de la guía, que guarda relación con la arteria estenosada.**

- e) Se canalizará la arteria femoral:
- Se pasa introductor arterial, para facilitar los cambios de catéteres; se pasa catéter para realizar angiografía previa, con vistas a:
    - . Actualizar el grado de estenosis y posible aumento cuantitativo de las mismas, y buscar la vista del video más apropiado para guiar la caracterización de la estenosis.
    - . Mantenerlo como conducto a través del cual se pasarán las guías y los cateteres-balón para la dilatación.
- f) Puede utilizarse cualquiera de los dos sistemas de catéteres diseñados:
- Catéter Grüentzig, (primera generación): catéter-guía-balón.
  - Catéter Grüentzig (segunda generación o sistema Robert, donde el catéter y la guía son independientes) (figura 3).
- g) Se conecta la conexión Y al catéter de coronariografía con los objetivos de:
- Mantenerlo permeable y mantener infusiones de nitroglicerina intracoronaria, tomar continuamente presión coronaria preestenótica de forma continua, así como pasar el catéter-guía-balón;
- h) Al extremo del catéter balón se conectará en caso de que falte otra conexión Y con vistas a:
- Tomar presión distal, o sea, presión coronaria posestenótica, inflar el balón por medio de un sistema de bomba especial utilizando como medio: contraste -f CO<sub>2</sub> (figura 4).
- i) Se monitorizará continuamente, lo cual debe ser observado por el operador y el médico auxiliar:
- El electrocardiograma en la derivación relacionada con la arteria que se vaya a dilatar o múltiples derivaciones de ser posible, la presión capilar pulmonar, las presiones coronarias pre-posestenóticas con igual línea de base para poder observar el gradiente predilatación y la igualdad de estas presiones, después de dilatada la arteria.
- j) Se maniobra el catéter-guía-balón o la guía si se utiliza el segundo sistema con vistas a atravesar la estenosis; se pasará posteriormente el catéter balón, colocando el mismo en el sitio de la lesión todo lo cual se hará maniobrando el catéter y suministrando contraste al balón (figura 5).
- k) Se comienzan a hacer las inflaciones del balón, observando las siguientes normas:
- Presión máxima del balón; se utilizarán 6 atmósferas (se comenzará con 3 atmósferas).
  - Tiempo máximo de oclusión arterial mantenida: 30 segundos (al comenzarse no más de 10 segundos por inflación).
  - Se repetirá el número de inflación tantas veces como sea necesario, hasta que se igualen las presiones intracoronarias. El intervalo

lo entre cada inflación del balón no debe ser menor de 3 minutos; puede observarse durante el proceder sin que signifique razones para suspender el mismo: desplazamiento transitorio del segmento ST e inversión de la onda T dolor anginoso típico, administrándosele nitroglicerina sublingual o aumentando el goteo si infusión coronaria o bolos por vía endovenosa.

— Se hará coronariografía selectiva de comprobación

— Se retiran los catéteres, manteniendo el introductor durante 15 minutos, hasta eliminar efecto de la heparina.

— Se retira el introductor y se hará compresión durante 15 ó 30 minutos de 2,3 ó 4,5 kg de peso durante cuatro a seis horas.

4. Cuidados posangioplastia:

a) Debe ser monitorizado el paciente en la Unidad de Cuidados Coronarios: curva eléctrica y presión capilar pulmonar.

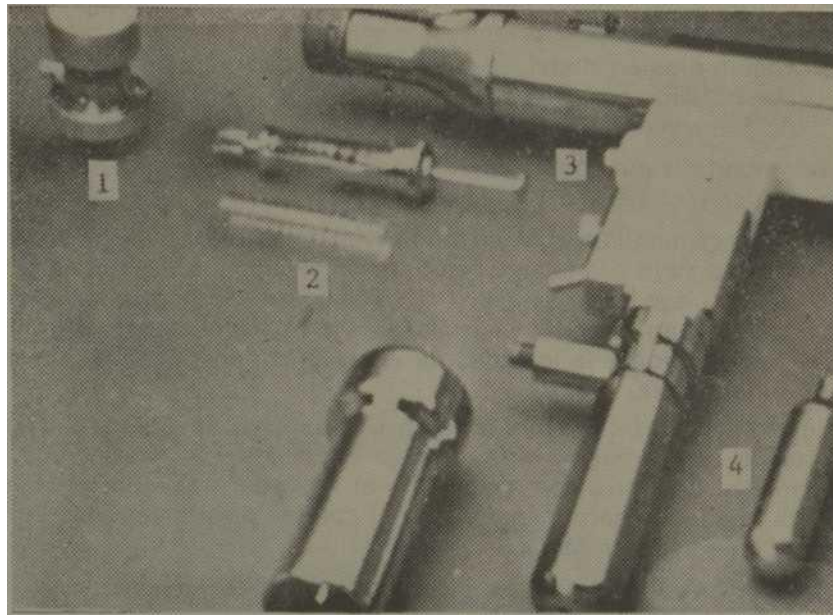
b) Debe permanecer en reposo en cama durante 24 horas con ángulo de inclinación cefálica de 15°.

c) Tomar signos vitales frecuentemente, cada 2 horas durante las primeras 6 horas, después cada 6 horas.

d) Si dolor anginoso: nitroglicerina sublingual.

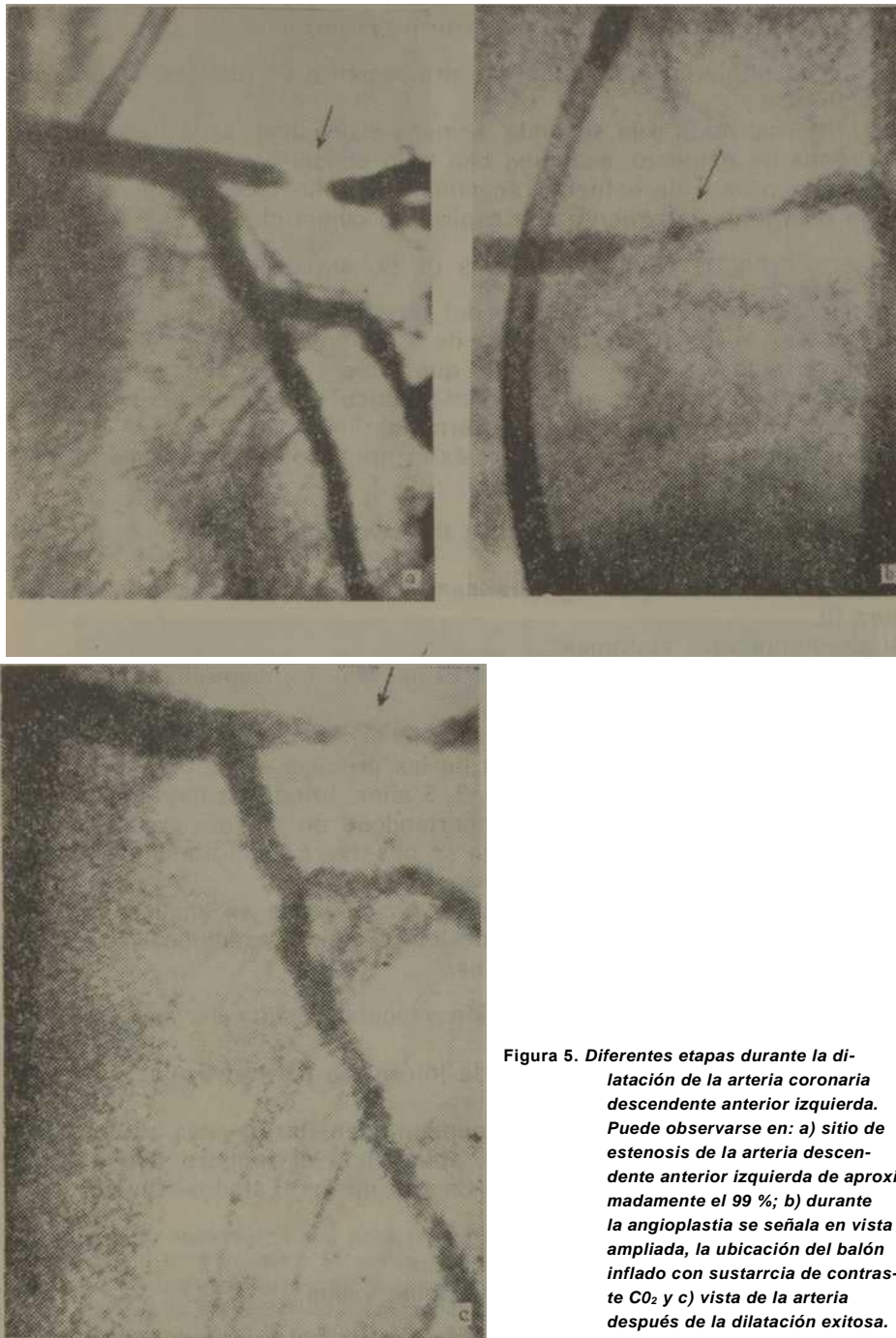
e) Se mantiene dextrán durante 24 horas: 50-75 ml por horas.

f) Dieta líquida.



**Figura 4. Instrumento de precisión para inflar el balón, a la presión y durante el tiempo deseado. Puede observarse en: 1. manómetro de presiones; 2. jeringuillas que se acoplan al instrumento para inyectar al contraste durante la dilatación, a fin de poder observar el balón inflamado; 3. instrumento principal con dispositivos y conexiones para ejecutar y controlar el inflado y 4. cápsula de CO<sub>2</sub> que se utiliza en mezcla con el contraste.**





**Figura 5. Diferentes etapas durante la dilatación de la arteria coronaria descendente anterior izquierda. Puede observarse en: a) sitio de estenosis de la arteria descendente anterior izquierda de aproximadamente el 99 %; b) durante la angioplastia se señala en vista ampliada, la ubicación del balón inflado con sustancia de contraste CO<sub>2</sub> y c) vista de la arteria después de la dilatación exitosa.**

5. Posteriormente: (si resultado de éxito primario)
- a) Alta hospitalaria al segundo día, previamente se realizará prueba de esfuerzos;
  - b) Se le realizarán a la segunda semana y después cada tres meses: prueba de esfuerzo, scanning con talio ecocardiografía.
  - c) Al año: prueba de esfuerzo, *scanning* con talio y coronariografía.
  - d) Se mantiene tratamiento con aspirina o cumarínicos.

#### RESULTADOS CLINICOS y HEMODINAMICOS DE LA ANGIOPLASTIA

Hasta el presente se ha hablado del término éxito primario como medio de valorar el resultado inmediato de la angioplastia, pero existe además otro término: el éxito secundario que a largo plazo cumple el mismo objetivo desde el punto de vista clínico-práctico. De donde se hace necesario una definición exacta de estos términos:<sup>7,10</sup>

Se considera una angioplastia con éxito primario si observamos al menos que:

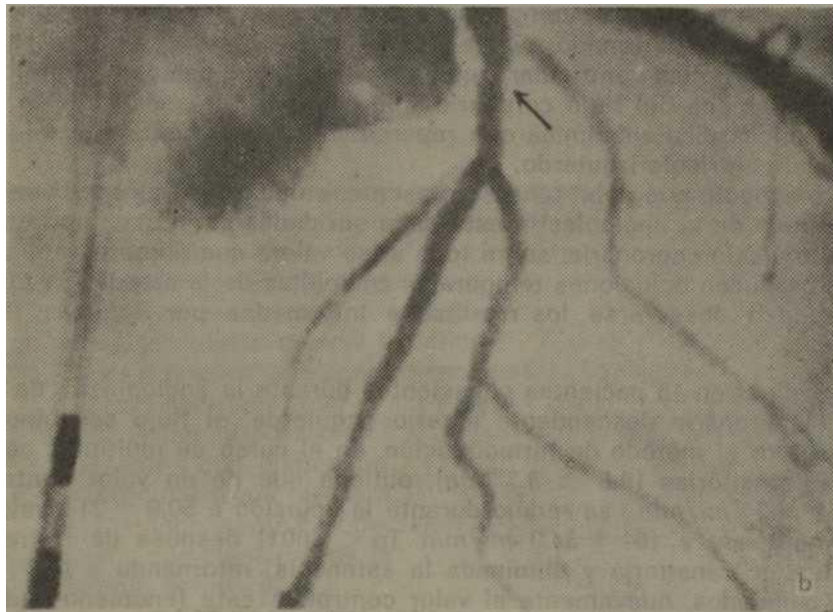
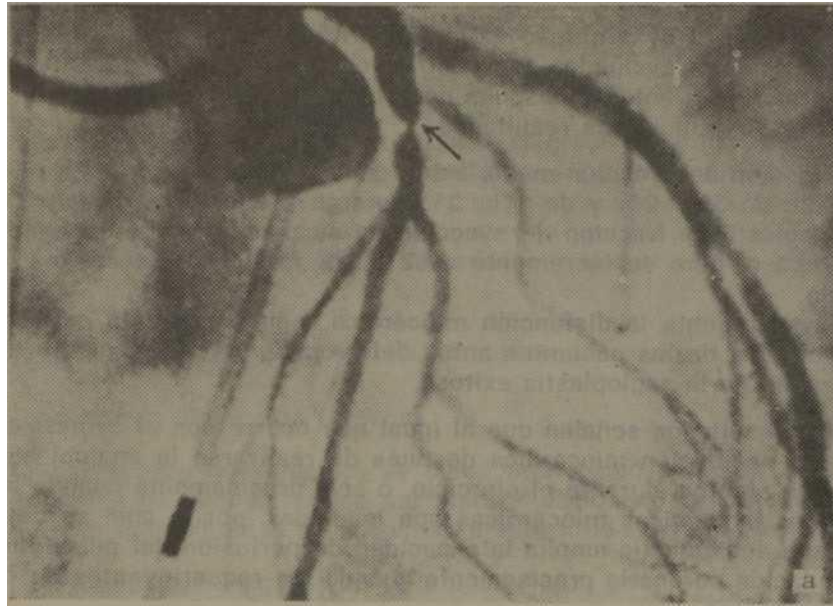
1. El gradiente de la presión sistólica transestenótica se reduce más del **20%**.
2. La estenosis observada angiográficamente se reduce más del 20% (figura 6).
3. Si se eliminan los síntomas.
4. Si no se realiza el *by-pass* durante el período de hospitalización.

Se considera una angioplastia con éxito secundario de hospitalización si: La respuesta al ejercicio a través de las pruebas ergométricas realizadas al segundo día; 3, 6, 9 meses; 1, 2, 3 años, brinda un incremento progresivo hasta los nueve meses, comportándose en meseta posteriormente (si la prueba se realiza en bicicleta se observará igual comportamiento, salvo que la curva pueda caer inicialmente).

A través de la experiencia clínica se observa que se alcanza el éxito primario y secundario en el 60-80% de los pacientes escogidos para realizar la dilatación transluminal percutánea.

- a) Que la permanencia de la dilatación vascular resulta ser mayor de un año.
- b) Que la mortalidad es la misma a la informada para el *by-pass* aortocoronario.
- c) Que del 3 al 8% de los pacientes pueden necesitar *by-pass* aortocoronario de urgencia, cuya mortalidad, atendiendo al registro del Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre de los Estados Unidos está dada por:
  - 0,7% para enfermedades de un vaso.
  - 1,2% para enfermedades de múltiples vasos.

En cuanto a la repercusión hemodinámica de este proceder, puede observarse que han sido múltiples los estudios realizados, entre los cuales se tienen los trabajos de Kant (1982):<sup>11</sup> que de 59 pacientes con enfermedad arterial coronaria a quienes les realizó la angioplastia coronaria, 38 pa-



**Figura 6. Angioplastia con éxito primario de la arteria coronaria circunfleja izquierda. Se puede observar señalado por la flecha: a) sitio de la estenosis de aproximadamente el 90 % y b) resultado de la angioplastia con más del 20 % de dilatación.**

cientes, o sea el 64% obtuvo éxito primario clínico y angiográficamente, los cuales fueron evaluados con ventriculografía isotópica al reposo y durante el ejercicio, antes y después de haberse realizado la dilatación, y se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) La fracción de eyección media antes de la angioplastia durante el reposo fue de  $55 \pm 2\%$  y de  $51 \pm 3\%$  durante el ejercicio, después de la angioplastia la fracción de eyección no se modificó significativamente al reposo, pero se incrementó a  $62 \pm 2\%$  ( $p < 0,001$ ) durante el ejercicio.
- b) Estuvo presente la disfunción miocárdica regional durante el ejercicio en el 94% de los pacientes antes del proceder y en solamente el 8% después de la angioplastia exitosa.

Estos resultados señalan que al igual que ocurre con el *by-pass* aortocoronario, la función miocárdica después de realizarse la angioplastia resulta más efectiva durante el ejercicio, o sea, precisamente cuando las alteraciones isquémicas miocárdicas son inducidas, por lo cual se demuestra que la angioplastia amplía la capacidad de perfusión del miocardio por la circulación coronaria precisamente cuando los requerimientos de oxígeno son mayores.

Fueron observados por *Bonow* (1982) y otros autores<sup>12,13</sup>, resultados semejantes con respecto al comportamiento de la fracción de eyección, quienes además han informado que la angioplastia mejora durante el reposo, el llenado diastólico ventricular izquierdo a través del aumento significativo que se establece del flujo coronario y la consecuente reducción de la isquemia miocárdica subclínica que repercute favorablemente sobre la relajación del ventrículo izquierdo.

Otro aspecto que debe tenerse presente, en cuanto a la repercusión hemodinámica de la angioplastia está dado sin dudas por el comportamiento de la circulación coronaria, sobre todo si se valora que durante este proceder se producen oclusiones temporales completas de la arteria. En tal sentido pueden observarse los resultados informados por *fiothman*, 1981<sup>14</sup> quien:

- a) Al evaluar en 15 pacientes conscientes durante la angioplastia de la arteria coronaria descendente anterior izquierda, el flujo sanguíneo venoso por el método de termodilución, en el curso de múltiples oclusiones transitorias ( $9,8 \pm 3,7$  seg), obtiene que de un valor control de  $75,9 \pm 24$  ml/min., se redujo durante la oclusión a  $50,9 \pm 21,9$  ml/min., aumentando a  $101 \pm 34,3$  ml/min. ( $p < 0,001$ ) después de retirada la oclusión transitoria y eliminada la estenosis, retornando a los  $18,2 \pm 6,7$  segundos, nuevamente el valor control. A este fenómeno dado por el incremento brusco transitorio en el flujo sanguíneo venoso después de realizada la oclusión coronaria se le considera como hiperemia reactiva,<sup>15</sup> la cual es considerada además, como un índice de resultado exitoso de la angioplastia. pues está ausente cuando este proceder resulta infructuoso.

Este autor ha encontrado además una pequeña reducción en la presión aórtica de  $96,4 \pm 10,2$  mm a  $89,9 \pm 10,9$  mm de Hg durante la oclusión, así

como una reducción de la primera derivada de la presión ventricular izquierda (dp/dt) lo que sugiere que la disminución de la presión sistémica está dada por cierta disfunción isquémica miocárdica transitoria y no a vasodilatación arteriolar periférica.

Todo lo anteriormente expuesto indica el grado de repercusión hemodinámica local, regional y sistémica que ofrece la dilatación intraarterial coronaria, así como el beneficio que éste determina en la función mecánica del corazón. Por último, debe señalarse que no se presentan arritmias durante este proceder, quizás por la brevedad con que se realiza la oclusión coronaria.

#### INDICACIONES DE LA ANGIOPLASTIA CORONARIA<sup>16-19</sup>

##### 1. Atendiendo a elementos clínicos:

Debe señalarse que siempre se consideran como posibles candidatos a aquellos en quienes puede ser una indicación el tratamiento quirúrgico, por la posibilidad de necesitarse este proceder y así tenemos:

###### a) De urgencia 1. Angina inestable aguda\*:

- Angina pos-infarto.
- Anginas espontáneas.
- 2. Infarto cardíaco agudo  
previa repercusión co-  
ronaria con  
estreptoquinasa

###### b) Electivos 1. Anginas inestables\* agudas:

- Angina al esfuerzo de reciente comienzo.
- Angina al esfuerzo de empeoramiento progresivo.
- 2. Arritmias ventriculares severas.
- 3. Pacientes en quienes concomitan neoplasias-insuficiencia hepática, renal o respiratoria con indicaciones quirúrgicas (con dolor o sin éste) para evitar la operación.
- 4. Pacientes con disfunción ventricular izquierda para evitar igualmente la operación.
- 5. Como complemento de la cirugía coronaria.

##### 2. Atendiendo a elementos angiográficos:

- a) Para los equipos de trabajo que se encuentran en etapas iniciales (menos de 1 000 angioplastias realizadas): pacientes con enfermedad de un vaso, con lesiones proximales, centrales (no excéntricas),

\* Siempre en pacientes que se mantengan sintomáticos después de administrárseles betabloqueadores, nitritos de acción prolongada y anticálcicos.

con estenosis entre 50-95%, discretas (no mayor de 1 cm de longitud) y no calcificadas,

b) Para los equipos en etapas subsiguientes:

- Pacientes con lesiones de moderada excentricidad.
- Pacientes con lesiones distales.
- Pacientes con lesiones más extensas, nunca mayor de 2 cm.
- Pacientes con *by-pass*, ya sea de la arteria natural o del propio *by-pass*

#### CONTRAINDICACIONES DE LA ANGIOPLASTIA CORONARIA<sup>4,7,21</sup>

1. Si calcificación.
2. Si progresión de las lesiones durante 1 mes o menos.
3. Si estenosis de la arteria coronaria izquierda principal.

#### COMPLICACIONES DE LA ANGIOPLASTIA CORONARIA<sup>W</sup>

1. Las propias del cateterismo a través de la punción arterial femoral.
  - a) Hemorrágicas locales en el sitio de punción arterial.
  - b) Oclusiones arteriales periféricas por espasmo.
  - c) Embolización sistémica y periférica.
  - d) Arritmias intratables: fibrilación ventricular.
2. Imposibilidad de llegar o atravesar la lesión:
  - a) Por dificultades técnicas: mal acoplamiento del catéter coronario, que no ofrece el ángulo necesario a la guía metálica para alcanzar la estenosis.
  - b) Dificultades anatómicas de las arterias coronarias.
3. Disección de la arteria coronaria: salida de contraste fuera del plano vascular. Tratamiento quirúrgico siempre.
4. Espasmo arterial coronario: expresado por supradesnivel de ST y T negativa mantenida después de desinflado el balón.

Tratamiento:

- infusión de nitroglicerina, verapamil, papaverina, estreptoquinasa e intracoronaria.
  - si no resuelve lo anterior: tratamiento quirúrgico de urgencia.
5. Reestenosis:
    - si inmediata: tratamiento quirúrgico
    - si tardías: (después de 9 meses) redilatación primero, si no se resuelve tratamiento quirúrgico.
  6. Aneurisma de la arteria coronaria: tratamiento quirúrgico.
  7. Muerte: similar al *by-pass* (alrededor del 1% de probabilidad).

#### CONDICIONES MINIMAS NECESARIAS PARA COMENZAR LA ANGIOPLASTIA

Para comenzar a realizar la angioplastia coronaria se requiere tres elementos fundamentales que son:

1. Entrenamiento óptimo del médico.

2. Laboratorio de hemodinámica apropiado.

3. Apoyo quirúrgico.

1. Entrenamiento óptimo del médico:

- a) Ser especialista competente en la relación de cateterismo y angiografías diagnósticas.
- b) Ser competente en el diagnóstico y tratamiento de las complicaciones cardiovasculares graves que pueda ocurrir: fibrilación ventricular, bloqueos cardíacos, shock cardiogénico.
- c) Debe tener de 1 a 2 años como experiencia de trabajo en el laboratorio de hemodinámica con más de 500 coronografías realizadas personalmente.
- d) Condiciones al comenzar:
  - Carga mínima de trabajo: de 1 a 2 pacientes semanales, durante 1 ó 2 años teniéndose en cuenta que sólo el 5% de los pacientes a quienes se le hacen coronografía son tributarios de angioplastia.
  - La incidencia de complicaciones graves que requieran *by-pass* deben presentarse en menos del 10% en los primeros 50 pacientes lo cual debe ir disminuyendo posteriormente.
  - La mortalidad nunca debe ser mayor a la dada para el *by-pass* aortocoronario.
  - La frecuencia de éxito primario debe ser mayor al 60%.
  - Debe continuar su actualización.

De no cumplir estos requisitos, debe solicitar el apoyo de otro profesional con más experiencia.

Laboratorio de hemodinámica apropiado:

- a) Debe tenerse presente que la información angiocardiográfica requerida para asegurar el éxito primario en la angioplastia es sustancialmente mayor que para el cateterismo cardíaco de rutina.
- b) Condiciones ideales:
  - Intensificador de imágenes capaz de realizar proyecciones desde diferentes ángulos, incluyendo vistas caudales y craneales con la posibilidad de cambiarse rápidamente.
  - Intensificador de imágenes de alta resolución y cadena de televisión de alta capacidad de resolución y amplia libertad.
  - Imagen biplanar de gran capacidad.
  - Intensificador de imagen multimodo, incluyendo de 15-17 cm (6-7 pulgadas) y de 10-12 cm (4-5 pulgadas).
- c) Condiciones mínimas o elementales:
  - Vistas desde múltiples ángulos.
  - Alta calidad del video que permita visualizar las guías de alambre que se utilizan con el catéter dilatador cuando se coloca en la arteria (0,018 pulgadas):

### 3. Apoyo quirúrgico:

- a) Se requiere un equipo quirúrgico completo para el apoyo inmediato, si es necesario.
- b) Posibilidades quirúrgicas a una distancia no mayor de 90-120 metros de laboratorio de hemodinámica.
- c) Equipo quirúrgico con gran experiencia y destreza que tenga una mortalidad aproximada al 1% para el *by-pass* aortocoronario.

Todo lo cual resulta imprescindible para poder realizar la revascularización inmediata en caso de presentarse durante la angioplastia una oclusión abrupta de la arteria coronaria, con vistas a evitar el infarto miocárdico y alejar la progresión de la isquemia, o sea, en un plazo no mayor de una hora

### SUMMARY

**Cabrera Alonso, C.** *Treatment of ischemic cardiopathy. Study of the coronary angioplasty (review article, II part).*

The second part of the review article on the treatment of ischemic cardiopathy, is offered. This time, the study of coronary angioplasty is approached, including, besides technique of this procedure and of its hemodynamic repercussion, indications, contraindications and its complications, as well as minimal requirements for its performance.

### RÉSUMÉ

**Cabrera Alonso, C.** *Traitement de la cardiopathie ischémique. Etude de l'angioplastie coronarienne (article de revue, 2<sup>e</sup> partie).*

Cette deuxième partie du travail de revue sur le traitement de la cardiopathie ischémique aborde l'étude de l'angioplastie coronarienne, y inclus la technique de ce procédé, sa répercussion hémodynamique, les indications, les contre-indications et les complications, ainsi que les conditions minimums nécessaires pour sa réalisation.

### BIBLIOGRAFIA

1. **Williams, D. O. y col.:** Evaluation of the role coronary angioplasty In patients with unstable angina pectoris. *Am Heart J* 102 (1): 1, July, 1981.
2. **Me Morrow, J.:** Technical aspects of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *CUP* 57, October-November, 1982.
3. **Baughman, K. L. y col.:** Coronary transluminal angioplasty in autopsied human hearts. *Circulation (Suppl 2)* 54, 11 October, 1978.
4. **Block, P. C.:** Percutaneous transluminal coronary angioplasty. *AJR* 135: 955, November, 1980.
5. **Block, P. C.:** Morphology after transluminal angioplasty in human beings. *N Engl J Med* 305 (7): 382, August, 1981.
6. **Simpson, J. B. y col.:** Coronary transluminal angioplasty In human cadaver heart (abstr). *Circulation (Suppl 2)* 58 (2): 80, 1978.
7. **Cowley, M. J. y col.:** Efficacy of percutaneous transluminal coronary angioplasty: technique, patient selection, salutary results, limitation and complications. *Am Heart J*, 101 (3): 272, March, 1981.
8. **Kristine Ann Scordo, ff. N.:** This procedure called PTCA. *Nursing* 82: 50, 1982.
9. **Majids, P.:** Training Course for Cardiologist-PAHO. (Communication personal), Toronto General Hospital, Coronary Care Department. April, 1983.



10. *Grüntzig, A.*: Course: Demonstrations in Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. (Communication personal). The Departments of Medicine (Cardiology and Radiology), Emory University, Atlanta, Georgia, USA. April, 1983.
11. *Kent, K. M. et al.*: Improved myocardial function during exercise after succesful precutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 306 (8): 441, 1982.
12. *Bonow, R. O. et al.*: Improved left ventricular diastolic filling in patients with coronary artery disease after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 66 (6): 1159, December, 1982.
13. *Hirzel, R. O. et al.*: Short and long-term changes in myocardial perfusión after percutaneous transluminal coronary angioplasty assessed by thailium 201 Exercise scintigraphy. *Circulation* 63: 1001, 1981.
14. *Rothman, M. T. et al.*: Coronary hemodynamics during percutaneous transluminal coronrsry angioplasty. *Am J Cardiol* 49: 1615, May, 1982.
15. *Olsson, R. A.*: Myocardial reactive hyperemia. *Cir Res* 37: 63, 1975.
16. *David, P. R. et al.*: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with variant angina. *Circulation* 66 (4): 695, 1982.
17. *Myler, R. et al.*: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: clinical indications and consideraron angioplasty and angiography. *N Engl Nuclear* 4: 2, 1982.
18. *Meier, B. et al.*: Does lenght or eccentricity of coronary stenosis influence the out- come of transluminal dilatation. *Circulation* 67 (3): 497, 1983.
19. *Meyer, J. et al.*: PTCA: Inmediatly After Estrepto Kinase coronary infarction in the transmural miocardial infarction. *Circulation* 66 (5): 1215, November, 1982.
20. *Grüntzig, A. R. et al.*: Coronary percutaneous transluminal angioplasty: preliminary results (abstr). *Circulation (Suppl 2)* 58 (2): 56, 1978.
21. *Grüntzig, A. R.*: Results from coronary angioplasty and implications for the future (part. 2). *Am Heart J* 103 (4): 2, 779, April, 1982.
22. *Williams, D. O. et al.*: Guidelines for the performance of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 66 (4): 693, 1982.

Recibido: 3 de julio de 1984 Aprobado:  
15 de octubre de 1984

Dr. *Carlos Cabrera Alo iso*  
Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri"  
Departamento de Medicina Calle 200 y  
15 No. 20003 Reparto Siboney Ciudad  
de La Habana Cuba