

# Angioplastia coronaria

Elsa Silva Oropeza, Manuel de la LLata Romero,  
Hospital de Cardiología "Luis Méndez", IMSS.

## Generalidades

La angioplastia coronaria transluminal percutánea (ÁCTP) es reconocida actualmente como una alternativa en el tratamiento de la cardiopatía isquémica, al lado de la cirugía y del manejo médico tradicionales.

El término ÁCTP o angioplastia coronaria (AC), como nos referiremos en el presente trabajo, describe un procedimiento menos invasivo que la cirugía cardiaca, que reestablece el flujo sanguíneo de las arterias coronarias al modificar las lesiones obstructivas presentes (fig. 1). Emplea para tal efecto un cateter-balón, que permite mediante la insuflación controlada y a distancia del mismo, la compresión del material que obstruye la luz del vaso. Dicho procedimiento implica que el cateter-balón habrá de manipularse a través de la propia luz del vaso, cuyo acceso inicial se logra a partir de una punción en una arteria sistémica (fig. 2).

Aún cuando los orígenes de la AC se atribuyen a Dotter y Judkins, quienes la practicaron por primera vez en 1964 en pacientes con obstrucciones aterosclerosas de arterias femorales; no fué sino hasta septiembre de 1977 en que Grüntzing, habiendo modificado generaciones previas de cateteres, la introduce en las arterias coronarias como una forma de tratamiento en pacientes con cardiopatía isquémica (11).

A partir de entonces, la AC ha crecido no solo en número sino en diversidad. Así por ejemplo, el Centro Nacional de Estadísticas para la Salud en los EUA reportó 32300 angioplastias en 1983, mientras que en el año de 1986 alcanzó la cifra de 133000<sup>20</sup>. Por otra parte, la AC ha dejado de emplearse exclusivamente en lesiones obstructivas subtotaes de un solo vaso, como se recomendara en sus orígenes; y en la actualidad su uso se extiende a estenosis en más de una arteria coronaria principal (enfermedad de vasos múltiples), estenosis presentes en mas de un segmento de un solo vaso (lesiones múltiples), en puentes venosos aortocoronarios e injertos de arteria mamaria interna, así como en oclusiones coronarias totales crónicas y o recientes, como ocurre ésta última en el infarto agudo del miocardio<sup>2 16 20 22</sup>.

Este incremento tan notable obedece no solo al beneficio clínico observado, sino a la continua perfección tecnológica del material y equipo utilizados<sup>1</sup>, que hacen de la AC un procedimiento cada vez mas exitoso y seguro que en sus primeros años de uso.

## Indicaciones

El objetivo fundamental de la AC es el alivio de la sintomatología que se deriva de la enfermedad arterial coronaria (angina), y con ello mejorar la calidad de vida del paciente. Esto se logra por medio de la revasculariza-

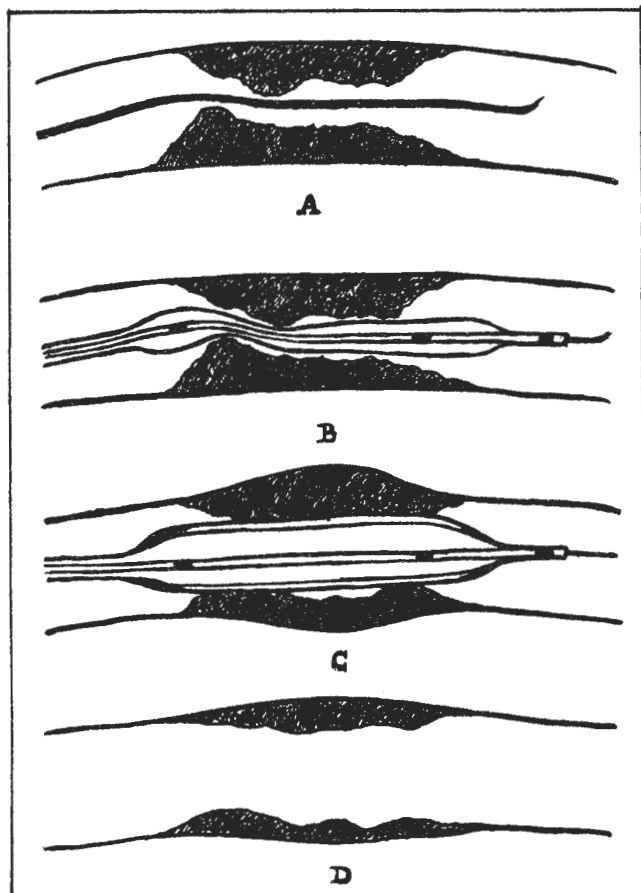


Figura 1. Corte longitudinal de una lesión obstructiva sometida a angioplastia. (A) Al inicio del procedimiento. (B) el cateter balón es colocado en el sitio a dilatar. (C) el balón insuflado comprime la lesión. (D) reducción de la obstrucción al finalizar la dilatación.

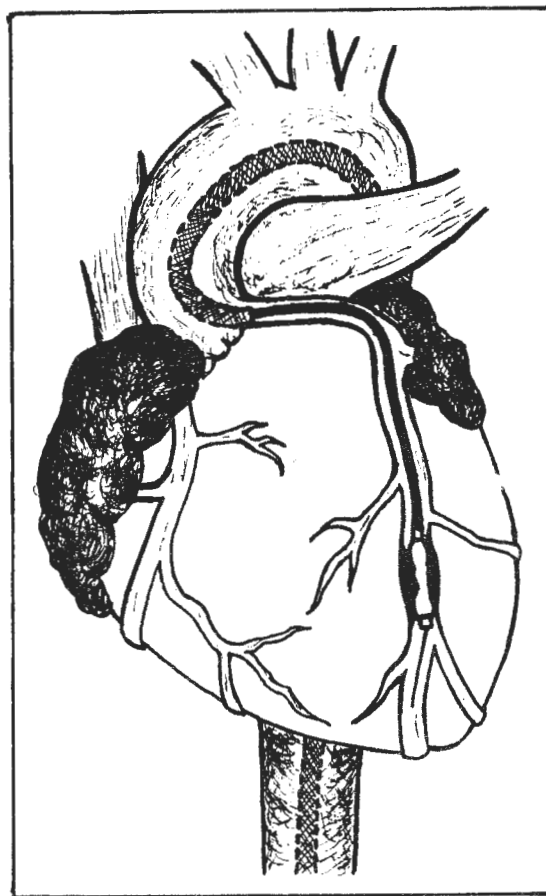


Figura 2. Una vez identificada la lesión obstructiva en el árbol coronario, un cateter-guia permite llevar a distancia el equipo de angioplastia hasta el sitio que habrá de dilatarse.

ción que resulta al reducir el grado de estenosis presente en las arterias coronarias, responsables de interferir con un adecuado flujo sanguíneo al músculo cardiaco, con la resultante isquemia miocárdica.

De lo anterior se desprenden como indicaciones para AC<sup>2</sup> 16 20 22:

#### A. Clínicas

a.1) Angina de pecho en cualquiera de sus grados (de reposo y/o de esfuerzo), con o sin tratamiento médico.

a.2) Pacientes asintomáticos pero con exámenes paraclínicos (B) positivos para isquemia miocárdica.

a.3) Antecedentes de muerte súbita abortada o taquicardia ventricular sostenida, en ausencia de infarto agudo del miocardio, considerados estos como equivalentes de isquemia miocárdica.

a.4) Infarto agudo del miocardio. Se acepta universalmente la práctica de AC en pacientes con isquemia que ocurre tempranamente a este evento, llámese angor post-infarto, o de equivalentes de isquemia, a pesar de tratamiento médico intensivo; o en presencia de exámenes

paraclínicos positivos (B) realizados antes de su alta hospitalaria.

Otras indicaciones, que resultan discutibles aún, son: la práctica de AC de primera intención en la fase aguda del infarto; y de segunda intención, cuando el tratamiento trombolítico resultó fallido; o habiendo sido éste exitoso se demuestre una lesión estenótica residual significativa y afectando un área considerable de músculo cardíaco viable, en ausencia de isquemia miocárdica. También se incluyen pacientes con choque cardiogénico en las primeras 12 hs. de evolución del infarto, o que han sobrevivido al él. La aplicación del procedimiento en estos casos dependerá del juicio que el cardiólogo establezca individualmente.

B. Exámenes paraclínicos con evidencia de isquemia miocárdica por cualesquiera de los siguientes métodos:

b.1) Electrocardiograma de reposo y/o de esfuerzo.

b.2) Defectos reversibles de perfusión miocárdica con Talio.

b.3) Alteraciones en la movilidad segmentaria o global

del músculo cardíaco, demostrada por ventriculografía por radionúclidos, o ecocardiografía.

### C. Angiográficas

c.1) Vaso afectado. Estenosis presentes en cualquier segmento de las arterias coronarias principales, incluyendo el tronco de la arteria coronaria izquierda en condiciones particulares, injertos venosos aortocoronarios o de arteria mamaria interna relacionados anatómicamente con el sitio de isquemia miocárdica demostrada por (B).

c.2) Grado de obstrucción. Deben ser estenosis que comprometan significativamente la luz del vaso. Como regla general, estenosis en el diámetro de la luz  $\leq 50\%$ , no deben someterse a AC.

También se aceptan para el procedimiento estenosis totales trombóticas agudas, como en el infarto agudo; o crónicas ( $<$  de 3 meses de evolución), y que comprometan un área extensa de miocardio anatómica y/o funcional, como en arritmias graves y recurrentes.

c.3) Morfología y localización de la lesión. Prevalecen como lesiones idóneas para AC las descritas originalmente como: proximales al origen del vaso principal (pero no del ostium) que las haga accesibles para el procedimiento, y fuera de segmentos angulados del vaso ( $\ll 45^\circ$ ); así como lesiones cortas ( $\ll 10$  mm de long) concéntricas, de contornos lisos, no calcificados y sin evidencia de trombo in situ. A estas características específicas y en conjunto se les ha atribuido un riesgo bajo de complicaciones y un elevado porcentaje de éxito ( $\gg$  del 85%)

Por otra parte, aunque hoy en día es posible abordar todo tipo de lesiones, deberá considerarse que estenosis fuera de esta descripción tienen mayor riesgo de complicaciones y menor porcentaje de éxito. Por ejemplo, lesiones excéntricas, alargadas, con trombo agregado, tienen un éxito que fluctúa entre 60% y 85%; o lesiones difusas, en sitios muy angulados del vaso ( $\gg 90^\circ$ ), el éxito es  $\ll 60\%$ , con alto riesgo de complicaciones.

### D. Diversas

La decisión final de proceder o no a AC estará supeditado a la valoración integral e individual del paciente, y deberán considerarse los siguientes puntos: -que tan segura es la correlación entre los síntomas y los hallazgos angiográficos? -superan los riesgos del procedimiento el beneficio de salvar el área miocárdica comprometida por isquemia grave? -cual es el riesgo si ocurren complicaciones? -tiene el paciente la oportunidad de obtener una revascularización completa por este medio? -es esta alternativa de tratamiento preferible para el caso en estudio?

-la experiencia del grupo médico que habrá de practicar la AC garantiza el éxito en el paciente motivo de estudio?

Como puede observarse, mas de un criterio para cada uno de los incisos mencionados deberán estudiarse con detenimiento, antes de proceder a la dilatación. De tal forma que la AC puede resultar el tratamiento idóneo ya sea por indicación absoluta, como en enfermedad de un vaso; o en pacientes que siendo candidatos a cirugía de puentes aorto-coronarios, tienen en la AC la oportunidad de obtener una revascularización miocárdica completa.

La AC es también una atractiva alternativa en el manejo de pacientes que cursan con patologías asociadas (diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, etc.), que elevan considerablemente la morbi-mortalidad quirúrgica y limitan con ello su éxito<sup>4-5</sup>. Esto mismo sucede en pacientes con enfermedad cardíaca, angina de difícil control, etc., o con antecedente de cirugía de revascularización miocárdica lo que adiciona a su vez dificultades técnicas<sup>6-8-9</sup>. El paciente anciano per se ocupa un lugar importante dentro de estos grupos, pues habitualmente son portadores de un mayor número de factores de riesgo, amén de la edad<sup>5-17</sup>.

En conclusión, la AC no tiene como objetivo primordial el resolver el problema anatómico de estenosis coronaria, sino el alivio de la sintomatología que de ello se deriva, y de sus consecuencias en relación al estilo de vida muy particular del paciente en estudio, de ahí que el procedimiento hoy en día se justifique aún en casos complejos. Su práctica entonces procederá siempre y cuando garantice resultados satisfactorios, equiparables con la cirugía, o superior al tratamiento médico.

### Resultados

De los parámetros utilizados para evaluar el éxito inmediato de AC<sup>2-16-20-22</sup>, son aceptados universalmente:

a) Reducción angiográfica de la lesión inicial  $\leq 20\%$  del diámetro de la luz, dejando una estenosis residual del vaso  $\ll 50\%$ , y

b) La ausencia de complicaciones mayores que incluyen: defunción, infarto del miocardio no letal, o cirugía de revascularización miocárdica de urgencia.

Los resultados de la AC se muestran en los datos obtenidos del registro para ACTP elaborado por el NHI.BI en los EUA. Dicho registro creado en 1979, reúne en una primera fase a 1155 pacientes y comprende hasta el año de 1981 (registro inicial), e incluye a 34 centros médicos

de los EUA y Europa; una segunda fase que abarca a 2950 pacientes y 15 centros médicos más, durante los años de 1985-1988 (registro reciente). A continuación presentamos los resultados comparativos de AC en ambos registros<sup>5, 7</sup>.

El éxito angiográfico se elevó significativamente del 67% en el registro inicial, al 88% en el registro reciente; y la suma de éxito angiográfico en ausencia de complicaciones mayores fué del 61% y 78% respectivamente.

La mortalidad intrahospitalaria global en el registro reciente fué de 1%, y la frecuencia de infarto del miocardio no letal fué de 4.3%, similares a las del registro inicial. Sin embargo, el análisis de la mortalidad del grupo con enfermedad de un vaso disminuyó significativamente en el registro inicial), así como la frecuencia de cirugía de revascularización de urgencia (2.9% vs 6.1% respectivamente).

Cabe señalar que el registro reciente incluyó pacientes de mayor edad que en el registro inicial, así como una proporción significativamente mayor de enfermedad de vasos múltiple, historia de infarto del miocardio y mala función ventricular, y antecedente de cirugía de revascularización miocárdica.

En relación con los resultados a largo plazo se han evaluado: curso asintomático, pacientes libres de complicaciones mayores cardíacas (muerte de origen cardíaco, infarto del miocardio, y de cirugía electiva de revascularización miocárdica), y que no hayan requerido de nueva angioplastia.

Muchos informes han surgido al respecto, sin embargo sólo mencionaremos los más significativos. El Dr. Grüntzig autor de la AC por ejemplo, tenía en su propia estadística para el año de 1980 un total de 133 pacientes sintomáticos sometidos a AC exitosa<sup>10</sup>. Los resultados obtenidos del seguimiento a 5, 8 y hasta 10 años son: 97 pacientes (67%) tienen curso asintomático, ocurrieron 5 defunciones de origen cardíaco, 19 requirieron de cirugía cardíaca electiva, y en 27 más se practicó nueva dilatación. El 40% del grupo total correspondió a enfermedad de vasos múltiple.

El registro de ACTP del NHBI en un seguimiento a un año del periodo 1985-1986 y de un total de 595 angioplastias exitosas señala: 291 pacientes (75%) con enfermedad de un vaso, y 304 con enfermedad de vasos múltiple (65%), se encuentran libres de eventos cardíacos mayores<sup>12</sup>.

Hartzler por su parte reporta en 466 pacientes sometidos a AC exitosas de vasos múltiple, y con seguimiento promedio de 2.2 años: 298 (64%) estaban asintomáticos;

26 (5.6%) fallecieron; tuvieron infarto 34 (7.3%); requirieron cirugía 72 (15%); y 125 (27%) sufrieron nueva dilatación<sup>12</sup>.

Existen múltiples reportes al respecto, sin embargo, los resultados son similares a los aquí presentados, y nos permiten concluir que el uso de la AC en condiciones tan diversas de la cardiopatía isquémica se justifica pues tiene un aceptable porcentaje de éxito<sup>3, 6, 16, 21, 22</sup>.

## Complicaciones

Ya han sido mencionadas las complicaciones cardíacas inherentes a la AC y sus respectivas frecuencias en el capítulo de resultados, y sólo mencionaremos las bases anatómicas que pueden llevar a una angioplastia fallida.

En primer término debemos recordar que la AC por definición produce un traumatismo localizado en la pared del vaso sobre el que se practica. El resultado neto es la fractura del ateroma que conduce al aumento final del diámetro de la luz, útil para lograr un flujo sanguíneo adecuado al miocardio isquémico. Cuando este traumatismo rebasa los límites establecidos para un procedimiento exitoso, o por manipulación inadecuada del equipo, pueden ocurrir laceraciones en todas y cada una de las capas del vaso, con el resultante compromiso circulatorio.

No obstante, algunas de estas complicaciones pueden ser resueltas al momento del procedimiento y resultar potencialmente intrascendente, al reestablecerse el flujo sanguíneo con el uso de vasodilatadores, trombolíticos, la práctica de nueva dilatación, o de mecanismos ingeniosos de hemoperfusión, que han reducido la cirugía de urgencia y el desarrollo de infarto del miocardio en más de un 50% en relación a la frecuencia descrita en informes pioneros<sup>13, 15, 16, 21, 22</sup>.

Finalmente, la reestenosis que figura como una complicación tardía de la AC, es básicamente un problema de cicatrización en respuesta al traumatismo recibido. Estudios histológicos han demostrado la proliferación de tejido conectivo como sustrato de la reestenosis<sup>16, 22</sup>.

Angiográficamente se le define como una pérdida del 50% del diámetro de la luz obtenido al momento de angioplastia exitosa; o al aumento de la estenosis en un 30% en el sitio de la lesión dilatada. Generalmente la reestenosis aparece en los primeros 6 a 8 meses después del procedimiento y con una frecuencia del 30%, acompañada en su mayoría de reaparición de los síntomas.

Por fortuna, la reestenosis es tratada fácilmente con nueva dilatación, cuyo éxito inmediato es mayor que en

la primera angioplastia (85% vs 63% respectivamente), y las complicaciones son también significativamente menores<sup>14-20</sup>.

Los factores predilectos de reestenosis son diversos. El sexo masculino, el antecedente de angina inestable y la ausencia de infarto previo, historia de diabetes mellitus, angioplastia de la arteria descendente anterior y de lesiones próximas al origen del vaso, así como el gradiente o el grado de estenosis residual elevados, son algunos factores de alto riesgo conocidos para reestenosis y deberán tenerse presentes en la evaluación del éxito esperado del procedimiento<sup>14-16, 18-22</sup>.

### Conclusiones

A poco más de 10 años de su introducción en el tratamiento de la cardiopatía isquémica, la AC ha evolucionado rápidamente en cuanto a sus aplicaciones. Esto se debe al apoyo conjunto de una mayor experiencia obtenida a través de su práctica, y al desarrollo tecnológico del material utilizado.

Aunque la enfermedad de un vaso prevalece como la indicación absoluta de la AC, en la actualidad es posible abordar prácticamente cualquier obstrucción, anteponiendo desde luego a los riesgos inherentes del procedimiento, el beneficio de salvar el músculo cardíaco comprometido por isquemia grave.

El éxito estará supeditado indudablemente a la selec-

ción adecuada de cada caso en particular, y evaluando cada una de las variables conocidas para los riesgos y sus complicaciones, en donde deben incluirse no solo las indicaciones desde el punto de vista médico, sino de sus consecuencias en el status del paciente dentro de su ámbito familiar y o laboral.

Por último, aunque la AC es hoy un recurso de utilidad innegable, resulta prematuro aún establecer con certeza su lugar dentro de la estrategia de manejo del paciente con cardiopatía isquémica, pues no debe perderse de vista que esta enfermedad es de carácter progresivo y tiene curso crónico. Ante esto habrá que esperar la prueba del tiempo, así como los resultados con variantes al procedimiento y nuevos métodos de recanalización a que ésta ha dado lugar.

Mientras tanto debemos tener presente la diversidad en sus aplicaciones actuales y, que es una alternativa en el tratamiento de la cardiopatía isquémica que se encuentra a nuestro alcance, ya sea como manejo inicial en enfermedad de un vaso, o en el infarto agudo del miocardio con sus correspondientes acepciones; o en lugar de cirugía en enfermedad de vasos múltiple se trate o no de pacientes comprometidos por multipatologías asociadas, incluyendo edad avanzada, o cirugía de revascularización previa, ya que la AC permite inclusive la permeabilidad de los propios puentes venosos y o arteriales aplicados con anterioridad.

### Referencias

- Anderson, H.V.; Roubin, G.S.; Leimbruber, P.P.; Douglas, J.S.; King S.B. III; Grüntzig, A.R.: Primary angiographic success rates of PTCA. *Am. J. Cardiol.* 56:712-717, 1985.
- Bourassa, M.G.; Alderman, E.L.; Bertrand, M.; y cols.: Report of the joint ISFEC/WHO task force on coronary angioplasty. *Circulation.* 78: 780-789, 1988.
- Cowley, M.J.; Vetrovec, G.W.; Disciascio, G.; Lewis, S.A.; Hirsh, P.D.; Wolfgang T.C.: Coronary angioplasty of multiple vessels: short-term outcome and long-term results. *Circulation.* 72:1314-1320, 1985.
- Detre, K.; Costigan, T.; Kelsey, S.; y cols.: PTCA in 1985: NHI/BI PTCA registry. *J. Am. Coll. Cardiol.* 9:19A, 1987.
- Detre, K.; Holubkov, R.; Kelsey, S.; y cols.: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in 1985-1986 and 1977-1981. The National Heart, Lung and Blood Institute Registry. *N. Engl. J. Med.* 318:265-70, 1988.
- De la Lata, R.M.; Gaspar, H.J.; Silva, O.E.: Angioplastia coronaria. Informe preliminar. En: *Memorias III Congreso Nacional. Asociación Nacional de Cardiólogos Egresados del IMSS.* Monterrey, N.L., México, pág. 13, octubre de 1988.
- Dorros, G.; Cowley, M.J.; Simpson, J.; y cols.: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: Report of complications from the National Heart, Lung and Blood Institute PTCA registry. *Circulation.* 67:723-730, 1983.
- Dorros, G.; Johnson, W.D.; Tector, A.J.; Schamhl, T.M.; Kalush, S.L.; Janke, L.: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with prior coronary artery bypass grafting. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 87:17-26, 1984.
- Douglas, J.S.; Gruentzig, A.R.; King, S.B. III; y cols.: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with prior coronary bypass surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2:745-54, 1983.
- Gruentzig, A.R.; King, S.B. III; Schlumpf, M.; Siegenthaler, W.: Longterm follow-up after percutaneous transluminal coronary angioplasty. The early Zurich experience. *N. Engl. J. Med.* 316:1127-32, 1987.
- Grüntzig, A.R.; Senning, A. A.; Siegenthaler, W.E: Non operative dilatation of coronary-artery stenosis. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N. Engl. J. Med.* 301: 61-8, 1979.
- Hartzler, G.O.; Rutherford, B.D.; McConahay, D.R.; y cols.: "Long term" clinical results of multiple lesion coronary angioplasty in 500 consecutive patients. *Circulation* 72(suppl III): 139, 1985.
- Hollman, J.; Gruentzig, A.R.; Douglas, J.S.; King, S.B. III; Ischinger, T.; Meier, B.: Acute occlusion after percutaneous coronary angioplasty. New approach. *Circulation.* 68:725, 1983.
- Holmes, D.R.; Vliestra, R.E.; Smith, H.C.; y cols.: Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA): a report from the PTCA registry of the National Heart, Lung and Blood Institute. *Am. J. Cardiol.* 53: 77C-81C, 1984.

15. Ischinger, E.; Zaek, P.; Aker, U.: Acute coronary occlusion during balloon angioplasty due to intracoronary thrombus and coronary spasm: a reversible complication. *Am. Heart J.* 107: 1271-75, 1984.
16. Meier, B.: *Coronary angioplasty*. Geneva, Switzerland., Grune & Stratton, Inc. 1-279, 1987.
17. Moek, M.B.; Holmes, D.R.; Vliestra, R.E.; y cols.: Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) in the elderly patient: Experience in the National Heart, Lung and Blood Institute PTCA registry. *Am. J. Cardiol.* 53:89C-91C, 1984.
18. Myler, R.K.; Topol, E.J.; Shaw, R.F.; y cols.: Multiple vessel coronary angioplasty: classification, results, and patterns of restenosis in 494 consecutive patients. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 13: 1-15, 1987.
19. One-year follow-up of 1985-86 NHLBI PTCA registry. The NHLBI PTCA registry Investigators, e o Data Coordinating Center. *Circulation.* 76 (suppl IV): IV-466, 1987.
20. Ryan, T.J.; Faxon, D.P.; Grunnar, R.M.; y cols.: AHA/ACC Task force report. Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J. Am. Coll. Cardiol.* 12: 529-45, 1988.
21. Silva, O.F., de la Hata, R.M.; Gaspar, H.J.: Angioplastia coronaria en casos complejos. En: *Memorias III Congreso Nacional. Asociación Nacional de Cardiólogos y Ginecólogos del IMSS*. Monterrey, N.L., México, pág. 10, octubre de 1988.
22. Vliestra, R.E. and Holmes, D.R.: *PTCA Percutaneous transluminal coronary angioplasty*. Rochester, Minnesota, F.A. Davis Co. i-268, 1987.