

Determinantes de los resultados en angioplastia transluminal coronaria

ALFREDO RODRIGUEZ
EDMUNDO CABRERA*
RICARDO PICHEL
JORGE WISNER
EZIO ZUFFARDI
LUIS DE LA FUENTE

Instituto de Cardiología y Cirugía
Cardiovascular,
Sanatorio Güemes y Fundación Favalaro,
Buenos Aires.

* Para optar a Miembro Titular de la
Sociedad Argentina de Cardiología.

Recibido para su publicación: 8/1983
Aceptado: 11/1983

Con el objeto de correlacionar el resultado de la angioplastia con el tipo de placa aterosclerótica y el cuadro clínico se analizaron 124 procedimientos en igual número de pacientes en los que se pudo atravesar el sitio de la obstrucción en por lo menos una arteria. Se correlacionó la longitud de la placa (largas, cortas), disposición de la misma (excéntrica, concéntrica) y el cuadro clínico con el éxito primario, porcentaje de mejoría, gradiente transobstructivo y complicaciones. No se encontró relación entre el tipo de placa y cuadro clínico con el porcentaje de mejoría y gradiente transobstructivo. Hubo una mayor incidencia de éxitos primarios en las placas concéntricas y cortas (93%) y en los síndromes clínicos inestables y/o infarto agudo de miocardio (80%), pero las complicaciones fueron significativamente mayores en estos últimos (13%) y en los pacientes con placas largas y excéntricas (12%) ($p < 0,05$). Concluimos que el porcentaje de mejoría en las placas de distintos tipos y en los diferentes cuadros clínicos se distribuye en forma homogénea, el porcentaje de éxitos primarios en los cuadros clínicos inestables y en las placas cortas y concéntricas es mayor, pero el porcentaje de complicaciones en estos últimos también es alto, por lo que se deben extremar los cuidados para su realización.

La angioplastia transluminal coronaria, como método terapéutico en casos seleccionados de pacientes con cardiopatía isquémica, ha logrado un creciente número de adeptos entre los cardiólogos de todo el mundo.^{1, 2, 3}

La correcta selección de los enfermos, junto con la experiencia del grupo tratante, son los pilares del éxito del procedimiento y de la incidencia de complicaciones.^{4, 5, 6} Es por ello que la búsqueda de mejores resultados de la angioplastia coronaria llevó a tratar de conocer mejor la estructura, composición y disposición de la placa de ateroma en los distintos cuadros clínicos y su posible relación con el éxito de la dilatación.

El objetivo de este trabajo es tratar de correlacionar los resultados de la angioplastia transluminal coronaria con el tipo de placa aterosclerótica y el cuadro clínico del paciente.

MATERIAL Y METODO

Desde abril de 1981 hasta agosto de 1983 se estudiaron y se les realizó angioplastia transluminal coronaria con catéter balón de

Gruntzig a 172 pacientes, y 124 de ellos, en los que se pudo pasar a través de la obstrucción de por lo menos una arteria, son motivo de este trabajo. Se trata de 104 pacientes masculinos y 20 femeninos, con una edad promedio de 54,5 años (rango: 42-67 años).

El cuadro clínico de los pacientes que integraban nuestra muestra se puede observar en la Tabla 1.

A los fines de este trabajo, a los pacientes con infarto agudo y/o angina inestable se los denominó como "cuadros clínicos inestables", y a los pacientes con angina estable y/o dolor precordial atípico como "cuadros clínicos estables". A 69 pacientes se les efectuó seguimiento que constaba de controles periódicos, durante 14 meses (\bar{X}) (rango: 2-25 meses).

A todos los pacientes se les efectuó el análisis objetivo de la cinecoronariografía pre y postangioplastia. Los datos considerados para este trabajo fueron: 1) disposición de la placa (excéntrica o concéntrica); 2) tamaño (largas y cortas); 3) cuadro clínico (estable o inestable).

Se corrigió en todos los casos la magnificación radiológica. Se consideró placa larga a aquella que tenía más de 5 mm de longitud.⁶ Se consideró placa excéntrica basándonos en los criterios contenidos en el algoritmo de la Fig. 1 creado en nuestro Servicio.⁶ Como se puede

observar en el mismo, siempre se necesitan dos proyecciones radiológicas para definir el tipo de placa. Y sólo las placas elípticas diametrales necesitan la valoración del grado de severidad para diferenciarlas de las concéntricas (criterio que difiere del de Kaltenbach).⁷

A todos ellos se les efectuó el análisis del gradiente transobstructivo y se calculó el porcentaje de mejoría según la siguiente fórmula:

$$1 - \frac{\% \text{ de obstrucción preangioplastia}}{\% \text{ de obstrucción postangioplastia}} \times 100$$

Se discriminó también el tiempo de evolución de la enfermedad coronaria (mayor o menor de un año). En total se dilataron 70 arterias descendente anterior, 36 coronarias derechas, 16 circunflejas y dos diagonales. La incidencia de tipos de placas se puede observar en la Tabla 1. Se consideró éxito primario, de acuerdo con los criterios de Gruntzig:¹ 1) porcentaje de mejoría igual o mayor del 20%; 2) no cirugía coronaria durante la internación.

Se consideró como complicación mayor a: 1) cirugía coronaria de urgencia; 2) disección coronaria; 3) oclusión total; 4) infarto agudo de miocardio; 5) reestenosis.

El análisis estadístico de los casos se realizó por el método T de Students y chi cuadrado. Se consideró significativa a una $p < 0,05$.

RESULTADOS

La angioplastia transluminal fue exitosa en el 78% de los casos (97) y hubo un 22% (27) de fracasos. Los porcentajes promedio de mejoría obtenidos según el cuadro clínico y la arteria dilatada se pueden observar en la Tabla 2. El mayor número de fracasos se observó en las placas largas y en las excéntricas (20% y 14% respectivamente) y el menor en las placas cortas y concéntricas (6% para ambas) (Tabla 3).

El porcentaje de éxito primario fue significativamente mayor en las placas cortas y concéntricas ($p < 0,05$) y en los síndromes clínicos inestables (Tabla 3). El número de complicaciones fue mayor ($p < 0,05$) para los pacientes que tenían cuadros clínicos inestables (13%) y para las placas largas y excéntricas (12%) que para los pacientes con cuadros clínicos estables

Tabla 1

Tipos de placas y los distintos cuadros clínicos de la presente muestra

Cuadro Clínico	Número total	PC	PE	PL	Pc
IAM	8	4	4	6	2
AE	24	10	14	10	14
AP 3-4	44	18	26	20	24
ARC 3-4	38	18	20	6	32
APIA	6	2	4	2	4
DTI	4	0	4	2	2

IAM: infarto agudo de miocardio. APIA: angor postinfarto agudo de miocardio. DTI: dolor torácico in característico. AE: angor estable. ARC: angina de reciente comienzo. AP: angor progresivo. PC: placa concéntrica. PE: placa excéntrica. PL: Placa larga. Pc: placa corta.

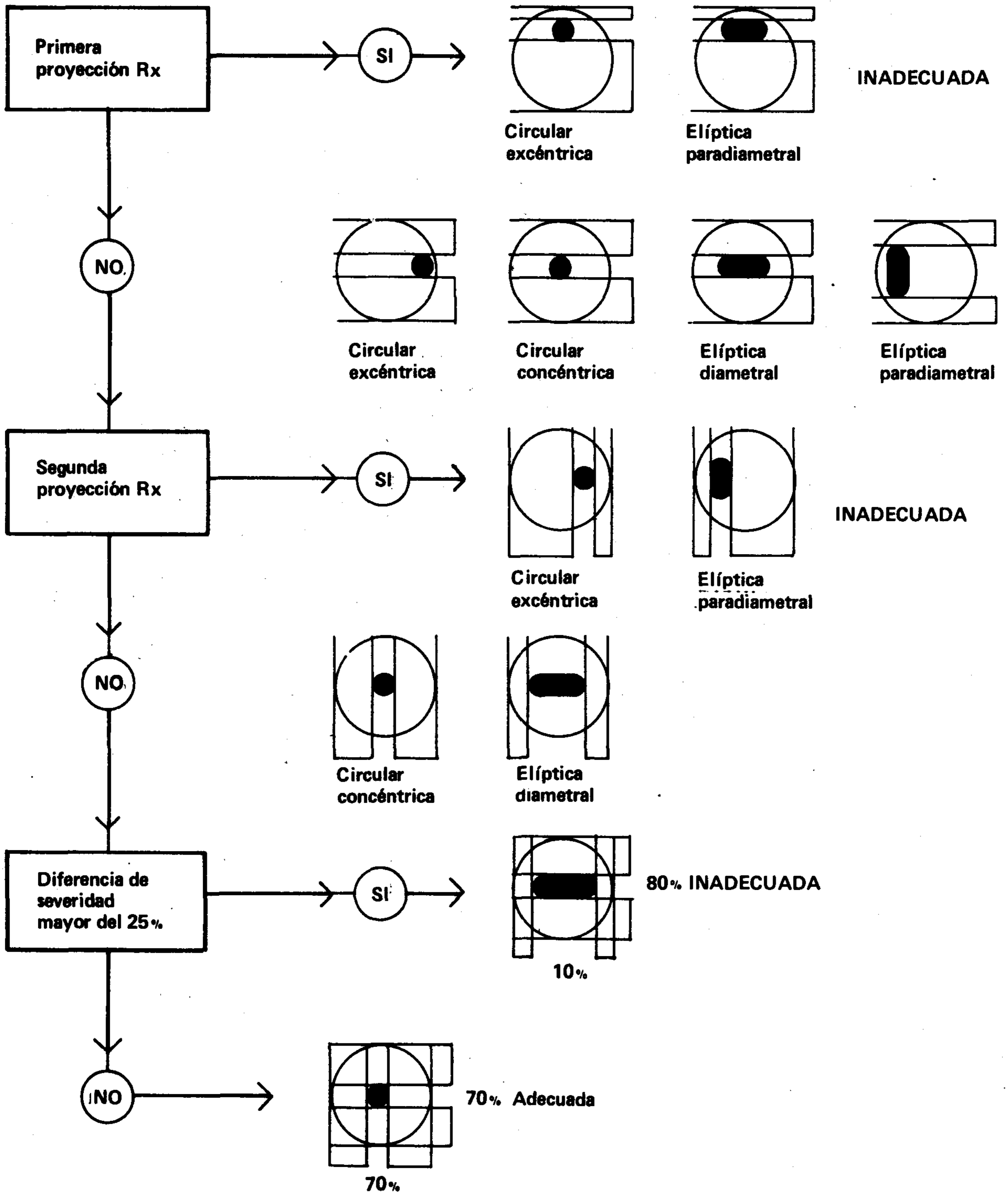


Fig. 1. Interpretación: considerando como inadecuadas a las placas excéntricas vemos que, en la primera proyección radiográfica, se observan como excéntricas y se pueden descartar por la vía del "SI" dos de sus variedades. Por la vía del "NO" tenemos que observar una segunda proyección radiográfica que difiera en 90 grados de la anterior. En ésta, por la vía del "SI" descartamos otros dos tipos de placas inadecuadas, y por la vía del "NO" nos restan dos tipos a los que podemos distinguir por criterios de severidad.

Tabla 2

Porcentaje de mejoría (entre paréntesis) según la arteria dilatada y tipo de placa

Tipo de placa	Dg	CD	DA	Cx
L (46)		19 (45%)	23 (35%)	4 (68%)
c (78)	2 (50%)	17 (71%)	47 (47%)	12 (41%)
C (52)	2 (50%)	17 (56%)	29 (45%)	4 (71%)
E (72)		19 (60%)	41 (37%)	12 (41%)
PLC (18)		6 (50%)	12 (44%)	
PLE (28)		13 (40%)	11 (25%)	4 (68%)
PcC (34)	2 (50%)	11 (63%)	17 (45%)	4 (71%)
PcE (44)		6 (79%)	30 (49%)	8 (27%)

L: placa larga. c: Placa corta. C: placa concéntrica. E: placa excéntrica. Dg: Arteria diagonal. CD: coronaria derecha. DA: descendente anterior. Cx: arteria circunfleja.

(0,8%) y las placas cortas concéntricas (1,6%) (Fig. 2).

No se observaron diferencias significativas entre la caída del gradiente tensional transobstructivo y el tipo de placa presente. El porcentaje de mejoría no mostró diferencias significativas entre uno y otro cuadro clínico (Fig. 3). El número de reestenosis fue semejante para las placas concéntricas y para las placas excéntricas (6 y 7 pacientes respectivamente), y fue significativamente mayor para los pacientes con cuadros clínicos inestables: 12 pacientes (92%), que para los cuadros clínicos estables: un paciente (8%) (Fig. 4).

No hubo relación entre el porcentaje de mejoría, éxito primario y complicaciones con el tiempo de evolución de la angina de pecho (mayor o menor de un año).

DISCUSION

La homogeneidad del espesor del tejido periluminal sería uno de los factores coadyuvantes del éxito de la angioplastia transluminal. El hecho de tener la placa concéntrica un tejido uniformemente distribuido a su alrededor hace posible que la presión que ejerza por efecto del balón de Gruntzig sea uniforme en todas las direcciones, siendo quizás éste uno de los funda-

Tabla 3

Resultados de la angioplastia: éxitos primarios (EP) versus fracasos (FR) según el tipo de placa y el cuadro clínico

Tipo de placa	Número total	Número de EP	% de EP	Número de FR	% de FR
PC	52	49	94	3	6
PE	72	62	86	10	14
PL	46	37	80	9	20
Pc	78	74	94	4	6
PLE	28	15	54	13	46
PcC	34	31	93*	3	7
CCE	28	20	71	8	29
CCI	96	77	80*	19	20

PC: placa concéntrica. PE: placa excéntrica. PL: placa larga. Pc: placa corta. PLE: placa larga excéntrica. PcC: placa corta concéntrica. CCE: cuadro clínico estable. CCI: cuadro clínico inestable.

mentos de la distinta capacidad de dilatarse que tendrían los distintos tipos de placas.

Si la lesión aterosclerótica es fibrosa y concéntrica, el grado de obstrucción dependerá de su severidad o estará en relación directa con el crecimiento de la misma, que por lo general es lento. Sin embargo, si esa misma placa es excéntrica existe una parte de la arteria que no está comprometida o comprometida en menor grado (Fig. 5). Esta parte de la pared arterial no comprometida puede estar sujeta a modificaciones, ya sea del tipo hemodinámico (efecto Venturi), por aumento de la velocidad del flujo a través de la obstrucción o se generaría un espasmo sobre esa pared, es decir que todos estos factores llevarían a que estas placas excéntricas puedan ser más inestables que las concéntricas; de ahí que, durante o inmediatamente después de la angioplastia, pueden acrecentarse estos fenómenos que conllevarían el riesgo de la oclusión total del vaso postangioplastia exitosa.⁹

Por otro lado existen distintas formas de excentricidad, ya que no es lo mismo una placa con una excentricidad ligera, como se observa en la Fig. 1, en los casos de las placas circulares excéntricas, que una placa paradiastral, ya que esta última no tendría prácticamente tejido a su alrededor, lo que haría fácilmente

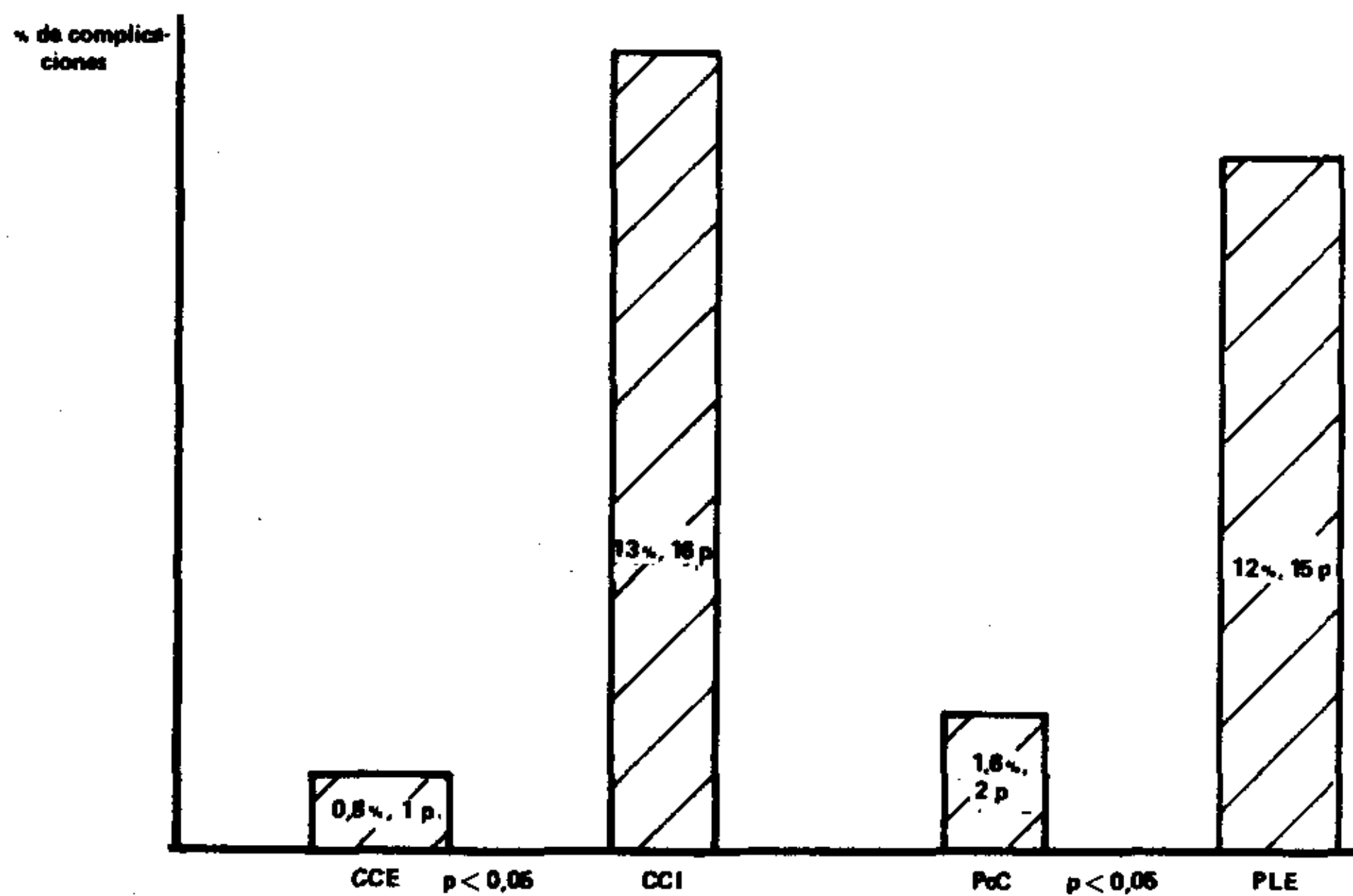


Fig. 2. Porcentaje de complicaciones relacionado con el cuadro clínico (CCI: cuadro clínico inestable; CCE: cuadro clínico estable) y el tipo de placa (PcC: placas cortas y concéntricas; PLE: placas largas y excéntricas).

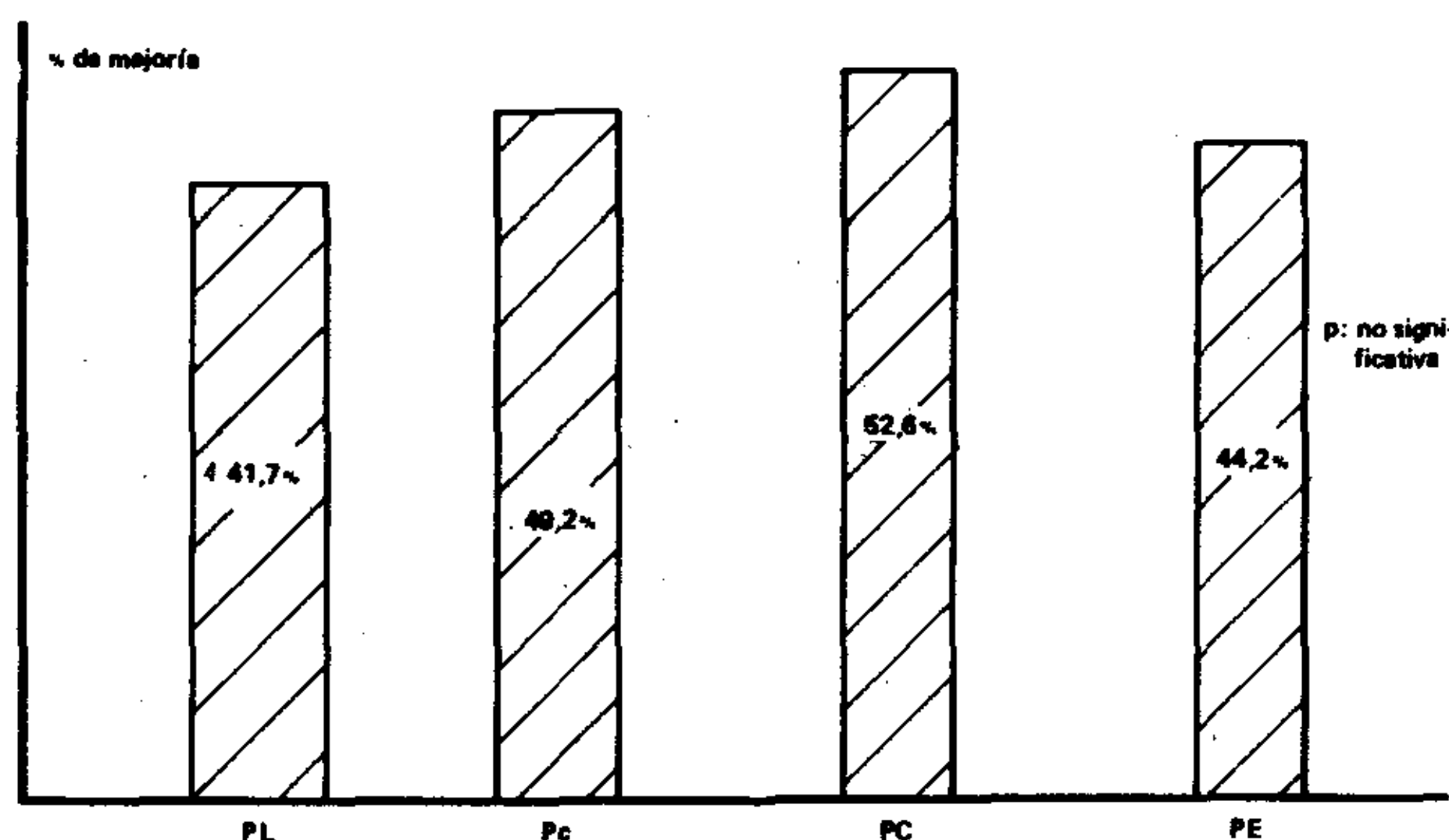


Fig. 3. Tipo de placa y porcentajes de mejoría obtenidos (promedio). PL: placa larga. Pc: placa corta. PC: placa concéntrica. PE: placa excéntrica.

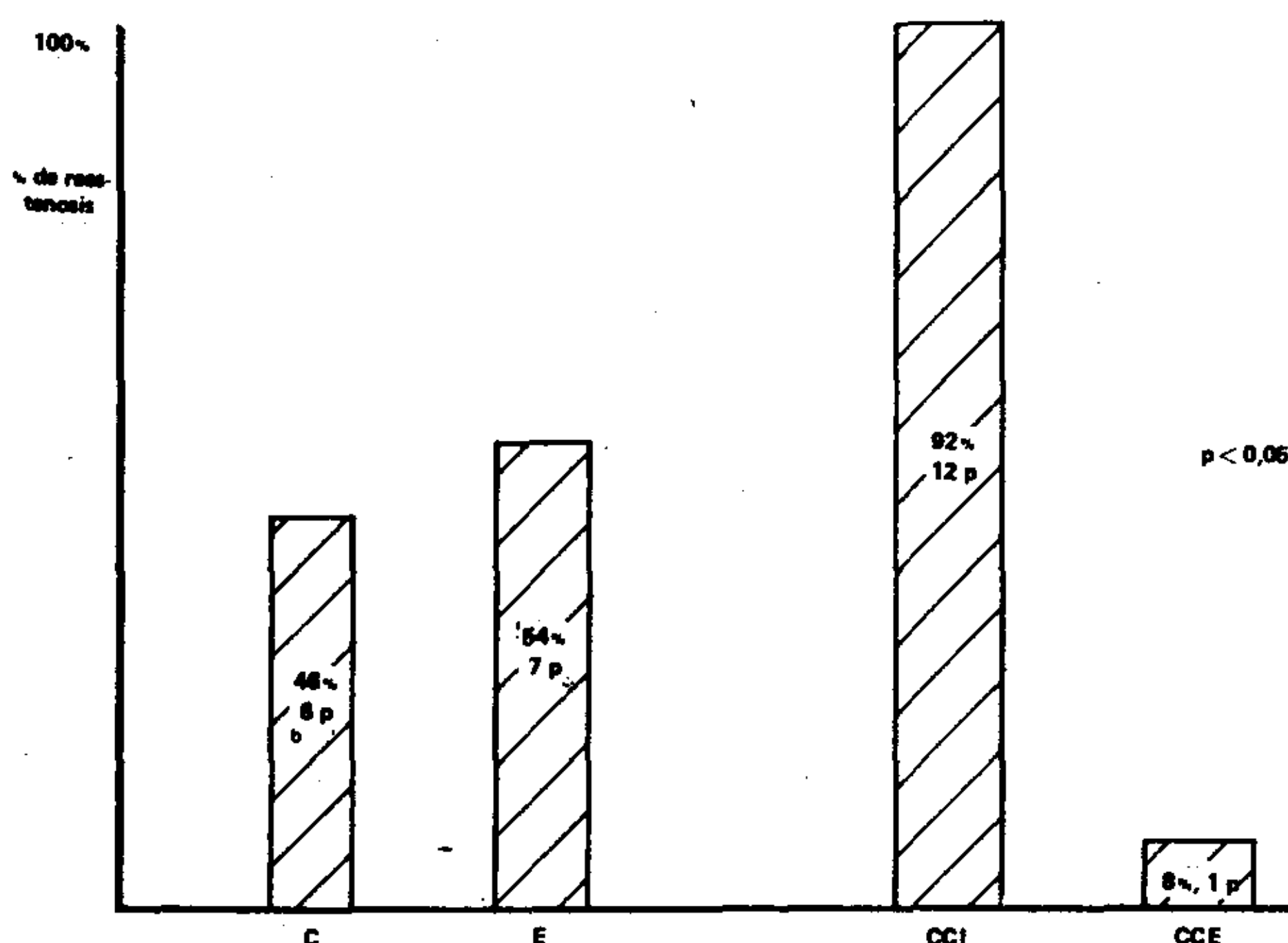


Fig. 4. Porcentajes de reestenosis según el cuadro clínico y el tipo de placas dentro de los seis meses postangioplastia. C: concéntricas. E: excéntricas. CCI: cuadro clínico inestable. CCE: cuadro clínico estable.

distensible por el balón dilatador a la pared no enferma debido a su menor espesor, ocasionando una dilatación de tipo aneurismático de la pared vascular. Es decir que hipotéticamente podría producirse un aumento del lumen interno a expensas de la dilatación de la pared libre no comprometida, sin fractura de la placa de ateroma propiamente dicha (Fig. 5).

La composición de la placa de ateroma es otro factor a tener en cuenta en el análisis del riesgo de una angioplastia. Los pacientes con cuadros clínicos inestables podrían tener una composición de la placa de ateroma distinta de la de los pacientes con cuadros clínicos estables y que hacen diferente su evolutividad, como podemos observar en la Fig. 6, donde se postula la distinta capacidad trombogénica de la placa y su relación con los cuadros clínicos.

Si bien el éxito de la angioplastia en los pacientes inestables fue alto, las complicaciones también lo fueron, lo que hablaría de que en ellos posiblemente tendrían placas con una composición diferente y con capacidad trombogénica mayor. Es frecuente ver, luego de la recanalización y trombolisis, alta incidencia de placas ulceradas o con trombos parciales.¹⁰ Los pacientes con angor inestable, frecuente pródromo del infarto de miocardio, tienen también alta incidencia de trombos parciales.^{10, 11} La oclusión coronaria luego de una angioplastia exitosa se ha demostrado que es debida mayormente a trombosis y no a disección, como anteriormente se pensaba, y la distinta capacidad trombogénica de la placa puede explicar este fenómeno.^{12, 13}

En nuestra experiencia todos los pacientes que tuvieron oclusión total de su arteria luego de una angioplastia exitosa siempre presentaron trombosis aguda en el sitio de la obstrucción¹⁴ (Fig. 7).

En nuestros pacientes la longitud de la placa de ateroma *per se* no parece influir en el resultado de la angioplastia; sin embargo, dado el segmento arterial comprometido, la factibilidad de una disposición excéntrica dentro de la luz vascular es alta y, de igual modo, frecuentemente pueden comprometer otras ramas arteriales colaterales que se verían involucradas durante la angioplastia.

La combinación de excentricidad y placa

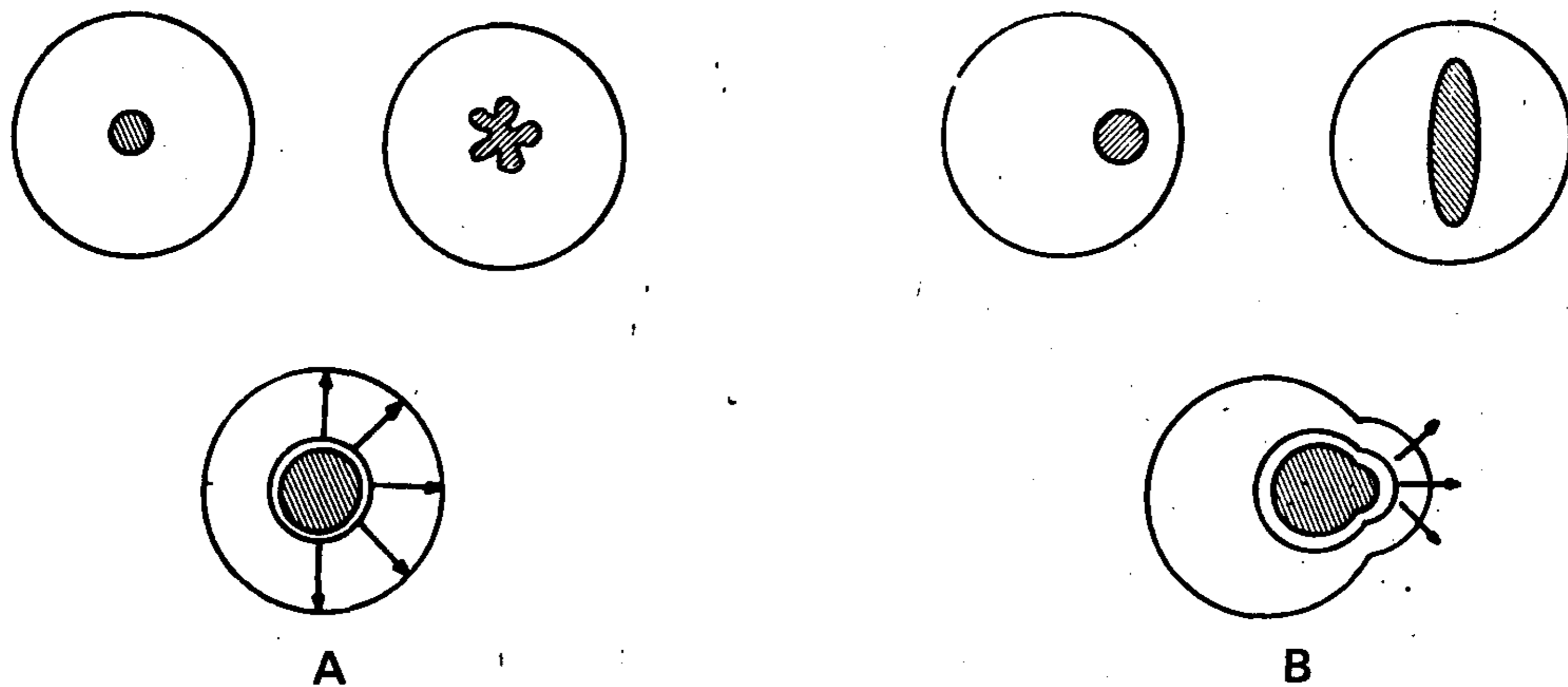


Fig. 5. A: placa concéntrica y su mecanismo de dilatación. B: placa excéntrica y su mecanismo de dilatación.

PLACA		HISTOLOGIA	POTENCIALIDAD	CARACTERISTICA ANGIOGRAFICA	CUADRO CLINICO GENERALMENTE ASOCIADO
INACTIVA • ESTABLE • BLANDA	NO COMPLICADA	FIBROSIS 	OBSTRUCTIVA LENTA ESPASMOGENICA COLAPSABLE		ANGOR ESTABLE
	COMPLICADA	CALCIFICADAS 	OBSTRUCTIVA LENTA ESPASMOGENICA COLAPSABLE		
ACTIVA • INESTABLE • BLANDA • COMPLICADA		ULCERADAS 	TROMBOGENICA OBSTRUCTIVA TROMBOGENICA		ANGOR INESTABLE
		MEMORRAGICO ABSCEDEDAS 	DESTRUCTIVA SUBITA		

Fig. 6. Análisis de los distintos tipos de placas ateroscleróticas de nuestra clasificación.



Fig. 7. Paciente adulto joven con diagnóstico de síndrome intermedio, que presenta imagen ulcerativa sospechosa de trombosis parcial en la arteria descendente anterior. Luego de la dilatación exitosa el paciente presenta, a una hora, la oclusión total de la arteria, por lo que es remitido a cirugía, donde se corrobora la presencia de un trombo fresco.

larga tuvo la más alta incidencia de complicaciones, al igual que los pacientes con síndromes clínicos inestables, lo que corroboraría lo arriba expuesto sobre la disposición y composición de la placa de ateroma. Finalmente podemos decir que la alta incidencia de complicaciones en la angioplastia de placas excéntricas y en pacientes con cuadros clínicos inestables hace que su aplicación en el momento actual sea recomendada sólo para los grupos médicos de mayor experiencia con esta técnica.

TRANSLUMINAL CORONARY ANGIOPLASTY: LIMITATING FACTORS

In 124 patients undergoing percutaneous transluminal coronary angioplasty of at least one vessel we studied the influence of length, eccentricity of the lesion, and the clinical pictures on complications and primary success. Long stenoses did not differ from short stenoses in terms of overall complications or gain in luminal diameter and distal pressure. Long and eccentric stenoses showed a lower rate of primary success than short and concentric stenoses ($p < 0.05$). Stenoses what were long and eccentric had the highest incidence of complications (12%) and stenoses short and concentric the lowest (1.6%) ($p < 0.05$). The patients with unstable angina or acute myocardial infarction had highest incidence of complications (13%) ($p < 0.05$), and primary successfull (80%) ($p < 0,05$). We conclude that length and eccentricity of a lesion and some clinical pictures (unstable syndroms) constitute a risk factors for percutaneous transluminal coronary angioplasty.

AGRADECIMIENTO

Se reconoce especialmente la colaboración de los señores técnicos de hemodinamia, H. Ciarfera y M. Di Iorio, por la valiosa colaboración prestada en las ilustraciones de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. Gruntzig A, Kuhlmann V, Vetter W: Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. *Lancet* 1: 263, 1978.
2. Pepine C, Margolis J, Conti C: Transluminal coronary angioplasty. *JAMA* 244: 1966, 1981.
3. Mock M, Kent K, Ventivoglio P et al: The NHLB Institute. Percutaneous transluminal coronary angioplasty registry. In Kaltenbach M, Gruntzig A, Rentrop P, Bussman D (eds): Intraluminal coronary angioplasty and intracoronary thrombosis. Springer-Verlag, Berlín, 1982.
4. Cowley M, Vetrovec G, Wolfgang T: Efficacy of percutaneous transluminal coronary angioplasty: technique, patient selection, salutary results, limitations and complications. *Am Heart J* 101: 272, 1981.
5. Doros G, Cowley M, Simpson J et al: Percutaneous transluminal coronary angioplasty. Report of complications from the National Heart, Lung and Blood Institute. *Circulation* 67: 4, 1983.
6. Meier B, Gruntzig A, Hollman J et al: Does length or eccentricity of coronary stenoses influence the outcome of transluminal dilatations? *Circulation* 67: 497, 1983.
7. Kaltenbach M, Kaher G, Scherer D: Transluminal coronary angioplasty: transbrachial approach and prevention of thromboembolic complications. In Kaltenbach M, Gruntzig A, Rentrop P, Bussman D (eds): Transluminal coronary angioplasty and intracoronary thrombolysis. Springer-Verlag, Berlín, 1982.
8. Rafflenbeul W, Kaltenbach M, Engel F et al: Morphological and functional criteria for a successful percutaneous angioplasty. In Kaltenbach M, Gruntzig A, Rentrop P, Bussman D: Transluminal coronary angioplasty and intracoronary thrombolysis. Springer-Verlag, Berlín, 1982.
9. Rodríguez A, Pichel R, Cabrera E, de la Fuente H: Características de la placa ateromatosa y sus posibilidades de dilatación angioplástica. *CORDE* 13: 4, 1983.
10. Rentrop P, Blanke H, Karsch, Kaiser H, Kostering H, Leitz K: Selective intracoronary thrombolysis in acute myocardial infarction and unstable angina pectoris. *Circulation* 63: 307, 1981.
11. de la Fuente L, Rodríguez A, Rojo H, Zuffardi E, Weinschelbaum E, Favalaro R: Correlación clínico-angiográfica en el infarto agudo de miocardio. Premio Rafael Bulrich. Academia Nacional de Medicina, Buenos Aires, 1981.
12. Block P, Myler R, Stertzer S, Fallon J: Morphology after transluminal angioplasty in human beings. *New Engl J Med* 305: 382-385, 1981.
13. Sigwert V, Essinger A et al: Emergency reopening of right coronary occlusion after angioplasty using guide wire and thrombolysis. In Kaltenbach M, Gruntzig A, Rentrop P, Bussman D (eds): Transluminal coronary angioplasty and intracoronary thrombolysis. Springer-Verlag, Berlín, 1982.
14. Rodríguez A, Bordenave A, Zuffardi E, Saggese E, Gabe E, de la Fuente L: Oclusión coronaria durante la angioplastia transluminal. *Rev Arg. Cardiol* (en prensa).