

Revista Mexicana de Cardiología

Volumen 16
Volume

Número 4
Number

Octubre-Diciembre 2005
October-December

Artículo:

Tratamiento intervencionista en pacientes con vasos pequeños. Angioplastia vs stents en pacientes diabéticos y no diabéticos. Experiencia de un centro hospitalario, seguimiento a largo plazo

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Asociación Nacional de Cardiólogos de México, AC

Otras secciones de
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*



medigraphic.com

Tratamiento intervencionista en pacientes con vasos pequeños. Angioplastia vs stents en pacientes diabéticos y no diabéticos. Experiencia de un centro hospitalario, seguimiento a largo plazo

Enrique Ogaz Garzaaldape,* Juan Manuel Palacios Rodríguez,** Samuel Cantú Ramírez,***
Ramón O De La Cruz,**** Odir Jáuregui,* Andrés Rosas Ramos*****

RESUMEN

Más del 30% de las lesiones comúnmente tratadas con abordaje intervencionista corresponden a enfermedad de vasos pequeños. **Método:** Se evaluó la seguridad, eficacia y los efectos de angioplastia coronaria con balón (ACTP) e implante de stent (St) con resultados inmediatos, con seguimiento a 6 meses y un año, atendidos en el CMNN HRE 34 UMAE IMSS Monterrey NL, en 453 pacientes atendidos de abril de 1995 a enero del 2004; la edad promedio en nuestros grupos fue 59.2 ± 6.5 el 63% del sexo masculino y 34.8% del sexo femenino; sin diferencias demográficas como HAS, DM, dislipidemia, tabaquismo y presencia de obesidad. **Resultados:** Los pacientes se dividieron en dos grupos diabéticos (Dm) 178/454 el (39.20%) y no diabéticos (Ndm) 276/454 el (60.79%) y separados en grupos de implante de stent no farmacológico y aquellos con angioplastia simple con balón (ACTP). Se definió como vaso pequeño aquellos con diámetro menor de 2.8 mm oscilante entre 2.8 y 1.8 mm. El grupo de pacientes Ndm tienen mejor clase funcional a 6 meses manejados con ACTP simple con una $P \leq 0.0217$. Los pacientes Dm presentaron mayor incidencia de MACES a los 6 meses y al año de seguimiento y se consideraron como de alto riesgo comparados con los pacientes Ndm con una $P \leq 0.0001$. Los MACES en el grupo de pacientes Dm tratados con ACTP simple vs implante de St a los 6 meses no mostraron diferencias significativas $P \leq 0.43$; pero al año de seguimiento el implante de St en los Dm mostró ser deletéreo con mayor incidencia de MACES en aquellos tratados con implante de St con una $P < 0.02$. Comparando a los pacientes Dm vs los Ndm se aprecia desde los 6 meses de se-

ABSTRACT

Background: More than 30% usually treated patients (pts) with coronary artery lesions corresponding in small coronary arteries. **Method:** From april 1995 to january 2004 which were attended in our hospital (CMNN HRE 34 IMSS), 453 pts attended with coronary angioplasty; To evaluate the safety, efficacy and the effects of the coronary artery balloon angioplasty (PTCA) and stenting immediate and follow up to 6 and 12 months in both groups diabetics and non diabetics patients (pts) the age average in our groups was 59.2 ± 6.5 ; 63% male and 34.8 female gender without demographic differences as hypertension disease (HD), diabetes mellitus (DM), dyslipidaemia (DLP), smoking and obesity. **Results:** The patients (pts) were divided in diabetic (DM), 178/454 39.20% and non diabetic groups (NDM) 276/454, 60.79%; as a mean while both divided into two kinds of interventional procedures utilized balloon angioplasty (TPCA), alone or stent implantation (st). Small vessel were defined as a those less than 2.8 mm, with oscilating diameters between 2.8 and 1.8 mm smaller the diabetic groups most frequently seen. The (NDM) showed better functional status for the first 6 months treated with (TPCA) with $P \leq 0.0217$. The diabetic (DM), pts were considered deleterious and in a high risk group to MACES. (DM) pts were presenting more MACES in 6 months and a following year compared with (NDM) pts $P \leq 0.0001$. This group of pts with (St) implant showed with statistical bad prognosis about MACES in compared with those (NDM) treated even 6 months $P \leq 0.014$ and following to a year with $P \leq 0.0001$. MACES in (DM) pts treated with (St) vs (TPCA) alone were similar results in the first 6 months $P \leq 0.43$ but adverse effects growing in a year follow up with MACES in (DM) (St) group with $P < 0.02$. The

* Fellow 1er año de Intervención Coronaria-Periférica

** Jefe Depto. Hemodinamia e Intervención Coronaria y Periférica.

*** Cardiólogo Intervencionista adscrito a Hemodinamia e Intervención.

**** Fellow 2° año de Intervención Coronaria-Periférica.

***** Fellow de Hemodinamia.

guimiento una menor incidencia de MACES en este grupo (NDm) desde los 6 meses con una $P \leq 0.014$ y al año con una $P \leq 0.0001$. **Conclusión:** El grupo de pacientes NDm tienen mejor pronóstico que los (Dm) en las dos variedades de manejo intervencionista ACTP simple o implante de St no farmacológico. La ACTP simple tiene mejor resultado en Dm a 6 meses y un año vs implante de St no farmacológico. Los NDm tienen mejor pronóstico tratados con implante de St no farmacológico a 6 meses y a un año. Los Dm presentan mayor incidencia de MACES vs los NDm por lo cual se reafirma que los pacientes diabéticos Dm tienen mejor pronóstico tratados con ACTP simple con balón que con uso de St no farmacológicos. El presente estudio no contempló el uso de St farmacológicos.

Palabras clave: TIMI, stent, angioplastia, vasos pequeños, reestenosis.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Más del 30% de las lesiones comúnmente tratadas con abordaje intervencionista están ubicadas en vasos de pequeño diámetro. Esto es debido a que un vaso pequeño está más limitado en la habilidad de reacomodar su lumen al fenómeno de reoclusión, que ocurre después de la angioplastia coronaria.

Reestenosis y eventos adversos cardiovasculares mayores (MACES), se incrementan en pts diabéticos, bajo intervención coronaria percutánea. El uso de stents puede abatir dichos riesgos; sin embargo, factores que influyen la tendencia a la reestenosis posimplante de stent en este grupo de alto riesgo son desconocidos.¹

¿Por qué son los vasos pequeños únicos? Primero, porque la enfermedad de vasos pequeños es común, con el 30 a 40% de procedimientos intervencionistas realizadas son llevadas a cabo en vasos menores 3 mm. Segundo, muchos pacientes con una lesión significativa en un vaso pequeño tienen también otros factores que incrementan el riesgo de reestenosis, particularmente enfermedad difusa, lesiones largas y diabetes mellitus. Estos tres factores (vasos pequeños, lesiones largas y diabetes mellitus), son los 3 mayores predictores de reestenosis después de implante de stent (St).

Por lo cual un paciente diabético con una lesión larga de 25 mm en un vaso de 2.5 mm tiene un valor predictivo de reestenosis de 46% en contraste con un pte no-diabético, con una lesión discreta de 10 mm en un vaso de 4 mm que tendría un riesgo predictivo de reestenosis de sólo 6%.²

El objetivo del estudio fue asesorar la seguridad, eficacia y los efectos de la angioplastia coronaria

(NDM) pts has a better prognosis maintaining a class I even treated with (TPCA) alone or with (St) implantation in compared with (DM) pts. The (TPCA) alone has better results in (DM) pts vs (St) implant in 6 months and a year follow up. The (NDM) must be treated with (St) implantation for better results for 6 months and a year follow up. The (DM) pts has a worst prognosis and a high incidence of MACES in compared with (NDM) pts. It seems that must received a (TPCA) procedure alone for small vessel disease vs Bare Stent implantation (BSt). Medicated stents investigation is not the purpose in the present study; could be the mattered in another trial.

Key words: TIMI, stent, angioplasty, small vessels, restenosis.

(ACTP) con balón vs implante de stent (St) en ambos grupos de pacientes (ptes) diabéticos y no diabéticos y así mismo cuál de dichos procedimientos está asociado con reducción de la estenosis y mejor pronóstico evaluados con seguimiento a 6 meses y un año.

Métodos

De abril del año 1995 a enero del año 2004 se seleccionaron 453 pacientes, la edad promedio fue 59.2 ± 6.5 , 65.63% varones y 34.8% mujeres sin diferencias significativas en factores demográficos como hipertensión arterial (HAS), diabetes mellitus (DM); dislipidemia; tabaquismo y obesidad. Se utilizó la base datos del Servicio de Hemodinamia e intervención del CMNN HRE 34 UMAE IMSS y estadísticamente el método de chi-cuadrada, tabla 2 x 2, t de Student, desviación estándar.

La cardiopatía isquémica comprende un amplio espectro de presentaciones clínicas incluido la isquemia silente, angina inducida por estrés, angina inestable, infarto agudo del miocardio, angina inestable posinfarto del miocardio y la muerte súbita, que resulta de ruptura o erosión de placa vulnerable, con y trombosis subsecuente³ y así como la angina estable con todas sus variantes dependientes del vaso coronario a tratar, la localización de la lesión dentro del mismo y del número de vasos enfermos.

Los resultados del manejo intervencionista en enfermedad coronaria dependen también de las características anatómicas del vaso a tratar, diámetro del vaso, enfermedad difusa con lesiones largas y la presencia de diabetes mellitus.⁴

El tamaño del vaso coronario está inversamente correlacionado con el riesgo de reestenosis y pronóstico adverso después de intervención coronaria percutánea. Esto es debido a que un vaso pequeño

está más limitado en su habilidad de acomodar la reestenosis del vaso tratado, lo cual invariablemente en algún grado en la mayoría de los vasos después de dilatación con balón. Angioplastia coronaria (ACTP) en vasos pequeños (menores a 2.8 mm) constituyen una considerable proporción (30-50%) de más de 1 millón de procedimientos de angioplastia coronaria (ACTP) mundialmente cada año. Angioplastia coronaria con balón y/o con implante de armazón intracoronario (St), son los dos procedimientos más frecuentemente utilizados en pacientes con enfermedad arterial coronaria.⁵

Previos investigadores han analizado meticulosamente el impacto del diámetro del vaso sobre la reestenosis pos-Actp. La mayoría de los investigadores documentan una relación inversa entre el diámetro del vaso, incidencia de complicaciones agudas y reestenosis Pos-Actp.⁶ El estudio multicéntrico belga-holandés de stent (Benestent)⁷ y el estudio multicéntrico de reestenosis de stent (ST) (Stress),⁸ fueron las primeras investigaciones que compararon angioplastia con balón *versus* con implante de stent (ST) para lesiones discretas de reciente detección resultando en disminución de 30% de tasa de eventos adversos a 6 meses con el implante de stents intracoronarios y el implante de stents en vasos menores de 3 mm es aparentemente igual de superior al uso de balón intracoronario. Sin embargo, los criterios de inclusión para estos estudios y la mayoría de los estudios multicéntricos que comparan balón *vs* stent, excluyeron intervención en arterias coronarias pequeñas.

Por lo tanto el papel del implante de stents (St) coronarios en pacientes con arterias coronarias pequeñas aún no está bien determinada. Estudios recientes indican una incidencia comparable de cierre abrupto entre ptes tratados con angioplastia con balón (ACTP) y aquéllos a quienes se implantó stent intracoronario (St) en el tratamiento de arterias coronarias con un diámetro menor a 3.0 mm.⁹ Aún más, las tasas de reestenosis angiográficas pos-implante de stent intracoronario se han encontrado significativamente en arterias coronarias pequeñas con un diámetro menor a 2.8 mm. Estos hallazgos indican que la terapia intervencionista para vasos coronarios pequeños permanece como un asunto sin resolver.¹⁰

Los pacientes con diabetes mellitus tienen sustancialmente mayores tasas de mortalidad que la población general. Estudios angiográficos coronarios han demostrado alta incidencia de enfermedad multivazo y del tronco de la coronaria izquierda, así como mayor incidencia de lesiones distales, ateromatosis di-

fusa, y enfermedad de vasos pequeños con pobre circulación colateral: dicha propensión puede ser debida a un estado de aterosclerosis subyacente que incluye algunos factores como disfunción endotelial, dislipidemia, hiperglicemia, resistencia a la insulina y productos finales de glicosilación avanzada.¹¹

El incremento de la incidencia de diabetes mellitus (que alcanza proporciones epidémicas), tiene importantes implicaciones para el paciente con enfermedad arterial coronaria con este marco de enfermedad sistémica.

La diabetes mellitus se ha evidenciado como un predictor de pobre pronóstico en todas las modalidades de revascularización coronaria y por lo tanto la estrategia terapéutica óptima para este grupo de ptes permanece sin esclarecer.¹²

Los estudios aleatorizados de intervención coronaria percutánea (Actp) *versus* cirugía de revascularización para enfermedad multivascular en diabéticos (Bari, East, Arts), demostró un beneficio consistente para cirugía de revascularización en términos de alivio sintomático de angina, ausencia de eventos coronarios y mejoría en sobrevida absoluta.¹³

Los factores que influyen los beneficios observados incluyen las tasas incrementadas de reestenosis tipo oclusivas y la nueva formación de lesiones en ptes diabéticos pos-Actp. Las tasas de procedimientos exitosos para Actp de un vaso han demostrado ser similares en diabéticos y no diabéticos y la tasa de eventos cardíacos en ptes diabéticos.¹⁴ Y datos actualmente disponibles sugieren que el implante de stents disminuye la reestenosis y la tasa de eventos cardíacos en ptes diabéticos. Sin embargo existen pocos datos sobre las diferencias acerca de ptes diabéticos que desarrollan reestenosis después del implante de stents y aquéllos que no y el grupo de diabéticos son de alto riesgo para desarrollar reestenosis en lesiones largas y vasos de diámetro pequeño.¹⁵

El proceso diabético

Los ptes diabéticos no sólo tienen gran complejidad y extensión de enfermedad vascular en general sino que además tienen desventajas adicionales de presentar disfunción multisistémica que incluye al endotelio, plaquetas y sistemas neurológico y renal.¹⁶ El defecto primario en la diabetes mellitus tipo 2 no es claramente entendido pero el proceso fisiopatológico puede ser dividido en 4 áreas:

1. Disfunción endotelial
2. Anormalidades de la coagulación y plaquetas

3. Anormalidades de los lípidos
4. Los efectos secundarios de la hiperglicemia incluyendo modificaciones de las proteínas y la colágena.

Las cuatro interactúan entre sí para producir un ciclo de progresión que afecta cada sistema orgánico. La consecuencia de este proceso fisiopatológico sobre el árbol coronario es una tendencia hacia vasos coronarios pequeños y hacia una más severa enfermedad coronaria de tipo difuso.¹⁷ La diabetes mellitus agrega un constante incremento en el riesgo de reestenosis. En estudios previos como el Latin American Small Vessels Randomized Study (LASMAL), se reporta una tasa de reestenosis en el paciente diabético con implante de stent en vasos pequeños de un 50% y en el no diabético de 25%.¹⁸

No existen estudios retrospectivos diseñados en forma aleatoria con respecto a intervencionismo en vasos pequeños por lo que no existen recomendaciones bien definidas, lo cual es actualmente percibido como una limitación en intervencionismo coronario. Consecuentemente el presente estudio tiene como objetivo asesorar cuál de los dos métodos angioplastia coronaria transluminal con balón (ACTP) vs implante de stents (St) en pacientes diabéticos vs no diabéticos definiendo los eventos cardiovasculares mayores adversos a 6 meses y un año en cada uno de los subgrupos.

Métodos

De abril 1996 a enero 2004, se seleccionaron 456 ptes, que cursaron con insuficiencia coronaria que incluyeron pacientes con angina estable, inestable e infarto agudo del miocardio (*Cuadro I*), fueron tratados en nuestro hospital. Los ptes incluyeron únicamente aquéllos con vasos pequeños, aquéllos con diámetro menor a 2.8 mm, siendo el vaso de más pequeño con diámetro de 1.88 y el de mayor diámetro 2.8 mm, con promedio de 2.39 mm los tratados con balón de angioplastia (ACTP) y de 2.5 mm los tratados con implante de stent (St).

Los pacientes fueron agrupados inicialmente como diabéticos 178/454 (39.2%) y no diabéticos 276/454 (60.79%) ptes. La edad promedio fue 59.2 ± 6.5 , 65.63% varones y 34.8% mujeres sin diferencias significativas en factores demográficos como hipertensión arterial (HAS), diabetes mellitus (DM); dislipidemia; tabaquismo y obesidad (*Cuadro II*). Se utilizó la base de datos del Servicio de Hemodinamia e intervención del CMNN HRE 34 UMAE IMSS y estadísticamente el método de chi-cuadrada, tabla 2 x 2, t de Student, desviación estándar.

Se agruparon para su estudio dependiendo de su clase funcional; con subgrupos de si se trataron con (ACTP) con balón o implante de stent (ST); y se agruparon de acuerdo a los eventos cardiovasculares adversos mayores (MACES) combinados que fueron (angina, cirugía (QX), prueba de esfuerzo positiva para insuficiencia coronaria (P.E. +), infarto del miocardio (IM), angioplastia (ACTP) y muerte. Así mismo se compararon todos estos parámetros tomando en cuenta si el procedimiento se realizó con ACTP con balón o implante de stent (ST) y su seguimiento a 6 meses y un año de dichos grupos.

Resultados

Los pacientes portadores de enfermedad de vasos pequeños fueron analizados en cuanto a la significancia de los factores demográficos, parámetros angiográficos, localización del infarto del miocardio (IM) y evolución hemodinámica se agruparon en dos grandes grupos como diabéticos 178/454 (39.20%) y no diabéticos 276/454 (60.79%) que son comparables entre sí, así como también se dividieron en dos subgrupos.

Cuadro I. Angioplastia coronaria en vasos pequeños.

	Balón	Stent	"P"
No. pacientes	260	193	> 0.5
I.M. previo (Ant.)	101 (38.84%)	45 (23.31%)	< 0.05
I.M. previo (Inf)	87 (33.46%)	29 (15.02%)	< 0.01
IAM	40/260 (15.38%)	16/193 (8.29%)	< 0.01
IAM anterior	32 (12.3%)	12 (6.21%)	< 0.1
IAM inferior	8 (3.07%)	4 (2.07%)	> 0.5
Angina estable	152 (58.46%)	120 (62.17%)	< 0.5
Angina inestable	62 (23.84%)	56 (29.01%)	< 0.5

Cuadro II. Factores demográficos.

	Balón	Stent	"P"
No. pacientes	260	193	> 0.5
Edad	58	59	< 0.5
Masculino	—	115	< 0.5
Femenino	78	79	< 0.5
HAS	133	121	< 0.5
DLP	103	62	< 0.5
Sedentario	182	78	< 0.01
Tabaquismo	132	106	> 0.5
No DM	165	111	< 0.5
DM	95	83	< 0.5

pos para cada parámetro que son aquéllos tratados con (ACTP) con balón y los que se manejaron con implante de Stent (St). Incluyó el análisis demográfico del grupo completo y no hubo diferencias significativas en cuanto a edad, sexo y factores de riesgo los cuales fueron comparativos, revascularización percutánea; comparativamente los factores de riesgo de enfermedad coronaria como son tabaquismo (T), hipertensión arterial sistémica (HAS) y dislipidemia (DLP); son comparables en ambos grupos.

Procedimientos y manejo antitrombótico

Durante la intervención los ptes recibieron heparina endovenosa a dosis de 100 unidades por kg de peso en promedio. El uso de inhibidores de glicoproteínas IIb/IIIa mostró una tendencia significativa a su utilización en ptes con implante de stents (st) y de ellos en el grupo de alto riesgo diabéticos 10/85 (11.76%) vs los ptes con intervencionismo con balón diabéticos que fueron 3/260 (1.15%) con una $P < 0.01$; la utilización de otras medidas de soporte como fueron balón de contrapulsación (BIAC), aplicación de marcapaso transitorio y trombólisis por vía endovenosa durante o antes del procedimiento no mostraron diferencias de importancia significativa (*Cuadro III*).

Resultados de angiografía coronaria diagnóstica

Angiográficamente, de acuerdo al número de vasos enfermos, en el grupo total de 454 pacientes, 183/454 (40.3%) fueron portadores de 1 vaso enfermo; 160/454 ptes (35.24%) con 2 vasos enfermos se incluyeron a 160/454 ptes, el (35.24%) con 3 vasos enfermos y con 4 vasos enfermos 4/454 pts (0.88%). Con respecto al número de vasos tratados, este estudio se enfocó al manejo de enfermedad de vasos pequeños en ptes con un

solo vaso enfermo tratado. Los resultados del estudio diagnóstico del árbol coronario, mostraron que la fracción de expulsión mostró 48.6% promedio en el grupo de DM y de 50% en el grupo NODM que no demostró diferencia significativa (*Cuadro IV*).

En los pts con IAM, bajo protocolo de angioplastia (ACTP) primaria, existió una tendencia significativa a ser tratados exclusivamente con (ACTP) con balón vs stent (ST), con una $P < 0.01$. El tipo de vaso tratado frecuente fue la arteria descendente anterior (DA), tanto para (ACTP) con balón como con implante de Stent (St), con una $P < 0.001$.

Se definió como vaso pequeño aquél con diámetro menor de 2.8 mm y el diámetro del vaso afectado fue comparativamente semejante entre ambos grupos, siendo el de diámetro mayor 2.8 mm y el menor 1.8 mm. El diámetro de la estenosis DS muestra que existe un diámetro menor 0.51 mm en el grupo de DM vs el grupo NODM que muestra un DS de 0.55 mm, con una con una tendencia a ser comparativamente semejante; el porcentaje de obstrucción del vaso (75%) de lesión en el estudio angiográfico coronario diagnóstico, no muestra una tendencia a tener mayor porcentaje de obstrucción en el grupo DM con 83.5% vs 72.44% en el grupo NODM3 aunque sin llegar a ser estadísticamente significativo.

Las características angiográficas basales encontradas mostraron que la presencia de trombo en el grupo de los ptes ACTP tratados con balón fue de 35/258 (13.56%) y en el grupo de los ptes St fue 23/194 ptes (11.85%), lo cual no señala una tendencia significativa en favor de ninguno de los dos grupos y así mismo la estratificación entre diabéticos y no diabéticos no mostró una diferencia significativa que sugiriera un factor de riesgo productor de trombo en este grupo de ptes de alto riesgo.

El tipo de la lesión clasificada como tipo A, B1, C, no demostró diferencias significativas entre ambos

Cuadro III. Medidas de soporte en ACTP

MACES en ACTP	Balón/DM	Balón/no DM	"P"	Stent/DM	Stent/no DM	"P"
IIB/IIIA	3/260 (1.15%) $P < 0.01$ en ST-DM	14/165 (8.48%)	< 0.01	10/85 (11.76%)	19/110 (17.27%)	> 0.5
BIAC	4/260 (1.53%)	3/165 (1.81%)	> 0.5	3/85 (3.52%)	0/110 (0%)	< 0.5
Marcapaso	1/260 (0.38%)	2/165 (1.2%)	> 0.5	0/85 (0%)	1/110 (0.9%)	> 0.5
Trombólisis	2/260 (0.76%)	2/165 (1.2%)	< 0.5	2/85 (2.35%)	1/110 (0.9%)	> 0.5
	Balón/DM	Stent DM		Balón no DM	Stent no DM	
IIB/IIIA	3/260 (1.15%)	10/85 (11.76%)	0.01	14/165 (8.48%)	19/110 (17.27%)	< 0.05
BIAC	4/260 (1.53%)	3/85 (3.52%)	0.5	3/165 (1.81%)	0/110 (0%)	0.5
Marcapaso	1/260 (0.38%)	0/85 (0%)	0.5	2/165 (1.2%)	1/110 (0.9%)	0.5
Trombólisis	2/260 (0.76%)	2/85 (2.35%)	0.5	2/165 (1.2%)	1/110 (0.9%)	0.5

grupos manejados con ACTP con balón vs los tratados con implante de St, así como tampoco distribuidos entre diabéticos DM y no diabéticos NDM, excepto para la lesión tipo B2 tanto para ACTP como para implante de St con una $P < 0.02$.

Resultados angiográficos Pos-angioplastia coronaria inmediatos

El resultado inmediato hospitalario de los ptes manejados con St muestra un éxito inmediato hospitalario de 190/193 pts (98.44%) con intento fallido sólo en 3/193 ptes (1.5%). Dentro del procedimiento se utilizaron, como terapia asociada anticoagulantes del tipo de la heparina endovenosa a dosis de 50 a 100 mg/kg de peso en bolo al grupo total, incluyendo 300 mg vía oral de clopidogrel en tabletas de 75 mg y aspirina 300 mg y antiagregantes plaquetarios del tipo de los IIB/IIIA (abciximab o tirofiban) a las dosis propuestas en pacientes con angina inestable en 10/85 (11.76%) ptes del grupo DM y manejado a base de implante de stent (St) y en 3/260 (1.15%) del grupo de ptes NODM, también manejado con implante de St, con una diferencia estadísticamente significativa, lo cual muestra una tenden-

cia a su utilización en el grupo de ptes diabéticos (DM), es decir de alto riesgo.

Como fármacos, los trombolíticos fueron utilizados únicamente en 7/454 ptes (1.54%) y dividido entre ambos grupos no muestra diferencia de importancia así mismo la implementación de BIAC y marcapaso transitorio no fueron de relevancia estadística significativa en todos los grupos.

Resultado de eventos cardiovasculares a 6 meses y a un año

Se consideraron como eventos cardiovasculares adversos mayores a MACES aquellos que significaron a 6 meses o un año, persistencia o aparición de signos de isquemia miocárdica, requerimientos de revascularización coronaria recurrente ya sea por medio de intervencionismo o mediante cirugía de revascularización aortocoronaria y que combinados mostraron tener repercusión estadística significativa y son (angina, P. Esfuerzo (+), QX, Actp, IM, muerte) (Cuadro V).

Dentro del seguimiento a 6 meses, al grupo total de 454 se les dividió en estudio de su clase funcional a 6 meses y a un año y se evaluaron los resultados entre los subgrupos manejados con ACTP con balón y aquéllos tratados con implante de Stent (St) en forma independiente balón vs balón y combinada balón vs stent (St); los resultados mostraron que al comparar el grupo de ptes diabéticos DM 60/95 (63.15%) tratados con ACTP con balón vs los NODM también con balón ACTP, 127/165 (76.96%) existe una tendencia a mantenerse en clase funcional I a este último grupo estadísticamente significativo con una $P < 0.0217$ a 6 meses de seguimiento y al comparar a los pts diabéticos DM 8/30 (26.6%) vs los NODM 33/53 (62.26%) manejados con implante de stent (St) se observa una clara tendencia significativa no a los 6 meses pero sí al año de seguimien-

Cuadro IV. Angioplastia coronaria en vasos pequeños.

	Balón	Stent	"P"
No. pacientes	260	193	> 0.5
P. esfuerzo (+)	128	89	> 0.5
Talio (isquemia)	96	60	< 0.5
Talio (necrosis)	35	16	< 0.5
FEVI < 40%	67	52	< 0.5
FEVI > 40%	152	115	> 0.5

Cuadro V. MACES combinados DM vs no DM vs St o ACTP simple.

MACES	Balón-DM	Stent-DM	P	Balón-no DM	Stent no-DM	P
Angina, Qx P. esfuerzo, IM, ACTP, muerte, 6/meses	64/95 (60.37%)	52/85 (61.17%)	0.43	75/165 (45.45%)	41/110 (38.67%)	0.21
Angina, Qx P. esfuerzo, IM ACTP Muerte1 año	30/53 (56.60%)	29/30 (96.6%)	< 0.01	84/105 (80%)	27/53 (50.94%)	0.004
MACES	Balón-DM	Balón no DM	—	Stent DM	Stent no D-M	—
Combinados (6 meses)	64/95 (60.37%)	75/165 (45.45%)	<.0001	52/85 (61.17%)	41/110 (38.67%)	0.0014
Combinados 1 año	30/53 (56.60%)	84/105 (80%)	0.0113	29/30 (96.6%)	27/53 (50.94%)	< 0.0001
P =	< 0.21	< 0.0001	—	< 0.0001	< 0.12	—
		Odds ratio=0.206		Odds ratio=0.054336		

to de mantenerse el grupo de los NODM en clase funcional I con una $P < 0.002$; orienta a apreciar que la tendencia en este grupo de alto riesgo es deletérea en relación a la clase funcional comparada con el grupo NODM, que tiene tendencia estadísticamente significativa a mantenerse a los 6 meses y a 1 año en mejor clase funcional que el grupo de ptes DM (Figura 1).

Y al comparar a los ptes DM manejados con ACTP con balón vs los manejados con implante de St a 6 meses no existe una diferencia estadísticamente significativa, pero esta diferencia se abre notoriamente al año en el grupo DM manejado con ACTP con balón 35/53 (66.03%) vs los manejados con implante de stent (St) 8/30 (26.3%) con una $P < 0.007$, con lo cual se percibe que tiende a mantenerse en mejor clase funcional el grupo de ptes diabéticos DM manejados con ACTP simple con balón que a los que se les implanta St, los cuales deterioran más su clase funcional (Figura 2).

Posteriormente al estudiar la aparición de MACES (Cuadro V) combinados (angina, P. esfuerzo

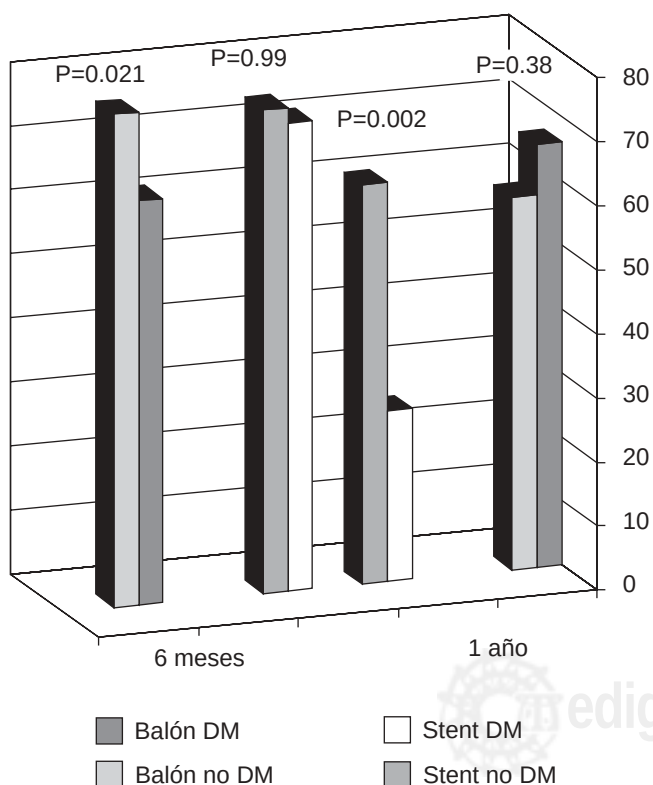


Figura 1. Pronóstico en clase funcional (I): Balón vs balón y Stent vs stent en diabéticos y no diabéticos.

(+), IM, ACTP, Qx, muerte), al comparar en seguimiento a 6 meses a los pts manejados con ACTP con balón diabéticos DM 64/95 (60.37%) vs los ptes no diabéticos NODM 75/165 (45.45%) existe una tendencia estadísticamente significativa en el grupo de ptes DM a presentar mayor incidencia de MACES, que significan ya sea persistencia de isquemia miocárdica, aparición de nuevo cuadro de isquemia, requerimiento de procedimiento de revascularización o muerte de origen cardiaco en este grupo de alto riesgo con una $P < 0.0001$.

En el grupo de ptes manejados con implante de stent (St) el grupo de diabéticos DM 52/85 (61.17%) vs el grupo no diabéticos NODM 41/110 (38.67%) se evidenció en el primer grupo una clara tendencia a presentar una mayor incidencia de MACES a 6 meses con una $P < 0.0014$; esta tendencia se mantiene al seguimiento a un año con ptes diabéticos DM 29/30 (96.6%) vs los no diabéticos NODM 27/53 (50.94%) con una $P < 0.0001$, con lo cual se acentúa la implicación de complicaciones mayores en este grupo específico de alto riesgo con otro tipo de manejo terapéutico (Figura 3).

Al estudiar al grupo de pts diabéticos DM con manejo a base de ACTP con balón, 64/95 (60.37%) vs aquéllos manejados con implante de stent (St) 52/85 61.17% con seguimiento a 6 meses su evolución a 6

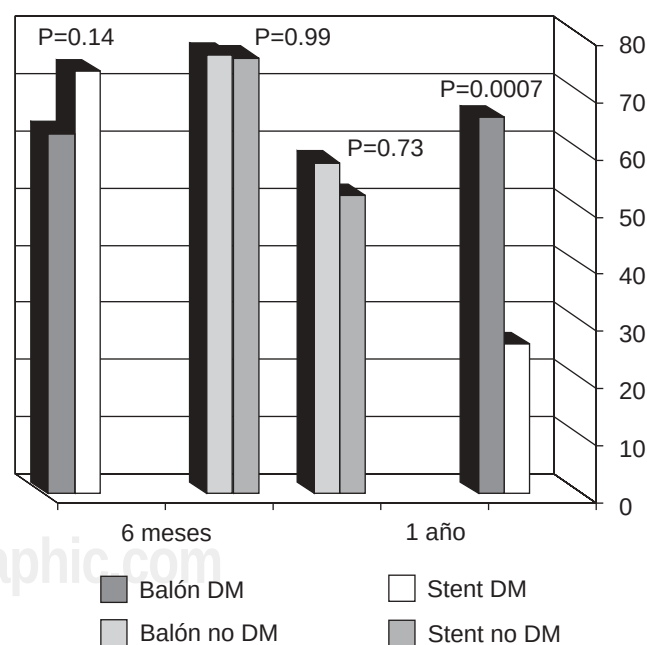


Figura 2. Pronóstico en clase funcional (I): Balón vs stent en diabéticos y no diabéticos.

meses es comparable sin diferencia entre ambos $P < 0.43$, con respecto a la incidencia de MACES, pero al seguimiento al año el grupo manejado con ACTP con balón 30/53 (56.6%) mostró con respecto al grupo manejado con stent (St) 29/30 (96.6%) una tendencia estadísticamente significativa a mantenerse libre de MACES con una $P < 0.01$.

En el grupo de ptes no diabéticos (NODM), manejados con ACTP con balón 75/165 (45.45%) vs aquellos tratados con implante de St 41/110 (38.67%) con seguimiento a 6 meses la evolución entre ambos es comparable sin diferencia significativa con una $P > 0.21$, pero en seguimiento a un año se aprecia que el grupo manejado con ACTP con balón 84/105 (80%) vs el grupo manejado con implante de stent (St), 27/53 (50.94%), se evidencia una tendencia al grupo manejado con ACTP simple con balón a un año a presentar más evidencia de complicaciones MACES en este grupo que los manejados con implante de St con una $P < 0.004$ con ODR 0.068 que podría conferir un efecto protector a la utilización de stent (St) en este último grupo (Figura 4).

En el seguimiento de cada grupo aislado a 6 meses y a un año, existe una tendencia en el grupo de ptes no diabéticos manejados con ACTP simple con balón a 6 meses 75/165 (45.45%) a presentar una creciente

tendencia a un año 84/105 (80%) a elevar la incidencia de complicaciones MACES con una $P < 0.0001$. La tendencia a presentar MACES en el grupo de DM manejados con balón la tendencia es semejante y no significativa. En el grupo de ptes NDM éstos presentan una mayor incidencia de (MACES) si son manejados con ACTP simple con balón.

En el grupo de ptes DM manejados con implante de (St) su evolución y seguimiento a 6 meses 52/85 (61.17%) con respecto a ese mismo grupo con seguimiento a 1 año mantiene una tendencia ascendente a presentar complicaciones MACES estadísticamente significativa con una $P < 0.0001$, lo cual afirma la premisa de mayores complicaciones en el grupo DM si son manejados con implante de St (Figura 5).

DISCUSIÓN

La evaluación y manejo de pacientes con enfermedad de vasos pequeños ha sido no sólo un problema de solución no totalmente esclarecida, sino que se ha reconocido por estudios de angiografía cuantitativa y IVUS;¹⁹ que un elevado porcentaje de los procedimientos intervencionistas realizados anualmente (30%) de ellos son realizados en vasos menores de 3 mm.²⁰

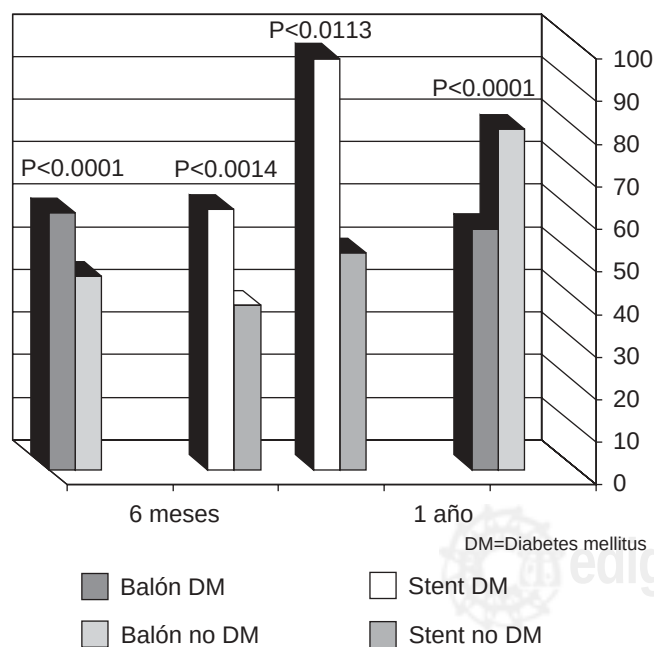


Figura 3. MACES balón DM vs balón no DM y stent DM y stent no DM. Seguimiento a 6 meses y un año.

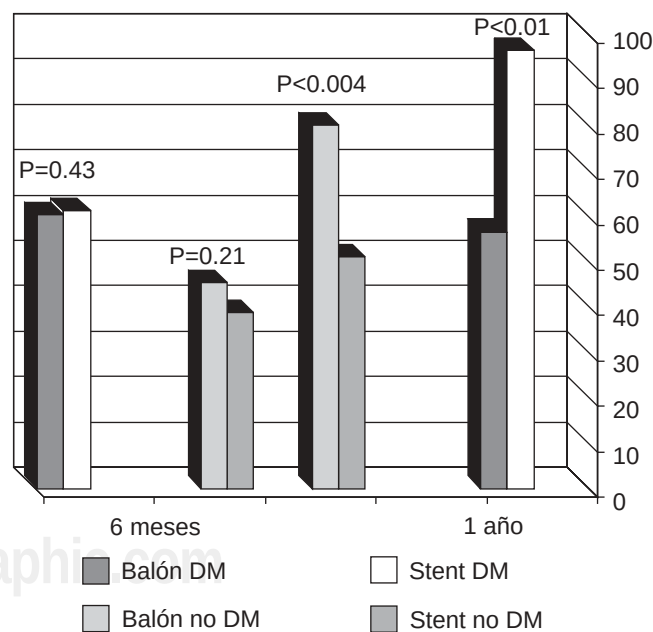


Figura 4. MACES combinados: Balón vs stent en pacientes diabéticos y no diabéticos.

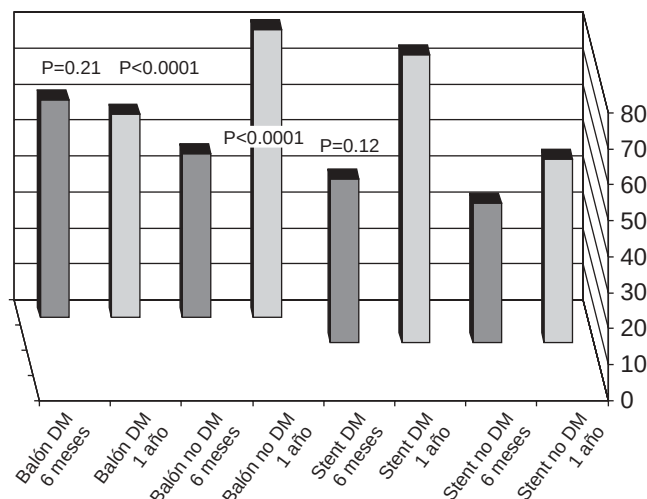


Figura 5. MACES combinados: su evolución a 6 meses y un año.

FISIOPATOLOGÍA DE LA REESTENOSIS POSIMPLANTE DE STENTS

Documentación del incremento inmediato de la luz arterial coronaria, (GANANCIA AGUDA), sin estenosis significativa del vaso a largo plazo, determina en sí mismo el éxito clínico o el fracaso de la terapia intervencionista en el manejo de lesiones de vasos pequeños.

Aunque el stent (St) proporciona ganancia aguda, puede proporcionar por el daño endotelial mayor pérdida tardía por lesión directa de la íntima de la media arterial del vaso coronario, ya en sí mismo poco adaptable por su diámetro inferido. Por ejemplo un stent (St) implantado en un vaso de 2 mm confiere una pérdida intraluminal de 1 mm a 6 meses, es decir el 50%, lo cual puede limitar la demanda adecuada de oxígeno por el miocardio que contrasta en un vaso mayor de 3 mm donde la pérdida de 1 mm sólo disminuye un 33% la luz del vaso y por ende no limita en sí en forma tan contrastante las demandas metabólicas del miocardio.²¹

Problemas sin resolver

Las opciones acerca del mejor procedimiento de revascularización para pacientes de alto riesgo con diabetes mellitus tipo 1, pueden ser influenciados por el avance y difusión de la proliferación de la neointima que ocurren en los pacientes diabéticos después de la implantación de stents (St) intracoronarios en vasos pequeños.²²

Modificación agresiva de los factores de riesgo incluyendo control de peso, glicemia y de lípidos es mandataria como cofactor coadyuvante a limitar el avance de la enfermedad.²³

Pacientes con enfermedad coronaria no susceptible de manejo intervencionista o quirúrgica deben esperar al resultado de las propuestas terapéuticas de la angiogénesis y factor de crecimiento arterial.²⁴

Desde el primer implante de stent (St) intracoronario en 1986, inicialmente para cierre abrupto, las indicaciones para su utilización se han extendido ampliamente. Los stents intracoronarios han demostrado reducir la reestenosis comparada con la ACTP simple con balón inicialmente en lesiones cortas y en vasos mayores de 3 mm.²⁵

El stent intracoronario se utiliza actualmente en lesiones largas, oclusiones totales, hemoductos de safena, IAM y lesiones reestenóticas.²⁶

Sin embargo su aplicación en situaciones cambiantes como enfermedad difusa caracterizada por tener una extensión de más del 50% de estenosis al menos en un tercio de la extensión del mismo vaso a diferencia de lesión larga considerada por ser una lesión de más de 10 mm en longitud; lesiones bifurcadas; lesiones ostiales; calcificación severa y lesiones en vasos pequeños, es decir aquéllos menores de 2.8 mm de diámetro no son tan claras.²⁷

Mujeres, pacientes diabéticos y personas de baja superficie corporal usualmente tienen tendencia a presentar vasos coronarios pequeños.²⁸

Con la experiencia actual ha quedado claro que la naturaleza geométrica angiográfica, es decir el diámetro del vaso y su longitud son los predictores de reestenosis más poderosos.

Park et al²⁹ realizaron ACTP en vasos de 2.52 mm con lesiones tipo A y B. El procedimiento fue exitoso en todos los ptes manejados con ACTP con balón sin incidencia de trombosis. Sin embargo en 1,276 ptes el 20% se sometieron a implante de (St) por (ACTP) subóptima. A 6 meses no demostró diferencias entre ambos grupos manejados con (ACTP) vs (St) pero al año sí hubo una clara incidencia de reestenosis en el grupo tratado con (St).

En 1998 el consenso de expertos de ACC y de AHA coincidieron que la utilización de stent en vasos pequeños era sugerible sólo en presencia de (ACTP) subóptima.³⁰ La evolución del tipo de stent ha sido determinante para ir cambiando las perspectivas de la utilización de stents en lesiones de vasos pequeños ya que el uso de stent tipo Coil para salvamento coronario mostró una incidencia de incidencia y trombosis mayor al 50%, en vasos menores de 2.5 mm de diámetro.³¹

Los estudios con stent de Palmaz-Schatz para enfermedad coronaria asintomática con sobrevida libre de eventos a 1 año fue de 69.8% en vasos menores de 2.8 mm; 77.5% en vasos de 2.8 a 3.2 mm y 81% en vasos mayores de 3.2 mm, con una $P < 0.001$. La pérdida de lumen fue similar en todos los grupos. Finalmente se concluye la eficacia de dicho procedimiento en vasos menores de 2.8 mm. Esto sin existir condiciones desfavorables como las lesiones en diabéticos.³²

Cuando se trató en ptes diabéticos mostró una tendencia a reestenosis de 53.5% vs 29% en ptes no diabéticos. Miketic et al,³³ estudiaron a 6 meses la incidencia de complicaciones en el uso de stent NIR en vasos menores de 2.8 mm y lesiones complejas tipo "C" con éxito inicial de 98.2% con reestenosis a 6 meses de 36%. Morice et al,³⁴ reportó a 6 meses éxito de 98% en estudio de 190 ptes vasos de 2.5 mm con 24.5% a 6 meses de requerimiento de nueva intervención.

Huang et al,³⁵ reportan el uso de altas presiones en ACTP en vasos pequeños con diámetro basal de 2.3 mm llevados a 2.5 mm en (29/40) 76% libres de sintomatología a 6 meses. Nuestro estudio muestra una tendencia a que los ptes diabéticos manejados con St comparados con los no diabéticos o con ACTP simple en el grupo de ptes DM, los manejados con armazón intracoronario (St) incrementan en forma significativa la incidencia de presentación de eventos cardiovasculares mayores MACES, lo cual significa que la propuesta es hacia tratar con ACTP simple con balón al grupo de ptes de alto riesgo DM en forma óptima; ya que el uso de St no parece solucionar la problemática de incidencia de complicaciones en este grupo de ptes, aunque faltaría conocer los resultados a largo plazo de estudios realizados con (St) con fármacos en este rubro ya actualmente sobre vasos largos y pequeños en grupos de alto riesgo DM.³⁶

Por otra parte, el grupo de pacientes de alto riesgo DM también tiene desventajas en cuanto a clase funcional a 6 meses con respecto a los NODM en nuestro estudio lo que parece indicar que una mejor clase funcional es esperada en pts de alto riesgo DM si son manejados con ACTP simple óptima con balón.

El grupo de ptes de bajo riesgo NODM tratados con ACTP simple óptima con balón presentan más incidencia de MACES a 1 año que aquéllos de bajo riesgo manejados con implante de St intracoronario, lo cual sugiere que el uso preferente de St en este grupo con mejores resultados en cuanto a clase funcional y a menor incidencia de MACES a 1 año de seguimiento.

El grupo de ptes DM tiene un valor predictivo de reestenosis de 6%, por ese solo hecho a 6 meses y se

incrementa 3% por cada mm en disminución de diámetro por debajo de 2.9 mm.³⁷

El fenómeno de trombosis ocurre de acuerdo al estudio multicéntrico francés en el 10% de los ptes tratados con stent en vasos menores de 2.5 mm a pesar de utilización de ticlopidina, aspirina y terapia antitrombótica,³⁸ aunque la utilización de clopidogrel incluso a dosis crecientes de hasta 600 mg como dosis de carga parece tener una influencia positiva en disminuir la trombosis inmediata.³⁹

El estudio E-Sirius por Schofer et al, manejó lesiones en vasos pequeños con stent cypher para vasos de 2.5 mm y muestra una reducción de la reestenosis y de eventos clínicos a 6 meses. Con una $P < 0.0002$.⁴⁰⁻⁴¹

CONCLUSIONES

1. En los pacientes no diabéticos (76.96%) tratados con balón de angioplastia ACTP, exclusivamente muestran una tendencia significativa a mantenerse en clase "i" a 6 meses con respecto al grupo de diabéticos (63.15%) con una $P < 0.021$.
2. En los pacientes no diabéticos (62.26%) tratados con implante de stent el grupo tiene una mayor tendencia a mantenerse dentro de la clase funcional "I" a 1 año con respecto a los diabéticos (26.6%) con una $P < 0.002$.
3. En los pacientes diabéticos (20%) tratados con implante de stent coronario el grupo tiene una mala evolución con respecto a los no diabéticos (3%), con una tendencia significativa a estar en clase funcional "III" con respecto al grupo no diabético con una $P < 0.0236$.
4. En el grupo de pacientes diabéticos tratados con balón (66.03%), muestra una mayor tendencia a mantenerse en clase funcional "I", que aquéllos tratados con implante de stent intracoronario (26 y .3%) con una $P < 0.0007$.
5. En el grupo de pacientes diabéticos manejados con (ACTP) balón (56.6%) vs los que se implantó stent (96.6%), se apreció una tendencia estadísticamente significativa a un año a presentar estos MACES con una $P < 0.01$.
6. Lo anterior podría significar que los pacientes tratados con implante de stent tienen peor pronóstico que aquéllos tratados exclusivamente con balón, lo cual tiende a proponer que se trate exclusivamente con ACTP con balón a los ptes diabéticos con lesiones de vasos pequeños.
7. En el grupo de pacientes NDM manejados con ACTP con balón (80%) con seguimiento a 1 año presentan significativamente más MACES que

los pacientes tratados con implante de St (50.94%) con una $P < 0.04$.

8. Se concluye tratar con implante de stent preferentemente a los ptes NDm con enfermedad de vasos pequeños que con ACTP simple con balón.
9. El grupo de pacientes diabéticos (61.17%), manejados con implante de stent intracoronario vs los no diabéticos (38.67%), muestran una tendencia significativa a presentar más MACES con seguimiento a 6 meses con una $P < 0.014$.
10. El grupo de ptes DM (61.17%) manejados con implante de stent intracoronario vs el grupo de los NDm (38.67%), con seguimiento a 1 año, continúan con la tendencia significativa a presentar más MACES combinados, que el grupo NDm con una $P < 0.001$.
11. Se concluye una clara tendencia de los ptes DM a presentar MACES, combinados a 6 meses y a 1 año y definen que el manejo en este grupo de alto riesgo con lesión de vasos pequeños debe ser a base de ACTP, óptima con balón.
12. Se concluye que el fenómeno de lesión endotelial en los pacientes diabéticos es el mayor reto a vencer en cualquier tipo de terapia intervencionista realizada en vasos pequeños y con cualquier tipo de dispositivo intracoronario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Galbut B, Schaer GL. University Medical Center Chicago III. *Small Vessel Stenting*. Usa TCT reports 04.
2. Swaidi JA, Garat K, Berger PB et al. Immediate and one year outcome of intracoronary stent. Implantation in small coronary arteries with 2.5 mm stents. *Am H Journal* 2000; 140: 898-905.
3. De Feyter DF. University Hospital Rotterdam. Rotterdam, the Netherlands. Coronary Stent Implantation: A panacea for the interventional cardiologist? *European Heart Journal* 2000; 21: 1719-1726.
4. Roguin A, Beyar R. Division of invasive cardiology. Rambam Medical Center and the Technion, Haifa Israel. Small vessel stenting is safe, but still waiting for a well-proven antirestenotic effect. *European Heart Journal* 2000; 21: 1732-1734.
5. Spencer BK, Mier B. Interventional treatment in coronary heart disease. *Circulation* 2000; IV; 81-84.
6. Gruentzig AR, Senning A, Siegenthaler WE. Non operative dilatation of coronary artery stenosis percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Medicine* 1979; 301: 61-68.
7. Keane D, Azar AJ, De Jaegere P et al. Clinical and angiographic outcome of elective stent implantation in small coronary vessel: an analysis of the BENESTENT trial. *Semin Interv Cardiol* 1996; 1: 255-262.
8. Savage MP, Fischmann DL, Rake R et al. Efficacy of coronary stenting versus balloon angioplasty in small coronary arteries: Stent Restenosis Study (STRESS) investigators. *J Am Coll* 1998; 31: 307-311.
9. Rockstroh JMS, Brown BG. Coronary collateral size, flow capacity and growth. Estimates from the angiogram in patients with obstructive coronary disease. *Circulation* 2002; 105: 168-173.
10. Muñoz JC, Alonso JJ, Durán JM et al. Coronary stent implantation in patients older than 75 years of age: Clinical profile and initial and long-term (3 years) outcome. Valladolid Spain. *Am Heart J* 2002; 143: 620-6.
11. Elezy S, Kastrati A, Neumann FJ et al. Vessel size and long term outcome after coronary stent placement. *Circulation* 1998; 98(18): 1875-1880.
12. Bakhai A, Rodney S, Sanjai P, Siguart U, FRCP, FESC, FACC. Trials comparing coronary
13. Kastrati A, Schomig A, Dirschinger J et al. for the ISAR SMART Study Investigators. *Circulation* 2000; 102: 2593-2598.
14. Topol EJ, Serruys PW. Frontiers in interventional cardiology. *Circulation* 1998; 98: 1802-1820.
15. West NE, Serruys PW. Clinical and angiographic predictors of restenosis after stent deployment in diabetic patients. *Circulation* 2004; 109: 867-873.
16. Kastrati A, Dirschinger J, Boeckstegers P et al. Influence of stent design of one year outcome after coronary stent placement: a randomized comparison of 5 stent types in 1,147 unselected patients. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000; 50: 290-297.
17. Beat KJ, Morgan KP, Kapur A. Revascularization in diabetics with multivessel coronary artery disease. *Heart* 2004; 90: 999-1002.
18. Akiyama T, Moussa I, Reimers B et al. Angiographic and clinical outcome following coronary stenting of small vessels: A comparison with coronary stenting of large vessels. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1610-1618.
19. Kastrati EA, Neumann SJ et al. Vessel size and long term outcome after coronary stent placement. *Circulation* 1998; 98: 1875-1880.
20. Hofmann R, Mintz GS. Coronary in stent restenosis-predictors, treatment and prevention. *European Heart* 2000; 21: 1739-1749.
21. Hong H, Aksenov S, Huang X et al. Remodeling of small intramyocardial coronary arteries distal to a severe endomyocardial coronary artery stenosis. *Atheroscler Thromb Vasc Biol* 2002; 22: 2059-2065.
22. Doucet S, Schalg MJ, Hilton D et al. The SISA study. A randomized comparison a balloon angioplasty and stent to prevent restenosis in small arteries. *J Am Coll Cardiol* 2000; (Suppl A): 8.
23. Kawagishi N, Tsuromi Y, Ishii Y et al. Clinical and angiographic outcome of stenting following suboptimal results of percutaneous transluminal coronary angioplasty in small (< 2.5 mm) coronary arteries. *Cathet Cardiovasc Intervent* 1999; 47: 269-76.
24. Foley DP, Melkert R, Serruys PW. Influence of coronary vessel size on renarrowing process and late angiographic outcome after successfully balloon angioplasty. *Circulation* 1994; 90: 1239-1251.
25. Schunkert H, Harrel L, Palacios IF. Implications of small reference vessel diameter in patients undergoing percutaneous coronary revascularization. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 40-48.
26. Akiyama T, Moussa I, Reimers B et al. Angiographic and clinical outcome of stenting following coronary stenting in small coronary arteries. A comparison of coronary stenting in large vessels. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1610-18.
27. Topol EJ. Coronary artery stents: gauging, gorging and gouging. *N Engl J Med* 1998; 339: 1702-1704.

28. Chan CNS, Tan ATH, Koh TH et al. Intracoronary stenting in the treatment of acute or threatened closure in angiographic small coronary arteries (< 3.0 mm) complicating percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 1995; 75: 23-5.
29. Park SW, Lee CW, Hong MK et al. Randomized comparison of coronary stenting with optimal balloon angioplasty for treatment of lesions in small coronary arteries. *Eur Heart J* 2000; 21: 1785-89.
30. Holmes D, Hirshfield J, Faxon D et al. ACC expert consensus on coronary arteries stents. Document of the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1998.
31. Kastrati A, Schömig A, Dirshinger J, Mehilli J, Dotzer F, for the ISAR-SMART Investigators. A randomized trial comparing stents with balloon angioplasty in small vessels in patients with symptomatic coronary artery disease. *Circulation* 2000; 102: 2593-2598.
32. Cohen MG, Kong D, Warner J. Outcomes following interventions in small coronary arteries with the use of hand-crimped Palmaz Schatz stents. *Am J Card* 2000; 85(4): 446-450.
33. Miketic S, Carlson J, Tebbe U. Clinical and angiographic outcome of NIR stent implantation in small vessels with unfavorable lesion morphology. *J Invas Cardiol* 1999; 11: 269-73.
34. Morice MC, Bradai R, Lefevre et al. Stenting small coronary arteries. *J Invas Cardiol* 1999; 11: 337-40.
35. Huang P, Levin T, Feldman T. Acute and late outcome, after use 2.5 mm intracoronary stents. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000; 49: 121-6.
36. Foley DP, Melkert R, Serruys PW. Influence of coronary vessel size on renarrowing process and late angiographic outcome after successfully balloon angioplasty. *Circulation* 1994; 90: 1239-1251.
37. Grube E, Dawkins K, Popma J, Russell M. TAXUS VI. *Drug eluting stent trial*. Paris, Mayo 26, 2003. In Press Boston, SC.
38. Serruys PW, de Jaegere P, Kiemeneij F et al. A comparison a balloon expandable-stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 1994; 331: 489-495.
39. Koning R, Chan C, Eltchaninoff H et al. Primary stenting of the novo lesions in small coronary arteries: A prospective, pilot study. *Cathet Cardiovasc Diag* 1998; 45: 235-238.
40. Schaliij MJ, Doucet S, Hilton D et al. The SISA study: A randomized comparison of ballon angioplasty and stent to prevent restenosis in small arteries: 6 month angiographic and 12-month clinical outcome. *Circulation* 2000; 102(2): 663.
41. Kwon K, Choi D, Choi SH et al. Coronary stenting after rotational atherectomy in diffuse lesions of the small coronary artery: Comparison with balloon angioplasty before stenting. *Angiology* 2003; 54(4): 423-431.

Dirección para correspondencia:

Dr. Juan Manuel Palacios Rodríguez

Minnesota Núm. 300

Rincón de los Puentes, San Nicolás de los Garza;

66460 Monterrey, N.L. México.

Tel 83 50 27 03 E-mail: j_palacios@lycos.com