

Cardiología intervencionista: 1982-1990

Alberto Suárez, Gilberto Estrada, Ignacio Calderón, Pablo Castro, Camilo Roa, Iván Melgarejo, Jaime Rodríguez, Augusto Galán, Juan José Navia, Alonso Merchán, Daniel Isaza, Gustavo Carrillo, Gabriel Castellet, Ramón Murgueitio, Sonia Merlano, Hernando Orjuela, Víctor Caicedo, Hernando Santos

A finales de la década de los años 70 nace esta nueva rama de la medicina con la creación en Emory University de la cátedra de Cardiología Intervencionista a cargo de Andreas Gruntzig, recién llegado de Zurich; sin embargo, ya en 1957 Rubio y Limón reportaron sus primeras experiencias al dilatar estenosis de la válvula pulmonar retirando un catéter balón inflado desde el tronco de la arteria pulmonar hasta el ventrículo derecho (1).

Una de las primeras técnicas intervencionistas sobre el corazón fue descrita en 1959 cuando Ross (2) llevó a cabo la punción del *septum* interauricular con el fin de estudiar las cavidades izquierdas hasta ese momento inaccesibles a las técnicas de cateterismo, método que es actualmente rutinario en nuestro laboratorio (3); posteriormente, en 1966, Rashkind y colaboradores cambiaron la historia natural de los enfermos con transposición de grandes arterias modificando exitosamente su evolución al describir la técnica de atrioseptostomía con balón (4).

Dotter y Judkins (5) intentaron dilatar arterias periféricas mediante el uso sucesivo de catéteres de diámetro creciente. Hacia 1974 se iniciaron las experiencias de dilatación de arterias periféricas y renales con catéteres de balón (6) y en 1976

Gruntzig (7) presentó sus primeros casos de angioplastia coronaria transluminal (ATC), con lo cual se abren nuevas alternativas terapéuticas para el manejo del paciente arterioesclerótico y, posteriormente, para el manejo de las estenosis valvulares pulmonares con los informes de Semb (8) y Kan (9) de valvuloplastia pulmonar en 1982, Ionue (10) en valvuloplastia mitral y Lababidi (11) en valvuloplastia aórtica en 1984.

Por la misma época y gracias al desarrollo tecnológico en los catéteres de balón, se desarrolla la angiografía supraseductiva por oclusión (12), mediante la obstrucción del flujo sanguíneo en los vasos para obtener imágenes que permitan un adecuado diagnóstico anatómico en malformaciones congénitas (13), con lo cual las técnicas y los resultados quirúrgicos mejoraron ostensiblemente.

En el intento de intervenir en el curso y en la historia natural de la enfermedad, a finales de la década de los años 70 surgió la terapia trombolítica como una alternativa que modificaría sustancialmente los resultados del tratamiento del infarto agudo del miocardio y que marcó un hito en el desarrollo de las técnicas intervencionistas.

En 1982 iniciamos el desarrollo de los programas de cardiología intervencionista, realizando en febrero las primeras angioplastias de arterias periféricas (14), en marzo las primeras angioplastias coronarias con la ayuda del Dr. Gerald Dorrros (15) y en abril la primera trombolisis intracoronaria en un infarto antero-septal (16). Durante este período se implementaron nuevas técnicas de diagnóstico y seguimiento -ecocardiografía, electrocardiografía dinámica, medicina nuclear-

Dres. Alberto Suárez, Gilberto Estrada, Ignacio Calderón y Pablo Castro, Departamento de Hemodinamia; Camilo Roa, Iván Melgarejo, Jaime Rodríguez y Augusto Galán, Departamento de Cardiología no Invasiva; Juan José Navia, Alonso Merchán y Daniel Isaza, Departamento Médico; Gustavo Carrillo y Gabriel Castellet, Departamento de Pediatría; Ramón Murgueitio y Sonia Merlano, Departamento de Medicina Nuclear; Hernando Orjuela, Víctor Caicedo y Hernando Santos, Departamento de Cirugía; Clínica Shao y Escuela Colombiana de Medicina, Bogotá.

Solicitud de separatas al Dr. Suárez.

que son de gran utilidad en la indicación y resultados de los procedimientos de la Cardiología Intervencionista, así como en el control no invasor de los enfermos; su utilidad la aprendimos sobre la marcha y el trabajo multidisciplinario arroja los resultados que mostraremos en esta presentación sobre la aplicación de los procedimientos intervencionistas en nuestro país, en beneficio del paciente cardíopata.

Cateterismo transeptal

Antes del desarrollo del cateterismo arterial retrógrado el estudio de las cavidades izquierdas del corazón era prácticamente imposible; técnicas como la punción transtorácica del ventrículo no tuvieron, lógicamente, acogida y su uso clínico fue efímero. De esta manera, en 1959 Ross (2) y posteriormente Brockenbrough describieron la punción transeptal mediante el uso de una aguja de calibre 18 y de 60 cm de largo y el paso de diferentes tipos de catéteres hasta la aurícula y el ventrículo izquierdos. En desuso y relativamente relegado al olvido en los últimos diez años, el cateterismo transeptal ha tenido un auge sin precedentes debido a la necesidad cada vez más frecuente de estudiar pacientes con prótesis valvulares en posición aórtica y al desarrollo de la valvuloplastia mitral y aórtica. Con pocos cambios en la técnica misma pero con mejores materiales en la fabricación de los introductores y los catéteres, se trata de realizar un cateterismo derecho para posicionar la aguja bajo control fluoroscópico en PA y lateral en el sitio de la *fosa avale* del *septum* interauricular y, mediante control de presiones, atravesar el *septum* hasta caer en la cavidad auricular izquierda, momento en el cual se presenta un cambio en la morfología de la curva de presión.

No son pocos los riesgos que conlleva el procedimiento (perforación de aurícula derecha, de la pared posterior de la aurícula izquierda, de la aorta, de la arteria coronaria derecha), complicaciones que son más frecuentes en cuanto hay deformidad y abombamiento del *septum* interauricular, aumento de presión en la aurícula izquierda, coágulos en su interior (contraindicación

absoluta para el mismo), por lo cual un conocimiento de la técnica y la práctica clínica en el laboratorio de hemodinamia constituyen la única manera de presentar buenos resultados y de que el balance riesgo/beneficio justifique su uso.

Actualmente el uso de la ecocardiografía bidimensional y, en los últimos meses, de la técnica transesofágica, nos permiten una gran seguridad en la decisión de la aplicación clínica al descartar la presencia de coágulos y determinar la orientación del *septum*; en la sala de hemodinamia, la presencia del ecocardiografista es de gran utilidad en los casos de dificultades técnicas para el transeptal y en la identificación y manejo de las complicaciones (taponamiento cardíaco, pericardiocentesis, etc.).

Las indicaciones, contraindicaciones y resultados iniciales ya fueron presentados (3) y hasta la fecha son 250 procedimientos los realizados, en pacientes cuyas edades fluctuaron entre ocho meses y 76 años con un promedio de 25 años, siendo la indicación más frecuente en esta serie la valvuloplastia mitral con catéter de balón como tratamiento de la estenosis mitral y la presencia de estenosis aórtica calcificada o prótesis en posición aórtica, con éxito inicial en 220.

De los 32 pacientes en quienes fracasó el procedimiento, 23 presentaron taponamiento cardíaco (por perforación de una de las aurículas en 20, más frecuentemente de la pared posterior de la aurícula izquierda, por perforación de la aorta en dos y por perforación de la aorta y disección del tronco principal izquierdo con onda de lesión en el ECG, el cual requirió cirugía para revascularización urgente, en un caso), en seis pacientes se suspendió el procedimiento ante la presencia de dolor, cambios en el ECG o hipotensión, sin complicaciones mayores y en dos casos fue imposible el paso del introductor hasta la aurícula izquierda por severo engrosamiento y dureza del *septum*. En un caso, el más reciente, se produjo desprendimiento de un coágulo que no fue identificado por ecocardiograma, con oclusión total de la válvula mitral y embolia cerebral con muerte de la paciente como consecuencia del transeptal cuando iba a ser sometida a valvuloplastia mitral.

El manejo de la complicación implica un diagnóstico rápido y en ello la ecocardiografía tridimensional nos ha sido de gran ayuda, especialmente en la diferenciación entre taponamiento cardíaco, reacción vagal y embolia y como guía para la pericardiocentesis. Al pasar a cavidades izquierdas se hepariniza al paciente y, en presencia de complicaciones, es indispensable revertir la heparina con protamina y el manejo quirúrgico con sutura de la perforación cuando no hay mejoría clínica después de descomprimir el pericardio y revertir la heparinización.

Definitivamente, una elección adecuada y el perfecto conocimiento de la técnica permiten que el cateterismo transeptal tenga una gran utilidad en el diagnóstico y, actualmente, en la terapéutica de enfermedades que comprometen las cavidades izquierdas del corazón con morbilidad baja (menos del 5%) y beneficio en la mayoría de los casos.

Atrio-septostomía de Rashkind

El alto índice de muertes en el período neonatal de pacientes con transposición de los grandes vasos y CIA restrictiva en muy mal estado general para tolerar una cirugía de corazón cerrado (Blalock-Hanlock) llevó a Rashkind y colaboradores en 1966 a diseñar un procedimiento no quirúrgico que permitiese mejorar la mezcla de sangre a nivel auricular para aumentar la saturación de oxígeno en las cavidades derechas y aorta, disminuir la acidosis y poder llevar este tipo de pacientes a cirugía en mejores condiciones.

Inicialmente la atrioseptostomía formó parte del cateterismo diagnóstico después de inyecciones de medio de contraste, toma de muestras de sangre y medición de presiones; gracias al desarrollo de la ecocardiografía bidimensional y a la técnica doppler, hoy en día el Rashkind es un procedimiento invasor terapéutico no sólo en transposición de grandes arterias sino en otras entidades con mala mezcla de sangre a nivel auricular y defectos en las conexiones atrio-ventriculares o ventrículo-arteriales, y es así como el paciente con el diagnóstico certero de CIA restrictiva en presencia este tipo de malformaciones (atresia

tricuspídea, atresia pulmonar, etc.) va por un corto período de tiempo a la sala de hemodinamia y se somete a la introducción de un catéter 5 a 5.5 F que tiene un balón de hasta 5 cm³ en su extremo distal, el cual se lleva hasta la aurícula izquierda, se infla y se retira inflado hasta la desembocadura de la cava inferior con el fin de ampliar el diámetro de la CIA, sin aumentar el tiempo del cateterismo ni la acidosis haciendo angiografía ni estableciendo la anatomía exacta, lo cual aumenta la morbi-mortalidad. Asimismo, es posible realizar el cateterismo en la mesa de trabajo del neonato y mediante control ecocardiográfico, pasar el catéter y retirarlo a través del *septum* sin necesidad de fluoroscopia.

Hemos realizado un total de 80 atrio-septostomías de Rashkind en pacientes con edades entre ocho horas de nacidos y tres meses de edad, promedio 12 días, en su gran mayoría con transposición de los grandes vasos. En los últimos dos años la mortalidad ha sido del 0% al no utilizar medio de contraste e ir directamente a dilatar el *septum*, con una medición final del gradiente de presiones interatriales, el cual debe quedar en menos de 2 mmHg.

Es indudable que este procedimiento ha originado un cambio en la historia natural de la enfermedad logrando intervenir de manera efectiva en su evolución, de tal manera que hoy hace parte del *armamentarium* terapéutico del cardiólogo.

Trombolisis

El manejo de la trombosis ha tenido un cambio muy significativo en los últimos años, con una disminución de la mortalidad hospitalaria de pacientes con infarto agudo del miocardio suficientemente probada y comprobada por varias series (17, 18, 19) a tal punto que no cabe duda acerca de sus bondades.

Actualmente la terapia de elección en el paciente con infarto agudo del miocardio de menos de seis horas de evolución es la administración de un agente fibrinolítico por vía venosa periférica, estreptoquinasa (STK), logrando una reperusión en cerca del 80% de los casos, con mejoría sustancial del curso de la enfermedad y de la morta-

lidad hospitalaria. Reservamos la arteriografía coronaria y la administración intracoronaria del fibrinolítico a aquellos pacientes con electrocardiograma dudoso (cambios inespecíficos del segmento ST o de la onda T), sintomatología atípica, pacientes que ingresan en shock cardiogénico independientemente del tiempo de evolución de los síntomas, en especial pacientes jóvenes, o en quienes hay contraindicaciones relativas o absolutas para anticoagulación.

Bajo estos parámetros, hemos tratado más de 700 pacientes y en los últimos 402 (20), tratados entre enero de 1985 y julio de 1989, los índices de reperfusión fueron del 84.7% para los pacientes tratados con trombolisis endovenosa, 79.1% para el grupo que la recibió intracoronaria y 33.7% para el grupo tratado convencionalmente, con una mortalidad total del 14.9% para este último y 5.6% y 5.4% respectivamente para los grupos de STK endovenosa e intracoronaria (Tabla 1), con menores complicaciones hemorrágicas en el grupo que recibió terapia endovenosa y mejoría significativa de la función ventricular en los dos grupos.

La ecocardiografía y la medicina nuclear han demostrado que hay mejoría de la función ventricular y presentamos nuestras experiencias en cuanto su utilidad en un grupo de pacientes que fueron evaluados de manera no invasora antes de la infusión de STK y durante su curso hospitalario y ambulatorio, con mejoría de la contracción segmentaria (21), experiencias que han sido reproducidas por otros autores (22, 23), demostrando que la lisis del coágulo en las primeras horas de iniciado el proceso del infarto cardíaco sí evita la necrosis tisular y restablece la función, como lo mostramos en la primera serie presentada en el Congreso Colombiano de Cardiología del año 1982 en Medellín.

En vista de los resultados obtenidos a través de ocho años, llevamos a cabo en la actualidad un protocolo de trombolisis tardía con el fin de establecer su utilidad en los pacientes que consultan entre las seis y 24 horas de inicio del infarto, y otro protocolo para el tratamiento de pacientes mayores de 75 años que, en la actualidad, presen-

Tabla 1. Trombolisis en el IAM. (STK: estreptoquinasa)

	STK-IV n=124	STK-IC n=91	Tratam.médico n=187
Reperusión	84.7%	79.1%	33.7%
Mortalidad	5.6%	5.4%	14.9%
Hemorragia	1.6%	9.1%	1.0%
TOTAL n = 402			

tan una alta mortalidad hospitalaria por infarto agudo del miocardio.

Teniendo en cuenta que cerca del 60% de los pacientes con angina inestable presentan un coágulo intra-arterial (24), el uso de agentes trombolíticos en su tratamiento está perfectamente aceptado y comprobado (25), de manera tal que en la actualidad preferimos tratar médicamente al paciente en angina inestable antes de llevarlo a procedimientos terapéuticos como la angioplastia y la cirugía de revascularización.

Son varias las sustancias trombolíticas que se encuentran actualmente en el país (urokinasa, activador tisular de plasminógeno) y en el mundo (estreptoquinasa acetilada, activador de plasminógeno y estreptoquinasa -Apsac-, etc.), pero nos referimos solamente a la STK puesto que durante ocho años ha sido la sustancia utilizada por nosotros.

El uso de STK tiene gran utilidad en otros cuadros de trombosis: los paciente con tromboembolismo pulmonar masivo y compromiso hemodinámico se benefician enormemente de la infusión de estreptoquinasa. Hemos tenido la oportunidad de tratar cinco pacientes, uno de ellos sin angiografía y con infusión por vía periférica y cuatro con administración de STK directamente en la arteria pulmonar comprometida, con dosis inicial de 100.000 UI seguida por la infusión de 15.000 a 50.000 UI/hora, controles angiográficos o de reperfusión con isótopos radioactivos, en quienes la reperfusión produce inmediata mejoría clínica.

Un pequeño grupo de ocho pacientes con trombosis espontánea de la vena subclavia también recibieron STK y posterior anticoagulación, sin complicaciones hemorrágicas y con mejoría clínica y angiográfica.

Tabla 2. *Angioplastia periférica.*

	Éxito	Fracaso	Total	% del total
Aorta abdominal	2 (100%)	0	2	1
Iliaca común	28 (80%)	7	35	19
Iliaca externa	12 (80%)	3	15	8
Femoral común	25 (83%)	5	30	16
Femoral superficial	39 (78%)	11	50	27
Poplitea	10 (83%)	2	12	6
Tronco tibio-peroneo	7 (87%)	1	8	4
Puente aorto-femoral	1 (100%)	0	1	0.5
Puente femoro-femoral	2 (66%)	1	3	1.6
Renal	12 (88%)	3	15	8
Subclavia	10 (71%)	4	14	7
	148 (80%)	37	185	100
Vasos dilatados n = 185				

En trombosis arterial, hemos tenido la oportunidad de tratar tres pacientes, uno con un cuadro embólico en quien se produjo lisis del coágulo en la arteria femoral pero embolizó un pequeño coágulo a la poplitea, y dos pacientes con severa enfermedad arterioesclerótica, antecedentes de cirugía vascular y pésimo pronóstico quirúrgico, quienes se beneficiaron de la infusión de STK por 24 a 48 horas.

Angioplastia periférica

Hasta junio de 1990 tratamos 169 pacientes, 70% hombres y 30% mujeres, 42% de ellos ma-

Tabla 3. *Angioplastia periférica. Seguimiento promedio más de seis meses/124 lesiones.*

	Restenosis	Éxito continuado
Aorta	0/1	100%
Iliaca común	3/24	88%
Iliaca externa	0/10	100%
Femoral común	4/21	81%
Femoral superficial	10/36	72%
Poplitea	0/8	100%
Tronco tibio-peroneo	0/6	100%
Puente aorto-femoral	0/1	100%
Puente femoro-femoral	0/2	100%
Renal	1/7	86%
Subclavia	3/8	62%
	20/124	84%

Tabla 4. *Angioplastia periférica (Morbilidad n=169).*

Hemorragia	7 pacientes
Ruptura arterial	2 pacientes
Disección de la intima (Amputación 1 caso)	3 pacientes
	12 pacientes (7.1%)

yores de 60 años en quienes dilatamos 185 lesiones.

La relación de vasos dilatados aparece en la Tabla 2 en la que se puede apreciar que las lesiones más frecuentemente dilatadas se encuentran en los segmentos ilio-femoral, con algunos casos de arterias renales y subclavias (tema que merecería un capítulo aparte) y cuatro casos de estenosis de puente, con un éxito primario en el 80% de los casos, el cual se continúa en el seguimiento de 124 paciente durante seis meses promedio, con 84% de mejoría sintomática (Tabla 3).

Las indicaciones para angioplastia periférica son precisas: pacientes sintomáticos, con lesiones cortas ojalá no calcificadas, buenos lechos distales, acceso percutáneo o mediante disección fácil. En los casos de oclusión total, escogemos lesiones cortas, no tortuosas, con visualización del lecho distal y de menos de tres meses de evolución. En el tratamiento de hipertensión renovascular, al igual que en el tratamiento de los síndromes de robo de arteria subclavia, la angioplastia tiene un valor indudable.

La morbilidad del procedimiento está relacionada con la técnica misma de punción o disección arterial y con el desprendimiento de material de la placa, disección y oclusión arterial. En dos pacientes de esta serie de 169 hemos tenido ruptura de la arteria en el sitio de la placa por protrusión del material duro y calcáreo de la misma hacia la adventicia, hematoma periarterial y extravasación del medio de contraste, requiriendo corrección quirúrgica de urgencia, con morbilidad total del 7.1% (Tabla 4), resultados comparables con los de otras series (26).

Angioplastia coronaria

Hasta el mes de marzo de 1990 hemos realizado 1.100 procedimientos, 81% en hombres y

Tabla 5. Cuadro clínico de los pacientes llevados a angioplastia coronaria.

Angina inestable	257 (23%)
Angina con infarto previo	237 (22%)
Angina sin infarto previo	392 (36%)
En infarto agudo	214 (19%)
	1.100 pacientes

19% en mujeres. Las edades de los pacientes oscilan entre los 27 y 82 años, y 61% de ellos se encuentran entre la 5ª y 6ª décadas de la vida. Practicamos este número de angioplastias en 1.240 lesiones y en 11% de los casos llevamos a cabo angioplastia de 2 o más lesiones.

La técnica ha sido descrita con anterioridad (15) siguiendo las indicaciones del American College of Cardiology y de la American Heart Association (27). En nuestros primeros procedimientos, utilizamos los catéteres originales de Gruntzig con guía fija, recta o curva, no manejables, Dilaca (USCI®), con grandes dificultades para alcanzar lesiones distales, arterias tortuosas y lesiones críticas. Gracias al desarrollo tecnológico, que ha sido vertiginoso, el desarrollo de nuevos materiales y el diseño de balones de más bajo perfil y mejores materiales (poliuretano, pteleftalato de polietileno, etc.) con guías maniobrables, fijas o no, de extensión, de intercambio, etc., en una variedad tal de diseños y materiales, con catéteres guía de diámetro cada vez inferior (actualmente 7 F), el índice de éxito primario ha aumentado, la morbilidad del procedimiento ha disminuido y el tipo de lesiones que pueden llegar a dilatarse ha aumentado enormemente, de manera tal que en 1989 se realizaron más de 250.000 en los Estados Unidos.

Tabla 6. Experiencia en infarto agudo [$n=214/1.100$. Hom- bres: 177 (83%) - Mujeres: 37(17%)].

	Exito	Fracaso	Total
Angioplastia coronaria transluminal (ATC)	33 (85%)	6	39
ATC + STK intracoronaria	72 (89%)	9	81
ATC + STK intravenosa	90 (96%)	4	94
	195 (91%)	19	214

El cuadro clínico de los pacientes aparece en la Tabla 5, donde se observa que 23% presentó angina inestable, 22% angina estable sin infarto previo, 36% tenía antecedentes de infarto y 19% (214 pacientes) fueron sometidos a angioplastia como tratamiento del infarto agudo del miocardio (en 39 pacientes como tratamiento primario y único, en 81 pacientes después de la administración intracoronaria de estreptoquinasa y en 94 después de su administración endovenosa) con un éxito primario en 91% (Tabla 6).

Los resultados obtenidos por arteria dilatada y el índice de éxito primario (definido como mejoría angiográfica del vaso dilatado y desaparición de los síntomas con negativización de la prueba de esfuerzo en el seguimiento), aparecen en la Tabla 7, en la que se aprecia que el vaso más frecuentemente dilatado fue la arteria descendente anterior (515 lesiones) con éxito en el 89%, seguido por la coronaria derecha (334 lesiones) para un índice de éxito primario del 89.3%.

Tabla 7. Vasos dilatados.

	Exito	Fracaso	Total
Descendente anterior	515 (89%)	66	581
Derecha	334 (94%)	24	358
Circunfleja	93 (79%)	24	117
Marginal obtusa	75 (90%)	8	83
Primera diagonal	21 (95%)	1	22
Ramus intermedio	20 (87%)	3	23
Puentes con safena	49 (89%)	6	55
Puentes con mamaria	0 (0%)	1	1
	1107 (89.3%)	133	1240

La angioplastia coronaria es un procedimiento que requiere entrenamiento y destreza y es necesario cumplir una curva de aprendizaje. En nuestra casuística, el índice de éxito primario mejoró notablemente con la experiencia adquirida, la cirugía de urgencia disminuyó y la mortalidad no ha sido mayor del 2% (Tabla 8); en cuanto a las complicaciones, 99 pacientes han tenido complicaciones menores (9%) y 41 (3.7%) complicaciones mayores que requirieron cirugía de emergencia, terminaron en infarto agudo del miocardio o

Tabla 8. Experiencia en angioplastia coronaria por periodos.

Período	Éxito	Complicaciones		
		IAM*	Cirugía	Mortalidad
0-100	72/102 (70%)	1	6	2
101-200	94/108 (87%)	1	3	1
201-300	100/117 (86%)	2	1	0
301-400	101/106 (96%)	2	0	1
401-500	106/115 (93%)	1	2	1
501-600	110/118(93%)	0	1	1
601-700	118/128 (92%)	1	1	0
	701/794 (88%)	8	14	7
		1.14%	2%	1%

* Infarto agudo de miocardio.

en muerte, con 1% de mortalidad total como aparece en la Tabla 9.

El trabajo multidisciplinario y el desarrollo de nuevas y más seguras técnicas en medicina nuclear nos han permitido, en los últimos años, contar con apoyo en la elección de los pacientes que pueden beneficiarse de la angioplastia y en el seguimiento de los mismos, así como en la determinación de los resultados inmediatos. En 65 pacientes sometidos a estudio de perfusión miocárdica con isonitritos durante prueba de esfuerzo, antes de dos semanas post-angioplastia en 18 y después de dos semanas en 47 enfermos, en 72% no se encontró isquemia miocárdica, 14% presentaron leve isquemia residual, en 9% se demostró reestenosis y en 5% isquemia en otro territorio por presencia de otras lesiones o de progresión de la enfermedad (28), concluyendo que la utilidad del procedimiento se puede evaluar objetivamente por medio de un método de diagnóstico no invasor seguro y confiable.

Después de los resultados presentados, concluimos que la angioplastia coronaria es un método seguro y al alcance de una población importante de pacientes con enfermedad coronaria como alternativa terapéutica para el tratamiento de la insuficiencia coronaria aguda o crónica.

Valvuloplastia pulmonar

Empezamos el protocolo para el tratamiento de la estenosis valvular pulmonar en 1984 y los re-

Tabla 9. Recuento de las complicaciones en angioplastia coronaria.

Complicaciones menores [n=99/1100 (9%)]		
Oclusión de colaterales	8	(0.7%)
Arritmias ventriculares	9	(0.8%)
Defectos de conducción	7	(0.6%)
Recateterismo de emergencia	26	(2.3%)
Hemorragia local (Qx)	16	(1.5%)
Transfusión	22	(2%)
Embolia coronaria	2	(0.2%)
Taponamiento cardíaco	1	(.01%)
Isquemia cerebral transitoria	4	(0.4%)
Otras	4	(0.4%)
Complicaciones mayores [n=41/1100 (3.7%)]		
Oclusión total	15	(1.4%)
Infarto agudo del miocardio	15	(1.4%)
Muerte	11	(1%)

sultados iniciales fueron presentados en el Congreso Colombiano de Cardiología en 1987 (29) y, posteriormente, en una serie de 35 pacientes tratados hasta agosto de 1989 (30). Los resultados obtenidos son éstos:

Nuestro grupo está formado por 15 hombres y 20 mujeres con edades entre siete días y 33 años de edad. El examen diagnóstico mediante ecocardiografía bidimensional-doppler es definitivo en la elección de los pacientes candidatos para valvuloplastia pulmonar, con un alto grado de confiabilidad en cuanto a la medición de los gradientes transvalvulares, el diámetro del anillo y la anatomía valvular. Cerca del 85% de los casos puede ser llevado a valvuloplastia sin cateterismo diagnóstico previo. Mediante un cateterismo derecho se coloca una guía en una de las ramas de la arteria pulmonar sobre la cual se pasa un catéter de balón que mida 1.2 a 1.5 veces el diámetro del anillo, previamente evaluado en ecocardiografía, el cual se infla a presiones que alcanzan hasta las cinco atmósferas de presión hasta que desaparece la impronta que produce la válvula estenótica.

En la Figura 1 aparecen los gradientes pre y post-valvuloplastia, con mejoría estadísticamente significativa de los mismos y en la Figura 2 se muestra la disminución de la presión en ventrículo derecho, resultados que a largo plazo son

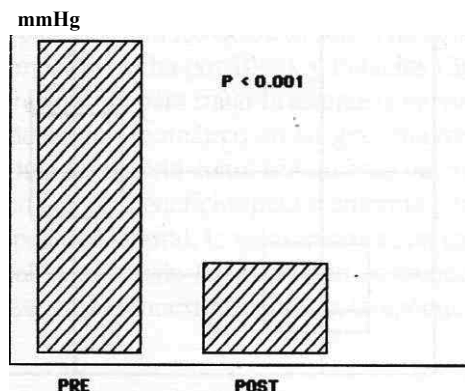


Figura 1. Valvuloplastia pulmonar. Gradiente medio pre y post valvuloplastia en 35 pacientes.

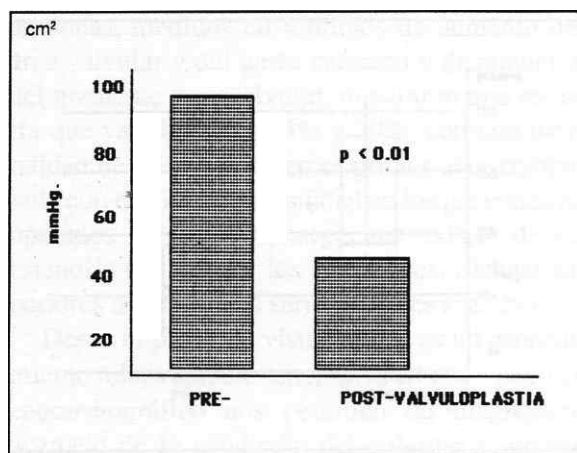


Figura 2. Valvuloplastia pulmonar. Presiones en el ventrículo derecho en 35 pacientes.

ampliamente satisfactorios: pacientes seguidos más de cinco años después de la valvuloplastia exitosa se encuentran perfectamente asintomáticos, sin repercusión hemodinámica alguna. En los primeros casos, cuatro pacientes presentaron signos clínicos y ecocardiográficos de reestenosis; consideramos que fueron insuficientemente dilatados y los gradientes residuales fueron excesivos; tres pacientes fueron redilatados exitosamente y uno fue llevado a cirugía electiva. Un paciente con displasia valvular no pudo ser dilatado a pesar del uso de catéteres de diámetro mucho mayor al del anillo valvular, patología en

la cual el ecocardiograma tiene indudable utilidad puesto que es la única manera de establecer si la estenosis valvular es debida a fusión de comisuras o a displasia valvular, así como en el seguimiento no invasivo y evaluación de los gradientes residuales.

Hemos recateterizado un pequeño grupo, diez pacientes asintomáticos, seis a 18 meses post-valvuloplastia, encontrando que los resultados iniciales se conservaron, no hubo aumento de los gradientes residuales y dos mujeres llevaron a término embarazos normales con partos sin complicaciones; estos resultados en el seguimiento son similares a los informados por otros autores (31,32).

Como complicación del procedimiento, solamente un paciente de 10 días de edad presentó perforación del tracto de salida del ventrículo derecho al tratar de avanzar la guía hasta la arteria pulmonar, presentó taponamiento cardíaco y fue llevado a cirugía de urgencia para corrección quirúrgica.

Valvuloplastia mitral

Nuestras primeras experiencias en la dilatación con catéter de balón en estenosis valvular mitral y aórtica calcificada se presentaron en 1987 (33) y comprobamos que sí era posible aumentar el área valvular insuflando un catéter de balón durante el acto operatorio, iniciando en julio de 1987 el uso clínico de la técnica.

La primera serie de 81 pacientes fue presentada al pasado Congreso Nacional de Cardiología (34) y hemos realizado 125 procedimientos hasta el momento; en 69 de los primeros 81 pacientes (85%) y en los últimos 44 (100%) los parámetros inmediatos demuestran éxito primario del procedimiento (disminución del gradiente diastólico mitral, aumento del área valvular, disminución de la presión arterial pulmonar) como aparece en las Figuras 3, 4 y 5.

La ecocardiografía tiene un gran valor en el procedimiento: la evaluación de la anatomía valvular mediante el eco bidimensional y su gradación por él, decide la electividad del paciente, sus posibilidades de éxito y de reestenosis al estable-

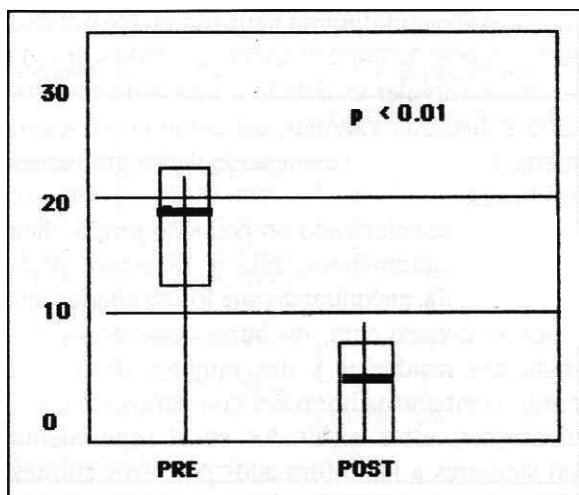


Figura 3. Valvuloplastia mitral. Gradiante mitral pre y post valvuloplastia mitral con balón en 126 pacientes.

cer el estado del aparato subvalvular, el engrosamiento de las valvas, su rigidez y posible calcificación. Calificando de 1 a 4 cada uno de los parámetros (35), es posible elegir para valvuloplastia aquellos pacientes con puntajes menores de 12/16, llevar a cirugía a quienes presentan puntajes por encima de 12 y determinar los casos que pueden presentar reestenosis y que tienen mayores posibilidades de fracaso en la valvuloplastia (34). Con el advenimiento de la ecocardiografía transesofágica, tecnología que ya está a nuestra disposición, es posible descartar con mayor certeza la presencia de coágulos en aurícula izquierda y, en el laboratorio de hemodinamia, es de gran ayuda durante el procedimiento en la punción transeptal y la localización del catéter en el plano mitral, así como en el manejo de las complicaciones.

Las complicaciones se encuentran relacionadas con la técnica misma y es necesario superar la curva de aprendizaje y familiarizarse con el procedimiento para disminuir la morbilidad. En nuestra experiencia, la causa más frecuente de fracaso fue la falla en la punción transeptal para pasar a aurícula izquierda, con perforación de la pared posterior de la aurícula izquierda en cuatro casos, de la aorta en uno, con taponamiento cardíaco que requirió cirugía inmediata. Otras complicacio-

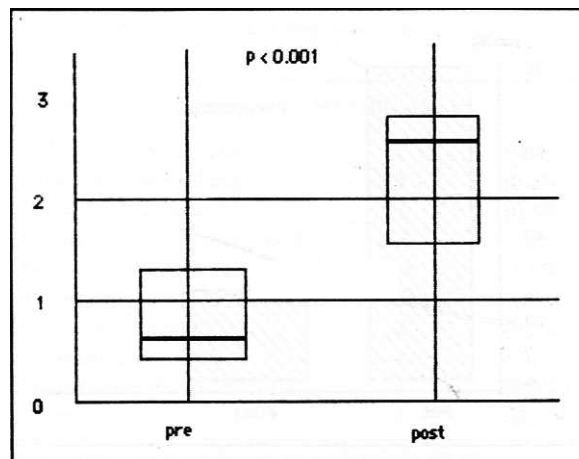


Figura 4. Valvuloplastia mitral. Modificaciones del área valvular en 125 pacientes.

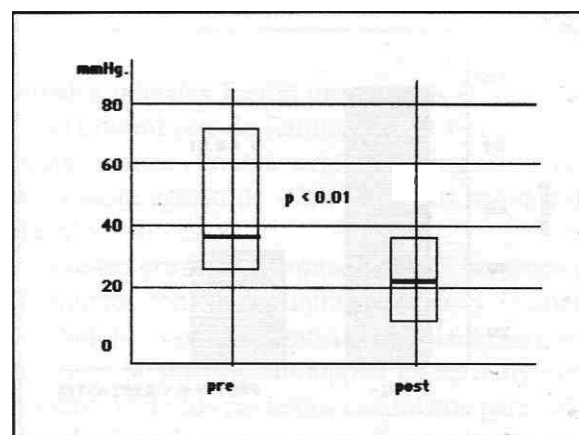


Figura 5. Valvuloplastia mitral. Presión arterial pulmonar media en 125 pacientes.

nes fueron embolia sistémica en un caso, hematoma local en dos, trastornos del ritmo cardíaco en uno y fracaso por imposibilidad de avanzar el catéter de balón a través de la válvula estenótica en cinco.

La morbilidad total del procedimiento en estos 125 pacientes es de menos del 10% y la reestenosis se presentó en 13 casos después de un intervalo libre de síntomas de 7.5 meses en promedio; 10 pacientes fueron redilatados y tres fueron a cirugía electiva. Este índice de reestenosis, que consideramos bajo, es la consecuencia de dilataciones insuficientes y debe disminuir gracias a los nuevos catéteres de valvuloplastia (Ionue, bi-

foil de Schneider, etc.). Los presentes resultados son comparables con los de otras series de acuerdo a la revisión hecha por Block y Palacios (36).

La toracotomía para tratar la estenosis valvular mitral, de origen reumático en su gran mayoría, ha pasado a la historia como tratamiento de elección y, con grandes beneficios para el enfermo y menos incapacidad laboral, la valvulotomía con catéter de balón es, desde hace años en el mundo y desde hace tres en nuestro medio, la terapéutica a seguir.

Valvuloplastia aórtica

El desarrollo de la técnica despertó grandes expectativas y los resultados inmediatos de la dilatación de válvulas aórticas calcificadas y estenóticas, medidos en términos de aumento del área valvular y del gasto cardíaco y disminución del gradiente transvalvular, mostraron una mejoría que variaba entre 53% y 79%, con una mortalidad de 15% a 35% en el primer año, comparada con el 43% de mortalidad en los pacientes no operados (37); sin embargo, los índices de reestenosis son altos a los seis meses, incluso superiores a 50% en las series grandes (38, 39).

Desde el punto de vista técnico es un procedimiento relativamente sencillo: la clínica y examen ecocardiográfico nos permiten un diagnóstico acertado de la condición del enfermo y, en ese momento, la elección no ofrece complicaciones. Mediante un cateterismo retrógrado se pasa un catéter de balón hasta el ventrículo, hasta situarlo en el plano valvular y se insufla de manera que se produce ruptura de las comisuras fusionadas, fractura del calcio presente y aumento del área valvular.

Nuestra experiencia se limita a 11 pacientes, ocho hombres y tres mujeres, con edades entre los 18 meses y los 76 años, tres de ellos en shock cardiogénico; en los tres casos de estenosis aórtica congénita, no calcificada, con edades de 18 meses, 17 y 32 años, el éxito inicial fue del 100%, una reestenosis en seis meses y dos pacientes que mantienen sus parámetros tres y 24 meses después. Ocho de estos pacientes tenían estenosis calcificada, todos son mayores de 50 años, tres de

ellos se encontraban en shock cardiogénico, de los cuales uno falleció y en dos se logró mejoría de su estado, uno fue a cirugía electiva y uno permanece asintomático a los 28 meses; de los cinco pacientes restantes, sólo uno permanece en tratamiento médico, uno presentó arritmia intratable y falleció durante el procedimiento y tres fueron a cirugía electiva con éxito.

La morbilidad de la valvuloplastia aórtica está relacionada con la punción de arterias pequeñas para pasar catéteres grandes en los niños, y con arterias tortuosas, elongadas y arterioscleróticas en los ancianos. Hubo complicaciones menores en cuatro pacientes.

No es posible tener conclusiones estadísticamente significativas con esta pequeña muestra, pero consideramos que la valvuloplastia aórtica con catéter de balón es una excelente alternativa en un grupo selecto de pacientes adultos en malas condiciones hemodinámicas para cirugía, y en pacientes con estenosis aórtica congénita.

Angioplastia aórtica

El tratamiento de la coartación nativa mediante la dilatación con catéter de balón despertó grandes controversias a principios de los años 80; sólo el seguimiento de series grandes ha permitido establecer con certeza que se presentan aneurismas de la aorta en menos del 25% de los casos (40) y que es el tratamiento de elección en los casos de coartación postoperatoria (41).

Nosotros hemos tenido la oportunidad de tratar 18 pacientes con edades entre los diez meses y los 24 años, 15 de ellos con coartación nativa y tres con recoartación, con gradientes transcoartación entre 55 y 120 mmHg (42); en todos los casos se obtuvo disminución del gradiente de presiones con mejoría de la imagen angiográfica, signos de éxito primario, y sólo en un caso se presentó ruptura de la aorta que requirió corrección quirúrgica inmediata con secuelas neurológicas irreversibles. En el seguimiento, con pacientes observadas por más de dos años, no hay signos de recoartación en ningún paciente, hubo la sospecha de aneurisma de aorta en un caso que se descartó mediante angiografía.

La técnica consiste en el cateterismo retrógrado de la aorta y creemos que uno de los detalles más importantes para prevenir la formación de aneurismas, es no sobredilatar la aorta y para ello elegir un balón que no mida más del diámetro de la aorta en el arco; la disminución del gradiente transcoartación es el signo de éxito primario inmediato, no tanto la mejoría angiográfica.

Dos pacientes adultos, 37 y 53 años, con lesiones obstructivas cortas de la aorta abdominal que se manifestaron como claudicación intermitente e hipertensión arterial, fueron exitosamente tratados mediante la dilatación con balón de la aorta con disminución del gradiente de presiones, mejoría de pulsos femorales y desaparición de síntomas hasta 15 meses después.

Otros procedimientos

Para intervenir en el curso de la enfermedad se puede realizar otro tipo de procedimientos en la sala de hemodinamia. Hemos realizado embolización de fistulas arterio-venosas a nivel de arteria auricular posterior en dos pacientes, de la carótida en un caso y de la arteria poplítea en un paciente. Un niño con atresia pulmonar a quien se le practicaron fistulas sistémicopulmonares bilaterales y cursó con falla cardíaca, fue sometido a embolización de una de las fistulas con notable mejoría clínica; el procedimiento tiene indicación en el manejo de este tipo de malformaciones.

La angiografía por oclusión es otra invasión con balón a las arterias; es un método seguro, de gran utilidad en la identificación exacta de la circulación sistémicopulmonar, de la anatomía arterial y de las conexiones anómalas, que ha sido ya publicado por nosotros (13).

En enfermedades neurológicas este tipo de alternativas empieza a tener vigencia: la trombolisis intracraneana en pacientes con trombosis cerebral puede llegar a ser una excelente alternativa y empezamos a desarrollar el protocolo para ello de acuerdo a publicaciones recientes (43). De la misma manera, ya hemos realizado una angioplastia exitosa en una carótida externa y consideramos que la angioplastia de arterias cerebrales intra y extracraneanas pueden llegar a ser una

terapéutica de revascularización cerebral en el futuro.

CONCLUSIONES

La cardiología intervencionista es, sin lugar a dudas, uno de los avances más importantes de la cardiología en la última década.

La utilidad de los procedimientos descritos en este trabajo, ya al alcance de nuestros enfermos, modifican definitivamente el curso y la historia natural de la enfermedad.

Consideramos que las implicaciones sociolaborales y el beneficio en calidad de vida son determinantes del éxito y cuentan en los desarrollos futuros: la disminución de la mortalidad hospitalaria mediante la trombolisis, el tratamiento de una angina de reciente comienzo con angioplastia coronaria y tres días de hospitalización para evitar una cirugía de corazón abierto en estenosis pulmonar o estenosis mitral, sacar del shock a pacientes con estenosis aórtica, son logros que hemos vivido en estos ochó años.

Debemos manifestar la enorme satisfacción de hacer posible para nuestros pacientes el llegar a tener los últimos y mejores tratamientos en el mundo, acá en Colombia.

SUMMARY

The results of several cardiovascular invasive procedures performed at the Shaio Foundation of Bogotá (Colombia) between 1982 and 1990 are the subject of this report. Patient's age ranged between 8 months and 76 years. The attempted procedure was successful in 95% of the cases. Among all procedures there were 80 atrioseptostomies for transposition of great vessels; 400 intravenous streptokinase infusions; 1.100 coronary angioplasties; 169 peripheral angioplasties; 35 pulmonary valvuloplasties; 125 mitral valvuloplasties and 11 aortic valvuloplasties. For each one of the procedures a discussion of its indications, results, morbidity and mortality is done.

REFERENCIAS

1. **Rubio V, Limón Lason R.** Treatment of pulmonary valvular stenosis and tricuspid stenosis using a modified catheter. Second World Con-

- gress of Cardiology, Washington DC, 1954. *Program Abstracts* II, p 205.
2. **Ross J Jr.** Transeptal left heart catheterization: A new method of left atrial puncture. *Ann Surg* 1959; **149**: 395.
 3. **Estrada G, Suárez A, Calderón I, Castro P.** Cateterismo transeptal: Experiencia en la Clínica Shaio. *Rev Col Cardiol* 1986; **2**: 23.
 4. **Rashkind WJ, Miller WW.** Creation of an atrial septal defect without thoracotomy: A palliative approach to complete transposition of the great vessels. *JAMA* 1966; **196**: 991.
 5. **Dotter CT, Judkins MP.** Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: Description of a new technique and a preliminary report of its application. *Circulation* 1964; **30**: 654.
 6. **Portman W.** Ein neuer Korsett- Ballonkatheter zur transluminalen rekanalization nach Dotter unter besonderer Berücksichtigung von obliterationen an den Beckenarterien. *Radiol Diag* 1973; **14**: 239.
 7. **Gruntzig AR, Senning A, Siegothaler WE.** Non-operative dilatation of coronary artery stenosis: percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 1979; **301**: 61.
 8. **Semb BKH, Tijonneland S, Stake G, et al.** "Balloon valvulotomy" of congenital pulmonary valve stenosis with tricuspid valve insufficiency. *Cardiovasc Radiol* 1979; **2**: 239.
 9. **Kan JS, White RI Jr, Mitchell SE, et al.** Percutaneous balloon valvuloplasty: a new method for treating congenital pulmonary stenosis. *N Engl J Med* 1982; **307**: 540.
 10. **Ionue K, Owaki T, Kitamura F, Miyamoto N.** Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; **87**: 394.
 11. **Lababidi Z, Wu J, Walls JP.** Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: results in 23 patients. *Am J Cardiol* 1984; **53**: 194.
 12. **Castañeda-Zúñiga W, Bos JL, Lock JE.** Selective opacification of the arteries with balloon occlusion angiography. *Radiology* 1981; **138**: 727.
 13. **Castro P, Estrada G, Suárez A, Calderón I.** Angiografía por oclusión en el diagnóstico de cardiopatías congénitas. *Rev Col Cardiol* 1987; **2**: 222-224.
 14. **Suárez A, Estrada G, Calderón I, Castro P.** Angioplastia periférica: Experiencia en la Clínica Shaio. *Cirugía* 1986; **1**: 129.
 15. **Suárez A, Estrada G, Calderón I, Castro P.** Angioplastia coronaria: Técnicas y resultados. *Rev Col Cardiol* 1989; **2**: 507.
 16. **Suárez A, Estrada G, Calderón I, Castro P.** Trombolisis en el infarto agudo del miocardio. *Rev Col Cardiol* 1986; **2**: 83.
 17. **Isaza D.** Estudio comparativo entre tratamiento médico convencional, trombolisis intravenosa, recanalización mecánica con guía, angioplastia y combinación de éstos en el infarto agudo del miocardio. *Rev Col Cardiol* 1988; **2**: 361.
 18. **The GISSI Group.** Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet* 1982; **1**: 397.
 19. **The ISIS 2 Group.** Randomized trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17187 cases of suspected acute myocardial infarction. *Lancet* 1988; **2**: 349.
 20. **Gómez E, Isaza D, Navia JJ, Estrada G, Suárez A, et al.** Estudio comparativo entre tratamiento médico convencional, trombolisis intracoronaria e intravenosa en el infarto agudo del miocardio. *Rev Col Cardiol* 1990; **3**: 106.
 21. **Rodríguez J, Melgarejo I, Roa C, et al.** Valoración de la función ventricular izquierda con ecocardiografía bidimensional en el infarto agudo del miocardio pre y post terapia trombolítica. *Rev Col Cardiol* 1987; **2**: 302.
 22. **Marchecourt J, Cassagnes J, Bassand JP, et al.** Results of a randomized trial comparing APSAC and rTPA for the preservation of left ventricular function after acute myocardial infarction. *J Am Col Cardiol* 1990; **15**: 64A.
 23. **Becker LC.** Technetium-99m Isonitrite tomography in patients with acute myocardial infarction: measurement of myocardial salvage by thrombolysis. Editorial. *J Am Col Cardiol* 1990; **15**: 315.
 24. **Conti CR, Hill JA, Mayfield WR.** Unstable angina pectoris: Pathogenesis and management. *Curr Probl Cardiol* 1989; **14**: 549.
 25. **Unasem Collaborative Group, University Hospital Maastricht, The Netherlands.** Thrombolytic agents in unstable angina. *J Am Col Cardiol* 1990; **15**: 65A.
 26. **Silva H, Espinosa H.** Angioplastia transluminal percutánea. *Rev Col Radiol* 1989; **1**: 23.
 27. **Ryan TJ, Faxon DP, Gunnar RM, et al.** Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 1988; **61**: 486.
 28. **Murgueitio R, Merlano S, Estrada G, Suárez A, et al.** Estudios de perfusión miocárdica con 99mTc-MIBI en pacientes sometidos a angioplastia coronaria. *Rev Col Cardiol* 1990; **3**: 102.
 29. **Castro P, Estrada G, Suárez A, Calderón I.** Valvuloplastia pulmonar con balón. Experiencia en la Clínica Shaio. *Rev Col Cardiol* 1987; **2**: 289.
 30. **Castro P, Estrada G, Suárez A, et al.** Valvuloplastia pulmonar. Experiencia en la Clínica Shaio. *Rev Col Cardiol* 1990; **3**: 107.
 31. **Rao PS.** Influence of balloon size on the short-term and long term results of pulmonary valvuloplasty. *Text Heart Inst J* 1987; **14**: 57.
 32. **Kveselis DA, Rocchini AP, Snider AP, et al.** Results of balloon valvuloplasty in the treatment of congenital valvar pulmonary stenosis in children. *Am J Cardiol* 1985; **56**: 527.
 33. **Suárez A, Calderón I, Estrada G, et al.** Valvuloplastia transoperatoria. Experiencia en la Clínica Shaio. *Rev Col Cardiol* 1987; **2**: 288.
 34. **Suárez A, et al.** Valvuloplastia mitral percutánea: Experiencia inicial en 81 pacientes. *Rev Col Cardiol* (en prensa).
 35. **Wilkins GT, Guilleam LD, Weyman AE, et al.** An echocardiography: study of mitral stenosis pre and post mitral balloon valvotomy; results and relationship to valve morphology. *Circulation* 1986; **74** (suppl II): 836II.
 36. **Block PC, Palacios I.** Aortic and Mitral balloon valvuloplasty: The United States experience. En Topol EJ, ed. *Textbook of Interventional Cardiology*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1990: 831.
 37. **O'Keefe JH Jr, Vliestra RE, Bailey KR, et al.** Natural history of candidates for balloon aortic valvuloplasty. *Mayo Clinic Proc* 1987; **62**: 986.
 38. **Block PC, Palacios IF.** Clinical and hemodynamic follow-up after percutaneous aortic valvuloplasty in the elderly. *Am J Cardiol* 1988; **62**: 760.
 39. **Cribier A, Gerber LI, Letac B.** Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: The French experience. En Topol EJ, ed. *Textbook of Interventional Cardiology*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1990: 849.
 40. **Lock JE, Bass JL, Amplatz K, Castañeda-Zúñiga WR.** Balloon dilation angioplasty of coarctations in infants and children. *Circulation* 1983; **68**: 109.
 41. **Lababidi Z, Daskalopoulos DA, Stoeckle H Jr.** Transluminal balloon coarctation angioplasty: Experience with 27 patients. *Am J Cardiol* 1988; **54**: 1291.
 42. **Calderón I, Estrada G, Suárez A, Castro P.** Angioplastia aórtica. Experiencia en la Clínica Shaio. *Rev Col Cardiol* 1990; **3**: 103.
 43. **Sloan MA, del Zoppo GJ, Brott TG.** Thrombolysis and stroke. En D. Julian et al, ed. *New York: Thrombolysis in cardiovascular disease*. Basel: Marcel Dekker Inc.; 1989.