

Rol de la angioplastia transluminal en la revascularización de obstrucciones sintomáticas de grandes vasos supraaórticos. Resultados de una serie consecutiva y prospectiva

ALFREDO RODRIGUEZ[△], ALBERTO CRISTINO, MARIO FERNANDEZ, OMAR SANTAERA, MIGUEL LARRIBAU*, NESTOR PEREZ BALIÑO^{△○}, EDUARDO MELE[△]

Departamento de Cardiología y Servicio de Cardiología Intervencionista, Sanatorio Anchorena, Buenos Aires

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

△ Miembros Titulares SAC. ○ Fellow ACC

Trabajo recibido para su publicación: 12/93. Aceptado: 4/94

Dirección para separatas: Dr. Alfredo E. Rodríguez, Ayacucho 1547, 10° "B", (1112) Buenos Aires, Argentina

Objetivos

El objetivo de esta publicación es mostrar los resultados inmediatos (clínicos y angiográficos) y en el seguimiento alejado de los procedimientos de angioplastia transluminal de vasos supraaórticos (arterias subclavia, carótida interna extracraneana a poco del origen, tronco braquiocefálico) que se llevaron a cabo entre mayo de 1989 y junio de 1993 en nuestro Servicio.

Material y método

Se realizaron siete angioplastias de arteria subclavia, una de tronco braquiocefálico y siete de arteria carótida interna extracraneana en quince pacientes sintomáticos por insuficiencia vascular del territorio comprometido (insuficiencia vertebrobasilar, impotencia funcional del miembro superior, pérdida de conciencia, diplopía, afasia, paresia braquiocrural y angina II). La angioplastia se efectuó mediante técnicas convencionales por vía femoral en 14 casos y braquial en el restante.

Resultados

Se obtuvo un 100% de éxito primario, sin complicaciones intrahospitalarias. En el seguimiento clínico alejado (media 39 ± 7 meses) 14 pacientes estaban asintomáticos y uno presentó reestenosis de la arteria subclavia, la cual fue tratada nuevamente con angioplastia, permaneciendo asintomático hasta el final del seguimiento.

Conclusiones

Esta experiencia inicial demuestra que la angioplastia transluminal puede realizarse en forma segura y con un índice alto de éxito primario en casos seleccionados de estenosis severas y sintomáticas de los vasos supraaórticos. Rev Arg Cardiol 1994; 62 (5): 483-490.

Palabras clave Angioplastia - Grandes vasos - Supraaórticos.

En la enfermedad arterial obstructiva de los vasos supraaórticos (arterias subclavias, tronco braquiocefálico, arterias vertebrales, carótidas primitivas, externas e internas) se desencadenan con frecuencia cuadros clínicos incapacitantes con una tasa alta de morbimortalidad, siendo la población en riesgo (75% de los casos) mayor de 54 años.

Esta patología es tratada habitualmente mediante cirugía (endarterectomía, interposición

con vena o prótesis). (1-4)

A partir de los trabajos de Dotter y Judkins en 1964, y de Grüntzig en 1974, se empezó a tratar mediante dilatación no quirúrgica las obstrucciones en arterias coronarias, renales, mesentéricas, celíacas y de miembros inferiores. (5-8)

Hasta la fecha, las publicaciones internacionales sobre la experiencia en angioplastia en obstrucciones arteriales de los vasos supraaórti-

cos son escasas. Sin embargo es una técnica que se utiliza cada vez con más frecuencia. (9-15) El propósito de este trabajo es mostrar los resultados obtenidos en nuestro Servicio en el tratamiento con angioplastia transluminal (ATP) de las obstrucciones de arterias subclavias, tronco braquiocefálico y arterias carótidas (porción extracraneana) en una serie consecutiva, analizando su técnica, sus resultados inmediatos (clínicos y angiográficos) y su seguimiento alejado.

MATERIAL Y METODO

En el período comprendido entre mayo de 1989 y junio de 1993 fueron tratados en nuestro Servicio en forma consecutiva 15 pacientes (11 hombres y 4 mujeres) con edad promedio de 63 ± 12 años (rango 57-74 años). A todos ellos se les efectuó angioplastia transluminal de un vaso supraaórtico (siete arterias subclavias, un tronco braquiocefálico y siete arterias carótidas internas extracraneanas). Todos los pacientes eran hipercolesterolémicos, 10 tabaquistas y 12 hipertensos.

El cuadro clínico (Tabla 1) dependió del vaso comprometido, con la sintomatología correspondiente al territorio irrigado.

Los pacientes con obstrucción de arteria subclavia presentaron signos de insuficiencia vertebrobasilar (mareos y/o pérdida de conocimiento), impotencia funcional del miembro superior afectado y presión diferencial entre ambos miembros superiores. Un paciente que tenía cirugía de revascularización miocárdica con puente mamario a la arteria descendente anterior presentó angor en clase funcional II, con prueba ergométrica y cámara gamma positivas para isquemia miocárdica (Tabla 1), por obstrucción severa en la arteria subclavia proximal al puente mamario.

Los pacientes con obstrucciones en la arteria carótida interna (siete) y tronco braquiocefálico (uno) estaban sintomáticos (Tabla 1) por

Tabla 1
Características clínicas basales

Edad	63 ± 12 años
Sexo	5 mujeres - 10 hombres
Factores de riesgo:	
Hipertensión	12 pacientes
Tabaquismo	10 pacientes
Dislipemia	15 pacientes
Ataque cerebral transitorio (mareo, diplopía, visión borrosa, parestesia, afasia)	5 pacientes
Paresia braquiocrural	3 pacientes
Presión diferencial (miembro superior)	7 pacientes
Angina de pecho	1 paciente
Síndrome vertebrobasilar	2 pacientes

paresia braquiocrural y/o ataques cerebrales transitorios (visión borrosa, diplopía, mareos, parestesia o afasia de expresión). En todos estos casos el último episodio sintomático tenía más de 30 días. Seis pacientes con obstrucciones carotídeas severas fueron excluidos de este protocolo, por estar asintomáticos dos de ellos (fue un hallazgo angiográfico) y por presentar síntomas de claudicación encefalovascular de menos de un mes de evolución los cuatro restantes. A los pacientes que nunca presentaron síntomas, en los que la obstrucción severa de la arteria carótida interna fue un hallazgo angiográfico, no se les indicó revascularización. Con respecto a los cuatro restantes que presentaban síntomas recientes, tres recibieron tratamiento médico y uno cirugía con endarterectomía.

Todos los pacientes cumplieron con los siguientes requisitos para ser tratados:

- Obstrucción severa y sintomática del vaso responsable.
- Ausencia de imágenes angiográficas compatibles con placas activas (trombo o ulceración).

Tabla 2
Hallazgos angiográficos

Vasos	Nº	Grado de obstrucción	Rango	Derecha	Izquierda
Carótidas	7	$77,2 \pm 16$ %	(71-85 %)	2	5
TB cefálico	1	75%			
Subclavias	7	$86,5 \pm 10$ %	(72-100%)	6	1
Total	15	$79,5 \pm 8,8$ %	(71-100%)	9	6

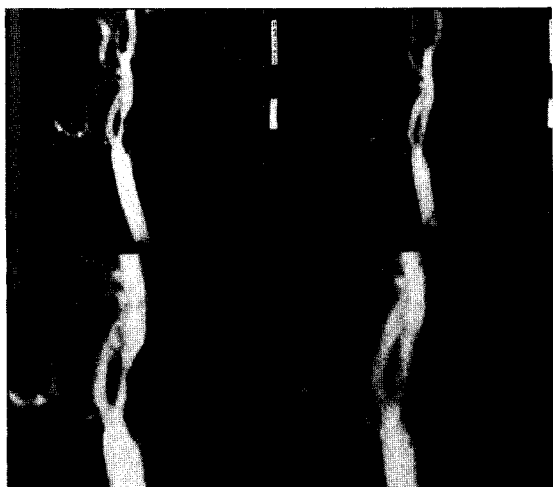


Fig. 1. Obstrucción segmentaria severa de la arteria carótida interna a nivel proximal y en el origen que es exitosamente tratada con angioplastia.

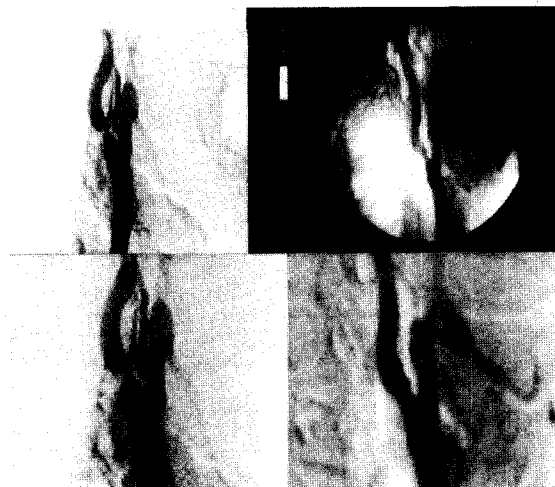


Fig. 2. Obstrucción severa a poco del origen de la arteria carótida interna derecha, excéntrica. Mejoría significativa del grado de estenosis luego de la angioplastia.

- Período mayor de 30 días libre de síntomas previos a la angioplastia.
- Cirugía técnicamente factible.
- Aprobación del comité de ética de la institución.
- Consentimiento del paciente.

Para medir las obstrucciones se utilizó la técnica de angiografía digital cuantitativa, estandarizada previamente (Digirad 600). (16, 17) La cuantificación de las arterias carótidas y del tronco braquiocefálico mostró concordancia entre el análisis videodensitométrico y geométrico, lo que sugiere, de acuerdo con nuestra experiencia, poco componente trombótico blando en la obstrucción. (16, 17)

Se consideró exitosa la ATP si la estenosis residual era menor del 50%, (9) cuantificada mediante análisis geométrico por angiografía digital medida después de efectuado el procedimiento. (9)

MATERIAL Y METODO

Todos los pacientes fueron evaluados clínicamente y mediante un exhaustivo estudio angiográfico tratando de identificar obstrucciones en otros territorios, la permeabilidad de los sistemas comunicantes, o la presencia de circulación colateral, elementos que podrían cambiar la evolución. Durante el procedimiento se mantuvo constante una vía de hidratación central, una línea de presión arterial continua y monitoreo electrocardiográfico. No se utilizaron sedantes previos debido a que es de suma utilidad dialogar con el paciente a los efectos de evaluar su estado neurológico durante el procedimiento. Los pacientes recibieron corticoides y ácido acetilsalicílico (AAS) antes de comenzar el procedimiento y 5.000 unidades de heparina durante el mismo y 1 mg de atropina en las ATP carotídeas.

Para realizar la ATP de arteria subclavia se utilizó en un paciente la vía retrógrada a través

Tabla 3
Resultados

Vasos	Grado de obstrucción		Diám. (bal./art.)	Exito primario
	Pre-ATP	Pos-ATP		
Carótidas	77,2% ± 16% (71/85)*	17,4% ± 5% (10/30)*	6 mm (0,8)	100% (7/7)
TB cefálico	75,0%	12,0%	8 mm (1,0)	100% (1/1)
Subclavias	86,5% ± 10% (27/100)**	16,6% ± 2% (12/20)**	5-7 mm (1,0)	100% (7/7)

* P < 0,001. ** P < 0,001.

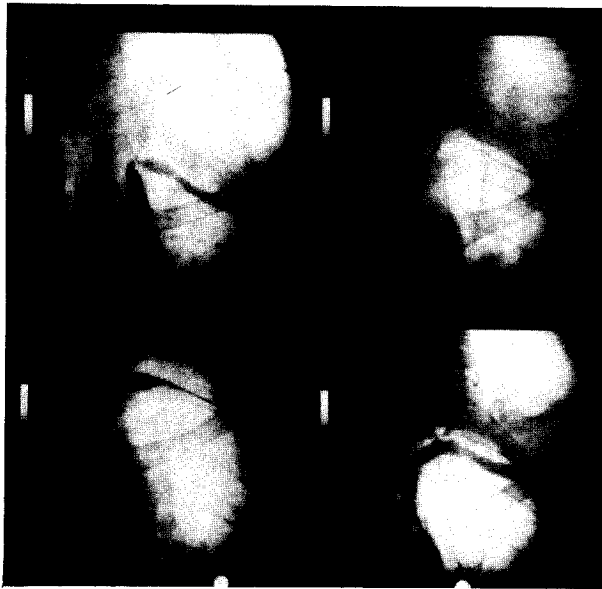


Fig. 3. Paciente con obstrucción subtotal de la arteria subclavia a poco del origen de la arteria vertebral. En la foto inferior se observa la permeabilidad de la misma luego de la angioplastia.

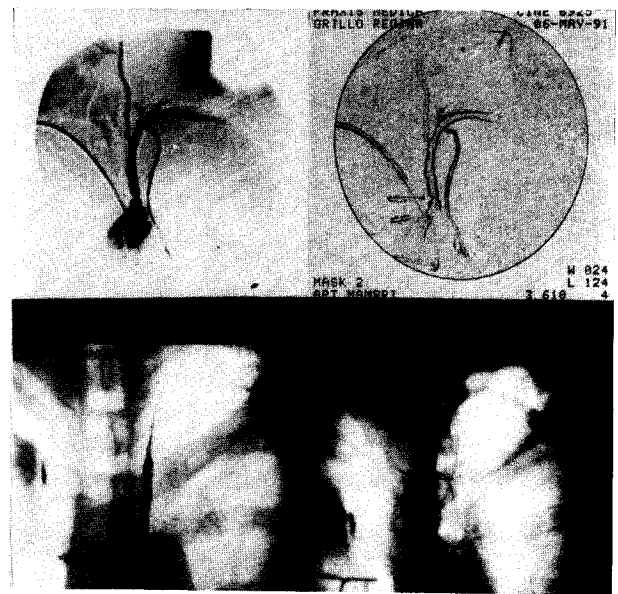


Fig. 4. Obstrucción severa a poco del origen de la arteria subclavia que compromete el flujo de una anastomosis mamario-coronaria. En las fotos inferiores se puede observar la arteria luego de la dilatación exitosa.

de disección humeral homolateral, con un balón 5F guiado sobre cuerda Wholey 0,035". Las restantes se realizaron por punción arterial femoral ingresando cuerda de 260 Wholey de 0,035" y catéter angiográfico con punta abierta. Una vez franqueada la obstrucción se intercambió por una guía Amplatz 260 cm que llevó un catéter balón de 6 a 10 mm (recto o curvado según la anatomía arterial) de 5G de diámetro. Se intentó alcanzar una relación balón/arteria igual a 1.

Para las ATP carotídeas se empleó la punción de arteria femoral derecha como vía de ingreso. Luego de la prueba angiográfica previa se avanzó una cuerda de 260 cm (0,012") y un catéter angiográfico con punta abierta hasta pasar la obstrucción; intercambiando el catéter guía, se ubicó un catéter balón de 5/7 mm a nivel de la obstrucción, insuflándolo hasta obtener el resultado angiográfico deseado. Se intentó alcanzar una relación balón/arteria menor a 1.

Finalizada la angioplastia se realizaron controles angiográficos, examen manométrico de ambos miembros superiores, y evaluación clínico-neurológica.

Los pacientes se fueron de alta con AAS en dosis antiagregantes.

Análisis estadístico

Se utilizó prueba de Student, media, desvío

estándar y se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Fase hospitalaria

Siete pacientes tenían una obstrucción de la arteria subclavia de $86,5 \pm 10\%$ (72/100), de los cuales tres eran proximales y cuatro distales al origen de la arteria vertebral. Un paciente presentaba una obstrucción del tronco braquioce-

Tabla 4
Comportamiento de la tensión arterial en las ATP subclavias

Paciente	Pre-ATP	Pos-ATP	Miembro contralateral
1	130/70	175/90	180/95
2	100/60	140/80	140/80
3	100/65	145/80	150/85
4	90/60	160/85	160/90
5	—	150/90	155/90
6	100/70	170/95	175/90
7	90/60	130/80	125/75
Media	87/55	152/86*	155/86
SD	40/24	16/06	9/07

* $p < 0,01$. SD: desvío estándar.

fálico de 75% y los siete restantes poseían obstrucciones en el origen y en el tercio proximal de la arteria carótida interna (5 izquierdas y 2 derechas) constituidas por placas segmentarias, lisas, concéntricas y/o excéntricas, sin imágenes de trombo o ulceración. El grado medio de obstrucción era de $77,2 \pm 16\%$ (71/85). El tiempo de insuflado para el tronco braquiocefálico y las arterias carótidas fue de 40 ± 10 segundos y para las arterias subclavias $2 \pm 0,8$ minutos. El número de insuflaciones en las carótidas fue de $1,7 \pm 0,8$ y para las subclavias $2,3 \pm 1$. En todos los casos el procedimiento fue exitoso, logrando disminuir en forma significativa el grado de obstrucción ($17,4 \pm 5\%$ y $16,6 \pm 2,2\%$ de obstrucción residual en carótida y subclavia; $p < 0,001$) (Tablas 2 y 3, Figuras 1, 2 y 3).

Del grupo de pacientes sometidos a ATP de arteria carótida interna, dos presentaron bradicardia y mareos durante la insuflación del balón, que cedieron con atropina y vasoconstrictores arteriales en forma inmediata. Otros dos presentaron deterioro leve del sensorio que revirtió totalmente dentro de las 24 horas del procedimiento. Al alta ninguno presentó déficit neurológico.

Luego de las ATP de arteria subclavia se objetivó incremento significativo de la presión arterial del miembro afectado, no obteniéndose diferencias significativas entre ambos brazos luego del procedimiento (Tabla 4). La paciente con isquemia miocárdica secundaria a estenosis de la arteria subclavia permaneció asintomática, sin cambios en el electrocardiograma y con pruebas funcionales negativas al alta (Figura 4).

El período de internación global fue de

48 ± 6 horas y no hubo complicaciones mayores durante la misma (accidentes vasculares embólicos o muerte). Todos los pacientes fueron dados de alta con aspirina y la medicación de base que recibía el paciente.

Seguimiento

Todo el grupo fue seguido clínicamente y con Doppler vascular durante un período de 39 ± 7 meses y no hubo complicaciones mayores. Uno de los pacientes con ATP de arteria subclavia presentó nuevamente sintomatología y presión diferencial entre ambos brazos, debido a reestenosis; se le repitió el procedimiento y permaneció asintomático hasta la fecha.

DISCUSION

Los accidentes cerebrovasculares pueden ser causados por enfermedad vascular intra o extracraneana de etiología diversa pero en la mayoría de los casos de origen aterosclerótico.

Los sitios extracraneos más comunes de estenosis y ulceración son la curvatura mayor del arco aórtico, la porción proximal de la arteria subclavia y del tronco braquiocefálico, el ostium de la arteria vertebral y la bifurcación carotídea.

Para tratar la enfermedad obstructiva aguda o crónica de los grandes vasos supraaórticos extracraneos, la cirugía ha sido la práctica más frecuente y en nuestro país es la técnica de revascularización casi exclusiva. (18-20) Sin embargo, en los últimos años la angioplastia con catéteres balones permitió implementar una nueva opción terapéutica. (21-27)

Las comparaciones entre la técnica quirúrgica y la angioplastia y las ventajas de una y otra son temas de discusión en varios trabajos ya publicados. (9-11) Para decidir entre uno u otro

Tabla 5
Resultados de ATP de arteria carótida interna

Autores	Nº ATP	ATP exitosa	Complicaciones
Kachel y col. (10)	21	19	2
Mathias y col. (14)	194	192	12
Freitag y col. (35)	10	7	2
Smith y col. (36)	6	6	0
Zeumer y col. (37)	3	3	0
Dorros y col. (39)	21	21	3
Rodríguez y col. (15)	7	7	0

Nota: Las complicaciones fueron: accidentes vasculares transitorios, 14 pacientes. Déficit neurológico prolongado reversible, 1 paciente. Infarto parcial de arteria cerebral media, 2 pacientes. Infarto de arteria cerebral anterior medial, 1 paciente. Hemorragia cerebral, 1 paciente.

Tabla 6
Resultados de ATP de estenosis de arteria subclavia

Autores	Nº ATP	ATP exitosa	Complicaciones
Motarjeme y col. (11)	22	16	0
Ringelstein y col. (29)	27	26	1
Mathias y col. (38)	404	395	4
Kachel y col. (10)	44	44	1
Wilms y col. (39)	23	21	2
Rodríguez y col. (15)	7	7	0

Nota: Las complicaciones fueron: embolismo digital, 2 pacientes. Accidente cerebral transitorio, 1 paciente. Oclusión trombótica, 4 pacientes. Falso aneurisma, 1 paciente.

procedimiento deben valorarse las condiciones generales del paciente, el tipo y duración de sus síntomas neurológicos, la localización y la morfología de la obstrucción y la existencia de lesiones vasculares múltiples.

En las arterias subclavias, la simplicidad del procedimiento y el bajo índice de complicaciones permitieron el avance de la técnica, que en la actualidad tiene un índice elevado de éxito, con altas hospitalarias tempranas. (9) Series importantes como las de Klaus D. Mathias, de 404 ATP de arterias subclavias con obstrucciones no totales en el tercio proximal, muestran un éxito primario en el 96%. En un análisis realizado por el mismo autor sumando las publicaciones de distintos centros se encontró que sobre 873 casos el resultado fue satisfactorio en un 92% con sólo un 2% de complicaciones. (14) En una revisión exhaustiva efectuada por Becker, Kaltzen y Dake, sobre 423 dilataciones de arterias subclavias realizadas en 12 centros diferentes, el éxito primario fue del 92% con 19% de reestenosis a los 5 años y una incidencia de complicaciones a nivel del sistema neurológico central del 1% que no siempre significó déficit definitivo. (25)

Kachel, sobre 44 obstrucciones subclavias severas (excluyendo las obstrucciones totales), obtuvo un éxito primario del 100%, cifra similar a la obtenida en nuestra serie, que incluyó oclusiones totales. (10) Con respecto a estas últimas, en la estadística mundial su tratamiento tuvo menor éxito primario, alrededor del 80-85%. Pero igual fue recomendado debido al bajo número de complicaciones. Incluso el desarrollo de los *stents* (prótesis endovasculares metálicas autoexpandibles o por medio de balón) permitiría mejorar estos resultados.

En nuestra experiencia, todos los pacientes presentaron éxito primario sin complicaciones intrahospitalarias. (15) Un paciente presentó reestenosis de arteria subclavia y fue tratado nuevamente con angioplastia transluminal, siendo su resultado inmediato y alejado exitoso.

Una paciente con antecedente de cirugía de revascularización coronaria con arteria mamaria interna y angor por obstrucción severa proximal de subclavia izquierda, fue tratada con ATP y seguida clínicamente y con pruebas funcionales, permaneciendo asintomática hasta la fecha, lo que coincide con un caso similar publicado por Shapira y colaboradores. (28)

Ringelstein y Zeumer, utilizando ultrasonido, controlaron el flujo vertebral homolateral en la dilatación de subclavia, antes, durante y después de la ATP y demostraron que, a pesar de la dila-

tación exitosa de la arteria subclavia, la arteria vertebral no recobra inmediatamente el flujo, sino que hay una demora de 20 segundos a varios minutos; esto podría explicarse por un mecanismo de protección fisiológica que evitaría el embolismo durante y luego de la angioplastia transluminal de subclavia. (29)

La endarterectomía quirúrgica de la bifurcación carotídea tiene buenos resultados, con una mortalidad del 1% y una morbilidad de 1 a 4%. (19) Sin embargo, cuando la endarterectomía se asocia a enfermedad coronaria sintomática la mortalidad es del 14%. (18-20, 30) Las expectativas de vida del paciente con accidente cerebrovascular transitorio dependen más del cuadro coronario que de las arterias cerebrales. A tales pacientes en general se les prefiere realizar ATP si la obstrucción es accesible a esta técnica, debido a que se induciría menor estrés en el laboratorio de hemodinamia que en la cirugía. (14) La cirugía carotídea con "by pass" tampoco está exenta de complicaciones (23%) tales como quilotórax, fístula linfática, infección y compromiso del nervio frénico. (18)

En la última década los progresos en las técnicas y materiales, así como en los resultados obtenidos, han aumentado la indicación de angioplastia en la carótida.

En 1980 Kerbel y colaboradores publicaron una dilatación proximal de arteria carótida primitiva durante una endarterectomía quirúrgica carotídea distal. (12) Posteriormente Wiggli y Gratzl, en 1983, y más tarde Tievsky, describieron dilataciones carotídeas exitosas. (22, 23) Kachel, en una serie personal, obtuvo un éxito primario en dilatación de carótida interna del 93% con un 1,7% de complicaciones mayores que incluían defectos permanentes neurológicos. (10) En nuestra experiencia, la ATP en ocho enfermos sintomáticos con obstrucciones severas en el origen y tercio proximal de las arterias carótidas internas y tronco braquiocefálico fue técnica y clínicamente exitosa, y es hasta el momento la primera experiencia conocida realizada en nuestro país, ya que no constan publicaciones al respecto.

Pensamos que la angioplastia carotídea podría ser una terapéutica alternativa para un grupo seleccionado de casos (tipo de placa, ausencia de síntomas agudos, estado del sistema arterial comunicante, etc.), teniendo en cuenta sus probables complicaciones que incluyen embolia arterial, trombosis o diseción. (13, 25, 30, 31) Sin embargo, la temida embolización distal, por la cual se recomendó el uso de catéteres protectores para minimizar

los riesgos, no parece ser tan frecuente, ya que en experiencias multicéntricas recién iniciadas en Estados Unidos no se considera necesario el uso de balones protectores, siendo la técnica utilizada similar a la nuestra. (16, 32)

La evaluación de los diferentes cuadros clínicos y la utilización de la angiografía digital de alta resolución, que valora adecuadamente las características de la placa, permitirán precisar las indicaciones de la técnica; la angioscopia probablemente contribuirá a seleccionar mejor los materiales. (33)

En la arteria carótida o subclavia podrían ser de utilidad los distintos tipos de *stents* (prótesis endovasculares) para realizar procedimientos en placas más complejas con probable reducción del porcentaje de reestenosis; también serían de utilidad en el caso de disecciones localizadas durante la ATP, como lo describe Mathis. (14) Sobre 166 pacientes con ATP de carótida interna colocó tres *stents* autoexpandibles y 10 sobre 404 ATP de arteria subclavia (Tablas 5 y 6).

En las series internacionales publicadas sobre angioplastia de los vasos supraaórticos, los resultados inmediatos y alejados son favorables. Algunos autores opinan que la angioplastia en estos territorios estaría indicada cuando:

- 1) Hay síntomas inequívocos de estenosis.
- 2) Se puede demostrar una estenosis hemodinámicamente significativa y ésta es, muy probablemente, la responsable de los síntomas.
- 3) Los criterios morfológicos son adecuados, siendo éstos: estenosis concéntrica y/o ligeramente excéntrica, corta, de bordes lisos, sin ulceración ni depósito de trombo.

La ATP no estaría indicada en los accidentes cerebrovasculares con infarto reciente, o si existen compresión vascular extrínseca o tortuosidades manifiestas.

Las ventajas que la angioplastia tiene sobre la cirugía en estos territorios son las siguientes:

- 1) Realización rápida con baja complejidad y menor estrés para el paciente. (33)
- 2) Posibilidad de repetir el procedimiento si fuese necesario.
- 3) Período de internación corto, con bajo costo para los seguros sociales.
- 4) Puede realizarse sobre una cirugía previa (endarterectomía). (34)
- 5) Escaso riesgo en pacientes con compromiso del estado general, enfermedad coronaria sintomática o asintomática.
- 6) Interrupción del flujo regional cerebral breve.

CONCLUSIONES

Los resultados inmediatos, tanto clínicos como angiográficos, así como en el seguimiento de un grupo de ATP de vasos supraaórticos realizados en nuestro servicio no difirieron de los referidos en distintas series internacionales aquí citados. La similitud y simplicidad de la técnica empleada permitirán que este procedimiento adquiera mayor relevancia en nuestro medio. Sin embargo, para que pueda ser comparada con las técnicas quirúrgicas empleadas actualmente, creemos necesario acumular mayor experiencia en las diferentes técnicas para disminuir las probables complicaciones y mejorar la sobrevida.

SUMMARY

ROLE OF PERCUTANEOUS TRANSLUMINAL ANGIOPLASTY IN THE NONSURGICAL REVASCULARIZATION IN BRACHIOCEPHALIC VESSELS

Background

The role of percutaneous transluminal angioplasty in the revascularization of supra-aortic vessels is not well established. The aim of the present study was to evaluate the efficacy of percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of obstructions in brachiocephalic vessels.

Methods

Percutaneous transluminal angioplasty was performed in 15 patients with symptomatic disease of brachiocephalic vessels (5 with occupational arm claudication, 2 with vertebrobasilar insufficiency, 7 with transient ischemic attacks, and 1 with progressive angina). In all cases, the elapsed time between symptoms onset and percutaneous transluminal angioplasty was longer than one month. Percutaneous transluminal angioplasty was performed in 7 subclavian, one innominate and 7 internal carotid arteries (first extracranial segment).

Results

Primary technical and clinical success was obtained in all cases. During the clinical follow-up (39 ± 7 months) one patient had symptomatic restenosis of the subclavian artery successfully treated with a second percutaneous transluminal angioplasty. All other subject presented no symptoms in the long term follow-up.

Conclusions

This early experience showed that percutaneous transluminal angioplasty can be performed successfully and safely in selected cases of patients with symptomatic severe stenosis of brachiocephalic vessels.

Key words Balloon angioplasty - Brachiocephalic vessels.

BIBLIOGRAFIA

1. Beebe HG, Start K, Johnson MI. Choices of operation for subclavian-vertebral arterial disease. *Am J Surg* 1980; **139**: 616-623.
2. Blaisdell WF, Clauss RH, Galbraith IG, Imperato A, Wylie E. Joint study of extracranial arterial occlusion cooperative study. *JAMA* 1969; **209**: 1889-1895.
3. De Bakey ME, Crawford ES, Cooley DA. Cerebral arterial insufficiency. One to 11 years result following arterial reconstructive operation. *Am J Surg* 1965; **161**: 921-945.
4. West H, Burton R, Roon AJ. Comparative risk of operation and expectant management for carotid artery disease. *Stroke* 1979; **10**: 117-121.
5. Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: description of a new technic and a preliminary report of its application. *Circulation* 1964; **30**: 654-670.
6. Grüntzig A, Hopff H. Perkutane Rekanalization chronischer arterieller Verschlüsse mit einem neuen Dilatationskatheter. Modifikation der Dotter-Technik. *Dtsch Med Wochenschr* 1974; **99**: 2502-2505, 2511.
7. Rodríguez A, Zuffardi E, Rojo H. Angioplastia transluminal periférica y renal. Informe preliminar. *Corde* 1981; **1**: 18-30.
8. Capek P, McLean GK, Berkowitz HD. Femoropopliteal angioplasty. Factors influencing long-term success. *Circulation* 1991; **83** (Suppl 1): 170-180.
9. Hebrang A, Maskovic J, Tomac B. Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian arteries: long-term results in 52 patients. *AJR* 1991; **156**: 1231-1236.
10. Kachel R, Basche ST, Heerklotz I. Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) of supra-aortic arteries specially the internal carotid artery. *Interventional Neuroradiology* 1991; **33**: 191-194.
11. Motarjeme A, Keifer J, Zuska AJ, Nabani P. Percutaneous transluminal angioplasty for treatment of subclavian steal. *Radiology* 1985; **155**: 611-613.
12. Kerbel C, Cronwell LD, Loehden OL. Catheter dilatation of proximal carotid stenosis during distal bifurcation endarterectomy. *AJNR* 1980; **1**: 348-349.
13. Motarjeme A, Keifer JW, Zuska AJ. Percutaneous transluminal angioplasty and case selection. *Radiology* 1980; **135**: 573-581.
14. Mathias K, Klan D. Percutaneous transluminal angioplasty in supra-aortic artery disease. *En: Interventional Cardiovascular Medicine*. Churchill Livingstone Inc, 1994: 745-752.
15. Rodríguez A, Cristino A, Fernández M. Non surgical revascularization in brachiocephalic vessel: role of percutaneous transluminal angioplasty. *Eur Heart J* 1993; **14**: 1428.
16. Rodríguez A, Santaera O, Fernández M. Angiografía digital coronaria: un nuevo enfoque en el análisis de la placa aterosclerótica. *Medicina (Buenos Aires)* 1991; **51**: 209-216.
17. Rodríguez A, Santaera O, Risau G, Fernández M, Szenjfeld M, Larribau M y col. Quantitative assessment of unstable plaque using videodensitometric and geometric digital analysis. *Eur Heart J* 1991; **156**: 888.
18. Loftus CM, Quest DO. Current status of carotid endarterectomy for atheromatous disease. *Neurosurgery* 1983; **12**: 718-723.
19. Dietrich EB, Garret HE, Ameriso J. Occlusive disease of the common carotid and subclavian arteries treated by carotid subclavian by pass. *Am J Surg* 1967; **114**: 800-808.
20. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators: Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients. *N Engl J Med* 1991; **325**: 445-453.
21. Tsai FY, Matovich V, Shah DC. Percutaneous transluminal angioplasty of the carotid artery. *AJNR* 1986; **7**: 741-745.
22. Wiggli U, Gratzl O. Transluminal angioplasty of stenotic carotid arteries: Case report and protocol. *AJNR* 1983; **4**: 793-795.
23. Tievsky AL, Duy EM, Mardiat JG. Transluminal angioplasty in postsurgical stenosis of the extracranial carotid artery. *AJNR* 1980; **1**: 348-349.
24. Katzen BT, Chang J. Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) with the Grüntzig balloon catheter: technical problems encountered in the first forty patients. *Cardiovasc Radiol* 1979; **2**: 3-7.
25. Becker GJ, Kaltzen BT, Dake MD. Non coronary angioplasty. *Radiology* 1989; **170**: 921.
26. Zeitler E, Berger G, Schmitt-Rüth R. Percutaneous transluminal angioplasty of the supra-aortic arteries. *En: Dotter CT, Grüntzig AR, Schoop W, Zeitler E (eds): Percutaneous transluminal angioplasty*. Berlin, Springer Verlag, 1983: 245.
27. Hebrang A, Maskovic J, Tomac B. Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian artery: long-term results in 52 patients. *AJR* 1991; **156**: 1091.
28. Shapira S, Braun S, Puram B. Percutaneous transluminal angioplasty of proximal subclavian artery stenosis after left internal mammary to left anterior descending artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol* 1991; **18**: 1120-1123.
29. Ringelstein EB, Zeumer H. Delayed reversal of vertebral artery blood flow following percutaneous transluminal angioplasty for subclavian steal syndrome. *Neuroradiology* 1984; **26**: 189-198.
30. Emery RW, Cohn LH, Whittemore AD. Coexistent carotid and coronary artery disease surgical management. *Arch Surg* 1983; **118**: 2035-2038.
31. Whooley M, Nussbaum A. Angioplasty and interventional vascular procedures in the peripheral, renal, visceral and extracranial circulation. *En: Topol E (ed): Interventional Cardiology, Vol I*. WB Saunders Co, 1994: 33.
32. Dorros G. Proceeding of Fourth Annual Live PTCA Demonstration Course. University of Alabama, Birmingham, Alabama, 1993.
33. Adams HP, Kassel NF, Mazuz H. The patient with transient ischemic attacks-is this time for a new therapeutic approach? *Stroke* 1984; **15**: 371.
34. Tievsky AL, Druy EM, Mardiat JG. Transluminal angioplasty in postsurgical stenosis of the extracranial carotid artery. *AJNR* 1983; **4**: 809.
35. Freitag G, Freitag J, Koch RD. Perkutane Transluminale Angioplastik von Karoti stenosen. *Fortechr Röntgenstr* 1984; **140**: 209.
36. Smith DC, Smith LL, Hasso AN. Fibromuscular dysplasia of the internal carotid artery treated by operative transluminal balloon angioplasty. *Radiology* 1985; **155**: 645.
37. Zenner H. Vascular recanalizing techniques in interventional neuroradiology. *J Neurol* 1985; **231**: 823.
38. Mathias K, Heiss HW, Gospos C. Subclavian-Steal-Syndrom operieren oder dilatation? *Langenbecks Arch Chir* 1982; **356**: 279.
39. Dorros G. Percutaneous transluminal carotid angioplasty. Early experience (Abstract). *J Am Coll Cardiol* 1994; **832**: 1.