

## Técnicas endovasculares en el sector ilíaco. Revisión sistemática

F. Acín, J.R. March, A.L. Quintana, A.F. Heredero,  
J. Alfayate, R. Ros

### ENDOVASCULAR TECHNIQUES AT THE ILIAC LEVEL. A SYSTEMATIC REVIEW

**Summary.** Introduction. Endovascular techniques have proved their usefulness for treating occlusive lesions at the aortoiliac level. They have been progressively used to treat more complex and lengthy lesions. Material and methods. A comprehensive review of the English-language literature was done in two well-known database (MEDLINE and PubMed). Key words for searching were 'aortoiliac', 'iliac artery', 'percutaneous transluminal angioplasty', 'stent' and 'endovascular'. The search was limited to clinical trials. Results and conclusions. Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) has proved excellent results, with high initial success and long term patency (5-year patency rate between 53% to 85%). Predictive factors for worse result were: occlusions, external iliac artery lesions, more than 5 cm length stenosis, impaired run-off and critical limb ischaemia. Selective stent placement has been proved as a worthwhile strategy, nevertheless there is no evidence for primary stent deployment. Stent-grafts represent an interesting future option, although there is not enough information about long term results. Atherectomy and laser angioplasties show high complication and low patency rates and there is not a real indication for their use today. Thrombolysis seems to improve PTA results on the basis of an acute ischemia. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 135-52]

**Key words.** Atherectomy. Endovascular. Iliac artery. Stent. Thrombolysis. Transluminal angioplasty.

Las distintas aplicaciones de la angioplastia transluminal percutánea (ATP), predichas por Dotter y Judkins en su histórico artículo de 1964 [1], hace largo tiempo que se han convertido en una realidad cotidiana. Esto es especialmente cierto en el caso de las técnicas endoluminales en el sector aortoiliaco, donde su extensa aplicabilidad, escasa agresividad, baja tasa de complicaciones, excelentes resultados y buena relación coste-beneficio han llevado estos procedimientos a la primera línea del arsenal terapéutico del cirujano vascular. Además, el desarrollo de los distintos tipos de *stents* ha favorecido el tratamiento de lesiones progresivamente más

complejas y ha mejorado los resultados en procedimientos tanto primarios como secundarios de ATP. La más reciente aparición de prótesis recubiertas puede abrir un esperanzador panorama en el abordaje de lesiones largas y complejas, así como en el control de la hiperplasia intimal post-ATP.

Sin embargo, al realizar un análisis de las evidencias acumuladas respecto de los resultados y de la utilidad de estas técnicas en el sector ilíaco, surgen una serie de limitaciones significativas. Así, el número de ensayos clínicos prospectivos realizados es limitado, y la mayor parte de la información obtenida procedía de estu-

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario de Getafe. Getafe, Madrid, España.

Correspondencia:

Dr. F. Acín García. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario de Getafe. Ctra. Toledo, km 12,500. E-28905 Getafe, Madrid. E-mail: facing@meditex.es

© 2001, ANGIOLOGÍA

dios de series retrospectivas de pacientes. Por otra parte, existe una amplia variabilidad en cuanto a los medios de seguimiento de los pacientes, así como a los criterios de éxito utilizados, pues no se siguen de manera habitual los estándares de publicación aceptados [2]. La valoración de los resultados varía ampliamente de unos estudios a otros; no se ha encontrando, de forma homogénea, análisis en intención de tratar y mediante tablas de vida, y resulta frecuente la exclusión de los fracasos técnicos inmediatos en los resultados a largo plazo, lo que sobrevaloraría las tasas de éxito finales. El tipo de pacientes y lesiones tratadas, con una amplia mayoría de pacientes claudicadores y lesiones focales, no extensas, difícilmente permiten superponer y comparar los resultados de estas técnicas con los de las series quirúrgicas en este sector. Tales sesgos han de volvernos cautos a la hora del análisis y de la interpretación de los resultados publicados, si bien la amplia cantidad de información acumulada permitirá definir el papel de estos procedimientos en el tratamiento de la patología oclusiva del sector ilíaco.

En base a lo referido, realizamos una búsqueda bibliográfica en dos bases de datos habitualmente utilizadas, MEDLINE y PubMed. Los términos utilizados en la búsqueda fueron '*aortoiliac*', '*iliac artery*', '*percutaneous transluminal angioplasty*', '*stent*' y '*endovascular*', limitándola a ensayos clínicos publicados en lengua inglesa. El resultado fue un total de 22 artículos [3-24]. De estos excluimos aquellos que no aportaban datos concretos sobre resultados de los procedimientos endovasculares, al tratarse de estudios sobre

procedimientos de monitorización [3,4], resultados funcionales [5] o valoraciones hemodinámicas post-ATP [6]. Igualmente, excluimos aquellos que trataban de aspectos parciales o resultados precoces de estudios multicéntricos, cuya publicación final se encontraba también entre los obtenidos en la búsqueda [7-11]. Por tanto, el número total de artículos seleccionados fue de 13 [12-24], cuyos datos más relevantes se observan en las tablas I, II y III. Sólo dos de estos trabajos valoraban los resultados de la angioplastia simple, en un caso frente a tratamiento quirúrgico [12], y en otro, como coadyuvante al mismo [13]. Otros siete estudios analizaban los resultados de distintos tipos de *stents* en diversas indicaciones [15-18,20-22], mientras que tres analizaban la utilidad de *stents* recubiertos y endoprótesis [19,23,24]. El trabajo restante se limitaba a la utilidad de las guías hidrofílicas, en términos de éxito técnico [14]. Una revisión de los resultados expuestos en las tablas permite observar que sólo en dos casos se dispone de resultados precoces [14,19], mientras que en tres de los 11 restantes, los resultados a largo plazo no se aportan en forma de tablas de vida [15,16,23]. Además, en tres estudios [15,16,19], el análisis de los resultados no se realiza con la intención de tratar, y en otro [22], aunque sí se hace, la aleatorización de los pacientes se produce una vez atravesada la lesión por la guía, por lo que se excluye a siete inicialmente. La información y el análisis de resultados es irregular en lo referente a la localización en ilíaca primitiva frente a externa, y a la presencia de estenosis frente a oclusión. La referencia a complicaciones no es homogénea; éstas

**Tabla I.** Ensayos clínicos sobre ATP y *stent* en sector ilíaco. Epidemiología.

Autor	Diseño	Tipo de análisis	N. <sup>o</sup> pacientes	N. <sup>o</sup> lesiones	N. <sup>o</sup> <i>stents</i>	Tipo de <i>stent</i>	Localización		
							II. Común	II. Externa	Ambas
Wolf [12]	ATP frente a cirugía	Intención de tratar Tablas de vida	81 <sup>a</sup>	ND	–	–	ND	ND	ND
Wilson [13]	ATP + cirugía	Intención de tratar Tablas de vida	18	ND	–	–	ND	ND	ND
Hartnell [14]	Guías hidrofílicas	Intención de tratar	51	ND	–	–	ND	ND	ND
Bonn [15]	<i>Stent</i> primario	No intención de tratar No tablas de vida	19	27	35	Palmaz	66% (18)	33% (9)	0
Cikrit [16]	<i>Stent</i> selectivo	No intención de tratar No tablas de vida	20	22	61	Palmaz	14% (3)	36% (8)	50% (11)
Palmaz [17]	<i>Stent</i> selectivo	Intención de tratar Tablas de vida	486	ND	587	Palmaz	66,5%	19%	13,1% <sup>b</sup>
Martin [18]	Wallstent prospectivo	Intención de tratar Tablas de vida	140 <sup>c</sup>	171	1,3/lesión (media)	Wallstent	ND	ND	ND
Krajcer [19]	Wallgraft (Wg) frente a Wallstent (Wst)	No intención de tratar Resultados Precoces	10	ND	6 Wg	Wallgraft 9 Wg	ND Wallstent	ND	ND
Önal [20]	<i>Stent</i> primario <sup>d</sup>	Intención de tratar Tablas de vida	19	22	22	Palmaz 19, Wst 1, Strecker 1, Memotherm 1	86% (19)	9% (2) <sup>e</sup>	
Toogood [21]	<i>Stent</i> primario	Intención de tratar Tabla de vida	50	ND	ND	Wallstent	86% (43)	14% (7)	0
Tetteroo [22]	DIST <sup>f</sup>	Intención de tratar <sup>g</sup> Tabla de vida	279 GI: 143 GII: 136	187 169	208 77 77	Palmaz	70% (131) 67% (114)	30% (56) 33% (55)	0 0
Allen [23]	<i>Stent-Graft</i>	Intención de tratar	7	7	7	Hemobahn	ND	ND	ND
Lammer [24]	<i>Stent-Graft</i>	Intención de tratar Tabla de vida	53	61	72	Hemobahn	52% (32)	48% (29)	0

<sup>a</sup> Serie total de 255 pacientes, 126 a tratamiento quirúrgico y 129 a endovascular. De éstos, 81 en el sector ilíaco y 48 en el femoropoplíteo. <sup>b</sup> Falta 1,4% de localización en aorta distal. <sup>c</sup> Serie total de 225 pacientes, 140 en el sector ilíaco y 85 en el femoropoplíteo. <sup>d</sup> *Stent* primario en lesiones complejas: gravemente calcificadas, excéntricas, ulceradas o con dilataciones. <sup>e</sup> Falta una lesión en aorta distal. <sup>f</sup> DIST: Dutch Iliac Stent Trial. Comparación de la utilización de *stent* primario frente a la utilización selectiva según criterios hemodinámicos (gradiente de P media, medido de forma invasiva post-ATP). <sup>g</sup> Análisis en intención de tratar, una vez que la lesión ha sido atravesada por la guía, momento en que se realiza la aleatorización. GI: grupo de *stent* primario; GII: grupo de *stent* selectivo; ND: no disponible.

se agrupan en función de diversos criterios y se obvian en ocasiones [12-14]. Los métodos de seguimiento y los criterios empleados son ampliamente variables entre

los distintos trabajos; se utiliza valoración mediante eco-Doppler en sólo cuatro de ellos [19,20,22,24], la información sobre éxito técnico se obvía en tres estudios

**Tabla II.** Ensayos clínicos sobre ATP y *stent* en el sector iliaco. Factores de riesgo y éxito técnico.

Autor	Longitud	Oclusiones	Mal <i>run-off</i>	Mujeres	MD	CI	Éxito técnico			Mortalidad
							Estenosis	Oclusión	Ambas	
Wolf [12]	ND	ND	ND	0	30%	72,8%	–	–	87% <sup>a</sup>	0
Wilson [13]	ND	ND	Bp <sup>b</sup>	0	27,7%	38,8%	–	–	100%	0
Hartnell [14]	8,9 (4-30)	ND	ND	ND	ND	100%	–	–	100%	ND
Bonn [15]	2,4 ± 1,9	3,7%	56,5%	21%	37%	84,2%	–	–	97%	ND
Cikrit [16]	3,2 ± 2,8	0	45,4%	30%	10%	55%	–	–	ND	5%
Palmaz [17]	3,2 ± 3,1	13,5%	ND	25%	22,9%	68%	ND	ND	ND	1,9%
Martin [18]	6,6/3,0 <sup>d</sup>	8,7%	ND	31,3%	32%	77%	–	–	97%	1,3%
Krajcer [19]	ND	ND	ND	60%	ND	ND	–	–	ND	0
Önal [20]	2,2 ± 1,1	0	5,1%	5,1%	15%	57,8%	–	–	95%	0
Toogood [21]	ND	64%	ND	26%	10%	82%	100%	72,9%	80%	0
Tetteroo [22]	ND	GI: 9%	12%	28,6%	9%	94%	–	–	84%	0
	ND	GII: 7%	16%	27,2%	11%	91%	–	–	88%	0
Allen [23]	4,6 <sup>c</sup>	28,5%	ND	ND	ND	57,1%	–	–	100%	0
Lammer [24]	6,9	ND	23%	ND	15%	90,5%	–	–	100%	0

<sup>a</sup> No distingue entre sector iliaco y femoropoplíteo. <sup>b</sup> ATP asociada a *bypass* que sirve de *run-off*. <sup>c</sup> Longitud media de las oclusiones. <sup>d</sup> Longitud de oclusiones/Longitud de estenosis. Longitud medida en cm. DM: diabetes mellitus; CI: claudicación; GI: grupo de *stent* primario; GII: grupo de *stent* selectivo; ND: no disponible.

[16,17,19], y resulta excepcional encontrar resultados de permeabilidad secundaria [18,24] y salvación de extremidad [12].

### Angioplastia simple

La angioplastia simple de las lesiones oclusivas ilíacas es una de las técnicas endovasculares que alcanzó reconocimiento más precozmente y con mayor amplitud. Sus resultados y validez se han demostrado en múltiples estudios, y se ha reconocido como técnica de elección en determinadas situaciones. Becker et al

[25], resumiendo un total de 32 trabajos publicados hasta 1988 –que incluían 2.697 ATP ilíacas–, observan un éxito técnico del 92% (50-96), permeabilidad a dos años del 81% (65-93), y a cinco años, del 72% (50-87), de forma global. Dentro de estos mismos intervalos se encuentran los resultados de Wolf et al [12], con éxito técnico del 87% y permeabilidad al año del 76%; de Johnston [26], que presenta 90% inicial y 53% a cinco años, y de Tegtmeier et al [27], que refieren 94,7% inicial y 85% a 7,5 años. Es llamativa la gran diversidad de resultados, consecuencia de la heterogeneidad de los grupos de estudio en lo que respecta al tipo y localización de

**Tabla III.** Ensayos clínicos sobre ATP y *stent* en el sector ilíaco. Resultados.

Autor	Complicaciones			Resultados 30 días	Seguimiento		Permeabilidad		Salvación extremidad
	Global (n)	Mayores (n)	Menores (n)		Métodos	Duración	Primaria	Secundaria	
Wolf [12]	ND	ND	ND	80,6%	1+2+3	4,1 a (2-6)	Global 76% <sup>a</sup> C.I. 70,8% I. Cr. 57,6%	ND	86% <sup>a</sup> 90,5% 74,8%
Wilson [13]	ND	ND	ND	100%	1+2+3	26,7 m (2-57)	82% (1 a) 76% (2 a)	ND	ND
Hartnell [14]	ND	ND	ND	—	No	—	—	—	—
Bonn [15]	11% (3)	3,7% (1)	7,3% (2)	HD: 74% Cl <sup>o</sup> : 96%	1+2+3+4	6 m (medio)	100% (6 m)	ND	ND
Cikrit [16]	25% (5)	25%	—	ND	1+2+3+4	11,4 m ± 6,4	16/17 OK	ND	ND
Palma [17]	9,9% (56)			99,2% (Cl <sup>o</sup> ) Reesten.: 1,7	1+2+3+4	13,3 m (1-39)	90,9% (1 a) 68,6% (43 m)	ND	ND
Martin [18]	9,3%	4,3%	11,6%	95% (Cl <sup>o</sup> )	1+2+3+4	ND	81% (1 a) 71% (2 a)	91% 86%	ND
Krajcer [19]	10% (1)	ND	ND	Wg. 100% <sup>b</sup> Wst. 100% <sup>c</sup> 57% <sup>d</sup>	1+2+3+5	1 m	ND	ND	ND
Önal [20]	0	—	—	95%	1+2+3+4+5	19,6 m (3-46)	94,7% 12-36 m	ND	ND
Toogood [21]	18% (9) Ocl. 20% (1) Est.	—	—	Ocl.: ND Est.: 84,6%	1+2+4	17 m (2-36)	Ocl.: 65% (2 a) 88% <sup>e</sup> Est.: 92,3%	ND	ND
Tetteroo [22]	GI: 4% (6) GII: 7% (10)	ND ND	ND ND	100% 98,5%	1+2+3+5	9,3 m (3-24)	71,3% (2 a) 69,9% (2 a)		
Allen [23]	ND	28,5% (2)	57,1% (4)	100%			100% (1 a)		
Lammer [24]	ND	1,88% (1)	16,9% (9)	98,36%	1+2+3+5		91,2% (1 a)	94,7% (1 a)	

<sup>a</sup> Datos a cuatro años; supervivencia global de la serie, 73,1% a tres años. <sup>b</sup> Resultado clínico, hemodinámico y morfológico. <sup>c</sup> Resultado morfológico y hemodinámico. <sup>d</sup> Resultado clínico. <sup>e</sup> Excluyendo los fracasos técnicos. Métodos de seguimiento: 1. Clínico; 2. Exploración; 3. Índice T/B; 4. Arteriografía; 5. Eco-Doppler. Wg.: Wallgraft; Wst.: Wallstent; HD: éxito hemodinámico; Cl<sup>o</sup>: éxito clínico; Ocl.: oclusiones; Est.: estenosis; GI: grupo de *stent* primario; GII: grupo de *stent* selectivo; ND: no disponible.

las lesiones, prevalencia de oclusiones, grado de isquemia y tipo de análisis de resultados. En el estudio de Tegtmeyer et al [27] se incluyeron tan sólo seis oclusio-

nes de un total de 340 lesiones, y se asoció procedimiento quirúrgico distal en prácticamente el 30% de los pacientes. Los fracasos técnicos se excluyeron del análisis

sis y el seguimiento medio fue de sólo 28,7 meses, con una mayoría de pacientes incluidos en la fase final del estudio. En el trabajo de Johnston [26] hay un 13% de oclusiones, 39% de mal *run-off* y el análisis se cuantifica en intención de tratar. Un reciente metanálisis [28] incluyó seis estudios –un total de 1.300 pacientes–, con unos resultados medios del 91% de éxito técnico y permeabilidad a cuatro años del 64%.

El análisis que de su serie previa realiza Johnston [29] en 1993, permite identificar una serie de factores implicados en los resultados a corto y largo plazo de estos procedimientos. Las oclusiones condicionan negativamente los resultados precoces (fracaso técnico de 1,4% frente a 18,1%;  $p < 0,001$ ) y la presencia de complicaciones. Sin embargo, si excluimos estos fracasos técnicos del seguimiento, los resultados a largo plazo se superponen a los del grupo de estenosis (61,2% frente a 58,8% a tres años). Esto es, los inferiores resultados de la ATP en las oclusiones segmentarias vienen determinados por la mayor tasa de fracasos técnicos y complicaciones, y no por la evolución posterior del segmento dilatado. Otros factores determinantes de permeabilidad son la localización de la lesión (ilíaca primitiva frente a externa), la indicación del procedimiento (claudicación frente a isquemia crítica) y el estado del *run-off*. La presencia de diabetes mellitus sólo muestra significación en el análisis univariante y no en el multivariante. El sexo femenino constituye un factor predictivo de mal resultado para las lesiones de ilíaca externa (57% frente a 34%, varones en comparación con mujeres a tres años). Así, en el

caso mas desfavorable (oclusión extensa de ilíaca externa, con mal *run-off* y situación clínica de isquemia crítica), la tasa de éxito a cinco años se cifró en el 6%, frente al 63% en el caso más favorable (claudicador por estenosis segmentaria única de ilíaca primitiva, con *run-off* intacto) [26].

La longitud de la oclusión ilíaca también se ha reconocido como factor pronóstico de malos resultados [30]. Nuevamente, la influencia se observaba en base a los resultados precoces (<5cm frente a >5 cm frente a combinadas >10 cm: 92% frente a 70% frente a 37%) y no a la evolución posterior de los segmentos ya dilatados (<5cm frente a >5 cm: 72% frente a 86%, a cuatro años).

La tasa de complicaciones mayores de estos procedimientos se puede cifrar en torno al 4%, que se eleva hasta el 10% si incluimos las complicaciones menores [26,27,29-31]. Como señalamos previamente, las oclusiones presentan mayor número de complicaciones que las estenosis. La gravedad de las lesiones y el grado de calcificación también parecen relacionarse con la aparición de complicaciones. Existe una amplia variabilidad en cuanto a la forma de registrar y referir las complicaciones, lo que dificulta la comparación entre series. En general, se estima que aquellas complicaciones que requieren intervención quirúrgica o prolongan la estancia representan menos del 3%.

¿Cuál es el papel que desempeña la ATP ilíaca en el momento actual frente a la cirugía? Realmente, estaríamos hablando de dos grupos de pacientes heterogéneos, difícilmente superponibles y escasamente comparables. En el grupo de angioplastia se tratará mayoritariamente

de pacientes en estadio de claudicación invalidante, con estenosis u oclusiones, por lo general más focales. Por contra, los pacientes de los grupos quirúrgicos presentarán una mayor prevalencia de isquemia crítica y mostrarán un trastorno más amplio y difuso. A finales de la década de los 80 se llevó a cabo un estudio prospectivo y aleatorizado de cirugía frente a ATP [7,12]. Se incluyeron un total de 255 pacientes con patología tanto del sector aorto-ilíaco como femoropoplíteo, que fueron aleatorizados para cirugía o para tratamiento endovascular. En lo que respecta al sector ilíaco, se consideraron 163 pacientes, de los que 81 constituyeron el grupo endovascular, y 82, el grupo quirúrgico. Ambos grupos fueron homogéneos respecto de factores epidemiológicos y de la distribución y gravedad de las lesiones. La permeabilidad a cuatro años fue del 67% (ATP) frente al 77% (cirugía), sin diferencia significativa. Tampoco se observaron diferencias al analizar los subgrupos de claudicación (70,8% frente a 85,2%) y de isquemia crítica (57,6% frente a 57%). Respecto a la salvación de extremidad, tampoco los resultados en ambos grupos fueron diferentes, tanto en el global (86% ATP frente a 88% cirugía), como en los subgrupos de claudicación e isquemia crítica. Finalmente, la mortalidad relacionada con el procedimiento fue superponible, aunque discretamente más elevada en la rama quirúrgica del estudio.

El análisis detenido de los datos demuestra que las escasas diferencias apreciadas se obtienen fundamentalmente por los fracasos técnicos de las angioplastias. Eliminando éstos de un análisis ulterior, las diferencias se reducen aún más y am-

bos grupos se superponen. Los autores encontraban justificación para la retirada de estos fracasos iniciales del análisis por la escasa significación clínica que suponían y por el hecho de no impedir, en general, la realización subsiguiente de un procedimiento quirúrgico. Existe, sin embargo, un sesgo importante en el diseño de este estudio que hace que sus resultados no sean extrapolables. Para incluir a un paciente en el protocolo, las lesiones debían ser susceptibles de tratamiento endovascular, situación a partir de la cual se aleatorizaba para cirugía o angioplastia. Esto es, no se trataba de todas las lesiones ilíacas en general, sino de un subgrupo seleccionado de las mismas, lo que resta validez a los resultados.

Como hemos visto, las series de ATP se componen de una mayoría de pacientes claudicadores y, aunque se logre una buena evolución funcional, no se han demostrado las ventajas del tratamiento intervencionista. Durante el seguimiento se aprecia una mayor probabilidad de permeabilidad arterial, pero sin llegar a traducirse en una mejoría de la distancia de claudicación ni de la calidad de vida [5]. En seguimientos a mayor plazo, no existen diferencias significativas en beneficio de la ATP [32]. La indicación se limitaría a aquellas lesiones morfológicamente favorables en pacientes en que haya fracasado el tratamiento conservador. El Consenso Transatlántico sobre el Tratamiento de la Extremidad Isquémica (TASC) [33] clasifica las lesiones del sector aorto-ilíaco en cuatro tipos, según su morfología – recomendación 31–. La recomendación 32 establece que las técnicas endovasculares constituyen los procedimientos de

elección para el tratamiento de las lesiones tipo A (estenosis únicas < 3 cm), mientras que para las del tipo D (lesiones difusas, largas, oclusiones largas o bilaterales, o coexistentes con aneurisma aórtico) será el quirúrgico. Quedan por definir adecuadamente los procedimientos de elección para las lesiones tipo B y C, si bien el progresivo desarrollo técnico está llevando a un tratamiento endoluminal cada vez más frecuente y con mejores resultados.

### Prótesis endoluminales

La asociación de prótesis metálicas endoluminales (*stents*) ha demostrado su utilidad en aquellas situaciones de resultado incompleto de la angioplastia simple o en ciertas complicaciones de ésta. Asimismo, ha permitido la ampliación de las indicaciones del tratamiento endovascular a lesiones menos favorables y más difusas. Entre los diversos mecanismos de acción propuestos se encuentran añadir un soporte de tensión radial a la pared arterial para favorecer la resistencia al *recoil* y la óptima compresión de placas excéntricas. Teóricamente, favorecen la correcta remodelación de la superficie arterial angioplastiada, sobre todo cuanto más amplia y traumática haya sido la dilatación (casos de lesiones amplias y oclusivas). Por último, pueden ayudar a controlar las reacciones de hiperplasia intimal.

Al igual que observamos con los estudios de ATP, existe una gran heterogeneidad en los referentes a *stents*, tanto en la selección de pacientes como en el tipo de lesiones, indicación de *stent*, seguimiento, análisis de los datos y resultados (Ta-

blas I, II y III). Los trabajos iniciales [15,16] muestran series cortas, en base fundamentalmente a estenosis (sólo un 3,7% de oclusiones en el estudio de Bonn et al), con buenos resultados inmediatos y en el seguimiento (97% y 100%, respectivamente) [15]. En 1992, Palmaz et al [17] publicaron un amplio estudio con 587 procedimientos en 486 pacientes, un 32% de los mismos en situación de isquemia crítica y un 13,5% de oclusiones. Los resultados muestran un éxito clínico precoz del 99,2%, que en el seguimiento es del 90,9% a 12 meses y del 68,6% a 43 meses. En el análisis por subgrupos se observan peores resultados en pacientes diabéticos y con mal *run-off*, y no son significativas las diferencias entre oclusiones y estenosis. En cualquier caso, los resultados de este estudio vienen condicionados por una favorable distribución de las lesiones tratadas (longitud media:  $3,2 \pm 3,1$  cm, y un 62,6% con lesiones menores de 3 cm). Excelentes resultados se observaron con el empleo de Wallstent [18], y de nuevo no se hallaron diferencias significativas en los resultados de oclusiones frente a estenosis. El uso de *stent* primario en lesiones poco favorables (gravemente calcificadas, excéntricas, ulceradas o con dilataciones) obtiene buenos resultados, con éxito técnico del 95% y permeabilidad acumulada del 94,7% a un año [20]. Los inferiores resultados referidos por Toogood et al [21] se justifican por la curva de aprendizaje en lo referente a atravesar las oclusiones, como ya habían puesto de manifiesto otros autores [35]. Estudios con seguimiento a más largo plazo muestran una permeabilidad del 87% a un año y del 54% a cinco años [35]. Igualmente, el *stent* de Strec-



ker aporta resultados iniciales satisfactorios (90% a un año y 41 % a cuatro años) [36].

El beneficio del uso de *stents* frente a ATP simple se valoró en el metanálisis de Bosch y Hunink [28]. En la revisión de un total de ocho estudios de ATP más *stent*, primario o selectivo, observaron unos resultados a largo plazo de 41-86% de permeabilidad primaria a cuatro años, comparables a los de ATP simple referidos previamente. La valoración del beneficio del uso de *stents* se realizó comparando estos dos grupos, que fueron homogéneos excepto en la longitud de la lesión, mayor en el grupo de *stent*. La permeabilidad primaria estimada a cuatro años fue del 64% para ATP y del 77% para *stents*, excluyendo fracasos técnicos, y del 58 y 74%, respectivamente, incluyéndolos. La utilización de *stent* redundaba en una disminución del riesgo relativo de fallo del procedimiento a largo plazo del 43%. El análisis de resultados por subgrupos demostró que tanto la presencia de oclusiones (RR 1,76) como la isquemia crítica (RR 1,58) son factores determinantes de permeabilidad a largo plazo. Analizando el beneficio de uso de *stents* en función de la clínica se observaron unas permeabilidades estimadas a cuatro años, incluyendo fracasos técnicos, del 65% frente al 77% (ATP frente a *stent* para claudicación y estenosis), del 54% frente al 61% (ATP frente a *stent* para claudicación y oclusiones), del 53% frente al 67% (ATP frente a *stent* para isquemia crítica y estenosis), y del 44% frente al 53% (ATP frente a *stent* para isquemia crítica y oclusiones). La utilización de *stent* aportó una disminución del riesgo de fracaso a largo

plazo del 39% a cuatro años para todos los grupos, que se elevaba al 45% tras eliminar el estudio de Tegtmeyer [27], cuyos resultados, como vimos, son muy superiores a los del resto de estudios, y ello aporta más homogeneidad al grupo de ATP. En resumen, el uso de *stents* reportó mejores resultados inmediatos en presencia de estenosis y superiores resultados globales a largo plazo.

Otros factores que se han reconocido como determinantes de inferiores resultados a largo plazo con el uso de *stent* son la gravedad y extensión de la afectación ilíaca, la presencia de un trastorno difuso con afectación del *run-off* (91,6% frente a 60,8% a 36 meses) y el sexo femenino [37]. La longitud de la lesión oclusiva mayor o menor de 6 cm también se ha reconocido como factor pronóstico [38]. No se han encontrado diferencias significativas según el tipo de *stent* utilizado (Palmaz frente a Wallstent frente a Strec-ker) [28,39]. No disponemos de estudios que ofrezcan evidencias claras sobre los resultados de los *stents* de nitinol en el sector aortoiliaco.

La cuestión se centra en dilucidar si debemos indicar el uso de *stent* primario o selectivo ante un resultado incompleto de ATP. El DIST (en inglés, *Dutch Iliac Stent Trial*) se diseñó para intentar encontrar respuesta a esta cuestión [22]. Se incluyeron 279 pacientes, de los cuales 143 entraron en el grupo de *stent* primario (GI), y 136, en el de *stent* selectivo (GII), de los cuales hubo de colocarse en 59 pacientes (43%). La valoración se realizó mediante medición del gradiente de presión media transtenosis; se indicó la colocación de *stent* si había un gradiente residual de

presión de 10 mmHg o mayor en reposo o tras vasodilatación con papaverina. El éxito hemodinámico precoz fue del 84% (GI) frente al 88% (GII). No hubo diferencias respecto de la tasa de complicaciones (7% frente a 4%) ni en los resultados a largo plazo (71,3% frente a 69,9%). En resumen, la implantación de *stent* selectivo presenta resultados a largo plazo comparables con la implantación de *stent* primario, tanto en permeabilidad como en calidad de vida [11], con un demostrado éxito en términos coste-beneficio [40]. Se ha demostrado que la valoración hemodinámica invasiva es superior a la arteriográfica en la estimación de lesiones residuales post-ATP; se ha comprobado una baja correlación de los hallazgos arteriográficos, no tanto en la valoración pre-ATP como en la valoración posprocedimiento de la lesión, con sensibilidad del 45% y especificidad del 63% [9]. El problema radica en que no existe un dintel de gradiente de presión comprobado experimentalmente para la indicación de *stent*: puede variar desde el 4 al 87% de los pacientes, según el criterio que se utilice [10]. La identificación del gradiente de presión objetivo necesitaría un ensayo prospectivo aleatorizado.

Las complicaciones de la utilización de *stent* se encuentran en torno al 10% en conjunto, más frecuentes en presencia de oclusión o lesión compleja. No se observaron diferencias significativas respecto de las complicaciones referidas en ATP simple [28].

En base a lo expuesto, y siguiendo los criterios recogidos por el TASC [33], las indicaciones aceptadas para *stent* ilíaco serían:

- Resultado inadecuado de ATP debido a *recoil* elástico, disección amplia o estenosis residual, y siempre indicado mediante valoración hemodinámica con presión invasiva.
- Tratamiento de obstrucciones crónicas.
- Presencia de placa ulcerada, con sintomatología (ateroembolismo).
- Reestenosis tras ATP inicial.
- Lesiones complejas.

### Prótesis endoluminales recubiertas

El desarrollo de *stents* recubiertos y endoprótesis para el tratamiento de patología aneurismática ha abierto la posibilidad de su utilización en el tratamiento de lesiones oclusivas más amplias de pacientes seleccionados. Teóricamente, serían útiles al recubrir una amplia longitud de lecho arterial lesionado, pues frenan el desarrollo de hiperplasia intimal y aportan una superficie menos trombogénica al flujo que la de la pared arterial gravemente lesionada. Entre las teóricas desventajas se encontraría la obliteración de la circulación colateral dependiente del eje vascular tratado, por lo que en caso de fallo de la prótesis se produciría un grado de isquemia superior al previo. De entre los resultados de nuestra búsqueda bibliográfica, existen tres artículos sobre esta posibilidad terapéutica. Krajcer et al [19], en un estudio comparativo entre Wallstent y Wallgraft, en base a resultados precoces, no encuentran diferencias entre ambas posibilidades terapéuticas. Allen et al [22], dentro de una serie más amplia que incluye endoprótesis para el tratamiento de aneurismas aórticos, refieren un resulta-

do técnico satisfactorio del 100% en el uso de prótesis Hemobahn para el tratamiento de lesiones oclusivas ilíacas. Lammner et al [24] informan de sus resultados con el empleo de 76 prótesis Hemobahn en 53 pacientes, con una longitud media de la lesión de 6,9 cm; observan un éxito técnico del 100%, una tasa de complicaciones superior al 18% –si bien sólo una pudo categorizarse como mayor– y una permeabilidad a un año del 91,2%. En 1997, Ohki et al revisaron la literatura disponible al respecto [41] y aportaron unos resultados globales con distintos tipos de endoprótesis: éxito técnico superior al 90%, mortalidad periprocedimiento inferior al 2%, complicaciones del 2-8% y permeabilidad primaria superior al 80%, con tiempos de seguimiento cortos. Este mismo grupo [42] ha publicado sus resultados intermedios en un total de 52 pacientes con lesiones oclusivas extensas aorto-ilíacas, isquemia crítica como indicación del 100% de procedimientos, alto riesgo quirúrgico y un seguimiento de 3-57 meses (media de 22 meses). La permeabilidad primaria a cuatro años fue del 66,1%; permeabilidad secundaria, 72,3%; salvación de extremidad, 88,7%, y supervivencia, 36,9%. En definitiva, los resultados disponibles permiten contemplar esta técnica como una nueva modalidad útil en pacientes seleccionados, aunque estos resultados deben corroborarse con nuevos y más amplios estudios.

### Aterectomía y láser

El intento de superar los resultados de la ATP con o sin *stent*, así como de abordar

lesiones más amplias y complejas, ha llevado al diseño de distintos sistemas complementarios a la angioplastia.

El empleo de sistemas diseñados para la retirada de la placa de ateroma de la luz del vaso se basa en el deseo de obtener una luz más uniforme, disminuyendo la adhesión plaquetaria y respetando la media vascular, con lo que se frenaría el estímulo hiperplásico. Todo ello debería prevenir, o al menos retrasar, la aparición de reestenosis en el área tratada y tendría que corresponderse con una mayor tasa de éxitos inmediatos y a largo plazo. Además, se limitaría el riesgo de disección y trombosis precoz y se facilitaría el acceso a lesiones más complejas [34].

Los distintos sistemas de aterectomía pueden encuadrarse en dos categorías: técnicas de extirpación y técnicas de ablación. En las primeras, se reseca la placa del interior del vaso mediante sistemas rotatorios portadores de una cuchilla que corta la placa en fragmentos, los cuales son aspirados por el sistema. En las segundas, la utilización de un sistema rotatorio de alta velocidad pulveriza la placa de ateroma en fragmentos más pequeños, que pueden ser aspirados o reabsorbidos por el sistema reticuloendotelial sin causar problemas embólicos distales.

En el momento actual disponemos de tres sistemas de extirpación: Simpson AteroTrac (SA) –modificación del previo Simpson AteroCath–, Transluminal Extraction Catheter (TEC) y Omnicath, aún en fase de estudio experimental. El SA es el sistema que acumula mayor experiencia hasta la fecha en el sector aorto-ilíaco. En los tres casos se trata de sistemas que progresan sobre guía, con un

cabezal rotatorio distal que dispone de una ventana de corte vertical, encargada de la resección de la placa. El tipo de lesiones óptimas serían las cortas y ex-céntricas. La utilidad en lesiones gravemente calcificadas es muy limitada, ya que plantean problemas para el cabezal de corte. Lesiones ulceradas, hiperplásicas o concéntricas también pueden tratarse satisfactoriamente. La experiencia acumulada en el sector aortoiliaco resulta limitada, y se ha centrado fundamentalmente en el sector femoropoplíteo. En general, se han observado buenas tasas de éxito inicial, del 80-100%. Sin embargo, la permeabilidad a largo plazo es limitada, con resultados inferiores al 50% a dos años [34,43]. El SA también se ha ensayado, en combinación con ATP, en el tratamiento de reestenosis de *stents*, con una permeabilidad del 92% a un año en 12 casos tratados [44]. La tasa de complicaciones varía del 5 al 20% [34,43]. Además de los problemas locales por la punción, se han observado espasmos locales en el área de aterectomía, embolizaciones distales, trombosis del área tratada y lesiones de la pared vascular.

De entre los sistemas de ablación, el mas utilizado es el Auth Rotablator (AR). Consiste en un sistema que progresa sobre guía, con un cabezal rotatorio distal de alta velocidad (100.000-200.000 rpm) que porta pequeñas partículas de diamante; éstas funcionan a modo de microcuchillas que permiten pulverizar la placa ateromatosa en pequeñas partículas, fácilmente aspirables o reabsorbibles. Otro sistema de ablación, hoy en desuso, es el Track-Wright Catheter, antiguo Kensey. En éste, el sistema progresaba libremen-

te, no soportado por guía, lo que daba lugar a un importante número de perforaciones de la pared arterial. En principio, estos sistemas estarían indicados para lesiones muy calcificadas, en las que los sistemas de extirpación se muestran limitados. Aunque los resultados iniciales fueron favorables, con una tasa de éxito técnico en torno al 90%, a largo plazo las permeabilidades a dos años eran inferiores al 20%, con alta tasa de complicaciones (23-63%) [34,45].

La utilización del láser en el tratamiento de lesiones oclusivas arteriales se basaría en la utilidad de la energía térmica liberada puntualmente sobre la placa de aterosclerosis, lo que permitiría recanalizarla o bien crear un canal sobre el que podríamos pasar la guía y el balón de angioplastia. Así, sería en lesiones oclusivas, largas y calcificadas donde estos sistemas tendrían mayor aplicación. Sin embargo, los resultados no han confirmado estas ventajas teóricas [46-49] (Tabla IV). Utilizando láser sin la posterior asociación de balón de angioplastia, Rosenthal et al [47] consiguen un éxito técnico inicial del 69% para estenosis y del 50% para oclusiones. Asociando ATP, Douek et al [48] refieren un éxito inicial del 93% en 13 pacientes, pero contrariamente, Belli et al [46] no consiguen una recanalización exitosa en ninguna de las siete oclusiones ilíacas en su estudio aleatorizado de ATP frente a láser. A largo plazo, la permeabilidad se encuentra entre 18 y 49%, a un plazo de 18-21 meses. Los resultados obtenidos en el tratamiento de lesiones hiperplásicas en modelos experimentales no parecen aportar ventajas sobre la ATP [50]. Además, esta técnica presenta una elevada tasa de complica-

**Tabla IV.** Angioplastia láser.

Autor	N.º pacientes	Éxito inicial	Permeabilidad			Complicaciones <sup>a</sup>
			6 meses	1 año		
Belli [46]	7	0%	–	–	–	–
Rosenthal [47]	26	69%	64,9%	53,9%	48,9% (21 m)	7,7%
Douek [48]	13	92%	60% <sup>b</sup>	–	–	34%
Blebea [49]	39	84%	58%	58%	29% (18 m)	39%

<sup>a</sup> Tasa de complicaciones incluyendo los sectores aortoiliaco y femoropoplíteo. <sup>b</sup> Resultados excluyendo los fracasos técnicos iniciales.

ciones por lesión térmica y perforación arterial (19%) [48]. Los pobres resultados obtenidos, junto con la alta tasa de complicaciones y el elevado coste de equipamiento, han justificado un paulatino abandono.

### Trombólisis y angioplastia

El empleo de fibrinólisis local selectiva en la trombosis aguda o subaguda del eje ilíaco se justifica por la lisis del trombo formado en el sector de la lesión estenótica preexistente y su extensión proximal y distal. El objetivo final consiste en la identificación de dicha lesión y su tratamiento ulterior por métodos quirúrgicos o endovasculares. El tratamiento trombolítico no debe aplicarse de forma sistémica, sino localmente, con colocación del catéter de infusión dentro o en la proximidad de la lesión a tratar [51].

Al realizar una revisión de la literatura médica dedicada a la trombólisis local, seguida o no de angioplastia, en el sector ilíaco, encontramos que son escasos los estudios publicados si nos limitamos a aquellos ensayos clínicos en los que los

resultados se reflejan independientemente de los del sector femoropoplíteo, y con un número de casos suficientes para dar cierta validez a los mismos.

Existen dos grandes estudios prospectivos aleatorizados. El TOPAS (en inglés, *Thrombolysis Or Peripheal Artery Surgery*) [52,53] recoge 544 pacientes, entre agosto de 1993 y diciembre de 1994, con isquemia de miembros inferiores de menos de 14 días de evolución, trombótica o embólica, en arteria nativa o *bypass*, aleatorizados en dos grupos de 272 pacientes para tratamiento fibrinolítico o cirugía; y el STILE (en inglés, *Surgery versus Thrombolysis for Ischemia of the Lower Extremity*) [54], publicado en 1994, que recoge 393 pacientes con isquemia de miembros inferiores de menos de seis meses de evolución, no embólicas, sobre *bypass* o arteria nativa, aleatorizados para revascularización quirúrgica, fibrinólisis con r-TPA o fibrinólisis con uroquinasa (UK), que se siguió de posteriores análisis por separado de los resultados sobre arteria primitiva [55] y sobre *bypass*. En ninguno de ellos se asocian tratamientos endovasculares.

Ambos estudios reflejan una tasa de

**Tabla V.** Resultados del estudio TOPAS para arteria nativa (n= 242). No separa el sector ilíaco del femoropoplíteo.

	6 meses		p	1 año		p
	Cirugía (n= 120)	Trombólisis (n= 122)		Cirugía	Trombólisis	
Supervivencia libre de amputación	76,1%	67,6%	0,15	71,4%	61,2%	0,1
Mortalidad	15,9%	20,8%	0,33	19,6%	24,6%	0,36
Aumento en el ITB	0,52 ± 0,04	0,44 ± 0,04	0,15			

supervivencia libre de amputación a un año, en lesiones sobre arteria nativa, similar o con diferencias no significativas estadísticamente, para la cirugía y la trombólisis [52-54], incluyendo en su seguimiento aquellos pacientes que sufrieron un fracaso técnico inicial (Tablas V y VI). Asimismo, Ouriel et al hacen notar que se reduce la necesidad de procedimientos quirúrgicos mayores en los pacientes que siguieron tratamiento fibrinolítico [52,53] con respecto a aquellos que siguieron tratamiento inicial quirúrgico, haciendo referencia tanto al sector ilíaco como al femoropoplíteo, ya que no expresan sus resultados por separado. Los investigadores del grupo STILE, en sus resultados desglosados para arteria nativa en el sector ilíaco, se refieren al aumento en la morbilidad del grupo sometido a trombólisis frente a la cirugía (28,1% frente a 5%,  $p=0,041$ ), así como al incremento en la recurrencia o persistencia de la isquemia, mayor en el grupo aleatorizado para trombólisis [55] (43,8% frente a 20%,  $p=0,082$ ). En este mismo estudio, al analizar la supervivencia libre de amputación en función de la duración de la isquemia, encontramos que aquellos pacientes cuyos síntomas isquémicos tienen menos de 14 días de evolución, se benefician del

tratamiento trombolítico en mayor grado que aquellos con una clínica superior a 14 días de duración (mortalidad-amputación combinados a un año tras tratamiento fibrinolítico: <14 días: 0%; >14 días: 15,2%). La gravedad de la isquemia (claudicación frente a isquemia crítica) y la presencia o ausencia de diabetes mostraron una influencia significativa en los resultados del tratamiento fibrinolítico [55].

El importante desarrollo de la cirugía vascular en los últimos años, a expensas fundamentalmente de los procedimientos endovasculares, hacen que estos dos estudios hayan perdido parte de su vigencia; la mayoría de ensayos clínicos consultados no evalúan los resultados de la trombólisis como único tratamiento, sino que ésta pasa a convertirse en un tratamiento coadyuvante previo a la realización de ATP, seguida en algunos casos de implantación de *stents*.

En nuestra revisión sistemática de estudios que pretenden evaluar la eficacia de la terapia fibrinolítica seguida de ATP del sector ilíaco, hemos encontrado tres con un número de casos aceptable [56-58]. Blum et al evalúan los resultados de fibrinólisis, seguida de ATP y colocación de *stent* selectivo en 47 pacientes con oclusión aguda o crónica de ilíaca común o

**Tabla VI.** Resultados por intención de tratar en el sector ileofemoral según el estudio STILE (n= 46).

	30 días		6 meses		1 año	
	n	%	n	%	n	%
Mortalidad	2	4,3	3	6,5	5	10,9
Amp. mayor	1	2,2	1	2,2	1	2,2
Persistencia/Recurrencia	24	52,2	24	52,2	26	56,5
Morbilidad <sup>a</sup>	9	19,6	9	19,6	10	21,7

**Tabla VII.** Éxito de ATP en función de éxito de fibrinólisis, según Mortarjeme et al [58].

	Lisis completa		Lisis parcial		Fracaso de lisis	
	Éxito	Fracaso	Éxito	Fracaso	Éxito	Fracaso
Ilíaca común	14	0	8	2	4	5
Ilíaca externa	25	0	7	0	3	4
Ambas	15	0	6	1	3	2

externa. Obtienen una permeabilidad primaria del 86%, con un seguimiento medio de 21 meses (intervalo: 3-53 meses) [56]. De estos tres ensayos clínicos, éste es el único que incluye la realización de dúplex en el seguimiento. Smith et al realizan fibrinólisis seguida de ATP si existe estenosis residual en 47 oclusiones arteriales segmentarias, de las que sólo seis son sobre arteria ilíaca (cinco crónicas y una aguda), y reflejan los resultados iniciales, sin seguimiento a largo plazo. Obtienen éxito técnico (morfológico) en dos de las seis oclusiones ilíacas [57]. Mortarjeme et al estudian los resultados de fibrinólisis seguida de ATP en 99 pacientes con oclusión crónica en arteria ilíaca común, ilíaca externa o ambas, y aportan unas tasas de supervivencia libre de síntomas

del 80% con un seguimiento de cinco años ( $n_{\text{inicial}} = 99$ ,  $n_{\text{final}} = 12$ ), sin reflejar en ningún momento tasas de permeabilidad [58]. Es importante notar que, en ninguno de los trabajos consultados, se incluyen en el seguimiento a largo plazo los casos que constituyeron fracaso técnico al realizar la trombólisis o la ATP [56,57]. Los seguimientos se basaron en la exploración clínica, incluyendo la realización de índice tobillo-brazo (ITB), excepto en el trabajo mencionado anteriormente [56].

Al plantearnos la influencia de factores clínicos (forma de presentación, gravedad de la isquemia o enfermedades concomitantes) encontramos que sólo el grupo STILE desglosa los resultados en función de estas características, con los resultados expresados anteriormente [54]. De igual forma, sólo el trabajo de Mortarjeme et al expresa las tasas de permeabilidad tras ATP más fibrinólisis según la localización en arteria ilíaca común o externa, y refleja que los resultados son mejores para los pacientes que presentan lesiones que afectan a la arteria ilíaca común o a la externa por separado, que en aquellos pacientes con lesiones en ambas porciones de la arteria ilíaca [58] (permeabilidad primaria del 80% a 46 meses en lesiones en ilíaca común o en externa, frente a permeabilidad primaria de 62% a 36 meses en lesiones combinadas). No existieron diferencias de resultados en la localización en ilíaca común o en ilíaca externa. Estos mismos autores reflejan los éxitos iniciales de la ATP, según criterios morfológicos (estenosis residual < 30%) y en función del grado de lisis obtenido: un 100% de éxito tras lisis completa y un 88% tras lisis parcial (Tabla VII).

## Bibliografía

1. Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstructions: description of a new technic and a preliminary report of its application. *Circulation* 1964; 30: 654-70.
2. Ahn SS, Rutherford RR, Becker GJ, et al. Reporting standards for lower extremity arterial endovascular procedures. *J Vasc Surg* 1993; 17: 1103-7.
3. Cluley SR, Brenner BJ, Hollier L, et al. Transcutaneous ultrasonography can be used to guide and monitor balloon angioplasty. *J Vasc Surg* 1993; 17: 23-31.
4. Arko F, McCollough R, Manning L, et al. Use of intravascular ultrasound in the endovascular management of atherosclerotic aortoiliac occlusive disease. *Am J Surg* 1996; 172: 546-50.
5. Whyman MR, Fowkes FG, Kerracher EM, et al. Randomized controlled trial of percutaneous transluminal angioplasty for intermittent claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 12: 167-72.
6. Bonn J. Percutaneous vascular intervention: value of hemodynamic measurements. *Radiology* 1996; 201: 18-20.
7. Wilson SE, Wolf GL, Cross AP, et al. Percutaneous transluminal angioplasty versus operation for peripheral arteriosclerosis. Report of a prospective randomized trial in a selected group of patients. *J Vasc Surg* 1989; 9: 1-9.
8. Tetteroo E, Haaring C, van der Graaf Y, et al. Intraarterial pressure gradients after randomized angioplasty or stenting of iliac artery lesions. Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *Cardiovasc. Intervent Radiol* 1996; 19: 411-7.
9. Tetteroo E, van Engelen AD, Spithoven JH, et al. Stent placement after iliac angioplasty: comparison of hemodynamic and angiographic criteria. Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *Radiology* 1996; 201: 155-9.
10. Kamphuis AG, van Engelen AD, Tetteroo E, et al. Impact of different hemodynamic criteria for stent placement after suboptimal iliac angioplasty. Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *J Vasc Interv Radiol* 1999; 10: 741-6.
11. Bosch JL, van der Graaf Y, Hunink MG. Health related quality of life after angioplasty and stent placement in patients with iliac artery occlusive disease: results of a randomized controlled trial. Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *Circulation* 1999; 99: 3155-60.
12. Wolf GL, Wilson SE, Cross AP, et al. Surgery or balloon angioplasty for peripheral vascular disease: a randomized clinical trial. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 639-48.
13. Wilson SE, White GH, Wolf GE, et al. Proximal percutaneous balloon angioplasty and distal bypass for multilevel arterial occlusion. *Ann Vasc Surg* 1990; 4: 351-5.
14. Hartnell GG, Jones AM, Murphy P. Do hydrophilic guidewires affect the technical success rates of percutaneous angioplasty? *Angiology* 1995; 46: 229-34.
15. Bonn J, Gardiner GA, Shapiro MJ, et al. Palmaz vascular stent: initial clinical experience. *Radiology* 1990; 174: 741-5.
16. Cikrit DF, Becker GJ, Dalsing MC, et al. Early experience with the Palmaz expandable intraluminal stent in iliac artery stenosis. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 150-5.
17. Palmaz JC, Laborde JC, Rivera FJ, et al. Stenting of the iliac arteries with the Palmaz stent: experience from a multicenter trial. *Cardiovasc. Intervent Radiol* 1992; 15: 291-7.
18. Martin EC, Katzen BT, Benenati JF, et al. Multicenter trial of the Wallstent in the iliac and femoral arteries. *J Vasc Interv Radiol* 1995; 6: 843-9.
19. Krajcer Z, Sicco G, Reynolds T. Comparison of Wallgraft and Wallstent for treatment of complex iliac artery stenosis and occlusion. *Tex Heart Inst J* 1997; 24: 193-9.
20. Önal B, Ilgit ET, Yücel C, et al. Primary stenting for complex atherosclerotic plaques in aortic and iliac stenoses. *Cardiovasc. Intervent Radiol* 1998; 21: 386-92.
21. Toogood GJ, Torrie EPH, Magee TR, et al. Early experience with stenting for iliac occlusive disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; 15: 165-8.
22. Tetteroo E, van der Graaf Y, Bosch JL, et al. Randomized comparison of primary stent placement versus primary angioplasty followed by selective stent placement in patients with iliac-artery occlusive disease. *Lancet* 1998; 351: 1153-9.
23. Allen BT, Hovsepian DM, Reilly JM, et al. Endovascular stent grafts for aneurysmal and occlusive vascular disease. *Am J Surg* 1998; 176: 574-80.
24. Lammer J, Dake MD, Katzen BT, et al. Peripheral arterial obstruction: prospective study of treatment with a transluminally placed self-expanding stent-graft. *Radiology* 2000; 217: 95-104.
25. Becker GJ, Katzen BT, Dake MD. Noncoronary angioplasty. *Radiology* 1989; 170: 921-40.



26. Johnston KW. Aortoiliac disease treatment. *Circulation* 1991; 83 (Suppl I): I61-2.
27. Tegtmeier CJ, Hartwell GD, Selby JB, et al. Results and complications of angioplasty in aortoiliac disease. *Circulation* 1991; 83 (Suppl I): I53-60.
28. Bosch JL, Hunink MG. Metaanalysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease. *Radiology* 1997; 204: 87-96.
29. Johnston KW. Iliac arteries: reanalysis of results of balloon angioplasty. *Radiology* 1993; 186: 207-12.
30. Colapinto RF, Stronell RD, Johnston KW. Transluminal angioplasty of complete iliac obstructions. *AJR* 1986; 146: 859-62.
31. Van Andel GJ, van Erp WFM, Krepel VM, et al. Percutaneous transluminal dilatation of the iliac artery: long-term results. *Radiology* 1985; 156: 321-3.
32. Fowkes FG, Gillespie IN. Angioplasty (vs. non surgical management) for intermittent claudication (Cochrane Review). In Oxford: The Cochrane Library, Update Software; 3, 2000.
33. TASC. TransAtlantic Inter-Society Consensus, Management of Peripheral Arterial Disease. *J Vasc Surg* 2000; 31 (Suppl I, part 2): S97-113.
34. Ahn SS, Obrand DI, Moore WS. Transluminal balloon angioplasty, stents and atherectomy. *Semin Vasc Surg* 1997; 10: 286-96.
35. Vorwerk D, Günther RW, Schurmann K, et al. Primary stent placement for chronic iliac artery occlusions: follow-up results in 103 patients. *Radiology* 1995; 194: 745-9.
36. Long AL, Sapoval MR, Beyssen BM, et al. Strecker stent implantation in iliac arteries: patency and predictive factors for long-term success. *Radiology* 1995; 194: 739-44.
37. Laborde JC, Palmaz JC, Rivera FJ, et al. Influence of anatomic distribution of atherosclerosis on the outcome of revascularisation with iliac stent placement. *J Vasc Intervent Radiol* 1995; 6: 513-21.
38. Henry M, Amor M, Ethevenot G, et al. Percutaneous endoluminal treatment of iliac occlusions: long-term follow-up in 105 patients. *J Endovasc Surg* 1998; 5: 228-35.
39. Hausegger KA, Lammer J, Hagen B, et al. Iliac artery stenting clinical experience with the Palmaz stent, Wallstent, and Strecker stent. *Acta Radiol* 1992; 33: 292-6.
40. Bosch JL, Tetteroo E, Mali WP, et al. Iliac artery occlusive disease: cost-effectiveness analysis of stent placement versus percutaneous transluminal angioplasty. *Radiology* 1998; 208: 641-8.
41. Ohki T, Marin ML, Veith FJ. Use of endovascular grafts to treat nonaneurysmal arterial disease. *Ann Vasc Surg* 1997; 11: 200-5.
42. Wain RA, Veith FJ, Marin ML, et al. Analysis of endovascular graft treatment for aortoiliac occlusive disease. *Ann Surg* 1999; 230: 145-51.
43. Kim D, Gianturco LE, Porter DH, et al. Peripheral directional atherectomy: 4-year experience. *Radiology* 1992; 183: 773-8.
44. Ettles DF, McDonald AW, Burgess PA, et al. Directional atherectomy in iliac stent failure: clinical technique and histopathologic correlation. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998; 21: 475-80.
45. The Collaborative Rotablator Atherectomy Group (CRAG). Peripheral atherectomy with the rotablator: a multicenter report. *J Vasc Surg* 1994; 19: 509-15.
46. Belli A, Cumberland DC, Procter AE, et al. Total peripheral artery occlusions: conventional vs. suppler thermal recanalization with a hybrid probe in percutaneous angioplasty. Results of a randomized trial. *Radiology* 1991; 181: 57-60.
47. Rosenthal D, Wheeler WG, Seagraves A, et al. Nd:YAG iliac and femoropopliteal laser angioplasty: results with large probes as sole therapy. *J Cardiovasc Surg* 1991; 32: 186-91.
48. Douek PC, Leon MB, Geschwind H, et al. Occlusive peripheral vascular disease: a multicenter trial of fluorescence-guided, pulsed dye laser-assisted balloon angioplasty. *Radiology* 1991; 180: 127-33.
49. Blebea J, Ouriel K, Green RN, et al. Laser angioplasty in peripheral vascular disease: symptomatic vs. hemodynamic results. *J Vasc Surg* 1991; 13: 222-30.
50. Hassenstein S, Hanke H, Kamenz J, et al. Vascular injury and time course of smooth cell proliferation after experimental holmium laser angioplasty. *Circulation* 1992; 86: 1575-83.
51. TASC. TransAtlantic Inter-Society Consensus. Management of Peripheral Arterial Disease. *J Vasc Surg* 2000; 31 (Suppl I, part 2): S151-4.
52. Ouriel K, Veith FJ, Sasahara AA, et al. Thrombolysis or peripheral artery surgery: phase 1 results. TOPAS investigators. *J Vasc Surg* 1996; 23: 64-75.
53. Ouriel K, Veith FJ, Sasahara AA, et al. A comparison of recombinant urokinase with vascular surgery as initial treatment for acute arterial occlusion of the legs. *N Engl J Med* 1998; 338: 1105-11.
54. The STILE investigators. Results of a prospective randomised trial evaluating surgery ver-

- sus thrombolysis for ischemia of the lower extremity. *Ann Surg* 1994; 220: 251-68.
55. Weaver FA, Comerota AJ, Youngblood M, et al. Surgical revascularisation versus thrombolysis for non embolic lower extremity occlusive disease. Results of a prospective randomised trial. *J Vasc Surg* 1996; 24: 513-23.
56. Blum U, Gabelmann A, Redecker M, et al. Percutaneous recanalization of iliac artery

occlusions: results of a prospective study. *Radiology* 1993; 189: 536-40.

57. Smith C, Yellin A, Weaver FA, et al. Thrombolytic therapy for arterial occlusion: a mixed blessing. *Am Surg* 1994; 60: 371-5.
58. Mortarjeome A, Gordon GI, Bodenhagen K, et al. Thrombolysis and angioplasty of chronic iliac artery occlusions. *J Vasc Interv Radiol* 1995; 6: S66-72.

# **TÉCNICAS ENDOVASCULARES EN EL SECTOR ILÍACO. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Resumen.** Introducción. Las técnicas endovasculares han mostrado su utilidad en las lesiones oclusivas del sector aortoiliaco, ya que se han utilizado con éxito en lesiones progresivamente más extensas y complejas. Material y métodos. Hemos realizado una revisión sistemática de la literatura publicada en lengua inglesa en dos bases bibliográficas habituales (MEDLINE y PubMed) utilizando los términos de búsqueda 'aortoiliac', 'iliac artery', 'percutaneous transluminal angioplasty', 'stent' y 'endovascular', y limitándonos a ensayos clínicos. Resultados y conclusiones. La angioplastia transluminal percutánea (ATP) simple ha ofrecido excelentes resultados, con altas tasas de éxito técnico y permeabilidades a cinco años (53-85%). Los factores identificados como predictivos de peor resultado han sido: lesión oclusiva, localización en ilíaca externa, longitud superior a 5 cm, mal run-off e indicación por isquemia crítica. El uso de stents ha mostrado su utilidad en indicación selectiva, pero no existen evidencias que justifiquen su indicación primaria. Las prótesis recubiertas representan una alternativa de futuro, si bien desconocemos sus resultados a largo plazo. Los malos resultados en cuanto a permeabilidad y la alta tasa de complicaciones desacreditan el empleo de técnicas de aterectomías y láser, ahora en desuso. La fibrinólisis parece mejorar los resultados de la ATP en situaciones de isquemia aguda. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 135-52]

**Palabras clave.** Angioplastia transluminal. Arteria ilíaca. Aterectomía. Endovascular. Stent. Trombólisis.

# **TÉCNICAS ENDOVASCULARES DO TERRITÓRIO ILÍACO. REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Resumo.** Introdução. As técnicas endovasculares demonstraram a sua própria utilidade nas lesões oclusivas do território aorto-ilíaco, dado que foram utilizadas com sucesso em lesões progressivamente mais extensas e complexas. Material e métodos. Efetuámos uma revisão sistemática da literatura publicada em língua inglesa nas duas bases bibliográficas habituais (MEDLINE e PubMed), utilizando os termos de busca 'aortoiliac', 'iliac artery', 'percutaneous transluminal angioplasty', 'stent' e 'endovascular', limitando-nos a ensaios clínicos. Resultados e conclusões. A angioplastia transluminal percutânea (ATP) simples ofereceu excelentes resultados, com elevadas taxas de sucesso técnico e permeabilidade aos 5 anos (53-85%). Os factores identificados como premonitores de pior resultado foram: lesão oclusiva, localização na ilíaca externa, comprimento superior a 5 cm, mau run-off e indicação por isquemia crítica. A utilização do 'stent' mostrou a sua utilidade na indicação selectiva, contudo não existem evidências que justifiquem a sua indicação como primeira escolha. As próteses revestidas representam uma alternativa de futuro, embora desconhecamos os seus resultados a longo prazo. Os maus resultados, quanto à permeabilidade e elevado índice de complicações descredibilizam a utilização de técnicas de aterectomia e laser, actualmente em desuso. A fibrinólise parece melhorar os resultados da ATP em situações de isquemia aguda. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 135-52]

**Palavras chave.** Angioplastia transluminal. Artéria ilíaca. Aterectomia. Endovascular. Stent. Trombólise.