

Complicaciones mayores intrahospitalarias asociadas a la aterectomía rotacional: experiencia con 800 pacientes en un solo centro

Raúl Moreno, Eulogio García, Leopoldo Pérez de Isla, Julio Acosta, Manuel Abeytua, Javier Soriano y José L. López-Sendón

Servicio de Cardiología. Hospital Gregorio Marañón. Madrid.

Introducción. La aterectomía rotacional se utiliza generalmente en pacientes con lesiones coronarias angiográficamente desfavorables. El objetivo de este trabajo fue evaluar la tasa de eventos cardíacos mayores (muerte, infarto con onda Q o nueva revascularización) en pacientes tratados con aterectomía rotacional, así como identificar las características clínicas asociadas.

Pacientes y método. Se estudiaron 800 pacientes tratados con aterectomía rotacional entre 1993 y 1999: en 512 (64%) para tratar lesiones *de novo* y en 288 (36%) reestenosis. Se realizó dilatación con balón e implantación de *stent* en el 95 y el 34% de los casos, respectivamente.

Resultados. Durante la hospitalización, 17 pacientes (2,1%) fallecieron, 16 (2%) sufrieron infarto con onda Q, 30 (3,8%) infarto sin onda Q y se realizó nueva revascularización en 28 (3,5%). La incidencia de eventos cardíacos mayores fue del 6,5% (n = 52), y fue superior en pacientes con diabetes (el 8,9 frente al 4,4%; p = 0,01), angina inestable o infarto agudo o reciente (el 7,6 frente al 3,3%; p = 0,02), enfermedad multivaso (el 8,6 frente al 3,3%; p < 0,01), arteria tratada diferente de la coronaria derecha (el 7,0 frente al 1,7%; p = 0,01), procedimiento en > 1 vaso (el 10,7 frente al 4,7%; p < 0,01), fracaso angiográfico (el 62,5 frente al 5,5%; p < 0,001) y lesiones *de novo* (el 8,4 frente al 2,5%; p < 0,01), siendo predictores independientes la diabetes y las lesiones *de novo*. La edad, el infarto previo y la disfunción ventricular izquierda no se asociaron a una tasa más elevada de eventos cardíacos mayores.

Conclusión. Algunas variables clínicas sencillas se asocian a una tasa más elevada de eventos cardíacos mayores tras la aterectomía rotacional. La edad avanzada, el infarto previo y la disfunción ventricular no se asociaron a un peor pronóstico.

Palabras clave: Revascularización. Enfermedad coronaria. Pronóstico. Angioplastia coronaria. Stent.

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 460-468)

Correspondencia: Dr. E. García.
Cardiología Intervencionista. Servicio de Cardiología.
Hospital Gregorio Marañón.
Doctor Esquerdo, 46. 28007 Madrid.

Recibido el 25 de abril del 2000.
Aceptado para su publicación el 13 de noviembre del 2000.

In-Hospital Major Complications Associated with Rotational Atherectomy: Experience with 800 Patients in a Single Center

Introduction. Rotational atherectomy is usually performed in patients with angiographically determined high risk coronary lesions. The aim of this study was to evaluate the rate of major adverse cardiac events (death, Q-wave infarction or new revascularization) after rotational atherectomy, as well as to identify the clinical characteristics associated with this incidence.

Patients and methods. The study population included 800 patients treated with rotational atherectomy from 1993 to 1999: 512 (64%), for *de novo* lesions, and 288 (36%) for restenosis. Balloon dilation and coronary stenting was performed in 95% and 34% of patients, respectively.

Results. During hospitalization, 17 patients (2.1%) died, 16 (2%) had a Q-wave infarction, 30 (3.8%) a non-Q infarction, and new revascularization was performed in 28 (3.5%). The incidence of major adverse cardiac events was 6.5% (n = 52), this incidence being higher in the presence of diabetes (8.9 vs. 4.4%; p = 0.01), unstable angina or acute/recent myocardial infarction (7.6 vs. 3.3%; p = 0.02), multivessel disease (8.6 vs. 3.3%; p < 0.01), treated vessel other than right coronary (7.0 vs. 1.7%; p = 0.01), procedure in > 1 vessel (10.7 vs. 4.7%; p < 0.01), angiographic failure (62.5 vs. 5.5%; p < 0.001), and *de novo* lesions (8.4 vs. 2.5%; p < 0.01), with diabetes and treatment of *de novo* lesions being independent predictors of major adverse cardiac events. However, age, previous infarction, and left ventricular dysfunction, were not associated with the rate of events.

Conclusion. Some simple variables are associated with a higher incidence of major adverse cardiac events after rotational atherectomy. Advanced age, previous infarction and left ventricular dysfunction, however, do not necessarily imply a poorer prognosis in these patients.

Key words: Revascularization. Coronary disease. Prognosis. Coronary angioplasty. Stent.

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 460-468)

ABREVIATURAS

AR: aterectomía rotacional.
 CPK: creatinfosfocinasa.
 ECM: eventos cardíacos mayores.
 IC: intervalo de confianza.
 OR: *odds ratio*.

INTRODUCCIÓN

La aterectomía rotacional (AR) es un dispositivo útil en el tratamiento percutáneo de lesiones coronarias angiográficamente desfavorables, como las estenosis largas, complejas, ostiales, bifurcadas y calcificadas, así como en lesiones no dilatables con balón y en reestenosis de arterias previamente tratadas¹⁻¹³. Por otra parte, los pacientes a los que se realiza AR tienen habitualmente una edad más avanzada y una mayor prevalencia de diabetes e infarto previo¹⁴. Estas características confieren a los pacientes tratados con AR un perfil clínico y angiográfico de un relativo alto riesgo, por lo que las tasas de complicaciones suelen ser más elevadas en estos enfermos en comparación con los tratados mediante angioplastia con balón o con otros dispositivos¹⁴. En varios estudios se ha analizado qué variables angiográficas se asocian a una menor tasa de éxito angiográfico y una mayor incidencia de complicaciones de la AR^{6,14-17}. Los objetivos del estudio fueron: *a*) establecer la tasa de complicaciones mayores de la AR en nuestro medio, y *b*) identificar las características clínicas asociadas a una mayor incidencia de eventos cardíacos mayores (ECM) en pacientes tratados con AR.

PACIENTES Y MÉTODO**Población de estudio**

La población de estudio está compuesta por los 800 pacientes que fueron tratados mediante AR en nuestro centro entre 1993 y 1999. La indicación para la realización de la AR se llevó a cabo individualmente, de acuerdo con el criterio del cardiólogo intervencionista. En 512 pacientes (64%), la AR se realizó para tratar lesiones *de novo* (en especial lesiones largas, complejas o calcificadas). La AR se realizó para tratar lesiones reestenóticas en los restantes 288 pacientes (36%) (reestenosis intra-*stent* en 227, de angioplastia con balón en 38, de AR en 21, y de láser en 2 casos).

Procedimiento

El cateterismo cardíaco se realizó mediante abordaje de la arteria femoral, con un catéter guía de 6-9 French. El intervencionismo se llevó a cabo con el dispositivo de AR Rotablator® (Rotational Angioplasty System, Boston Scientific Corporation). Se realizó

TABLA 1. Datos del procedimiento

Tipo de lesión	
<i>De novo</i>	512 (64%)
Reestenosis	288 (36%)
N.º de olivas por paciente	1,54 ± 0,54
Tamaño mínimo de la oliva (mm)	1,66 ± 0,22
Tamaño máximo de la oliva (mm)	1,85 ± 0,28
Vaso tratado	
Descendente anterior	467 (58,4%)
Coronaria derecha	159 (19,9%)
Circunfleja	117 (14,6%)
Tronco principal	4 (0,5%)
Puente aortocoronario	2 (0,3%)
> 1 vaso*	51 (6,3%)
Dilatación con balón post-AR	763 (95,4%)
Implantación de <i>stent</i> post-AR	273 (34,1%)

*Pacientes con más de un vaso tratado (n = 51): descendente anterior y circunfleja (n = 23) o coronaria derecha (n = 7): n = 30; tronco principal de la coronaria izquierda y descendente anterior (n = 9), circunfleja (n = 7) o coronaria derecha (n = 1): n = 17; circunfleja y coronaria derecha: n = 3; descendente anterior, circunfleja y coronaria derecha: n = 1; AR: aterectomía rotacional.

ablación durante breves períodos de tiempo (5-15 s), comenzando a 170-190 rpm. Los datos relativos al procedimiento se exponen en la tabla 1. El número medio de olivas utilizadas por paciente fue 1,54 ± 0,54 (rango, 1-4). En 106 enfermos (20,1%) se realizó revascularización percutánea de más de una arteria coronaria (número de vasos tratados por paciente: 1,23 ± 0,44), y en 51 (6,4%) se realizó AR en más de una arteria durante el mismo procedimiento. El tamaño de la oliva utilizado inicialmente fue de 1,66 ± 0,22 mm y el final de 1,85 ± 0,28 mm. En la mayoría de los pacientes (95,4%) se realizó dilatación con balón tras la AR, y en el 34,1% se implantó al menos un *stent* coronario, según el criterio del cardiólogo intervencionista. El introductor arterial se retiró 5-8 h tras la finalización del procedimiento.

Anticoagulación y terapia antiplaquetaria

Todos los pacientes recibieron 8.000-10.000 U de heparina sódica intravenosa (i.v.) al inicio del procedimiento. Una hora después, en caso de que no hubiera finalizado el procedimiento, se determinó el tiempo de activación del coágulo (ACT, *activated clotting time*) y se administraron nuevas dosis de heparina i.v. en caso de ser necesario para mantener un ACT superior a 300 s. No se empleó tratamiento anticoagulante de rutina tras el procedimiento.

En todos los pacientes se administraron 150-300 mg/día de aspirina por vía oral. Los enfermos en los que se implantó al menos un *stent* coronario recibieron, además, ticlopidina (500 mg como dosis de carga y posteriormente 250 mg, 2 veces al día, durante 4 semanas). Desde agosto de 1999, la ticlopidina fue sustituida por clopidogrel (dosis de carga de 300 mg y posteriormente 75 mg/día durante 4 semanas).

TABLA 2. **Disfunción ventricular izquierda (DVI)**

Características clínicas basales de los pacientes	
Edad (años)	67 ± 10
Sexo masculino (%)	70,6
Diabetes mellitus (%)	35,9
Hipertensión arterial (%)	59,4
Hipercolesterolemia (%)	48,6
Tabaquismo (%)	56,0
Infarto previo (%)	48,6
Cirugía coronaria previa (%)	7,0
Arteriopatía periférica (%)	16,6
Situación clínica (%)	
Infarto agudo de miocardio	0,4
Postinfarto	12,4
Angina inestable	54,3
Angina estable	21,7
Otras	11,2
DVI (%)	22,4
Enfermedad multivaso (%)	55,7

Se administró abciximab (Reopro®, Lilly, Centocor) en 29 pacientes (3,6%). En estos enfermos, la dosis inicial de heparina fue de 5.000 U y el ACT objetivo 200-250 s.

Se realizaron determinaciones de las concentraciones plasmáticas de creatinfosfoquinasa (CPK) y de la fracción MB de la CPK (CPK-MB) cada 8 h durante las 24 h siguientes al procedimiento.

Definiciones

– Éxito angiográfico: en presencia de flujo coronario de grado TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction) 2 o 3, y una estenosis residual < 50% al finalizar el procedimiento.

– Eventos cardíacos mayores: muerte, infarto de miocardio con onda Q y nueva revascularización del vaso tratado durante la estancia hospitalaria.

– Infarto de miocardio: elevación de las cifras séricas de CPK ≥ 2 veces el límite superior de la normalidad, con una elevación de la banda miocárdica (CPK-MB) $\geq 10\%$ del total de la CPK.

– Disfunción ventricular izquierda: fracción de eyección ventricular izquierda < 50%, determinada mediante ecocardiografía transtorácica o por ventriculografía.

– Hemorragia mayor: aquella que requirió transfusión sanguínea.

– Oclusión: *a)* aguda: la que ocurrió en las primeras 24 h después de finalizar el procedimiento, y *b)* subaguda: aquella que tuvo lugar más allá de las primeras 24 h tras el procedimiento.

La codificación de los factores de riesgo y otros antecedentes se realizó de acuerdo con la historia clínica previamente conocida por el paciente y/o su

familia. La situación clínica se consideró: *a)* infarto agudo de miocardio: infarto de miocardio de < 12 h de evolución; *b)* postinfarto: infarto de miocardio en el mes previo, una vez pasada la fase aguda; *c)* angina inestable: pacientes hospitalizados con el diagnóstico de angina inestable (reciente comienzo, progresiva o reposo), pudiendo el paciente estar estabilizado con tratamiento farmacológico; *d)* angina estable: angina de esfuerzo clínicamente estable en el mes previo, y *e)* otras: pacientes sin angina pero con prueba de esfuerzo positiva, signos de isquemia o viabilidad miocárdica en el ecocardiograma de estrés o en la gammagrafía de perfusión miocárdica.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media \pm desviación estándar, y las variables discretas como proporciones (porcentajes). El parámetro de valoración primario del estudio (ECM) fue la combinación de muerte o infarto de miocardio con onda Q, o nueva revascularización del vaso tratado durante la fase hospitalaria. En primer lugar se realizó un análisis univariado con el objeto de identificar qué variables se encontraban asociadas a una mayor tasa de ECM. La comparación de dos medias se estudió mediante el test de la *t* de Student, y la comparación de proporciones mediante el test de la χ^2 . Se realizó análisis multivariado (regresión lineal) para identificar los predictores independientes de ECM. En el análisis multivariado se estudiaron no sólo las variables asociadas estadísticamente en el análisis univariado, sino todas las variables que podrían influir de manera potencial en los resultados. Para estudiar los cambios observados en el pronóstico de los pacientes a lo largo de los años se utilizó la prueba de tendencia lineal de Mantel-Haenzsel. Los intervalos se expresan con un intervalo de confianza (IC) del 95%, y las asociaciones se consideraron estadísticamente significativas en presencia de un valor de $p < 0,05$, aunque todos los valores de $p < 0,10$ son especificados en los resultados.

RESULTADOS

Características basales

Las características basales se exponen en la tabla 2. La edad media fue de 67 ± 10 años y el 71% de los pacientes eran varones. Es de destacar que el 36% de los pacientes eran diabéticos, el 22% tenían disfunción ventricular izquierda y el 49% habían padecido un infarto previo (reciente o antiguo). En 21 pacientes (2,6%) se trató el tronco principal de la coronaria izquierda y en 507 (63,4%) la descendente anterior.

Evolución hospitalaria y complicaciones

Se obtuvo éxito angiográfico en 791 pacientes (98,9%). Los eventos clínicos y las complicaciones se exponen en la tabla 3. Un total de 17 pacientes (2,1%) fallecieron, 16 (2,0%) sufrieron un infarto con onda Q (en tres de ellos, fatal), 30 (3,8%) un infarto sin onda Q, y se realizó una nueva revascularización del vaso tratado en 28 (3,5%) (angioplastia en 25, cirugía de derivación coronaria en dos, y ambos en un paciente). El parámetro de valoración combinado de muerte, infarto con onda Q o nueva revascularización del vaso tratado ocurrió en 52 pacientes (6,5%). La causa del fallecimiento fue shock cardiogénico en 9 casos (52,9%), parada cardíaca durante el procedimiento en tres (17,7%), oclusión aguda o subaguda en tres (17,7%) y muerte súbita de probable origen arrítmico después de finalizar el procedimiento en dos (11,8%).

Se documentó reoclusión de la arteria en 18 pacientes (2,3%), siendo en 13 casos aguda y en cinco subaguda (tabla 4). Otras complicaciones fueron: perforación coronaria en 8 pacientes (1,0%) (en ninguno de los casos fue fatal), hemorragia mayor en 49 (6,1%) y accidente cerebrovascular isquémico en uno (0,1%). De los 8 casos en los que se produjo perforación coronaria, en dos la arteria se ocluyó con un dispositivo de *coil*, en otros dos se trató con éxito mediante *stent* recubierto y en un caso fue tratada con inflado prolongado con balón. En los 3 pacientes restantes, la extravasación de contraste fue de escasa cuantía, por lo que recibieron tratamiento conservador.

Cambios observados a lo largo de los años (fig. 1)

A lo largo de los años se observó una progresivamente creciente utilización de *stent* coronario (desde el 4,8% en 1993 hasta el 55,9% en 1999; Mantel-Haenzsel: $p < 0,001$) y de abciximab (desde el 0% en 1993 hasta el 11,9% en 1999; Mantel-Haenzsel: $p < 0,001$).

Se observó una reducción progresiva de cirugía coronaria (desde el 7,0 hasta el 0%; Mantel-Haenzsel: $p < 0,001$) y de revascularización quirúrgica o percutánea de la arteria tratada (desde el 10,8 hasta el 2,3%; Mantel-Haenzsel: $p = 0,023$). No se observaron diferencias significativas en las tasas de éxito angiográfico (desde el 94,7 hasta el 99,3%; Mantel-Haenzsel: $p = \text{NS}$) ni en la tasa de muerte o infarto con onda Q (desde el 4,7 hasta el 3,6%; Mantel-Haenzsel: $p = \text{NS}$). Existió una tendencia estadística hacia una reducción en la incidencia de reoclusión del vaso tratado (desde el 5,4 hasta el 0%; Mantel-Haenzsel: $p = 0,097$).

Características asociadas con el pronóstico

En la tabla 5 se expone la incidencia de ECM en los diferentes subgrupos de pacientes, que fue mayor en

TABLA 3. Pronóstico y complicaciones hospitalarias

Muerte	17 (2,1%)
Infarto de miocardio	46 (5,8%)
Con onda Q	16 (2,0%)
Sin onda Q	30 (3,8%)
Nueva revascularización	28 (3,5%)
Angioplastia	25 (3,1%)
Cirugía	2 (0,3%)
Ambos	1 (0,1%)
Reoclusión documentada	18 (2,3%)
Perforación coronaria	8 (1,0%)
Hemorragia mayor	49 (6,1%)
Ictus isquémico	1 (0,1%)

TABLA 4. Tipo de reoclusión y evolución de los pacientes con reoclusión documentada (n = 18)

Paciente	Oclusión	Infarto	Revascularización	Muerte
1	Subaguda	Con onda Q	Angioplastia + cirugía	No
2	Aguda	No	Angioplastia	No
3	Aguda	No	Angioplastia	No
4	Aguda	Sin onda Q	Angioplastia	No
5	Aguda	Con onda Q	No	No
6	Subaguda	Sin onda Q	Angioplastia	No
7	Aguda	Sin onda Q	Angioplastia	No
8	Subaguda	Con onda Q	No	Sí
9	Subaguda	Con onda Q	Angioplastia	Sí
10	Aguda	Con onda Q	Angioplastia	No
11	Aguda	Con onda Q	No	No
12	Aguda	Sin onda Q	Angioplastia	No
13	Aguda	Con onda Q	Angioplastia	No
14	Aguda	Con onda Q	Angioplastia	No
15	Subaguda	Sin onda Q	Angioplastia	No
16	Aguda	Con onda Q	No	No
17	Aguda	No	No	Sí
18	Aguda	Con onda Q	Angioplastia	No

presencia de las siguientes características: diabetes (el 8,9 frente al 4,4%; $p = 0,014$), contexto clínico de síndrome coronario agudo (el 7,6 frente al 3,3%; $p = 0,015$), enfermedad multivaso (el 8,6 frente al 3,3%; $p = 0,002$), arteria diferente de la coronaria derecha como vaso tratado (el 7,0 frente al 1,7%; $p = 0,013$), AR realizada en > 1 vaso (el 10,7 frente al 4,7%; $p = 0,004$), fracaso angiográfico (el 62,5 frente al 5,5%; $p < 0,001$) y AR realizada para tratar lesiones *de novo* (el 8,4 frente al 2,5%; $p < 0,001$).

El análisis multivariado reveló tres predictores independientes de ECM: fracaso angiográfico, diabetes y AR como tratamiento de lesiones *de novo* (tabla 6). Dado que puede ser discutible la inclusión del fracaso angiográfico como variable dependiente se realizó también un segundo análisis multivariado eliminando esta variable. En este caso, sólo fueron dos los predictores independientes de ECM: diabetes (OR: 2,14; IC

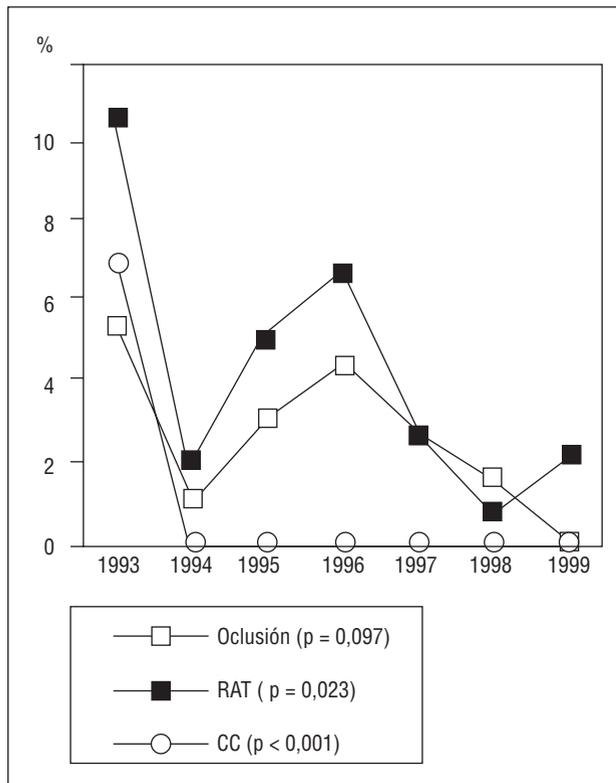


Fig. 1. Cambios observados a lo largo de los años en el porcentaje de complicaciones tras aterectomía rotacional. CC: cirugía coronaria; RAT: revascularización de la arteria tratada.

del 95%: 1,14-4,02; p = 0,017) y lesión *de novo* (OR: 3,77; IC del 95%: 1,68-10,06; p = 0,003).

DISCUSIÓN

Resultados de la aterectomía rotacional

En esta serie, la mortalidad precoz de los pacientes tratados con AR fue del 2,1%, y la de infarto de miocardio del 5,8% (2,0% con onda Q, y 3,8% sin onda Q). Estos datos no son diferentes de los de otros estudios previamente publicados sobre AR, que sitúan la mortalidad en el 0-3%, la tasa de infarto con Q en un 0-3,4% y la de infarto sin onda Q en el 0-19%, en función de los criterios de selección de los pacientes y las características angiográficas de las lesiones tratadas^{5,6,8,12-19}. La necesidad de una nueva revascularización en el 3,5% de los pacientes, la reoclusión en un 2,3% y una tasa de perforación del 1% son también resultados esperables.

La tasa de éxito angiográfico en nuestra serie fue elevada (98,9%), aunque en los casos realizados en los primeros años se situaba alrededor del 95%. En este sentido, tampoco existen discrepancias significativas con el resultado de otros autores, que sitúan la tasa de éxito angiográfico entre el 76 y el 100%^{5,6,8,12-19}. En

TABLA 5. Incidencia de eventos cardíacos mayores (ECM) en diferentes subgrupos de pacientes

	ECM (%)	p
Edad ≥ 70 años		NS
Sí	6,6	
No	6,5	
Sexo		NS
Varón	5,8	
Mujer	8,1	
Diabetes		0,014
Sí	8,9	
No	4,4	
Hipertensión		NS
Sí	6,9	
No	5,9	
Hipercolesterolemia		NS
Sí	5,7	
No	7,1	
Tabaquismo		NS
Sí	6,1	
No	7,0	
Infarto previo		NS
Sí	6,9	
No	5,8	
Cirugía previa		NS
Sí	6,4	
No	6,5	
Situación clínica		
Infarto agudo	33,3	NS
Postinfarto	10,9	0,067
Angina inestable	6,7	NS
Angina estable	3,7	NS
Otros	2,4	0,089
Arteriopatía periférica		NS
Sí	6,1	
No	6,6	
Disfunción ventricular izquierda		NS
Sí	5,4	
No	6,4	
Enfermedad multivaso		0,002
Sí	8,6	
No	3,3	
Vaso tratado		
Descendente anterior	5,4	NS
Coronaria derecha	1,7	0,013
Circunfleja	5,1	NS
Tronco	25,0	NS
Puente aortocoronario	0,0	NS
> 1 vaso	10,7	0,004
Fracaso angiográfico		< 0,001
Sí	62,5	
No	5,5	
Tipo de lesión coronaria		< 0,001
Reestenosis	2,5	
De novo	8,4	
Stent coronario		0,072
Sí	8,8	
No	5,4	
Abciximab		NS
Sí	3,5	
No	6,7	

nuestra serie se realizó dilatación con balón tras la AR en la mayor parte de los pacientes, y este hecho puede haber contribuido a la elevada tasa de éxito angiográfico obtenida. La dilatación con balón tras la AR no parece disminuir la tasa de reestenosis²⁰, pero incrementa el diámetro luminal mínimo por disección y expansión del vaso^{20,21}, y puede ser necesaria para tratar algunas complicaciones producidas por la AR²⁰, así como para obtener un resultado angiográfico satisfactorio en el 15-20% de las lesiones tratadas^{16,22}, especialmente en lesiones calcificadas¹¹. En el estudio de Teirstein, donde no se utilizó balón tras la AR, se obtuvo éxito angiográfico tan sólo en el 76% de los pacientes⁶. Sin embargo, en estudios posteriores en los que –como en nuestro caso– se utilizó dilatación con balón tras la AR en la mayor parte de los pacientes, la tasa de éxito angiográfico se sitúa alrededor del 95% para las lesiones *de novo*^{7,9,10}, y cercana al 100% en el tratamiento de reestenosis^{12,13}.

A lo largo de los años se observó una reducción significativa de la tasa de revascularización precoz del vaso tratado. El aumento en la tasa de éxito angiográfico y la disminución de la tasa de reoclusión y de muerte o infarto con onda Q no fatal no alcanzaron significación estadística. Algunos autores han comunicado una mejoría de los resultados a lo largo de los años. Esto puede atribuirse, por una parte, al incremento en la utilización de *stent* y abciximab, pero también a la mayor experiencia y mejoría de la técnica^{16,17,23}.

Factores asociados a una peor evolución

Algunas características angiográficas se asocian a una menor tasa de éxito angiográfico y/o una mayor incidencia de complicaciones periprocedimiento. Así ocurre con las lesiones tipo C, difusas, bifurcadas, excéntricas, tortuosas, severas, así como con las lesiones *de novo* y la existencia de varias estenosis^{6,14-17,24}. En nuestro estudio, como dato más importante, algunas variables sencillas se asociaron a un mayor riesgo de ECM durante la hospitalización. Estas variables fueron la diabetes, el diagnóstico de angina inestable o infarto de miocardio en el momento del ingreso, la enfermedad multivaso, cuando el vaso tratado era diferente del de la coronaria derecha, la AR realizada en más de un vaso, el fracaso angiográfico y la AR efectuada en lesiones *de novo*. En el análisis multivariado, el fracaso angiográfico, la diabetes y las lesiones *de novo* fueron predictores independientes de ECM. Tras eliminar el fracaso angiográfico como variable dependiente, los predictores independientes de ECM fueron la diabetes y las lesiones *de novo*.

El fracaso angiográfico y la diabetes son características asociadas a un peor pronóstico tras los procedimientos de revascularización percutánea^{16,24,25}. En el estudio de Warth et al, el éxito angiográfico fue supe-

TABLA 6. Predictores independientes de eventos cardiovasculares mayores

Característica	OR	IC del 95%	p
Fracaso angiográfico	16,52	3,41-89,04	< 0,001
Lesión <i>de novo</i>	3,22	1,41-8,69	0,010
Diabetes	2,14	1,11-4,20	0,0238

OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza.

rior en las arterias previamente tratadas (reestenosis)¹⁶. Por otra parte, la AR realizada en reestenosis se asocia a una tasa de éxito angiográfico cercana al 100%, con una tasa mínima de complicaciones, especialmente en la reestenosis *intra-stent*^{12,13}; en este último caso es probable que sea debido a que el *stent* previamente implantado protege a la arteria contra el daño que pueden producir las olivas sobre la pared arterial²⁶. En nuestra serie, el tratamiento de lesiones *de novo* se asoció de manera significativa a una mayor incidencia de ECM (el 8,4 frente al 2,5%) y fue un predictor independiente en el análisis multivariado.

El sexo femenino habitualmente se asocia a peores resultados de los procedimientos de angioplastia y de AR^{16,17,24}. En el estudio de Ellis et al las mujeres tuvieron mayor incidencia de ECM¹⁷ y en la serie de Warth et al mayor tasa de infartos sin onda Q¹⁶. Sin embargo, aún existen controversias al respecto. Así, en el estudio de Brown et al los varones tuvieron mayor incidencia de muerte, infarto con onda Q o nueva revascularización a un año¹⁴. En nuestro estudio se apreció en las mujeres un incremento de la tasa de ECM de un 40% con respecto a los varones. En cualquier caso, el sexo femenino no fue un predictor independiente de ECM en el análisis multivariado.

En cuanto a la posible influencia de la situación clínica del paciente, no existen datos claros al respecto. En la serie de Ellis et al, los pacientes con clínica de angina inestable no presentaron peores resultados¹⁷. En el estudio de Tanajura et al, los enfermos con clínica de síndrome coronario agudo presentaron una mortalidad similar y una tasa inferior de éxito angiográfico que no fue significativa, aunque presentaron mayor incidencia de eventos tardíos²⁷. En nuestro estudio, aunque la situación clínica no fue un predictor independiente en el análisis multivariado, los pacientes con síndrome coronario tuvieron mayor incidencia de ECM.

La enfermedad multivaso se asocia a mayor riesgo de complicaciones en el intervencionismo coronario en general y en la AR^{24,25,28}. En nuestro estudio, los pacientes con enfermedad multivaso tuvieron una incidencia de ECM casi tres veces superior a la de los enfermos con enfermedad de un vaso. Esto fue así especialmente en los casos en los que se realizó AR en más de una arteria durante el mismo procedimiento, subgrupo en el que se observó una incidencia de ECM superior al 10%.

Existen controversias con respecto a la influencia del vaso tratado sobre los resultados de la AR. En el estudio de Ellis et al, los pacientes en los que se trató la coronaria derecha tuvieron más complicaciones¹⁷, al contrario que en nuestro estudio. En el estudio de Warth et al, los pacientes en los que se trató el tronco principal de la coronaria izquierda tuvieron un mayor riesgo de complicaciones¹⁶. En nuestro estudio, el 25% de los enfermos en los que se trató esta arteria presentaron alguna complicación mayor.

Es destacable el hecho de que algunas características habitualmente consideradas como de mayor riesgo en el intervencionismo coronario, como la edad, la disfunción ventricular izquierda y el infarto previo, no se asociaron a una mayor tasa de ECM en nuestro estudio. Aunque existen discrepancias, la influencia de la edad en los resultados de la AR no parece ser importante^{16,17,29}. Durante la AR es frecuente que se produzcan alteraciones reversibles de la contractilidad segmentaria del ventrículo izquierdo³⁰. En teoría, estas alteraciones reversibles podrían tener un efecto deletéreo más evidente en pacientes con disfunción ventricular izquierda y/o con infarto previos¹⁶, pero la influencia de estas variables sobre los resultados de la AR tampoco parece clara¹⁷. Por tanto, aparentemente, cuando las características de las lesiones a tratar lo requieran, la AR puede realizarse en pacientes de edad avanzada y en aquellos con infarto previo y/o disfunción ventricular izquierda sin un incremento significativo de la incidencia de ECM.

El *stent* ha demostrado mejorar los resultados a corto y largo plazo en pacientes tratados con angioplastia con balón³¹. En cuanto al papel del *stent* en el contexto de la AR, sin duda puede ser importante, tanto para tratar algunas complicaciones del procedimiento (disecciones y oclusiones agudas) como para mejorar los resultados angiográficos inmediatos, especialmente en lesiones calcificadas. Sin embargo, el beneficio de la implantación electiva de *stent* coronario tras la AR está aún por demostrar y existen argumentos que pueden apoyar o ir en contra de su utilización. En el estudio de Hoffman et al, los pacientes tratados con *stent* tras la AR sobre lesiones calcificadas tuvieron una mejor evolución a medio plazo, pero también se observó una mayor tendencia a la incidencia de infartos sin onda Q⁷. Moussa et al demostraron que en lesiones calcificadas, la implantación de *stent* tras la AR se asocia a una tasa de reestenosis similar a la de la implantación de *stent* en lesiones no calcificadas⁹. Por otra parte, la AR puede producir alteración de la microcirculación coronaria y enlentecimiento del flujo coronario, hechos que podrían favorecer la trombosis del *stent*. Sin embargo, en el estudio de Moussa et al, las tasas de trombosis aguda y subaguda del *stent* fueron del 1,9 y del 0,9%, respectivamente, que pueden considerarse aceptables⁹. Otro inconveniente teórico de la implantación de *stent* tras la AR es que podría favorecer la producción de di-

secciones adyacentes, teniendo en cuenta que con frecuencia las lesiones tratadas mediante AR son calcificadas. En nuestra serie se observó una tendencia a una mayor tasa de eventos en los pacientes tratados con *stent*, pero la asignación a recibir o no *stent* no se llevó a cabo de forma aleatoria y es probable que los pacientes tratados con *stent* tuvieran peores características angiográficas, y en muchos de los casos la implantación del *stent* se llevó a cabo de forma no electiva.

El abciximab también ha demostrado mejorar los resultados obtenidos con angioplastia con balón o con *stent* coronario³², pero su papel en el contexto de la AR aún está por definir. Aunque en el estudio de Koch et al la administración de abciximab se asoció a una menor frecuencia y cuantía de los defectos de perfusión tras la AR³³, ningún estudio ha demostrado por el momento su beneficio clínico. En nuestra serie, los pacientes tratados con abciximab no tuvieron una diferencia significativa en la tasa de eventos; como en el caso del tratamiento con *stent*, la asignación a recibir o no abciximab no se realizó de forma aleatorizada, y los grupos en este caso también pueden no ser comparables.

Limitaciones del estudio

En primer lugar, el estudio se llevó a cabo de forma retrospectiva, con las limitaciones que ello conlleva. En segundo lugar, debido a que no se dispone de datos angiográficos en gran parte de los pacientes, no ha sido posible analizar la influencia que algunas variables angiográficas, como las características angiográficas de la lesión tratada y el cociente entre el diámetro de la oliva y el diámetro del vaso, puedan haber desempeñado en la evolución de los pacientes. En estudios previos ya se ha demostrado que la tasa de complicaciones periprocedimiento es directamente proporcional a la longitud de la lesión, a la angulación del vaso y al cociente oliva/vaso (agresividad de la estrategia). En tercer lugar, no se ha realizado un seguimiento post-hospitalario, por lo que no se ha podido determinar la posible influencia de las variables estudiadas sobre el pronóstico a medio y largo plazo de los pacientes.

Conclusiones e implicaciones prácticas

En nuestro medio, la tasa de complicaciones mayores asociadas a la AR es similar a la previamente publicada.

Por otra parte, a pesar de sus limitaciones, este estudio demuestra que algunas variables sencillas pueden asociarse a una mayor tasa de ECM en pacientes tratados con AR. Aunque aún está por determinar el beneficio de terapias adyuvantes en pacientes tratados con AR, quizás en estos enfermos deba extremarse la utilización de estas medidas. Por otra parte, aunque no fue un predictor independiente en el análisis multivariado,

los pacientes que fueron tratados mediante AR en más de una arteria en el mismo procedimiento presentaron una mayor tasa de eventos, y quizá pueda no ser recomendable esta estrategia en la mayor parte de los enfermos.

Por el contrario, como dato también importante, la AR no se asoció a una tasa mayor de ECM en algunos subgrupos habitualmente considerados como de alto riesgo, como los ancianos y los pacientes con infarto previo y/o disfunción ventricular izquierda.

BIBLIOGRAFÍA

- Koller PT, Freed M, Grines CL, O'Neill WW. Success, complications, and restenosis following rotational and transluminal extraction atherectomy of ostial stenoses. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1994; 31: 255-260.
- Zimarino M, Corcos T, Faverau X, Commeau P, Tamburino C, Spaulding C et al. Rotational coronary atherectomy with adjunctive balloon angioplasty for the treatment of ostial lesions. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1994; 33: 22-27.
- Brogan WC III, Popma JJ, Pichard AD, Satler LF, Kent KM, Mintz GS et al. Rotational coronary atherectomy after unsuccessful coronary balloon angioplasty. *Am J Cardiol* 1993; 71: 794-798.
- Dietz U, Erbel R, Rupprecht HJ, Weidmann S, Meyer J. High-frequency rotational ablation following failed percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1994; 31: 179-196.
- Borrione M, Hall P, Almagor Y, Maiello L, Khat B, Finci L et al. Treatment of simple and complex coronary stenosis using rotational ablation followed by low pressure balloon angioplasty. *Cath Cardiovasc Diagn* 1993; 30: 131-137.
- Teirstein PS, Warth DC, Haq N, Jenkins NS, McCowan LC, Aubanel-Reidel P et al. High-speed rotational coronary atherectomy for patients with diffuse coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 1694-1701.
- Hoffman R, Mintz GS, Kent KM, Pichard AD, Satler LF, Popma JJ et al. Comparative early and nine-month results of rotational atherectomy, stents, and the combination of both for calcified lesions in large coronary arteries. *Am J Cardiol* 1998; 81: 552-557.
- Reifart N, Vandormael M, Krajcar M, Göhring S, Preusler W, Schwarz F et al. Randomized comparison of angioplasty of complex coronary lesions at a single center. Excimer laser, rotational atherectomy, and balloon angioplasty comparison (ERBAC) study. *Circulation* 1997; 96: 91-98.
- Moussa I, Di Mario C, Moses J, Reimers B, Di Francesco L, Martini G et al. Coronary stenting after rotational atherectomy in calcified and complex lesions. Angiographic and clinical follow-up results. *Circulation* 1997; 96: 128-136.
- Levin TN, Holloway S, Feldman T. Acute and late clinical outcome after rotational atherectomy for complex coronary disease. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998; 45: 122-130.
- MacIsaac AI, Bass TA, Buchbinder M, Cowley MJ, Leon MB, Warth DC et al. High-speed rotational atherectomy: outcome in calcified and noncalcified coronary artery lesions. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 731-736.
- Moreno R, García E, Soriano J, Acosta J, Abeytua M. Long-term outcome of patients with proximal left anterior descending coronary artery in-stent restenosis treated with rotational atherectomy. *Cath Cardiovasc Int* 2001. En prensa.
- Lee SG, Lee CW, Cheong SS, Hong MK, Kim JJ, Park SW et al. Immediate and long-term outcomes of rotational atherectomy versus balloon angioplasty alone for treatment of diffuse in-stent restenosis. *Am J Cardiol* 1998; 82: 140-143.
- Brown DL, George CJ, Steenkiste AR, Cowley ML, Leon MB, Cleman MW et al. High-speed rotational atherectomy of human coronary stenoses: acute and one-year outcomes from the New Approaches to Coronary Intervention (NACI) registry. *Am J Cardiol* 1997; 80: 60K-67K.
- Stertzer SH, Rosenblum J, Shaw RE, Sugeng I, Hidalgo B, Ryan C et al. Coronary rotational ablation: initial experience in 302 procedures. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21: 287-295.
- Warth DC, Leon MB, O'Neill W, Zacca N, Polissar NL, Buchbinder M. Rotational Atherectomy Multicenter Registry: acute results, complications and 6-month angiographic follow-up in 709 patients. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 641-648.
- Ellis SG, Popma JJ, Buchbinder M, Franco I, Leon MB, Kent KM et al. Relation of clinical presentation, stenosis morphology, and operator technique to the procedural results of rotational atherectomy and rotational atherectomy-facilitated angioplasty. *Circulation* 1994; 89: 882-892.
- Reisman M, Harms V, Whitlow P, Feldman T, Fortuna R, Buchbinder M. Comparison of early and recent results with rotational atherectomy. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 353-357.
- Reifart N, Vandormael M, Krajcar M, Göhring S, Preusler W, Schwarz F et al. Randomized comparison of angioplasty of complex coronary lesions at a single-center Excimer laser, rotational atherectomy, and balloon angioplasty. Comparison study. *Circulation* 1997; 96: 91-98.
- Safian RD, Niazi KA, Strzelecki M, Lichtenberg A, May MA, Juran N et al. Detailed angiographic analysis of high-speed mechanical rotational atherectomy in human coronary arteries. *Circulation* 1993; 88: 961-968.
- Kovach JA, Mintz GS, Pichard AD, Kent KM, Popma JJ, Satler LF et al. Sequential intravascular ultrasound characterization of the mechanisms of rotational atherectomy and adjunct balloon angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 1024-1032.
- Macaya C, Iñiguez A, Fernández-Ortiz A, Casado J, Hernández R, Goicolea J et al. Angioplastia coronaria con aterotomo de rotación. *Rev Esp Cardiol* 1991; 44: 449-454.
- Stertzer SH, Pomerantsev EV, Fitzgerald PJ, Shaw RE, Walton AS, Singer AH et al. Effects of technique modification on immediate results of high-speed rotational atherectomy in 710 procedures on 656 patients. *Cath Cardiovasc Intervent* 1995; 36: 304-410.
- O'Connor GT, Malenka DJ, Quinton H, Robb JF, Kellett MA, Shubrooks S et al. Multivariate prediction of in-hospital mortality after percutaneous coronary interventions in 1994-1996. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 681-691.
- Taddel CF, Weintraub WS, Douglas JS Jr, Ghazzal Z, Mahoney E, Thompson T et al. Influence of age on outcome after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 1999; 84: 245-251.
- Jolly N, Ellis SG, Franco I, Raymond RE, Jolly M, Hammel J et al. Coronary artery stent restenosis responds favorable to repeat interventions. *Am J Cardiol* 1999; 83: 1565-1568.
- Tanjura LF, Sousa AG, Feres F, Mattos LA, Nunes GL, Abizaid A et al. Influencia do quadro clínico nos resultados imediatos e tardios após aterectomia rotacional. *Arq Bras Cardiol* 1997; 68: 73-77.
- Reisman M, Buchbinder M, Warth D, Sundling N, Harms V, Whitlow PL. Comparison of patients with either < 70% diameter narrowing or ≥ 70% narrowing of the right coronary artery when performing rotational atherectomy on = 1 narrowing in the left coronary arteries. *Am J Cardiol* 1997; 79: 305-308.
- Henson KD, Popma JJ, Leon MB, Kent KM, Satler LF, Mintz GS et al. Comparison of results of rotational coronary atherectomy in three age groups (< 70, 70 to 79, and ≥ 80 years). *Am J Cardiol* 1993; 71: 862-864.

30. Williams MJ, Dow CJ, Newell JB, Palacios IF, Picard MH. Prevalence and timing of regional myocardial dysfunction after rotational coronary atherectomy. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 861-869.
31. Serruys PW, De Jaegere P, Kiemeneij F, Macaya C, Rusch W, Heyndrickx G et al, for the BENESTENT Study Group. A comparison of balloon-expandable stent implantation with balloon angioplasty inpatients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 1994; 331: 489-495.
32. Topol EJ, Ferguson JJ, Weisman HF, Tchong JE, Ellis SG, Kleiman NS et al. Long-term protection from myocardial ischemia events in a randomized trial of brief integrin beta-3 blockade with percutaneous coronary intervention. EPIC Investigator Group. Evaluation of Platelet IIb/IIIa Inhibition for Prevention of Ischemic Complication. *JAMA* 1997; 278: 479-484.
33. Koch KC, vom Dahl J, Kelnhans E, Klues HG, Radke PW, Ninnemann S et al. Influence of a platelet GPIIb/IIIa receptor antagonist on myocardial hypoperfusion during rotational atherectomy as assessed by myocardial Tc-99m Sestamibi scintigraphy. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 998-1004.