



# Tratamiento de los aneurismas toracoabdominales de tipo IV

C.-M. Wahlgren, E. Wahlberg

*Contexto: en el marco de los aneurismas de la aorta, el aneurisma toracoabdominal de tipo IV (ATA IV) sólo representa una cantidad limitada de casos. Como es totalmente intraabdominal, los cirujanos vasculares se encargan del tratamiento de esta afección. El presente artículo se basa en una revisión de las publicaciones que hacen referencia al tratamiento quirúrgico actual del ATA IV.*

*Métodos: búsqueda de publicaciones referidas al ATA IV en PubMed/Medline.*

*Resultados y conclusiones: es necesario efectuar una evaluación preoperatoria detallada del riesgo de ruptura y del riesgo quirúrgico. Para reparar un ATA IV por método quirúrgico se recomienda un diámetro mínimo de 5,5-6 cm; sin embargo, para formular la indicación quirúrgica también se deben tener en cuenta la edad y otros factores de riesgo. Según los estudios publicados, la mayoría de los equipos prefiere la simplicidad quirúrgica de la técnica «pinzamiento-sutura», por la brevedad de la fase de pinzamiento. Rara vez es necesario implementar un tratamiento adicional para prevenir la isquemia de los órganos abdominales y de la médula espinal. El tratamiento quirúrgico de curso postoperatorio simple tiene un riesgo mínimo de paraplejía y un riesgo bajo de insuficiencia renal que necesita diálisis, en pacientes sin nefropatía funcional preoperatoria ni estenosis de la arteria renal. Aún no se ha determinado el interés del tratamiento endovascular de esos aneurismas.*

© 2006 Elsevier SAS. Todos los derechos reservados.

**Palabras Clave:** Aneurisma toracoabdominal; Aneurisma toracoabdominal de tipo IV; Isquemia renal; Isquemia visceral; Isquemia de la médula espinal

## Plan

■ Introducción	1
■ Investigación de los métodos estratégicos	1
■ Etiología y evolución natural	2
■ Diámetro umbral	2
■ Diagnóstico y evaluación preoperatoria	2
■ Estrategias quirúrgicas	3
■ Resultados	3
■ Preservación de los órganos	4
Ríñones	4
Viscera	5
Médula espinal	5
■ Conclusión	6

## ■ Introducción

Una de las tareas más difíciles en cirugía vascular es probablemente la reparación quirúrgica de un aneurisma toracoabdominal (ATA). Trastornos hemodinámicos, así como la isquemia renal, visceral y de la médula

espinal durante la intervención aumentan la morbilidad y la mortalidad postoperatorias. Los ATA son poco frecuentes si se comparan con los aneurismas infrarenales aislados, y sólo representan el 2-5% de todos los aneurismas. La mayoría de los cirujanos vasculares opera un escaso número de pacientes cada año.

De acuerdo con la clasificación de Crawford, el aneurisma toracoabdominal de tipo IV (ATA IV) comienza en el diafragma y termina en la bifurcación aórtica. En las series clínicas principales [1-3], el ATA IV incluye alrededor del 20% de todos los ATA tratados. Es completamente intraabdominal y, por tanto, más propicio para ser tratado por los cirujanos vasculares. El objetivo de este artículo es presentar una revisión de la conducta actual frente al ATA IV, con inclusión de la evaluación preoperatoria y de las estrategias quirúrgicas convencionales.

## ■ Investigación de los métodos estratégicos

Todos los estudios se realizaron por búsquedas en PubMed/Medline entre los años 1970 y 2003. Para ello se usaron las palabras clave *thoracoabdominal aneurysm*

(aneurisma toracoabdominal) y *thoracoabdominal aneurysm type IV* (aneurisma toracoabdominal de tipo IV). En la búsqueda se hallaron respectivamente 843 y 50 artículos. Se escogieron los artículos referidos al tratamiento del ATA IV y también se examinaron referencias extraídas de ellos. Ante la falta de estudios prospectivos aleatorizados, también se incluyeron las grandes series de casos. En el proceso de selección se excluyeron los estudios experimentales, las series de pocos casos y casi todos los estudios que no incluyeran el ATA IV. Los artículos escogidos se limitaron a los publicados en inglés.

## ■ Etiología y evolución natural

La mayoría de los ATA son degenerativos por naturaleza y de causa aterosclerótica en el 80-93% de los casos, pero en el 7-20% son secundarios a una disección aórtica crónica [1, 4, 5]. Una infección o secuelas de aortitis sólo representan un mínimo porcentaje. Los datos acerca de la historia natural del ATA se limitan a pocos estudios [6-8]; además, no hay ningún estudio que se refiera de manera específica al ATA IV. Crawford y DeNatale controlaron durante 25 años a 94 pacientes con un ATA no operado [7]. El 80% de esos pacientes permanecía con vida 2 años después y la mitad de los fallecimientos se produjo por ruptura del aneurisma. En cambio, el mismo equipo trató por método quirúrgico a 604 pacientes, el 70% de los cuales se encontraba con vida al cabo de 2 años y el 59%, a los 5 años. La cohorte no operada sólo incluía a 3 pacientes con un ATA IV. El aneurisma se rompió en esos 3 pacientes, dos de los cuales murieron. La cantidad de ATA IV controlados fue baja, pues eran pocos los pacientes no aptos para recibir un tratamiento quirúrgico. Bickerstaff et al comunicaron una incidencia de 5,9 nuevos aneurismas torácicos aórticos cada 100.000 personas por año y en un período de 30 años [8]. La incidencia era idéntica en ambos sexos y disminuía lentamente con el tiempo. En ese grupo de 72 pacientes, la ruptura se produjo en 53 (74%) y llevó a la muerte a 50. La supervivencia en 5 años fue del 13%. Sin embargo, ese estudio no incluía ningún ATA IV.

También son pocos los estudios acerca de la evolución natural de los aneurismas de la aorta abdominal (AAA) infrarrenal. Schatz et al señalaron una supervivencia en 5 años del 36% en pacientes con aneurismas inicialmente asintomáticos [9]. La supervivencia era inferior a la de los controles de la misma edad, y un tercio de los fallecimientos se debió a ruptura. La mayoría de los pacientes incluidos en el estudio se consideró irrelevante para la cirugía. Dado que en los años 1960 quedó demostrado que el tratamiento quirúrgico aumentaba la supervivencia, se consideró que intentar un estudio prospectivo destinado a controlar la evolución natural de los AAA extensos era contrario a la ética.

Los estudios mencionados demostraron que el curso biológico de todos los aneurismas es una expansión progresiva que avanza hacia la ruptura. Los aneurismas no tratados conducen a la muerte por ruptura a la mayoría de los pacientes. El tratamiento quirúrgico es el método más eficaz para modificar la evolución peligrosa del ATA. Tal vez sucede lo mismo con el ATA IV, aunque esto no se menciona de manera específica en las publicaciones.

## ■ Diámetro umbral

Todavía no está claramente definido un criterio con respecto a un diámetro umbral que permita recomendar

la intervención quirúrgica a los pacientes con ATA IV. Sólo unos pocos pacientes con ATA IV fueron controlados sin que se les hubiera practicado alguna operación (cf. supra). El papel del diámetro en el riesgo de ruptura sólo se estableció con seguridad para el AAA. Szilagyi et al demostraron que cuando el aneurisma alcanza un diámetro de alrededor de 6 cm, confirmado por las pruebas, el riesgo de ruptura se incrementa y la supervivencia en 5 años disminuye [10]. Al parecer, habría un punto de transición en aproximadamente 5 cm de diámetro; por debajo de este valor, el riesgo de ruptura es muy bajo y por encima resulta muy elevado [11].

A partir de estudios prospectivos, se recomendó el tratamiento quirúrgico del AAA de 5 cm de diámetro en pacientes con bajo riesgo, y de 6 cm en los que tienen un riesgo más alto, expansión rápida ( $>1$  cm/año) o un AAA asintomático [12, 13]. En un estudio británico con aneurismas pequeños se demostró que, en la mayoría de los pacientes y para el AAA infrarrenal de menos de 5 cm de diámetro, el reemplazo de la aorta no mejoraba la supervivencia [14]. Cambria et al controlaron 57 pacientes con ATA (el 12% de tipo IV) sin intervención quirúrgica durante 37 meses [15]. La ruptura se produjo en el 14% de los pacientes. El diámetro medio de los ATA rotos era de 5,8 cm y no se rompió ningún aneurisma inferior a 5 cm. En otro estudio sobre ATA se estableció que el riesgo de ruptura aumentaba en un factor cinco cuando se superaba el diámetro umbral de 6 cm [16].

Si se tiene en cuenta que el ATA IV es un aneurisma completamente abdominal, el riesgo de ruptura puede ser comparable al de los aneurismas infrarrenales de igual diámetro [17]. No se sabe si las ramas arteriales que nacen del ATA IV influyen de algún modo en el riesgo de ruptura. La relación entre el diámetro del aneurisma y el de la aorta normal adyacente también se debería considerar como un factor determinante en la ruptura del aneurisma. Así, un ATA IV de 6 cm en una mujer de baja estatura y con un diámetro aórtico supracelíaco normal de 2,1 cm se podría considerar como un riesgo de ruptura más alto que un ATA IV comparable de 6 cm en un varón robusto y con un diámetro aórtico supracelíaco normal de 2,7 cm. El riesgo quirúrgico es especialmente más elevado para el ATA si el pinzamiento supracelíaco puede provocar isquemias viscerales y renales [18]. Así pues, según los datos de las publicaciones, para el tratamiento quirúrgico del ATA IV se recomienda un diámetro umbral de 5,5-6 cm. Evidentemente, para fijar este límite se deben tener en cuenta otros factores de comorbilidad del enfermo.

## ■ Diagnóstico y evaluación preoperatoria

Los pacientes a los que se diagnosticó un ATA de tipo IV deben someterse a una evaluación preoperatoria detallada para determinar el riesgo de ruptura y la estrategia operatoria. El factor de predicción más significativo de la ruptura es el diámetro del aneurisma [19, 20]. El diagnóstico se confirma a menudo mediante tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM), y una investigación de esta naturaleza suele ser suficiente para fijar la extensión del aneurisma y su diámetro [21].

La RM o una TC helicoidal de buena calidad también permiten precisar el origen del tronco celíaco, de la arteria mesentérica superior y de las arterias renales, lo cual es importante para preparar la operación [22, 23]. Los datos morfológicos acerca de la distancia entre la anastomosis proximal y las arterias viscerales son fundamentales para determinar si el origen de la arteria

renal derecha, del tronco celíaco o de la arteria mesentérica superior se puede incluir en la anastomosis proximal, o si hacen falta dos anastomosis separadas. Los estudios por TC y RM pueden revelar a menudo las estenosis de las arterias viscerales capaces de incidir en la función orgánica postoperatoria. Para la evaluación preoperatoria del ATA de tipo IV, pocas veces se necesita una angiografía. Ocasionalmente, cuando la TC o la RM no permiten llegar a una conclusión, ésta podría resultar útil para valorar el estado de los vasos viscerales o renales y sus orígenes.

Casi dos tercios de los pacientes con un ATA padecen también una lesión de las arterias coronarias (CA), y casi la mitad una enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). La lesión renal se observa en alrededor del 40% de los pacientes [24, 25]. Es importante evaluar la extensión de una enfermedad concomitante antes de dirigir a los pacientes hacia un tratamiento quirúrgico. La evaluación preoperatoria puede incluir, además de los estudios habituales, una prueba de esfuerzo cardíaco para detectar a los pacientes con riesgo de inestabilidad hemodinámica o de insuficiencia cardíaca durante el pinzamiento de la aorta [26]. Algunos autores recomiendan también la TC de ambas carótidas para descartar una estenosis significativa que podría afectar a la irrigación cerebral. Esta recomendación se basa en datos de las publicaciones, según los cuales podría ser prudente tratar otras lesiones de las arterias coronarias o la estenosis carotídea antes del aneurisma [27, 28]; sin embargo, no se sabe que se estudiara de manera específica para el ATA. Al igual que para el AAA, también sería prudente estudiar por medio de espirometría la función respiratoria de pacientes con antecedentes de EPOC y optimizar el tratamiento pulmonar mucho antes de la fecha de la operación [29]. La evaluación de la función renal a través de la creatinina sérica es obligatoria. Bicknell et al sostuvieron que a los pacientes con valores de creatinina superiores a 180 µmol/l se les debe indicar tratamiento médico [30]. Sin embargo, lo más común es estudiar mucho antes a los pacientes con valores elevados de creatinina, determinando el aclaramiento de la creatinina, y evaluar el riesgo quirúrgico según el valor de ésta.

## ■ Estrategias quirúrgicas

Nuestro propósito es llamar la atención acerca de algunas estrategias significativas respecto al tratamiento quirúrgico del ATA IV. Se remite al lector a los atlas y a los manuales de cirugía para recoger informaciones detalladas sobre las técnicas quirúrgicas. En la mayoría de los casos, se recomienda una incisión a la altura del octavo, noveno o décimo espacio intercostal y una vía toracoabdominal retroperitoneal [31-34]. La incisión toracoabdominal debe dirigirse hacia el ombligo para prevenir una necrosis del colgajo cutáneo inferior [3]. La función pulmonar postoperatoria se puede mejorar dividiendo el diafragma de manera circunferencial en el transcurso de la operación. Si fuera necesario, para hacer la anastomosis proximal se puede tunelizar la prótesis mediante una incisión separada en los músculos del pilar [35]. También se experimentó con la vía subcostal, pero el alto índice de complicaciones que exige una reintervención precoz la hace inaceptable [36].

El principio general de la conducta quirúrgica ante el ATA, descrito por Crawford, se basa en la simplicidad y la rapidez quirúrgicas, una fase reducida de pinzamiento y la posibilidad de prescindir de la heparina [32]. Después de un pinzamiento proximal, la reconstrucción de la aorta se efectúa según la técnica de anastomosis mediante sutura continua (técnica *inlay*) [37]. En consecuencia, el método habitual del tratamiento quirúrgico

del ATA IV implica una técnica de «pinzamiento-sutura», acompañada a veces por un tratamiento adicional para disminuir el tiempo de isquemia renal y visceral. Otra posibilidad es la asistencia cardiopulmonar con perfusión de la aorta distal [38]. En un ensayo controlado aleatorizado, no se demostró ningún beneficio de la perfusión aórtica distal, ni está claro su efecto protector sobre los riñones y los vasos en los estudios retrospectivos disponibles [39, 40]. Al parecer, la perfusión distal ofrecería más ventajas en otros tipos de ATA o en los casos complejos. En lo que se refiere al ATA IV, la perfusión distal lleva tiempo y sólo ahorra el tiempo de pinzamiento que exige la anastomosis proximal. Los catéteres de perfusión visceral también pueden entorpecer la exposición quirúrgica [41].

Si es posible, en la anastomosis proximal habrá que incluir los orificios del tronco celíaco y de las arterias mesentérica superior y renal derecha. Para ello suele hacer falta una anastomosis larga y oblicua. La arteria renal izquierda se implanta a continuación por separado en el cuerpo de la prótesis [42]. También se puede efectuar la reconstrucción con una derivación de implantación lateral en el cuerpo de la prótesis para evitar la acodadura de la arteria renal izquierda. La revascularización de la arteria renal izquierda permite encontrar con mayor facilidad la longitud apropiada cuando las vísceras recuperan su posición normal. Esta estrategia también permite la flexibilidad necesaria para enfrentarse a las lesiones oclusivas o a las arterias renales múltiples [1]. Ballard et al presentaron un estudio no aleatorizado de 20 casos específicos de ATA IV tratados con una prótesis de tres ramas, que permite en primer término una revascularización secuencial de las vísceras y después la reparación del aneurisma [43]. El tiempo medio de isquemia visceral fue de 12 minutos para el tronco celíaco y la arteria mesentérica superior, de 10 minutos para la arteria renal izquierda, y de 33 minutos para la arteria renal derecha. No se comunicó ninguna insuficiencia renal postoperatoria y sólo una paraplejía en un enfermo previamente tratado por un AAA.

La reconstrucción se completa con la anastomosis distal a la bifurcación de la aorta o a las arterias ilíacas. En el momento de retirar el pinzamiento de la prótesis, el flujo sanguíneo se dirige en primer término hacia las arterias ilíacas internas para que los residuos no vayan hacia las arterias ilíacas externas [44].

El tratamiento endovascular del ATA IV aún no se ha desarrollado y quedan por definir sus indicaciones. Los primeros resultados alentadores se obtuvieron con endoprótesis cubiertas de la aorta torácica [45] y existen publicaciones respecto a un tratamiento del ATA IV por combinación de tratamiento endovascular y tratamiento quirúrgico [46]. Las endoprótesis fenestradas serían otra vía posible en los enfoques endovasculares del tratamiento del ATA IV, pero todavía se necesitan evaluaciones más precisas [47].

## ■ Resultados

Los resultados del tratamiento quirúrgico del ATA IV varían de manera considerable dependiendo de que el aneurisma estuviera roto o no (*Cuadros I y II*) [2-5, 30, 31, 48-50]. La mortalidad quirúrgica en caso de aneurismas operados por cirugía programada debería ser similar a la comunicada respecto a la cirugía reparadora de los AAA infrarenales [1, 49]. Las complicaciones postoperatorias incluyen insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal, déficit neurológico, ataque cerebral, infarto de miocardio e infección postoperatoria [49]. El desarrollo de complicaciones postoperatorias cardíacas, pulmonares o renales guarda relación con un incremento de los

**Cuadro I.**

Resultados de cirugías reparadoras programadas no urgentes del ATA IV.

Autores	Años de estudio	Cantidad de pacientes	Mortalidad en 30 días
Cinà et al [31]	1990-2001	42	2 (5%)
Clouse et al [48]	1987-2001	66	4 (6%)*
Bicknell et al [30]	1993-2000	130	22 (17%)
LeMaire et al [2]	1986-1998	207	8 (4%)
Martin et al [5]	1989-1998	38	4 (11%)
Schwartz et al [49]	1977-1994	58	3 (5%)
Gilling-Smith et al [50]	1983-1993	55	8 (15%)
Cox et al [4]	1966-1991	24	3 (12%)
Svensson et al [3]	1960-1991	346	20 (6%)*
<b>Total</b>		<b>966</b>	<b>74 (7,7%)</b>

\*Incluye el tratamiento quirúrgico de urgencia o programado del ATA IV, con una mayoría de operaciones programadas.

**Cuadro II.**

Resultados de cirugías reparadoras de urgencia del ATA IV.

Autores	Años de estudio	Cantidad de pacientes	Mortalidad en 30 días
Martin et al [5]	1989-1998	15	2 (13%)
Gilling-Smith et al [50]	1983-1993	8	2 (25%)
Cox et al [4]	1966-1991	18	10 (55%)

**Cuadro III.**

Insuficiencia renal después de cirugía reparadora del ATA IV.

Autor y año	n	Insuficiencia renal con necesidad de diálisis, n (%)	Protección renal
Bicknell et al [30], 2003	130	20 (15%)	ND
Cinà et al [31], 2002	42	6 (14%)	Sí
LeMaire et al [2], 2001	207	11 (5%)	Sí
Martin et al [5], 2000	96*	9 (12%)	Sí
Schwartz et al [49], 1996	58	5 (9%)	No
Gilling-Smith et al [50], 1995	63	9 (14%)	No

ND: no disponible. \*Incluye el ATA III (n = 58) y el ATA IV (n = 38).

índices de mortalidad precoz [1, 5, 35]. La mayoría de los pacientes que fallecen desarrollan una insuficiencia multivisceral en el período postoperatorio. En una cohorte que incluyó todos los tipos de ATA, Cox et al demostraron que las causas de muerte a los 30 días de la operación eran la insuficiencia multivisceral en el 56% de los pacientes, con un 18% de infartos de miocardio y un 18% de síndrome hemorrágico [4].

Complicaciones tardías de la enfermedad aórtica o relacionadas con la prótesis se encontraron en por lo menos el 10% de 305 pacientes sometidos a cirugía reparadora de un ATA; en esta serie, el 20% tenía un ATA IV [48]. En la cirugía reparadora de un ATA se observó también un riesgo de extensión aneurismática del parche de tejido. Entre 107 pacientes sometidos a ese tratamiento, 8 desarrollaron un aneurisma del parche en una media de 5 años y medio después de la operación [51]. Se recomendó limitar el tamaño del parche visceral y, en todos los casos, reimplantar por separado la arteria renal izquierda en la primera intervención, además de vigilancia continua. Los pacientes con una enfermedad del tejido conjuntivo tienen un riesgo especialmente alto de desarrollar un aneurisma del parche.

Es evidente que una operación de alto riesgo de esa naturaleza se debe efectuar en hospitales preparados para ello [52]. La especialización y la ejecución por cirujanos que realizan un número elevado de operaciones pueden ser beneficiosas para la cirugía reparadora de los ATA debido a la morbilidad y a la mortalidad que acompañan a este tipo de intervención. Cowan et al

demostraron que los hospitales con una cantidad anual de 5-31 ATA (12 de promedio) y los cirujanos con un número de operaciones anuales de 3-12 (7 de promedio) se relacionan con una disminución respectiva del 42 y del 58% de la mortalidad [53]. Un volumen anual de uno a dos ATA por cirujano no parece justificado.

## ■ Preservación de los órganos

### Riñones

La insuficiencia renal sigue siendo una complicación corriente tras cirugía aórtica compleja y aumenta de manera considerable el riesgo de muerte consecutivo al tratamiento quirúrgico del ATA [3, 5, 30]. Es difícil comparar los índices de insuficiencia renal postoperatoria entre los diferentes estudios a raíz de las variaciones de definición y de los criterios de insuficiencia renal. En el Cuadro III se presenta la frecuencia de las diálisis postoperatorias, que es la definición más objetiva disponible [2, 5, 30, 31, 49, 50]: hasta el 15% de los pacientes con un ATA IV requiere hemodiálisis postoperatoria. Debido a la estrecha relación entre necesidad de diálisis y mortalidad, esta complicación es temible. Minimizar el riesgo de hemodiálisis es fundamental para el tratamiento óptimo del ATA IV [4, 5, 54].

Casi todos los pacientes sometidos a una operación reparadora de un ATA tienen valores altos de creatinina tras la intervención quirúrgica. Habitualmente, los

**Cuadro IV.**

Evolución del estado neurológico del paciente después de una cirugía reparadora del ATA IV.

Autor y año	Déficit neurológico		Tratamientos complementarios
	Cirugía programada	Cirugía de urgencia	
LeMaire et al [64], 2003	3/225 (1%)		No
Bicknell et al [30], 2003	5/130 (4%)		No
Safi et al [38], 2003	1/145 (1%)		DLCR + perfusión aórtica distal
Cinà et al [31], 2002	0/42 (0%)	1/7 (14%)	No
Cambria et al [65], 2002	1/65 (2%)		Restablecimiento de las arterias intercostales (33%)
Martin et al [5], 2000	0/38 (0%)	1/15 (7%)	DLCR (a elección del cirujano)
Schwartz et al [49], 1996	2/58 (3%)		DLCR (el 36% de los pacientes)
Gilling-Smith et al [50], 1995	0/55 (0%)	0/8 (0%)	No
Svensson et al [3], 1993	15/346 (4%)*		ND
Cox et al [4], 1992	1/24 (4%)	3/15 (20%)	DLCR
Hollier et al [66], 1992	0/53 (0 %)		DLCR (el 11% de los pacientes)

DLCR: drenaje del líquido cefalorraquídeo; ND: no disponible. \*Incluye la cirugía de urgencia y la cirugía programada.

valores presentan un pico máximo 2 días después de la operación. Kashyap et al, en su estudio de una población de 183 pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico de un ATA (16% por un ATA IV), comprobaron que la mitad no presentaba ningún signo de deterioro de la función renal y que la creatinina no superaba el 50% de su valor de base [54]. Sin embargo, el 40% de los pacientes tenía más alta la creatinina y necesitaba vigilancia estricta; el 11% de ellos (21 pacientes) desarrolló una insuficiencia renal aguda. Cinco paciente necesitaron hemodiálisis, 3 de los cuales fallecieron.

Las variables más significativas en cuanto a la función renal postoperatoria parecen ser la insuficiencia renal preoperatoria y el tiempo de pinzamiento de la aorta [3, 5, 55]. Schwartz et al observaron en un estudio retrospectivo de 58 pacientes con ATA IV que la insuficiencia renal no se desarrollaba cuando la función renal preoperatoria era normal [49]. Así pues, ésta debe tenerse mucho en cuenta para formular las indicaciones quirúrgicas [30]. Un tiempo de isquemia renal de hasta 60 minutos no tendría consecuencias, pero no existen pruebas acerca de una fase de pinzamiento aórtico suprarrenal más prolongada y su relación con la insuficiencia renal [5, 18, 54, 56]. Para las operaciones por enfermedad aórtica infrarrenal con necesidad de pinzamiento suprarrenal, el riesgo de deterioro de la función renal era diez veces mayor cuando la fase de pinzamiento superaba los 50 minutos [57].

El valor de los tratamientos adicionales para reducir la isquemia renal no ha sido probado. La hipotermia renal proporciona beneficios en la cirugía renal [58]. Svensson et al demostraron que la perfusión fría de los riñones con Ringer lactato o con una derivación atriofemoral no reducía de manera significativa la necesidad de hemodiálisis después del tratamiento quirúrgico del ATA [39]. A continuación, los mismos autores observaron que los pacientes con una enfermedad oclusiva de las arterias viscerales durante el tratamiento quirúrgico de un ATA parecían beneficiarse de una perfusión fría de las arterias renales [59]. Además, ese grupo mostraba un índice elevado de disfunción renal preoperatoria. Se infirió que el riesgo de lesión de la arteria renal durante el cateterismo era mayor que el posible beneficio de la perfusión [50].

En resumen, una evaluación preoperatoria minuciosa puede disminuir el riesgo de insuficiencia renal postoperatoria, pero tratamientos peroperatorios como la perfusión renal fría no serían beneficiosos en la mayoría de los pacientes sometidos a cirugía reparadora de un ATA IV. Sin embargo, son excepciones posibles los pacientes que presentan una insuficiencia renal preoperatoria o una oclusión de las arterias renales; otra

excepción es el caso de la operación en la que se prevé un tiempo de pinzamiento superior a 45 minutos aproximadamente.

## Vísceras

Una isquemia visceral prolongada en el transcurso de la cirugía reparadora de un ATA IV se vinculó a un aumento de la mortalidad [4, 5, 30, 49, 60]. Bicknell et al observaron un índice significativamente más elevado de mortalidad en los pacientes que habían sufrido una isquemia visceral de 40-59 minutos (27%) que en los que el tiempo de isquemia era inferior a 40 minutos (9%) [30]. La mortalidad más elevada afectó a los pacientes que tuvieron una isquemia visceral de más de 60 minutos (57%). Vermeulen et al observaron también un índice más alto de complicaciones cuando el tiempo de isquemia mesentérica fue superior a 40 minutos [60]. A partir de entonces, se pensó en diferentes métodos para reducir la isquemia visceral: algunos ejemplos son la perfusión arterial visceral selectiva mediante circulación extracorpóral o derivación de las arterias viscerales por un puente conectado a la prótesis [61-63]. La revascularización por endarterectomía o por derivación tiene indicaciones en lo que se refiere a mejorar el resultado terapéutico de una enfermedad oclusiva mesentérica en algunos casos [33].

Resulta evidente que la isquemia visceral se debe reducir al mínimo, pero hay relativamente pocas razones para instaurar un tratamiento complementario que tienda a reducir la isquemia visceral en el tratamiento quirúrgico no complicado de un ATA IV cuando el propósito es realizar una simple anastomosis proximal con inclusión de las arterias viscerales. Si se prevé una anastomosis proximal independiente, podría ser beneficiosa y recomendable una derivación mesentérica.

## Médula espinal

En teoría, los pacientes con un ATA IV tienen un riesgo bajo de lesión de la médula espinal, pues se evita el pinzamiento de la aorta torácica media o superior. En el Cuadro IV se resumen las consecuencias neurológicas del tratamiento quirúrgico del ATA IV [3-5, 30, 31, 38, 49, 50, 64-66]. En un análisis univariante se confirmó que el ATA IV guardaba relación con un riesgo más bajo de paraplejia que los ATA más extensos [64]. El riesgo de lesión de la médula espinal era más elevado en los pacientes afectados por los ATA más extendidos y que sufrieron pinzamiento prolongado de la aorta o que fueron

operados de urgencia [1, 5, 64]. Esto podría suceder igualmente en los ATA IV. Una paraplejia tras la intervención quirúrgica reparadora de un ATA IV es más probable después del tratamiento de urgencia de un aneurisma roto [4, 5, 31] (Cuadro IV). También es posible que el riesgo de paraplejia y de paraparesia en el tratamiento quirúrgico del ATA IV aumente cuando el tiempo de pinzamiento aórtico supera los 45 minutos [3].

Si bien se han propuesto numerosas estrategias para limitar la isquemia de la médula espinal durante la cirugía reparadora del ATA, ninguna ha demostrado su eficacia. Algunos ejemplos de tratamientos complementarios son el drenaje del líquido cefalorraquídeo, la reimplantación de las arterias intercostales, el enfriamiento epidural, la derivación aórtica y la administración de diversos agentes farmacológicos neuroprotекторes [41]. Es difícil evaluar el beneficio de esas diferentes conductas para el tratamiento quirúrgico del ATA IV, pues no se ha realizado ningún estudio a fondo y porque a menudo se combinan los tratamientos complementarios. En una revisión reciente de Cochrane se encontraron resultados limitados a favor del drenaje del líquido cefalorraquídeo en la cirugía del ATA I o del ATA II con el propósito de prevenir una lesión neurológica [67]. En el tratamiento del ATA IV, la aplicación del drenaje del líquido cefalorraquídeo no redujo la frecuencia de las deficiencias neurológicas [5, 49]. La hipertensión proximal durante el pinzamiento, así como las precauciones para evitar una hiperglucemias y reducir las lesiones de reperfusión con el empleo de manitol son medidas simples de implementación sencilla [66].

Una cirugía reparadora del ATA IV no complicado presenta un riesgo mínimo de lesión neurológica. No hay pruebas de que un tratamiento complementario prevenga una isquemia de la médula espinal durante la intervención quirúrgica del ATA IV; tampoco las hay a favor de la superioridad de una estrategia en particular.

## ■ Conclusión

El ATA IV constituye una minoría entre todos los aneurismas aórticos pero, puesto que se trata de una lesión totalmente localizada en el abdomen, los cirujanos vasculares se encargan de los aneurismas de este tipo en la práctica diaria. La evaluación preoperatoria minuciosa con el propósito de establecer el riesgo de ruptura y la estrategia quirúrgica es fundamental. Resulta especialmente importante con el fin de saber si es posible practicar una anastomosis proximal que incluya los orificios de las arterias viscerales. Para la cirugía reparadora programada del ATA IV se recomienda un diámetro umbral de 5,5-6 cm, parámetro que debe ajustarse en función de la edad y de otros factores de riesgo. Una técnica simple de «pinzamiento-sutura» que permita limitar el tiempo de pinzamiento aórtico sería la preferencia de todos los autores según las publicaciones consultadas. A pesar de las sugerencias según las cuales diversas técnicas permitirían reducir la isquemia de las vísceras y de la médula espinal durante la intervención reparadora del ATA IV, los tratamientos complementarios serían pocas veces necesarios. Un tratamiento quirúrgico sin complicaciones presenta un mínimo de riesgos en lo que se refiere a las lesiones neurológicas y un bajo riesgo de insuficiencia renal con hemodiálisis en los pacientes sin disfunción renal preoperatoria o sin estenosis de la arteria renal. Se necesitan otros estudios clínicos y experimentales para optimizar el tratamiento del ATA IV y reducir el riesgo

de complicaciones postoperatorias. El lugar de la cirugía reparadora endovascular de esos aneurismas aún no está determinado.

## ■ Bibliografía

- [1] Cambria RP, Davison JK, Zannetti S, L'Italien G, Atamian S. Thoracoabdominal aneurysm repair: perspectives over a decade with the clamp-and-sew technique. *Ann Surg* 1997; **226**:294-303.
- [2] LeMaire SA, Miller 3rd CC, Conklin LD, Schmittling ZC, Koksoy C, Coselli JS. A new predictive model for adverse outcomes after elective thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2001; **71**:1233-8.
- [3] Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ. Experience with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations. *J Vasc Surg* 1993; **17**:357-68.
- [4] Cox GS, O'Hara PJ, Hertzler NR, Piedmonte MR, Krajewski LP, Beven EG. Thoracoabdominal aneurysm repair: a representative experience. *J Vasc Surg* 1992; **15**:780-7.
- [5] Martin GH, O'Hara PJ, Hertzler NR, Mascha EJ, Krajewski LP, Beven EG, et al. Surgical repair of aneurysms involving the suprarenal, visceral, and lower thoracic aortic segments: early results and late outcome. *J Vasc Surg* 2000; **31**:851-62.
- [6] Coselli JS, de Figueiredo LF. Natural history of descending and thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Card Surg* 1997; **12**(Suppl 2):285-9.
- [7] Crawford ES, DeNatale RW. Thoracoabdominal aortic aneurysm: observations regarding the natural course of the disease. *J Vasc Surg* 1986; **3**:578-82.
- [8] Bickerstaff LK, Pairolo PC, Hollier LH, Melton LJ, Van Pienen HJ, Cherry KJ, et al. Thoracic aortic aneurysms: a population-based study. *Surgery* 1982; **92**:1103-8.
- [9] Schatz JJ, Fairbairn JF, Juergens JL. Abdominal aortic aneurysms: a reappraisal. *Circulation* 1962; **26**:200-5.
- [10] Szilagyi DE, Smith RF, DeRusso FJ, Elliott JP, Sherrin FW. Contribution of abdominal aortic aneurysmectomy to prolongation of life. *Ann Surg* 1966; **164**:678-99.
- [11] Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett Jr. JW. Prognosis of abdominal aortic aneurysms. A population-based study. *N Engl J Med* 1989; **321**:1009-14.
- [12] Bernstein EF, Chan EL. Abdominal aortic aneurysm in high-risk patients. Outcome of selective management based on size and expansion rate. *Ann Surg* 1984; **200**:255-63.
- [13] Cronenwett JL, Sargent SK, Wall MH, Hawkes ML, Freeman DH, Dain BJ, et al. Variables that affect the expansion rate and outcome of small abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1990; **11**:260-8.
- [14] The UK Small Aneurysm Trial Participants. Mortality results for randomised controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. *Lancet* 1998; **352**:1649-55.
- [15] Cambria RA, Gloviczki P, Stanson AW, Cherry Jr. KJ, Bower TC, Hallett Jr. JW, et al. Outcome and expansion rate of 57 thoracoabdominal aortic aneurysms managed nonoperatively. *Am J Surg* 1995; **170**:213-7.
- [16] Perko MJ, Norgaard M, Herzog TM, Olsen PS, Schroeder TV, Pettersson G. Unoperated aortic aneurysm: a survey of 170 patients. *Ann Thorac Surg* 1995; **59**:1204-9.
- [17] Crawford ES, Hess KR, Cohen ES, Coselli JS, Safi HJ. Ruptured aneurysm of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. Analysis according to size and treatment. *Ann Surg* 1991; **213**:417-25.
- [18] Sarac TP, Clair DG, Hertzler NR, Greenberg RK, Krajewski LP, O'Hara PJ, et al. Contemporary results of juxtarenal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; **36**:1104-11.
- [19] Davies RR, Goldstein LJ, Coady MA, Tittle SL, Rizzo JA, Kopf GS, et al. Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysms: simple prediction based on size. *Ann Thorac Surg* 2002; **73**:17-27.

- [20] Lobato AC, Puech-Leao P. Predictive factors for rupture of thoracoabdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 1998;27: 446-53.
- [21] Shimada I, Rooney SJ, Farneti PA, Riley P, Guest P, Davies P, et al. Reproducibility of thoracic aortic diameter measurement using computed tomographic scans. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:59-62.
- [22] Kawaharada N, Morishita K, Fukada J, Yamada A, Muraki S, Hyodoh H, et al. Thoracoabdominal or descending aortic aneurysm repair after preoperative demonstration of the Adamkiewicz artery by magnetic resonance angiography. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:970-4.
- [23] Gravereaux EC, Faries PL, Burks JA, Latessa V, Spielvogel D, Hollier LH, et al. Risk of spinal cord ischemia after endograft repair of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2001;34: 997-1003.
- [24] Hollier LH, Symmonds JB, Pairolero PC, Cherry KJ, Hallett JW, Głowiczki P. Thoracoabdominal aortic aneurysm repair. Analysis of postoperative morbidity. *Arch Surg* 1988; 123:871-5.
- [25] Schepens MA, Defauw JJ, Hamerlijnck RP, De Geest R, Vermeulen FE. Surgical treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms by simple crossclamping. Risk factors and late results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:134-42.
- [26] Suzuki S, Davis 3rd CA, Miller 3rd CC, Huynh TT, Estrera AL, Porat EE, et al. Cardiac function predicts mortality following thoracoabdominal and descending thoracic aortic aneurysm repair. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:119-24.
- [27] Busch T, Sirbu H, Aleksic I, Friedrich M, Dalichau H. Importance of cardiovascular interventions before surgery for abdominal aortic aneurysms. *Cardiovasc Surg* 2000;8:18-21.
- [28] Kieffer E, Chiche L, Baron JF, Godet G, Koskas F, Bahmni A. Coronary and carotid artery disease in patients with degenerative aneurysm of the descending thoracic or thoracoabdominal aorta: prevalence and impact on operative mortality. *Ann Vasc Surg* 2002;16:679-84.
- [29] Upchurch Jr. GR, Proctor MC, Henke PK, Zajkowski P, Riles EM, Ascher MS, et al. Predictors of severe morbidity and death after elective abdominal aortic aneurysmectomy in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Vasc Surg* 2003;37:594-9.
- [30] Bicknell CD, Cowan AR, Kerle MI, Mansfield AO, Cheshire NJ, Wolfe JH. Renal dysfunction and prolonged visceral ischaemia increase mortality rate after suprarenal aneurysm repair. *Br J Surg* 2003;90:1142-6.
- [31] Cina CS, Lagana A, Bruin G, Ricci C, Doobay B, Tittley J, et al. Thoracoabdominal aortic aneurysm repair: a prospective cohort study of 121 cases. *Ann Vasc Surg* 2002;16:631-8.
- [32] Rutherford RB. *Vascular surgery*. 5th ed. USA: W.B. Saunders Company; 2000.
- [33] Donaldson MC, Belkin M, Whittemore AD. Mesenteric revascularization during aneurysmectomy. *Surg Clin North Am* 1997;77:443-59.
- [34] Beard J, Gaines P. *Vascular and endovascular surgery*. USA: W. B. Saunders Company; 2001.
- [35] Svensson LG, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ, Crawford ES. A prospective study of respiratory failure after high-risk surgery on the thoracoabdominal aorta. *J Vasc Surg* 1991; 14:271-82.
- [36] Brooks MJ, Bradbury A, Wolfe HN. Elective repair of type IV thoraco-abdominal aortic aneurysms: experience of a subcostal (transabdominal) approach. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;4:290-3.
- [37] Crawford ES, Crawford JL, Safi HJ, Coselli JS, Hess KR, Brooks B, et al. Thoracoabdominal aortic aneurysms: preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operations in 605 patients. *J Vasc Surg* 1986;3:389-404.
- [38] Safi HJ, Miller 3rd CC, Huynh TT, Estrera AL, Porat EE, Winnerkist AN, et al. Distal aortic perfusion and cerebrospinal fluid drainage for thoracoabdominal and descending thoracic aortic repair: ten years of organ protection. *Ann Surg* 2003;238:372-80.
- [39] Svensson LG, Coselli JS, Safi HJ, Hess KR, Crawford ES. Appraisal of adjuncts to prevent acute renal failure after surgery on the thoracic or thoracoabdominal aorta. *J Vasc Surg* 1989;10:230-9.
- [40] Leijdekkers VJ, Wirds JW, Vahl AC, Van Genderingen HR, Siebenga J, Westerhof N, et al. The visceral perfusion system and distal bypass during thoracoabdominal aneurysm surgery: an alternative for physiological blood flow? *Cardiovasc Surg* 1999;7:219-24.
- [41] Earnshaw JJ, Murie JA. *The evidence for vascular surgery*. Cheltenham, UK: Tfm Publishing Ltd; 1999.
- [42] Eastcott HHG. *Arterial surgery*. 3rd ed. London: Churchill Livingstone; 1992.
- [43] Ballard JL, Abou-Zamzam Jr. AM, Teruya TH. Type III and IV thoracoabdominal aortic aneurysm repair: results of a trifurcated/two-graft technique. *J Vasc Surg* 2002;36: 211-6.
- [44] Horrocks M. *Arterial aneurysms: diagnosis and management*. London: Butterworth-Heinemann Ltd; 1995.
- [45] Dake MD. Endovascular stent-graft management of thoracic aortic diseases. *Eur J Radiol* 2001;39:42-9.
- [46] Quinones-Baldrich WJ, Panetta TF, Vescera CL, Kashyap VS. Repair of type IV thoracoabdominal aneurysm with a combined endovascular and surgical approach. *J Vasc Surg* 1999;30:555-60.
- [47] Stanley BM, Semmens JB, Lawrence-Brown MM, Goodman MA, Hartley DE. Fenestration in endovascular grafts for aortic aneurysm repair: new horizons for preserving blood flow in branch vessels. *J Endovasc Ther* 2001;8:16-24.
- [48] Clouse WD, Marone LK, Davison JK, Dorer DJ, Brewster DC, LaMuraglia GM, et al. Late aortic and graft-related events after thoracoabdominal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2003;37:254-61.
- [49] Schwartz LB, Belkin M, Donaldson MC, Mannick JA, Whittemore AD. Improvement in results of repair of type IV thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 1996;24: 74-81.
- [50] Gilling-Smith GL, Worswick L, Knight PF, Wolfe JH, Mansfield AO. Surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysm: 10 years' experience. *Br J Surg* 1995;82:624-9.
- [51] Dardik A, Perler BA, Roseborough GS, Williams GM. Aneurysmal expansion of the visceral patch after thoracoabdominal aortic replacement: an argument for limiting patch size? *J Vasc Surg* 2001;34:405-9.
- [52] Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson EV, Stukel TA, Lucas FL, Batista I, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med* 2002;346: 1128-37.
- [53] Cowan Jr. JA, Dimick JB, Henke PK, Huber TS, Stanley JC, Upchurch Jr. GR. Surgical treatment of intact thoracoabdominal aortic aneurysms in the United States: hospital and surgeon volume-related outcomes. *J Vasc Surg* 2003; 37:1169-74.
- [54] Kashyap VS, Cambria RP, Davison JK, L'Italien GJ. Renal failure after thoracoabdominal aortic surgery. *J Vasc Surg* 1997;26:949-55.
- [55] Safi HJ, Harlin SA, Miller CC, Iliopoulos DC, Joshi A, Mohasci TG, et al. Predictive factors for acute renal failure in thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm surgery. *J Vasc Surg* 1996;24:338-44.
- [56] Breckwoldt WL, Mackey WC, Belkin M, O'Donnell TF. The effect of suprarenal cross-clamping on abdominal aortic aneurysm repair. *Arch Surg* 1992;127:520-4.
- [57] Wahlberg E, DiMuzio PJ, Stoney RJ. Aortic clamping during elective operations for infrarenal disease: The influence of clamping time on renal function. *J Vasc Surg* 2002;36:13-8.
- [58] Marberger M, Eisenberger F. Regional hypothermia of the kidney: surface or transarterial perfusion cooling? A functional study. *J Urol* 1980;124:179-83.
- [59] Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ. Thoracoabdominal aortic aneurysms associated with celiac, superior mesenteric, and renal artery occlusive disease: methods and analysis of results in 271 patients. *J Vasc Surg* 1992;16:378-89.

- [60] Vermeulen EG, Blankensteijn JD, Van Urk H. Is organ ischaemia a determinant of the outcome of operations for suprarenal aortic aneurysms? *Eur J Surg* 1999;165:441-5.
- [61] Eide TO, Myhre HO, Saether OD, Aadahl P. Shunting of the celiac and superior mesenteric arteries during thoracoabdominal aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;26:602-6.
- [62] Cambria RP, Davison JK, Giglia JS, Gertler JP. Mesenteric shunting decreases visceral ischemia during thoracoabdominal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1998;27:745-9.
- [63] Jacobs MJ, De Mol BA, Legemate DA, Veldman DJ, De Haan P, Kalkman CJ. Retrograde aortic and selective organ perfusion during thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997;14:360-6.
- [64] LeMaire SA, Miller 3rd CC, Conklin LD, Schmittling ZC, Coselli JS. Estimating group mortality and paraplegia rates after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Thorac Surg* 2003;75:508-13.
- [65] Cambria RP, Clouse WD, Davison JK, Dunn PF, Corey M, Dorer D. Thoracoabdominal aneurysm repair: results with 337 operations performed over a 15-year interval. *Ann Surg* 2002;236:471-9.
- [66] Hollier LH, Money SR, Naslund TC, Proctor Sr. CD, Buhrman WC, Marino RJ, et al. Risk of spinal cord dysfunction in patients undergoing thoracoabdominal aortic replacement. *Am J Surg* 1992;164:210-3.
- [67] Khan S, Stansby G. Cerebrospinal fluid drainage for thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;1:3635 CD00.

C.-M. Wahlgren.

E. Wahlberg.

Department of vascular surgery, Karolinska University Hospital, Stockholm 171 76 Stockholm, Suède.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Wahlgren C.-M., Wahlberg E. Prise en charge des anévrismes thoracoabdominaux de type IV. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Chirurgie vasculaire, 43-152, 2005.

Disponible en [www.emc-consulte.com](http://www.emc-consulte.com) (sitio en francés)

Título del artículo: Prise en charge des anévrismes thoracoabdominaux de type IV



Algoritmos



Ilustraciones  
complementarias



Vídeos /  
Animaciones



Aspectos  
legales



Información  
al paciente



Informaciones  
complementarias



Autoevaluación