

Traumatismos arteriales intratorácicos y de troncos supraaórticos. Diagnóstico y tratamiento actual

V. Fernández-Valenzuela, J. Valera-Valle, J. Maeso-Lebrun,
G. Mestres-Alomar, R. Bofia-Brosa, M. Matas-Docampo

TRAUMATISMOS ARTERIALES INTRATORÁCICOS Y DE TRONCOS SUPRAAÓRTICOS. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO ACTUAL

Resumen. *Objetivos. Exposición de los diferentes métodos de diagnóstico complementarios que se usan en la actualidad y valorar, con los datos de la literatura y la experiencia propia, los tipos de tratamiento: cirugía convencional y cirugía endovascular que se utilizan actualmente para tratar las lesiones traumáticas de la aorta torácica y la región cervical. Desarrollo. Datos de incidencia generales, causas y tipos de lesiones. Exposición diagnóstica (necesidad de la angiografía convencional) y pruebas necesarias para valorar y realizar las técnicas endovasculares. Exposición del tratamiento convencional y endovascular tanto técnico como resultados. Características que los diferencian y sus preferencias. Conclusiones. El análisis de los datos pone de manifiesto que la no necesidad de heparinización asociada a la posibilidad de diferir la intervención quirúrgica es la situación que mejores cifras de morbilidad y mortalidad ofrece. La lesión aguda con inestabilidad hemodinámica o sangrado activo debe ser intervenida urgentemente y la lesión estable permite realizar un estudio diagnóstico que orientará al tipo de tratamiento y características de las lesiones asociadas que presente el paciente, que en muchas ocasiones van a mediatizar el pronóstico. [ANGIOLOGÍA 2007; 59 (Supl 2): S11-28]*

Palabras clave. *Aorta torácica. Endoprótesis. Paraplejía. Región cervical. Sistemas de protección cerebral. Traumatismo abierto. Traumatismo cerrado. Troncos supraaórticos.*

Introducción

Los adelantos en los métodos diagnósticos durante los últimos años han supuesto el aumento de la incidencia en las lesiones traumáticas de cuello y tórax, sobre todo aquellas que pasan desapercibidas a la simple exploración física, generalmente lesiones cerradas. Por otro lado, la utilización de técnicas endovasculares para reparar este tipo de lesiones ha convertido su tratamiento, en algunos casos, en un

procedimiento mínimamente invasivo. A pesar de ello, persisten puntos de controversia acerca de la evaluación diagnóstica, el abordaje operatorio y el tratamiento quirúrgico de estas lesiones potencialmente devastadoras.

Para mayor claridad académica, el capítulo se dividirá en lesiones torácicas, de cuello y, dentro de ellas, en cerradas y abiertas.

Traumatismos arteriales intratorácicos cerrados y abiertos

Etiopatogenia

Las lesiones traumáticas torácicas cerradas son las más frecuentes y su incidencia exacta se desconoce.

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital General Universitari Vall d'Hebron. Barcelona, España.

Correspondencia: Dr. V. Fernández Valenzuela. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital General Universitari Vall d'Hebron. Pg. Vall d'Hebron, 119-129. E-08035 Barcelona. Fax: +34 932 746 007. E-mail: 19312vfv@comb.es

© 2007, ANGIOLOGÍA

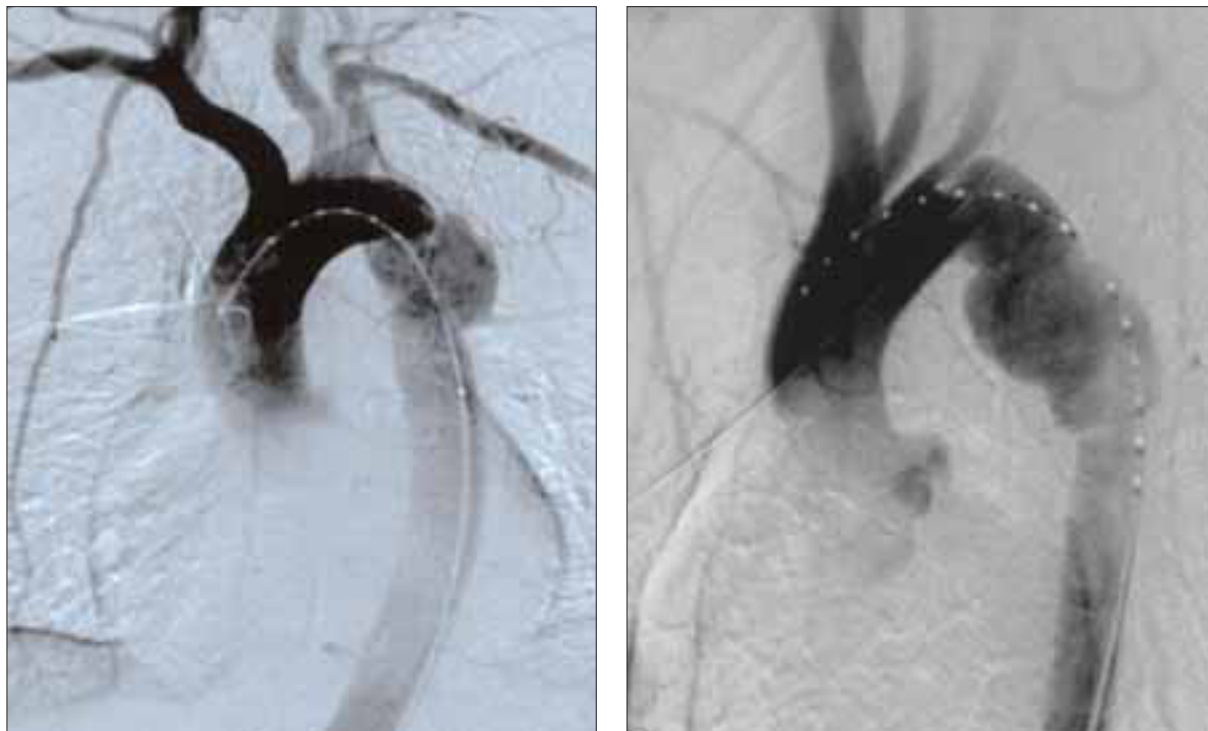


Figura 1. Aortografías torácicas con catéter centimetrado tipo *pig-tail*, que permite medir longitudes. En la angiografía de la izquierda se aprecia una rotura parcial anterior infrasubclavia con falso aneurisma sacular y con cuello de 2 cm. En la de la derecha se observa una probable rotura total con falso aneurisma circunferencial yuxtascapular.

En los años ochenta la incidencia era del 12-17% en las autopsias realizadas a las víctimas de accidentes de coches [1]. Es posiblemente la causa de muerte en el 20% de los accidentes de tráfico mortales. En nuestro país, según cifras de la Dirección General de Tráfico, en el año 2003 hubo cerca de 100.000 accidentes de tráfico, con 5.399 muertos; si extrapolamos que el 15% pudieron fallecer por lesiones aórticas traumáticas, obtenemos que aproximadamente sucedieron 750 lesiones aórticas mortales en un año [2]. En el 75-90% de los casos estas lesiones aórticas provocan la muerte en el sitio del accidente o durante su traslado. Del resto, en las primeras 24 horas fallecen el 30-40%. Se calcula que cuando la lesión es por traumatismo penetrante, el 48% fallecen antes de llegar al hospital.

Los pacientes suelen ser jóvenes, la media de edad oscila entre los 30 y 46 años y el 80% son varones [3].

Actualmente, en los traumatismos cerrados la causa más frecuente es el accidente de tráfico en el 95% de los casos [4,5]. En las lesiones abiertas y/o penetrantes la agresión por arma blanca o de fuego son las más frecuentes.

El mecanismo de acción de la lesión de aorta torácica, en los traumatismos cerrados, es un movimiento brusco de aceleración-desaceleración con rotura o lesión del tubo aórtico en su zona previa a una fijación (istmo aórtico y tronco braquiocefálico) [4] (Fig. 1). En las lesiones penetrantes la localización en aorta ascendente es la más frecuente, por arma blanca, y en la aorta torácica descendente, por arma de fuego. Su ubicación va a determinar en muchos casos la técnica y el tipo de tratamiento a utilizar [6].

La lesión o rotura de la aorta torácica según su forma va a influenciar en el pronóstico y la posterior

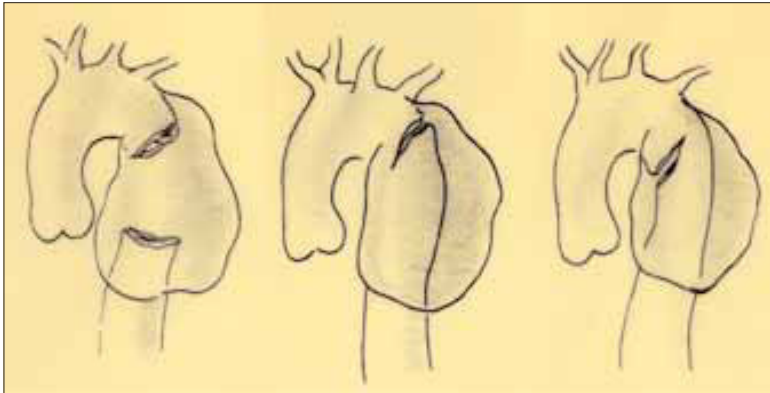


Figura 2. Esquema que muestra los tipos de rotura más frecuentes y los tipos de falso aneurisma que desarrollan.



Figura 3. Imagen de ecografía transesofágica que muestra la luz aórtica en la porción distal de la lesión (aorta torácica descendente) y en el interior de la luz, roturas de pared e íntima que forman una especie de anillo a modo de coartación.

evolución. La rotura completa de las tres capas es prácticamente mortal (Fig. 2). Es más frecuente, en los pacientes tratados, la lesión incompleta y contenida por la capa adventicial, generando en su evolución inmediata un falso aneurisma de tipo sacular o fusiforme (Fig. 2). La rotura de la pared suele asociarse a contusión, dislaceraciones y colgajos de capa íntima dentro de la luz arterial, que excepcionalmente puede provocar una lesión estenótica a modo de coartación (Fig. 3) [7].

El hecho de tratarse de accidentes violentos supone la existencia de lesiones asociadas (70-90%) [7]. Las más frecuentes son las lesiones óseas (fracturas y luxaciones múltiples: costales, vertebrales, pélvicas y extremidades inferiores), craneoencefálicas, abdominales y contusiones pulmonares y/o cardíacas. Los traumatismos abiertos se asocian más con lesiones de vías aéreas, digestivas, pulmonares, de pleura y plexo braquial, que pueden ascender hasta un 80% [8]. En nuestra experiencia el 80% de los enfermos presentaban algún tipo de fractura, un 33% lesiones craneoencefálicas y 33% contusión pulmonar y en dos casos una lesión medular con paraplejía asociada. La gravedad y la evolución de estas lesiones asociadas va a determinar, junto con la lesión

aórtica, la gravedad de la situación y, sobre todo, el tiempo y el orden de actuación en cada una de las lesiones, así como el tipo de tratamiento aórtico a utilizar.

Diagnóstico

Los pacientes suelen llegar al hospital bajo un contexto de politraumatismo, por lo que el diagnóstico de rotura aórtica inicial puede ser difícil. El tipo de accidente y la inestabilidad hemodinámica del paciente deben hacer pensar en una posible lesión aórtica. La anamnesis tiene poco valor; a pesar de ello, hay signos que pueden ayudar: el impacto del volante contra el tórax, la proyección desde un vehículo; en resumen, el tipo de accidente. La localización de la herida abierta y el tipo de objeto que la ha realizado puede orientarnos: si es arma blanca, es frecuente la lesión de cayado aórtico y, si es de fuego, la aorta descendente [8]. La exploración física puede poner de manifiesto signos de oclusión arterial o disminución de pulsos periféricos, así como soplos en el sector supraclavicular o escapular. Por otro lado, el sangrado masivo por la herida penetrante será un diagnóstico serio de lesión vascular arterial. Las manifestaciones clínicas suelen estar enmasca-

radas dentro del conjunto de síntomas: un intenso dolor torácico, signos de insuficiencia respiratoria por hemotórax y, más raramente, hipertensión arterial con cuadro de pseudocoartación aórtica pueden ser los únicos síntomas o signos clínicos de la rotura aórtica.

La estabilidad hemodinámica del paciente es el punto clave para determinar si se continúa el diagnóstico en la mesa de quirófano o pueden realizarse otros tipos de exploraciones complementarias. Si el paciente está en estado de *shock* grave (tensión arterial inferior a 50 mmHg) se debe intervenir con urgencia y buscar el punto de sangrado. Si su estado de *shock* es moderado o estable, pueden realizarse otras pruebas [8]. Una situación intermedia es aquel paciente relativamente inestable y que nos permita realizar pruebas en quirófano (arteriografía, ecografía transesofágica) y tratamiento simultáneo, generalmente endovascular, si precisa.

Rx tórax

Pondrá de manifiesto posibles lesiones costales y esternales, afectación mediastínica –ensanchamiento: es uno de los signos más sensibles en las lesiones contusas–, hematoma extrapleural, hemotórax, desviación traqueal, cuerpos extraños (metralla, proyectiles). Sin embargo, ocasionalmente pueden apreciarse lesiones de contusión aórtica y pulmonar sin grandes signos radiológicos diagnósticos.

Tomografía axial computarizada (TAC)

Es una prueba fácil de realizar y rápida que nos podrá evaluar no sólo la lesión aórtica, sino el contexto de las lesiones asociadas. La utilización de contraste permitirá estudiar el sistema arterial, las dilataciones, los falsos aneurismas, las roturas (fuga de contraste) y hasta las contusiones intinales. Nos permite conocer la localización exacta de la lesión y su relación con otros troncos. Actualmente es importante la posibilidad de realizar reconstrucciones angiográficas (angioTAC) para evaluar las longitudes y diámetros arte-



Figura 4. Angiotomografía axial computarizada toracoabdominal. Reconstrucción vascular que muestra la aorta desde su origen hasta la porción renal. Se aprecia falso aneurisma posterior infrasubclavio. Posibilidad de medir diámetros transversales.

riales, para realizar técnicas de tratamiento endovascular [9] (Fig. 4). Por el contrario, es una prueba que requiere un trabajo añadido y una buena experiencia en la reconstrucción de las imágenes, por parte del radiólogo. Si el paciente no se ha de movilizar y se encuentra inestable hemodinámicamente, debe valorarse su realización. Es la técnica ideal para controlar la evolución preoperatoria de la lesión o dilatación aórtica en los pacientes que se opte por una actitud expectante.

Arteriografía por sustracción digital

Actualmente se usa poco, y se ha sustituido por la angioTAC. Sus indicaciones vienen dadas por la imposibilidad de angioTAC, dudas o complementación diagnóstica –lesiones de troncos supraaórticos (TSA), abdominales, iliacos y extremidades inferiores– o necesidad de mediciones longitudinales aórticas precisas (catéter angiográfico centimetrado) (Fig. 1). En nuestra experiencia, tan sólo se ha realizado en los

cinco primeros casos de tratamiento endovascular para cuantificar las longitudes (31%).

La realización de la arteriografía se demora al acto operatorio en aquellos casos que se ha podido realizar una buena reconstrucción angiográfica mediante tomografía y se va a realizar un tratamiento mediante técnicas endovasculares.

Angiorresonancia magnética (angioRM)

Los datos que aporta suelen ser similares a los obtenidos por la angioTAC. Sus ventajas pueden ser la no utilización de contraste yodado y la posibilidad de cuantificar la existencia de sangrado activo o reciente dentro del trombo o saco aneurismático [10]. Presenta una cierta dificultad de realización en los politraumatizados (materiales metálicos y aparataje asociado) que requieren una vigilancia muy estricta.

Ecografía transesofágica (ETE)

Es una técnica sencilla de realizar y que aporta una gran cantidad de información adicional. Nos permite valorar la aorta proximal, estudio de TSA y su relación con la rotura, lesiones y desgarros intinales, disecciones o hematomas de pared aórtica, así como diámetros aórticos muy exactos (Fig. 3). Por otro lado, es de gran ayuda peroperatoria en la realización de procedimientos endovasculares. Ante la posibilidad de una contusión miocárdica, facilita información del estado y la funcionalidad cardíaca. La utilización de ecocontraste mejora la visualización de posibles disecciones asociadas y fugas arteriales [11,12].

Como factores en contra, presenta la dificultad para valorar el inicio del tronco braquicefálico (zona frecuente de lesiones traumáticas arteriales) y el ser muy dependiente del explorador.

Tratamiento

El momento adecuado para reparar la lesión aórtica sigue en discusión y la estabilidad del paciente, junto con la gravedad de las lesiones asociadas, van a ser determinantes en su planteamiento.

Las lesiones torácicas abiertas con sangrado activo requieren una intervención urgente con control de la vía aérea –más si presenta hematoma en la región del estrecho torácico–, estabilidad hemodinámica posible, transfusión si es necesaria y traslado directo a la sala quirúrgica [8]. Sin embargo, en la lesión estable o traumatismo cerrado la reparación inmediata es discutible. El momento adecuado para reparar la lesión aórtica va a depender de la estabilidad del paciente y la gravedad de las lesiones asociadas.

Pate [13], en el año 1995, publicó los resultados sobre la cirugía diferida en aquellos pacientes que permitieron estabilizarse y reparar lesiones asociadas, con cifras de mortalidad inferiores al 10% e incidencia muy baja de rotura del falso aneurisma aórtico, en el intervalo entre el accidente y la intervención.

Tratamiento quirúrgico convencional

Técnica quirúrgica. Preparación anestésica general con control hemodinámico de presión arterial directa, e intubación traqueal selectiva.

La vía de abordaje suele ser una toracotomía posterolateral izquierda en el 4.º espacio intercostal. Se puede realizar una anterolateral, que nos permite una mayor aproximación a la cavidad cardíaca y, en ocasiones –si presentan lesiones del arco aórtico o lesiones complejas costales–, una esternotomía media. Si las lesiones del arco son claras, se debe empezar por una esternotomía media ampliada con o sin incisión cervical. Las asociaciones entre unas y otras se realizarán ante casos que se precise control proximal urgente y necesidad de circulación extracorpórea [7]. La colocación del paciente debe permitir el acceso a los vasos femorales, para realizar posibles derivaciones arteriovenosas de protección o abordaje abdominal por posibles lesiones torácicas bajas o abdominales asociadas.

La reparación arterial, siempre que sea posible por ubicación y extensión, será una sutura directa arterial (Fig. 5). Las ventajas son su rapidez y la ausen-

cia de material protésico. En ocasiones se tiene que sustituir un segmento aórtico por material tubular de Dacrón, sobre todo en lesiones extensas o múltiples (Fig. 5), así como realizar *bypass* en TSA, si fuera necesario. Esta técnica presenta los inconvenientes de una mayor disección, mayor tiempo de clampaje y, si el paciente es muy joven, la posibilidad de coartación posterior. Según la localización de la lesión, habrá casos en los que se sacrificará la arteria subclavia izquierda, generalmente sin complicaciones isquémicas posteriores [7].

En pocas ocasiones las lesiones se encuentran en el cayado aórtico o aorta ascendente. En estos casos, para su reparación es mejor utilizar un abordaje por esternotomía media y circulación extracorpórea con hipotermia profunda.

Sistemas de protección. El clampaje aórtico provoca problemas de hipertensión en cavidades cardíacas y encefálicamente; por otro lado, genera hipoperfusión distal, con posible afectación visceral y/o medular. Para resolver este problema se utilizan habitualmente sistemas de protección. El clampaje simple, sin sistemas de protección, es el más utilizado en los casos de urgencia extrema y cuando la reparación se prevé sencilla. Las ventajas que presenta son tiempos operatorios más cortos y evitar las inconvenientes de las canulaciones y su habitual heparinización. En teoría, presenta unos inconvenientes asociados a la hipoperfusión aórtica distal visceral y/o medular; sin embargo, con tiempos de clampaje inferiores a 30 minutos la incidencia de estas complicaciones es baja. Jahromi et al [13] publican, en el año 2001, una recopilación de cohortes sobre 20 centros con un total de 618 pacientes intervenidos, todos ellos por

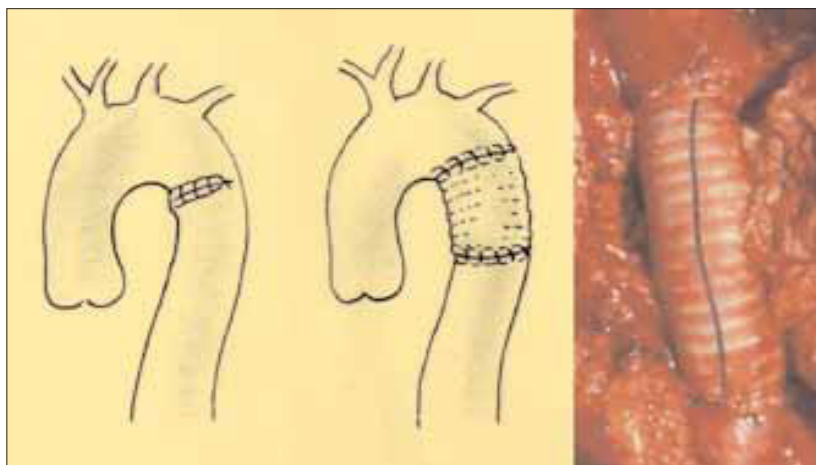


Figura 5. Esquema y foto operatoria de las diversas posibilidades de reparación aórtica.

rotura traumática de la aorta torácica; comparan las cifras de morbilidad obtenidas con distintos tipos de sistema de protección y clampaje simple, así como la cirugía inmediata y diferida. No muestran diferencias significativas de mortalidad entre el clampaje simple y los métodos de protección, siendo la mortalidad del 15% para el clampaje simple. La tasa de isquemia medular está en el 7%, significativamente más alta que la obtenida con los métodos de protección.

Los sistemas de protección más usados habitualmente son: *shunt* inerte de Gott, *bypass* cardíaco izquierdo, *bypass* cardiopulmonar parcial. En el trabajo de Jahromi et al [13] se comparan estos sistemas, no habiendo diferencia en las cifras de mortalidad (8-17%) ni en la incidencia de paraplejía (0-4%) (Tabla). La utilización de unos u otros se va a basar más en la experiencia de cada grupo, junto con las particularidades del caso (lesiones asociadas, posibilidad de heparinización, localización de la rotura aórtica) y urgencia quirúrgica.

Otro método que se utiliza para disminuir el efecto isquémico medular es el control y drenaje del líquido cefalorraquídeo. Es una técnica controvertida, ya que los métodos y resultados expuestos en la literatura difieren de unas series a otras [14]. Este motivo

Tabla. Estudio de revisión. Datos sobre mortalidad y paraplejía sin protección o según diferentes sistemas de protección proximal (adaptado de [13]).

	<i>n</i>	Mortalidad	Alteraciones neurológicas
Sin protección	220	15%	7%
<i>Shunt Gott</i>	52	8%	4%
<i>Bypass</i> izquierdo	100	17%	0%
<i>Bypass</i> cardiopulmonar	246	10%	2%

hace que ciertas cuestiones sigan sin aclararse: la magnitud del efecto, el umbral de presión patológica, la relación con la presión arterial y la duración del drenaje. Hay que asociar la posibilidad infrecuente de complicaciones asociadas al procedimiento: meningitis (0-8%), hematoma subdural (0-3%).

Resultados. Los parámetros que se definen en este tipo de patología son la mortalidad operatoria, la morbilidad neurológica y las complicaciones generales.

Varios estudios [13,15] muestran que las cifras globales de mortalidad operatoria oscilan entre el 8 y el 15%, sea cual sea la técnica quirúrgica utilizada o el sistema de protección (Tabla). Suelen ser más bajas en aquel grupo de pacientes que no precisan heparinización peroperatoria.

En los últimos años se ha puesto de manifiesto por diversos estudios que en aquellos pacientes que pueden ser estabilizados y operarse en las mejores condiciones, de forma diferida, la mortalidad baja de manera significativa y se sitúa entre el 0 y 10% [16].

El análisis de los datos anteriores pone de manifiesto que la no necesidad de heparinización asociada a la posibilidad de diferir la intervención quirúrgica es la situación que mejores cifras de mortalidad ofrece.

La isquemia medular es la complicación más importante que puede aparecer generando paraple-

jía o paraparesia. Diversos estudios han demostrado su menor incidencia cuando se utilizan métodos de perfusión distal, con cifras del 0-3% frente al 7-10% de la no utilización [13,14,17] (Tabla).

Las complicaciones generales más frecuentes suelen derivarse de las lesiones asociadas: la más frecuente es la insuficiencia respiratoria con posible infección pulmonar, debida a la contusión sufrida por el parénqui-

ma (33%); la insuficiencia cardíaca puede ir asociada a la contusión miocárdica (5%) y el fracaso renal transitorio (10%). Las complicaciones de la sutura o de la prótesis vascular suelen ser raras [7].

Tratamiento quirúrgico endovascular

Durante la década de los 90 se han ido introduciendo progresivamente las técnicas endovasculares para el tratamiento de las roturas aórticas traumáticas. Su mayor atractivo está en su poca agresividad y que resuelven el problema de forma inmediata, y permiten solucionar las posibles patologías asociadas con menor morbimortalidad. Su realización requiere una infraestructura hospitalaria y experiencia del grupo. Su punto más negativo está en el desconocimiento de la durabilidad del material usado. Este es el punto por el cual hay autores [18] que abogan por una indicación quirúrgica clásica en todos los pacientes estables sin contraindicación quirúrgica formal. A pesar de ello, existen multitud de grupos que defienden su realización como técnica de primera elección, dada su muy baja morbimortalidad, en espera de cuantificar y clarificar su evolución a largo plazo. Por otro lado, es de difícil utilización en aquellos pacientes que requieren intervención urgente por sangrado o gran inestabilidad hemodinámica.

Técnica quirúrgica. Las técnicas endovasculares precisan de un estudio previo anatómico minucioso y

detallado. Por tanto, sólo serán posibles en aquellos pacientes que no precisen una apertura quirúrgica inmediata. En nuestra experiencia, los pasos que se deben seguir son:

- *Mediciones anatómicas:* es necesario conocer las medidas del diámetro transversal y las longitudes de la zona donde se va a colocar la endoprótesis. Asimismo, es importante relacionar estas medidas con la salida de las ramas supraaórticas y poder planificar la necesidad o no de oclusiones arteriales. La sobredimensión del cuello no debe sobrepasar el 20%. Las longitudes deben ser las más cortas posibles, para intentar disminuir la posible incidencia de isquemia medular. Cuando las lesiones se encuentran en el inicio de los TSA, es necesaria su medición para poder colocar una endoprótesis en ellos si fuera necesario. El estudio de los diámetros de las arterias ilíacas externas y comunes, mediante eco-Doppler (ED), es necesario para decidir el acceso y el tipo de prótesis previamente.
- *Endoprótesis:* son prótesis de tipo tubular con esqueleto metálico autoexpandible y cubiertas por material sintético no poroso. El material metálico es tipo nitinol o acero inoxidable y la cubierta sintética es de poliéster o politetrafluoretileno (PTFE). Unas prótesis incorporan una malla metálica no cubierta proximal (entre 15 y 30 mm) y otras se inician con malla cubierta. La angulación excesiva del cayado aórtico, en este tipo de pacientes, puede requerir una endoprótesis con *stent* libre para fijar la prótesis en toda su circunferencia a la luz aórtica y evitar posibles fugas tipo I proximales.
- *Accesos:* paciente en decúbito supino, bajo anestesia general y rotación del tronco en unos 45° hacia su extremidad superior derecha, que se mantendrá extendida en una mesa supletoria. El acceso por la arteria femoral común derecha es el más frecuente. En ocasiones, si el calibre de la arteria femoral común y/o ilíaca externa es peque-

ño, será necesario realizar un abordaje de la arteria ilíaca común mediante una vía retroperitoneal (habitualmente izquierda), colocar un injerto protésico, transitorio o definitivo, terminolateral o terminoterminal en ella y tunelizarlo hasta la arteria femoral común izquierda, para mayor comodidad de uso.

La liberación de la endoprótesis se realizará con arreglo a las características de cada una. Se añadirán, del mismo modo, cuantas extensiones sean necesarias o se hayan previsto.

La remodelación de la prótesis con balones de dilatación es un tema en discusión. Se ha establecido bien que en los pacientes a los que se les coloca una endoprótesis por patología aneurismática es necesaria la dilatación de los cuellos y la remodelación del cuerpo y uniones. Es un detalle que favorece la coaptación de la prótesis a la pared aórtica (engrosada, calcificada y poco flexible) y disminuye la incidencia de posibles fugas tipo I. Sin embargo, el paciente traumático presenta una pared blanda, flexible y contundida o rota, haciendo que la dilatación o remodelación pueda distenderla o romperla en las zonas dañadas. Actualmente la tendencia es a evitar la remodelación siempre que sea posible [17,19,20].

Se realizará una angiografía final para evaluar el procedimiento, la colocación y la existencia de fugas.

La utilización del ETE perioperatorio nos aporta datos importantes. En el momento de la colocación y liberación de la prótesis nos ayuda a localizar con mayor facilidad la zona de lesión, tanto de pared como intimal. Una vez colocada la prótesis, nos dirá si la lesión queda cubierta en su totalidad o es necesaria la utilización de extensiones, estado hemodinámico de los TSA, unión de la prótesis con la pared y, por tanto, necesidad de remodelación. Por otro lado, con la utilización de ecocontraste nos informará sobre la existencia de fugas y, si el saco es grande, su posible trom-



Figura 6. Reconstrucción angiográfica del cayado aórtico mediante angiotomografía axial computerizada; fase sin contraste donde se aprecia la posición de la endoprótesis con las puntas cubriendo la arteria subclavia izquierda, pero manteniéndose permeable (se utilizó una prótesis sin *stent* libre, tipo TAG), y que generó una fuga tipo I.

bosis. Todos estos datos hacen que su utilización debe ser rutinaria durante este tipo de procedimientos [11,12].

– *Procedimientos asociados:*

- a) *Abordaje retroperitoneal:* se realizará en aquellos casos que el diámetro de la arteria femoral común y/o la arteria iliaca externa es inferior a 7 mm y/o elongaciones o acodaduras difíciles de salvar por vía femoral, así como calcificaciones extremas que imposibiliten el paso del dispositivo.
- b) *Cirugía derivativa de los TSA:* *bypass* carotido-subclavio izquierdo o reimplante de arteria subclavia izquierda (pacientes con arteria vertebral izquierda dominante), *bypass* carotidocarotídeo o cirugía aortotronco braquicefálico (pacientes sin cuello infrasubclavio ni yuxtasubclavio). Se reali-

zará en aquellos casos que el cuello proximal sea muy corto o casi no exista. Es necesario realizar un estudio previo de todos los TSA mediante ED.

Resultados. La poca agresividad de la técnica quirúrgica asociada a su excelentes resultados inmediatos es el mayor atractivo de este tipo de tratamiento.

Actualmente, las series estudiadas son generalmente de pocos casos, en las que la extracción de conclusiones es difícil. La intención de tratar es del 95-100% [3-5]. La mortalidad operatoria relacionada con la técnica no es superior al 2%. En aquellos que deben ser intervenidos de forma inmediata la mortalidad puede superar el 10% [3]. Las complicaciones postoperatorias suelen ser pocas, con una incidencia de paraplejía inferior al 1% [17,19]. El retraso del momento de la intervención, pasados 2-4 días, mejora las cifras de mortalidad, difícilmente de forma significativa dada su baja incidencia; pero sí permite la mejor estabilización del paciente, la resolución de lesiones asociadas graves y, por tanto, puede disminuir la mortalidad debida a las lesiones concomitantes [17]. El registro Eurostar pasa de una mortalidad del 11,1% en el grupo de cirugía urgente al 0% en el diferido [3]. La técnica puede realizarse sin heparinización sistémica en aquellos casos que sea necesario, mejorando los resultados. La heparinización local y los cuidados de las vías de acceso serán muy importantes para evitar su trombosis [3].

La técnica presenta diversos aspectos que pueden generar complicaciones inmediatas o tardías, que habrá que evaluar:

- *Vías de entrada:* es relativamente frecuente la necesidad de reparación arterial femoral por rotura o la extracción de segmentos intinales (30,7%).
- *Diámetro aórtico y morfología del arco:* las fugas tipo I que se generan en la zona del cuello proximal por falta de contacto sólido entre la prótesis y la pared arterial, en su evolución, si no se detectan, pueden desarrollar a medio plazo un colapso de la prótesis [20] (Fig. 6). Las causas de la fuga

tipo I pueden ser diversas: la geometría del cuello –generando un ángulo de 90°, que hace que la prótesis se asiente proximalmente de forma sagital a él y desarrolle una falta de unión circunferencial en uno de sus ángulos– asociada a la posición de la arteria subclavia (Fig. 6). En nuestro grupo se ha realizado un trabajo sobre morfometría y diámetros del arco aórtico: en el grupo de pacientes intervenidos por rotura de aorta torácica se ha apreciado que son los de menor diámetro, menor altura y mayor anchura del arco aórtico, de forma significativa. Esta problemática puede resolverse cubriendo el nacimiento de la arteria subclavia, motivo que cambia la orientación de la boca de la prótesis, colocándola paralela al flujo del arco aórtico. Existen autores que propugnan la utilización sistemática de *stent* libre proximal postsubclavia para conseguir el solapamiento completo de la prótesis y su adherencia circunferencial total [20]. En este tipo de pacientes la sobredimensión no debe superar el 15% y, si es posible, no se debe remodelar la prótesis [17,19,20]. La necesidad de ocluir la arteria subclavia izquierda es relativamente frecuente (10-35%). La existencia de un cuello corto de anclaje, inferior a 15 mm, es la causa más común. La cirugía de revascularización de la arteria subclavia no suele ser necesaria; es muy infrecuente la sintomatología isquémica de la extremidad superior o vertebrobasilar; asimismo, es excepcional el desarrollo de fuga tipo II retrógrada [17] (Fig. 7).

- *Manipulación del arco*: artículos recientes ponen de manifiesto una incidencia de complicaciones neurológicas del 2% [3,17,20]. Es difícil determinar la causa. La relación del procedimiento con lesiones existentes en el cayado aórtico o las arterias carótidas puede ser la causa. Sin embargo, no hay que olvidar que el 30% de estos pacientes tienen o han tenido lesión traumática cerebrovascular, hecho que hace difícil determinar la causa primaria de estos accidentes vasculocerebrales.

Las complicaciones a medio plazo son muy poco frecuentes. La mayoría de los artículos de la bibliografía muestran unos resultados excelentes [3-5,17,19]. No suele haber alteraciones estructurales de la prótesis, ni posicionales. Excepcionalmente, se requiere revascularización de la oclusión de la arteria subclavia izquierda. Las cifras de fugas son muy bajas, siendo la tipo I proximal la más referenciada en la bibliografía. La supervivencia al año de estos pacientes es del 87%, más influenciada por las lesiones concomitantes que por el traumatismo aórtico reparado.

Traumatismos de los troncos supraaórticos

Los traumatismos arteriales de la región cervical, generalmente acompañados de lesiones venosas, siguen siendo un gran problema para el cirujano vascular, dada la complejidad anatómica de la zona y su devastadoras consecuencias.

Traumatismos penetrantes de los troncos supraaórticos

Arteria carótida y tronco braquiocefálico

Las lesiones penetrantes carotídeas representan aproximadamente el 5-10% de las lesiones cervicales penetrantes, y generalmente la arteria carótida interna es la más dañada. Las lesiones del tronco braquiocefálico representan el 5% de las lesiones cervicotorácicas. Suelen ser más frecuentes que las lesiones cerradas arteriales.

La causa más común es la herida por arma blanca o proyectil (bala, metralla, etc.). Otros menos frecuentes, pero cada vez más comunes, son las lesiones iatrogénicas postpunción [6].

Diagnóstico. Clásicamente, para la evaluación diagnóstica la región cervical se divide en tres zonas anatómicas [21]: zona I, desde la inserción esternal del esternocleidomastoideo hasta la cabeza clavicular, en el sector del cricoides; zona II, desde el cricoides

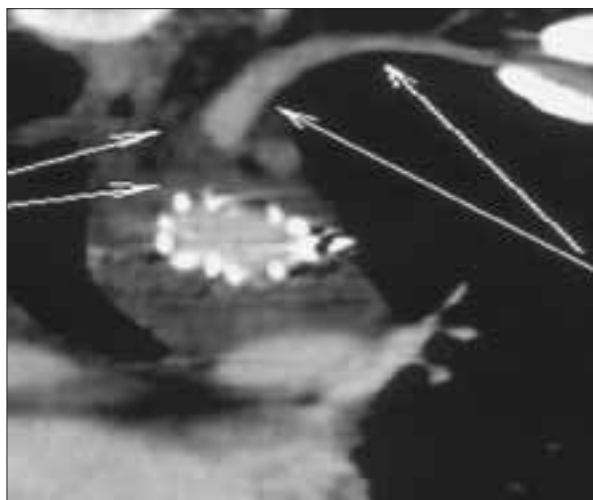


Figura 7. Corte transversal de tomografía axial computarizada torácica con contraste en el nacimiento de la arteria subclavia izquierda. Se aprecia endoprótesis en su interior permeable, trombosis de la zona dilatada y permeabilidad retrógrada de arteria subclavia, que genera una mínima fuga tipo II.



Figura 8. Traumatismo penetrante por lesión de arma blanca con sangrado activo, que obliga a compresión y exploración quirúrgica inmediata.

hasta el ángulo de la mandíbula; y zona III, desde el ángulo mandibular hasta la base del cráneo.

Existe un 15-20% de pacientes que van a presentar sintomatología grave: hemorragia activa, hematoma a tensión o signos claros de *shock*, por sangrado intracavitario (generalmente tórax), que van a requerir exploración quirúrgica inmediata y, por tanto, su diagnóstico va a ser quirúrgico (Fig. 8). Al resto de pacientes estables se debe realizar pruebas complementarias, asociadas a una anamnesis y exploración física completa: soplo, *thrill*, síndrome de Horner, lesión pares craneales, déficit neurológico. En las lesiones muy proximales la Rx de tórax puede poner de manifiesto ensanchamiento mediastínico y signos de sangrado intratorácico. La normalidad de la exploración física y placa torácica, en lesiones bajas de la zona I, son suficientes para excluir la lesión. Si hay dudas diagnósticas, debemos plantear la realización de una prueba angiográfica. La mayoría de los autores [21,23] consideran que debería realizarse sistemáticamente estudio angiográfico en las lesiones de zona I y III. En la zona II, con mejor abordaje quirúrgico, se plantea la realización de una exploración quirúrgica sistemática, sobre todo en aquellas lesiones que sobrepasan el músculo esternocleidio (Fig. 9). Los trabajos realizados sobre este punto muestran un 57% de exploraciones negativas, no exentas de morbilidad (2,2%) [22]. Es por ello que actualmente se tiende a realizar un estudio previo con ED de la zona y, ante dudas diagnósticas, plantear la angiografía. Diversos autores [22,24] han mostrado la validez del ED como prueba inicial para este tipo de lesiones no complicadas de la zona II. Otros piensan que en la mayoría de los casos no complicados la ED es negativa y, por tanto, se puede abogar por una posición expectante valorada con la exploración física. Nosotros creemos que es una exploración de rutina siempre que la lesión lo permita, dado su posible repetición, bajo coste y nula morbilidad.

La angiografía mediante TAC o RM es una opción actual perfectamente refrendada que nos permi-

te obtener, además, información intracraneal e intratorácica. Muestra con gran exactitud las lesiones intraarteriales. La posibilidad de tener materiales metálicos incrustados hace que puedan plantearse dudas diagnósticas, fundamentalmente en la RM [23].

En resumen, podemos decir que las lesiones penetrantes con signos de inestabilidad requieren una exploración quirúrgica inmediata, sea cual fuera su localización. En las lesiones estables de la zona I y III, habitualmente se realizará un estudio de imagen angiográfica (arteriografía, angioTAC, angioRM).

Las lesiones de la zona II se valorarán con exploración física y ED y, ante dudas diagnósticas, se puede plantear una angiografía o exploración quirúrgica.

Tratamiento. Actualmente las técnicas endovasculares se han añadido al abordaje quirúrgico clásico. Los pacientes inestables necesitan una intervención inmediata mediante abordaje cervical para la zona II y esternotomía media ampliada a cervicotomía cuando se presuponen lesiones de la zona I. Las lesiones por encima del ángulo mandibular pueden ser accesibles mediante luxación mandibular e inaccesibles requiriendo técnicas de oclusión intraarteriales o ligaduras [6].

La duda terapéutica actual se plantea en aquellos pacientes que presentan lesiones cervicales asociadas a déficit neurológico importante. La razón se debe a la posibilidad de generar una mayor lesión cerebral, tras la reparación arterial, al producir un infarto hemorrágico mayor. Sin embargo, actualmente la tendencia, sobre todo en pacientes comato-

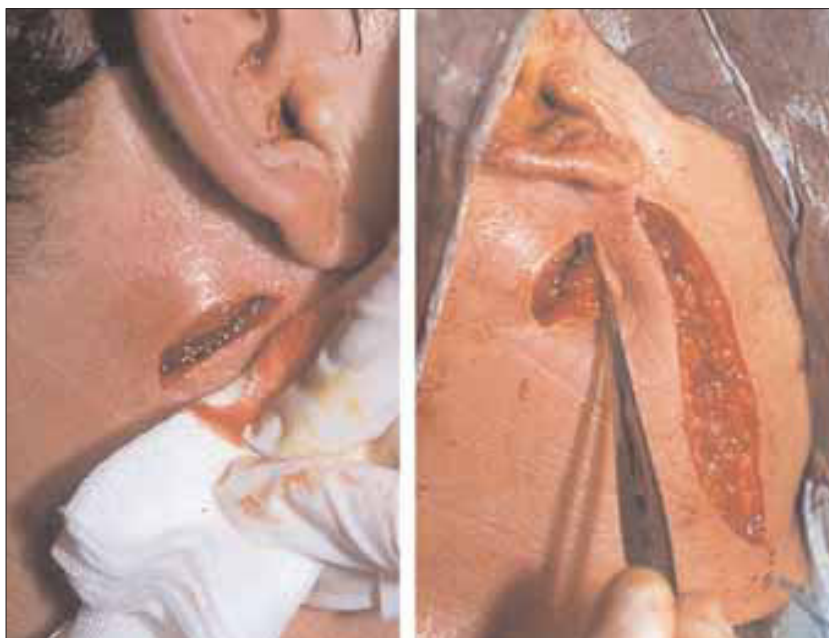


Figura 9. Lesión penetrante en zona II, donde se realiza exploración quirúrgica de la zona. No hay signos previos de hematoma ni inestabilidad.

sos, es reparar la lesión inmediatamente, ya que la mayoría de las deficiencias se mantienen sin cambios o mejoran. Cuando la lesión ha provocado la trombosis de la carótida interna, la anticoagulación, si es posible, es el mejor tratamiento [25].

Las técnicas empleadas suelen ser la reparación directa, parches arteriales o técnicas derivativas tipo *bypass*. La zona y el tipo de lesión van a definir la técnica. Las lesiones proximales generalmente se resuelven con pontaje aórtico hasta el tronco distal. Las lesiones cervicales precisarán suturas directas con más frecuencia.

Cuando se presupone que va a poder realizarse un tratamiento mediante técnica endovascular, la arteriografía puede realizarse en el mismo quirófano. Las zonas ideales a tratar son la I y la III. Las lesiones de tipo pseudoaneurismático, fístulas arteriovenosas, disecciones carotídeas o desgarros intinales son las adecuadas para ello. Generalmente se utilizarán *stent* cubiertos. La experiencia actual es corta y las series personales abarcan pocos casos y con seguimientos pequeños. A pesar de ser un tratamien-

to con gran proyección de futuro, hay que intentar indicarlo lo más ajustado posible para obtener unos excelentes resultados.

Los resultados van a depender fundamentalmente de la situación clínica inicial del paciente, la zona afecta y la técnica empleada. La oclusión arterial ante la imposibilidad de cirugía reparadora en pacientes comatosos conlleva una mortalidad del 60%. Sin embargo, cuando es posible la reparación, la mortalidad no es superior al 25% y la recuperación neurológica es del 50% [25].

En pacientes sin complicaciones neurológicas, la mortalidad es del 6-9% tras la reparación arterial [22].

La morbilidad generada por las lesiones intimaes sin reparar es difícil de cuantificar, aunque sí requieren una anticoagulación permanente y un control ecográfico seriado [22].

Arteria subclavia

La mayoría de las lesiones de la arteria subclavia se deben a traumatismos penetrantes, generalmente por arma blanca. La lesión por bala es menos frecuente, dada la protección que realiza la clavícula. Su incidencia es del 0,9-3% en el contexto de los traumatismos cervicotorácicos. Puede llegar al 5-10% en el campo bélico. La morbilidad y la mortalidad son altas, situándose en el 5-39% según las series [23]. Estas cifras altas se deben a la existencia de lesiones asociadas: vena subclavia (44%), tracto bronquial y digestivo, cadena simpática, plexo braquial y médula espinal, entre otros. Actualmente, cada vez son más frecuentes las lesiones subclavio-axilares iatrogénicas por la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos a través de esta vía [26].

La clínica puede ir desde una hemorragia activa, disminución de pulsos en la extremidad afecta, déficit neurológicos (fundamentalmente en extremidad superior), hematomas o soplos, hasta la ausencia de signos clínicos iniciales. La placa de tórax puede poner de manifiesto la existencia de hemotórax o

hematoma intratorácico, que puede ser signo de una lesión intratorácica, en el sector del *ostium*.

Si el paciente se encuentra en estado de inestabilidad hemodinámica o *shock*, se debe realizar un diagnóstico perioperatorio. El abordaje quirúrgico para el control proximal y distal de la lesión puede obligar a realizar una toracotomía asociada a abordaje supra o infraclavicular. Es frecuente que este tipo de lesiones se asocien a un gran hematoma de la zona que dificulta este abordaje, con mayor incidencia de morbilidad perioperatoria de plexo braquial, conducto torácico, nervio frénico, recurrente laríngeo y sistema venoso [22].

Si el paciente se encuentra estable es posible realizar pruebas complementarias de imagen que nos permitan realizar un abordaje de la lesión más selectivo y racional.

La arteriografía es la técnica de imagen que mayor información nos aporta, tanto vía arteria femoral como humeral; por otra parte, realizada en quirófano nos permite tratar mediante técnicas endovasculares este tipo de lesiones simultáneamente. La utilización de *stent* cubiertos permite cubrir el foco de la lesión arterial y, por otro lado, técnicas mixtas con oclusión arterial mediante balón permiten realizar abordajes clásicos más seguros y menos traumáticos.

Las indicaciones de las técnicas endovasculares parecen claras en las lesiones pseudoaneurismáticas, fístulas arteriovenosas, roturas de colaterales, *flaps* intimaes o roturas parciales de la arteria. La existencia de segmentos arteriales grandes dañados, la inexistencia de zonas de anclaje o la rotura completa arterial son contraindicaciones de estas técnicas. Presentarían una contraindicación relativa lesiones axilares distales, síndrome compartimental, lesiones venosas o cubrimiento de la arteria vertebral dominante. En estos últimos casos la asociación de cirugía convencional y técnicas endovasculares podrían minimizar el problema. Se estima que el 50% de los casos pueden ser resueltos por técnicas endovasculares en este momento [26]. La mortalidad en estas téc-

nicas viene dada por las lesiones asociadas. La permeabilidad del *stent* inmediata es buena, existen casos de fractura y compresión por los movimientos en el sector clavicular y los resultados a largo plazo se conocen poco; su trombosis obliga habitualmente a realizar cirugía reparadora, pero la situación clínica del paciente ya puede ser muy diferente (mejor estado general, reparación o en vías de curación de lesiones asociadas) [27].

La cirugía reparadora convencional puede requerir abordajes combinados torácicos y cervicales, siendo lo más frecuente la sutura directa de la lesión. Danetz et al, sobre 39 pacientes: 22 (68%) presentaban lesiones de arteria subclavia y se realizaron 7 (31%) toracotomías asociadas o no a extensión cervical; el resto, 17 (42%) mostraron lesiones axilares que requirieron abordajes extratorácicos; en 9 (23%) se practicó sutura directa y en 14 (35%) *bypass* autólogo o protésico con técnicas variadas en el resto. La permeabilidad primaria fue del 94% a los 22 meses de seguimiento medio, en el 12% hubo infección y la mortalidad postoperatoria del 12% [26].

Actualmente, siempre que sea posible, la tendencia es a resolver las lesiones mediante procedimientos endovasculares puros o asociados, dados sus buenos resultados inmediatos y que permiten, si fuera necesario, plantear una posterior cirugía convencional en mejor estado general y mayores garantías para el paciente.

Traumatismos contusos de los troncos supaaórticos

Arteria carótida

Los TSA se encuentran bien protegidos dentro de las estructuras óseas y musculotendinosas de la región cervical; este es el motivo por el que la incidencia de lesiones contusas sea muy baja, situándose entre el 0,08 y 0,27% en los accidentes de tráfico. Este tipo de causa es la más frecuente en un 68% de los casos. Si el diagnóstico se realiza exhaustivamente tras accidentes, la incidencia puede subir al 1,03%.

Los tipos de lesiones suelen ser disecciones o *flaps* intimaes, oclusiones, pseudoaneurismas, fístulas carotidocavernosas o roturas. En el 90% de los casos se afecta la arteria carótida interna [28]. La lesión puede causar también isquemia cerebral bien por alteración hemodinámica o embolización.

Diagnóstico. La sintomatología puede desarrollarse inmediatamente o aparecer a los pocos días o incluso semanas después. Neurológicamente, la sintomatología puede estar enmascarada por lesiones cerebrales asociadas o intoxicaciones por drogas (generalmente alcohol).

Los síntomas locales suelen ser el dolor cervical o de cabeza; la isquemia cerebral es frecuente, inmediata o tardía; síncope, amaurosis fugaz. La asociación de dolor cervical y síndrome de Horner debe hacer pensar en una lesión de la arteria carótida interna o vertebral. La lesión de pares craneales se asocia en el 5-12% de casos. A pesar de ello, en un 40% de casos el diagnóstico de la lesión se produce al aparecer algún tipo de síntoma cerebral, siendo el pronóstico menos favorable en estos casos [28]. Para intentar mejorar el diagnóstico precoz, hay autores que abogan por un cribado sistemático ante fracturas espinales, síndrome de Horner, fracturas tipo Le Fort II o III, además de en todos los traumatismos torácicos [30].

Biffi et al [31] describen una escala de grado de lesión basándose en el tipo lesión:

- I. Irregularidades o disección que afectan menos del 25% de la luz.
- II. Disecciones o hematomas intramurales que afectan a más de 25% de la luz.
- III. Pseudoaneurisma.
- IV. Oclusión.
- V. Rotura con extravasación de sangre.

El estudio angiográfico se considera la prueba por excelencia para el diagnóstico de la contusión carotídea. La angiografía carotídea muestra la porción proximal,

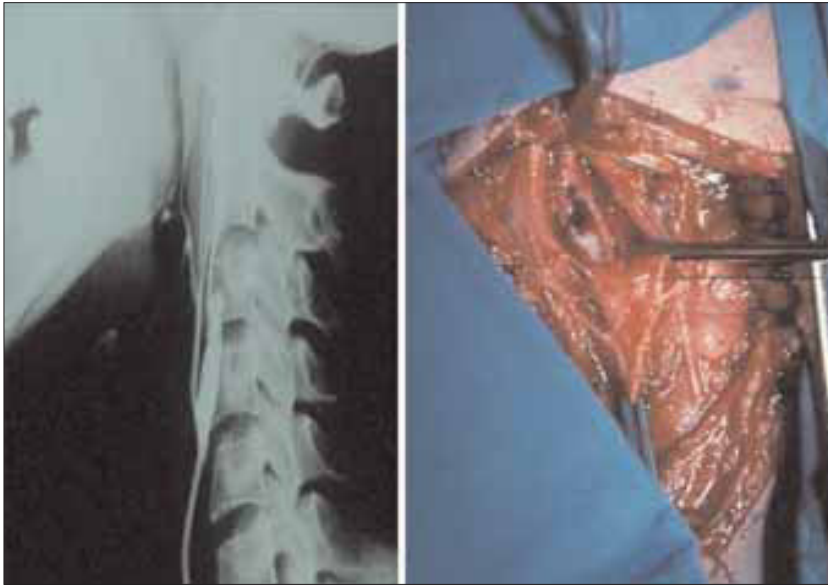


Figura 10. Angiografía carotídea tras lesión contusa en región cervical, que muestra oclusión prácticamente total de la luz de la arteria carótida interna a unos 2 cm de la bifurcación. Exploración quirúrgica donde se aprecian signos de lesión intimal y trombosis de la luz.

media y distal de la arteria, además de la posibilidad de lesiones intracraneales. La lesión se produce habitualmente a unos 2-3 cm de la bifurcación carotídea y se suele extender hasta la base del cráneo con continuidad normal posterior (Fig. 10). Puede poner de manifiesto una dilatación, oclusión o embolizaciones distales, así como evaluar el resto de TSA [30].

La tomografía convencional asociada a reconstrucción angiográfica nos pondrá de manifiesto la existencia de lesiones isquémicas intracerebrales y fracturas asociadas, así como la lesión arterial. Sin embargo, este tipo de pruebas debe validarse y saber que suele haber una infraestimación del grado de lesión [28] (Fig. 11).

La angioRM presenta una sensibilidad y especificidad del 95 y 99% en este tipo de lesiones, además de ser no invasiva. La posibilidad de obtener imágenes intracerebrales por difusión permite diagnosticar pequeños infartos en las primeras 24-48 horas. Es una exploración cara, difícil de realizar en los politraumatizados y con cierta tendencia a sobreestimar el grado de lesión [28].

El ED es menos útil que en los traumatismos penetrantes, la lesión puede ser no abordable y el diagnóstico tiene que realizarse a veces por signos indirectos. Es muy útil para el seguimiento de aquellas lesiones que no se hayan intervenido y se mantengan bajo vigilancia [28].

Tratamiento. El tipo de tratamiento va a depender del grado de lesión, además de su ubicación. Si la lesión es grave y abordable, será el tratamiento reparador el indicado; sin embargo, en lesiones poco graves y difíciles de abordar el trata-

miento conservador suele ser el habitual.

La anticoagulación ha sido el tratamiento por excelencia durante muchos años en las lesiones sin rotura de la pared arterial, disminuye la progresión de la lesión arterial y reduce la incidencia de posibles embolizaciones cerebrales y progresión de la lesión ya establecida. A pesar de ello, presenta un 40% de complicaciones hemorrágicas, puede aumentar el hematoma de la pared arterial y el riesgo de transformación de infarto en hemorragia cerebral; por tanto, el beneficio de la anticoagulación se debe evaluar en cada caso.

La antiagregación se utiliza en aquellos pacientes que no se vayan a intervenir y que tengan una contraindicación formal para la anticoagulación.

Fabian et al [32] demostraron que en los pacientes con grado I anticoagulados en el 62% se normalizaban las lesiones y el 29% pasaban a pseudoaneurismas. Biffi, en el grado I el 66% curaban; en el II el 70% de las lesiones progresaban; en el grado III el 89% precisaban una reparación de su pseudoaneurisma y en el grado IV ninguna oclusión se recanalizaba.

La necesidad del tratamiento quirúrgico va a depender del grado (III, IV, V), la accesibilidad de la lesión, el estado cerebral, la presencia de hematoma progresivo y el estado general del paciente en el contexto del politraumatismo.

Ante los casos de fístula arteriovenosa, rotura inaccesible, la posibilidad de realizar una ligadura arterial u oclusión con balón permanente es factible. Ésta debe realizarse siempre que no haya lesiones bilaterales y deberá asociarse a anticoagulación distal para evitar posibles embolizaciones [28].

Cuando la lesión es accesible y tenemos un grado II, III, IV y V, la cirugía reparadora es la más habitual, con suturas directas, parches o *bypass* de tipo autólogo o sintético.

Actualmente se ha añadido la posibilidad de resolver estas lesiones mediante técnicas endovasculares. Su indicación principal se centra en el tratamiento de pseudoaneurismas, fístulas arteriovenosas y disecciones que progresan a pesar del tratamiento anticoagulante (Fig. 12). En las roturas de difícil acceso, en ocasiones se pueden intentar su tratamiento mediante la utilización de *stent* cubierto. Se han obtenido unos resultados beneficiosos en el 86% de los pacientes tratados con *stent* cubierto por pseudoaneurisma [33].

Ante la posibilidad de colocar un *stent*, hay que tener en cuenta la manipulación de guías, que debe realizarse en arterias traumatizadas muy recientemente; por tanto, la manipulación debe ser lo más cuidadosa posible. Actualmente el desarrollo de material específico para estos territorios hace que el riesgo añadido a la manipulación sea asumible. Además, la lógica necesidad de antiagregar al paciente que se le coloca un *stent* puede ser causa de complicaciones hemorrágicas, si existe otro tipo de lesiones asociadas. A pesar de ello, su utilización va generalizándose por su poca agresividad y la posibilidad que ofrece de tratar otros tipos de lesiones más graves de forma rápida, una vez resuelta la problemática carotídea. El mayor inconveniente que presenta este tratamiento es

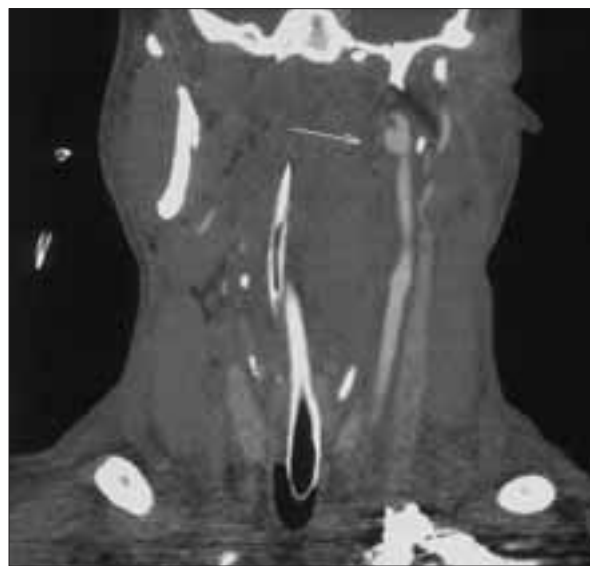


Figura 11. Reconstrucción angiográfica de tomografía axial computarizada cervical. Se aprecia dilatación traumática (pseudoaneurisma) en zona III.

la falta de estudios amplios que demuestren claramente su beneficio. La literatura aporta series cortas, personales, con seguimientos cortos. Una gran parte de los pacientes son jóvenes y la hiperplasia que puede provocar el *stent* se desconoce. El desarrollo de materiales específicos para este territorio asociado a la obtención de datos de seguimiento nos orientará para su utilización. Actualmente cada caso debe evaluarse de forma individualizada.

Arteria subclavia

La lesión de la arteria subclavia es la más frecuente de los TSA (30-40%) y se debe habitualmente a la contusión por la clavícula, músculo escaleno anterior y 1ª costilla, o bien a la elongación tras estiramiento extremo de la extremidad superior (asociado a lesión de plexo braquial) en un accidente habitualmente de tráfico. Actualmente, cada vez son más frecuentes las lesiones iatrogénicas. Xenos sobre un total de 27 lesiones, en el 11% eran por manipulación [29]. Las lesiones pueden ser variadas e ir desde la lesión intimal a la oclusión (escala de Biffi).

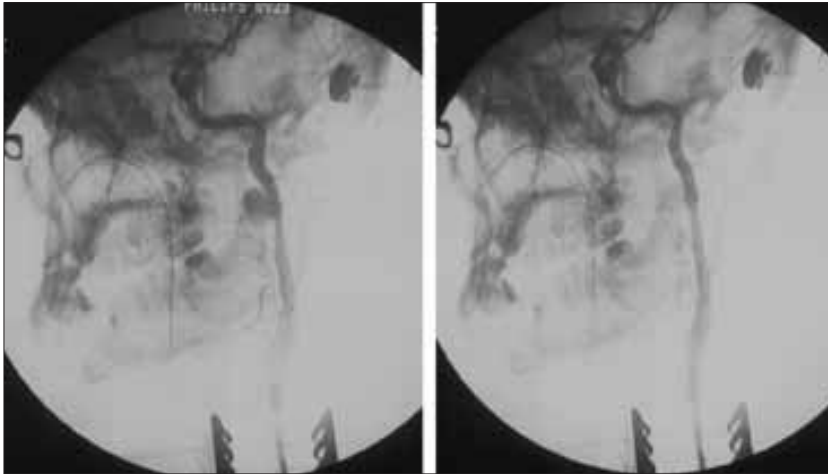


Figura 12. Arteriografía peroperatoria de pseudoaneurisma carótida interna en zona III con comprobación arteriográfica tras la colocación de *stent* cubierto.

La exploración física puede evidenciar signos de isquemia de extremidad superior, locales (hematoma cervical, supraclavicular), neurológicos (cerebrales o plexo braquial) y otros asociados a las lesiones concomitantes. Aquí es rara la inestabilidad hemodiná-

mic del paciente por la propia lesión de la arteria subclavia. El estudio mediante angiografía digital o angioTAC es suficiente para evaluar las lesiones. Las lesiones intimales se tratarán mediante anticoagulación. La rotura parcial y el pseudoaneurisma se tratarán con procedimientos endovasculares (*stent* cubierto), que pueden presentar problemas a largo plazo por fractura en el estrecho torácico; sin embargo, sus resultados de permeabili-

Bibliografía

- Williams JS, Graff JA, Uku JM, Steining JP. Aortic injury in vehicular trauma. *Ann Thorac Surg* 1994; 54: 726-30.
- Serie 'Estadísticas sobre accidentes y víctimas'. DGT 2003 [Internet].
- Leurs L, Bell R, Degrieck Y, Thomas S, Hobo R, Lundbom J. Endovascular treatment of thoracic aortic diseases: combined experience from the EUROSTAR and United Kingdom Thoracic endograft registries. *J Vasc Surg* 2004; 40: 670-9.
- Rousseau H, Dambrin C, Marcheix B, Richeux L, Mazerolles M, Cron C, et al. Acute traumatic aortic rupture: a comparison of surgical and stent-graft repair. *J Cardiovasc Surg* 2005; 129: 1050-5.
- Fattori R, Napoli G, Lovato L, Russo V, Pacini D, Pierangeli A, et al. Indications for timing of, and results of catheter based treatment of traumatic injury to the aorta. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 603-9.
- Berguer R. Traumatismes ouverts des troncs supra-aortiques. In: *Chirurgie des troncs supra-aortiques*. Paris: AERCv; 2003. p. 237-42.
- Kieffer E, Sbatier J, Goarin JP. Ruptures traumatiques de l'aorte thoracique. In: *Traumatismes artériels*. Paris: AERCv; 1995. p. 375-408.
- Wall MJ, Huh J, Mattox KL. Traumatismos vasculares torácicos. In: Rutherford RB, ed. *Vascular surgery*. 6 ed. Philadelphia: Elsevier-Saunders; 2006.
- Mirvis SE, Shanmuganathan K, Miller BH, White CS, Turney SZ. Traumatic aortic injury: diagnosis with contrast-enhanced thoracic CT-five-year experience at a major trauma center. *Radiology* 1996; 200: 413-22.
- Fattori R, Celletti F, Descovich B. Evolution of post-traumatic aneurysm in the subacute phase: magnetic resonance imaging follow-up as a support of the surgical timing. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 13: 582-7.
- Evangelista A. Historia natural y tratamiento del síndrome aórtico agudo. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57: 667-79.
- Fattori R, Caldarera I, Rapezzi C. Primary endoleakage in endovascular treatment of the thoracic aorta: importance of intraoperative transesophageal echocardiography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 120: 490-5.
- Jahromi A, Kazemi K, Safar H, Doobay B, Ciná C. Traumatic rupture of the thoracic aorta: cohort study and systematic review. *J Vasc Surg* 2001; 34: 1029-34.
- Ciná C, Abouzahr L, Arena G, Laganá A, Devereaux PJ, Farrokhyar F. Cerebrospinal fluid drainage to prevent paraplegia during thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg* 2004; 40: 36-44.
- Von Oppel UO, Dunne TT, Groot MK, Zilla P. Traumatic aortic rupture: twenty-year meta-analysis of mortality and risk of paraplegia. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 585-93.

16. Sunder-Plassmann L, Orend KH. Stentgrafting of the thoracic aorta-complications. J Cardiovasc Surg 2005; 46: 121-30.
17. Lin PH, Bush RL, Zhou W, Pedn EK, Lumsden AB. Endovascular treatment of traumatic thoracic aorta injury-should this be the new standard of treatment? J Vasc Surg 2006; 43: 22-9.
18. Kieffer E, Leschi JP, Chiche L. Open repair of chronic post-traumatic aneurysms of the aortic isthmus: the value of direct aorto-aortic anastomosis. J Vasc surg 2005; 41: 931-5.
19. Steinbauer MG, Stehr A, Pfister K, Herold T, Zorger N, Topel I, et al. Endovascular repair of proximal endograft collapse after treatment for thoracic aortic disease. J Vasc Surg 2006; 43: 609-12.
20. Mestres G, Maeso J, Fernández V, Matas M. Symptomatic collapse of a thoracic aorta endoprosthesis. J Vasc Surg 2006; 43: 1270-3.
21. Monson DO, Saletta JD, Freeark RJ. Carotid and vertebral artery trauma. J Trauma 1969; 9: 987-99.
22. Ballard JL, Teruya TH. Lesiones de las arterias carótida y vertebral. In Rutherford RB, ed. Vascular surgery. 6 ed. Philadelphia: Elsevier-Saunders; 2006.
23. Fox CJ, Gillespie DL, Weber MA, Cox MW, Hawksworth JS, Cryer CM, et al. Delayed evaluation of combat-related penetrating neck trauma. J Vasc Surg 2006; 44: 86-93.
24. Sekharan J, Dennis J, Veldenz HC, Miranda F, Frykberg ER. Continued experience with physical examination alone for evaluation and management of penetrating zone 2 neck injuries: results of 145 cases. J Vasc Surg 2000; 32: 483-9.
25. Du Toit DF, Scalkwyk GD, Wade SA, Warren BL. Neurologic outcome after penetrating extracranial arterial trauma. J Vasc Surg 2003; 38: 257-62.
26. Danetz JS, Cassano AD, Stoner MC, Ivatury RR, Levy MM. Feasibility of endovascular repair in penetrating axillosubclavian injuries: a retrospective review. J Vasc Surg 2005; 41: 246-54.
27. Xenos ES, Freeman M, Stevens E, Cassada D, Pacanowski J, Goldman M. Covered stents for injuries of subclavian and axillary arteries. J Vasc Surg 2003; 38: 451-4.
28. Singh RR, Barry MC, Ireland A, Bouchier D. Current diagnosis and management of blunt internal carotid artery injury. Eur J Vasc Endovasc Surg 2004; 27: 577-84.
29. Castier Y, Francis F, Fouilhe L, Besnard M, Cerceau O, Leseche G. Traumatismes fermes des troncs supra-aortiques. In: Chirurgie des troncs supra-aortiques. Paris: AERCv; 2003. p. 243-59.
30. Muller BT, Luther B, Hort W, Neumann-Haefelin T, Aulich A, Sandman W. Surgical treatment of 50 carotid dissections: indications and results. J Vasc Surg 2000; 31: 980-8.
31. Biffl WL, Moore EE, Ofner PJ, Brega KE, Franciose RJ, Burch JM. Bunt carotid arterial injuries: implication of a new grading scale. J Trauma 1999; 47: 845-53.
32. Fabian TC, Patton JH, Croce MA, Minard G, Kudsk KA, Pritchard FE. Blunt carotid injury: importance of early diagnosis and anticoagulant therapy. Ann Surg 1996; 223: 513-25.
33. Assadian A, Senekowitsch C, Rotter R, Zolb C, Strassegger J, Hagmuller GW. Long-term results of covered stent repair of internal carotid artery dissections. J Vasc Surg 2004; 40: 484-7.

TRAUMATIC INJURY TO THE INTRATHORACIC ARTERIES AND THE SUPRA-AORTIC TRUNKS. THEIR DIAGNOSIS AND CURRENT TREATMENT

Summary. Aims. To describe the different complementary methods of diagnosis that are currently used and to evaluate, with data from the literature and our own experience, the types of treatment, that is conventional surgery and endovascular surgery, that are utilised nowadays to treat traumatic injuries to the thoracic aorta and the cervical region. Development. Data concerning general incidence, causes and types of injury. The diagnosis (need for conventional angiography) and tests required to appraise and perform endovascular techniques are described. Outline of the techniques and outcomes of conventional and endovascular treatment, as well as the characteristics that differentiate them and the preferences for each. Conclusions. An analysis of the data shows that the lack of a need for heparinisation in association with the possibility of delaying surgical intervention is the situation that offers the best morbidity and mortality rates, regardless of which surgical technique is used. Acute injury with haemodynamic instability or active bleeding requires urgent surgical intervention and a stable injury allows us to conduct a diagnostic study that will guide us as to the type of treatment and the characteristics of the associated injuries presented by the patient, which in many cases are going to affect the prognosis. [ANGIOLOGÍA 2007; 59 (Supl 2): S11-28]

Key words. Cerebral protection systems. Cervical region. Closed traumatic injury. Open traumatic injury. Paraplegia. Stent. Supra-aortic trunks. Thoracic aorta.