

Lesiones traumáticas de la aorta y de grandes vasos del tórax

Definición

Se consideran lesiones de la aorta y de grandes vasos del tórax: el compromiso traumático de la aorta torácica (aorta ascendente, cayado aórtico, aorta descendente), de las ramas arteriales del cayado aórtico (tronco arterial innominado, arteria subclavia izquierda, arteria carótida izquierda), de la arteria pulmonar principal y sus ramas derecha e izquierda, de las venas cavas superior e inferior, de los troncos venosos braquiocefálicos o del sistema álgicos. En la **figura 18.1** se presenta un esquema de la aorta y los grandes vasos intratorácicos.

También se ha considerado la inclusión de los vasos mamarios internos y de las arterias intercostales, que si bien no son catalogados como grandes vasos, tienen potencial elevado de producir hemorragias masivas intratorácicas.

La lesión aguda traumática de la aorta se define como el proceso patológico de dehiscencia o ruptura de parte de la pared (lesión de la íntima, disección de la capa muscular) o del espesor total de la pared aórtica, el compromiso parcial o de la totalidad de la circunferencia de la aorta (transección), que ocurre a consecuencia de trauma cerrado del tórax por mecanismos de pinzamiento de esta arteria entre estructuras óseas, por movimientos de aceleración con alta desaceleración corporal. Se considera que la transección es aguda cuando se identifica dentro de los catorce

días siguientes a partir de la lesión inicial o del accidente. Independientemente de lo anterior, es pertinente recordar que se pueden presentar en un tiempo mayor o tardíamente lesiones como transección traumática crónica, aneurismas post-traumáticos y falsos aneurismas.

La aorta también puede comprometerse a diferentes niveles como consecuencia de trauma penetrante producido por proyectiles de arma de fuego de alta y de baja velocidad: aorta ascendente, cayado aórtico, aorta descendente. Estos mismos segmentos pueden resultar igualmente lesionados en casos de trauma cerrado.

La ruptura o transección parcial o total de la aorta en el lado izquierdo del tórax a nivel del origen de la arteria subclavia izquierda es una localización común, por tratarse de un punto de fijación aórtico por el ligamento arterioso. Otro punto vulnerable para lesión de la aorta es a nivel del diafragma, en su curso a través del hiato aórtico.

Tanto en trauma penetrante como en trauma cerrado, pueden resultar lesionados también los considerados como grandes vasos intratorácicos mencionados previamente.

De los pacientes con ruptura aórtica, la mayoría fallece pocos minutos después en el propio escenario del trauma. La disrupción traumática de la aorta es un daño en el cual el factor tiempo resulta fundamental en función del salvamento

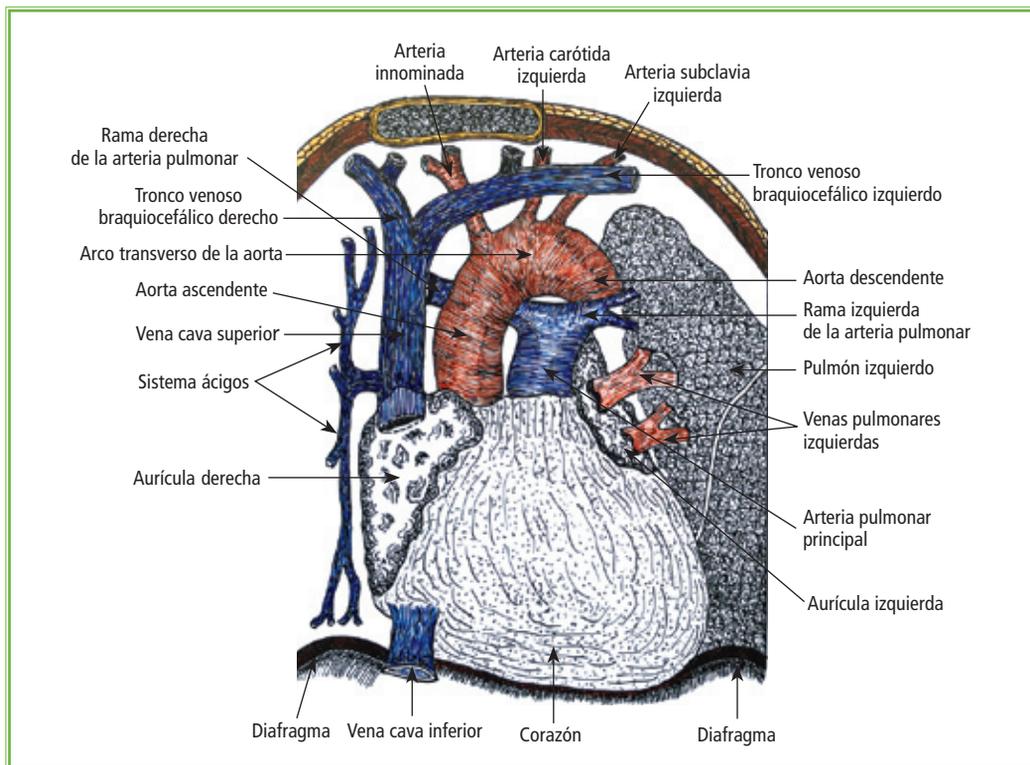


Figura 18.1 Aorta y grandes vasos intratorácicos.

de los casos que sobreviven al evento inicial, por ello se requiere el transporte inmediato al centro de atención de urgencias; un diagnóstico rápido y preciso, y que se proporcione tratamiento inicial y definitivo sin demora para prevenir la mortalidad asociada a esta lesión.

Si bien el conocimiento tanto de la clínica como de los mecanismos de lesión es importante para un diagnóstico oportuno de pacientes con lesión aórtica por trauma, los hallazgos radiológicos juegan un papel central en el objetivo de mejorar la sobrevida de estos pacientes como será considerado más adelante.

En este capítulo se presentará en detalle lo relativo al compromiso de la aorta torácica por trauma y luego se hará una breve presentación de las características esenciales de las lesiones de otros grandes vasos.

Epidemiología

Las lesiones de la aorta y grandes vasos pueden ser causadas por traumatismos cerra-

dos o penetrantes, cada uno con características epidemiológicas propias cuando se analizan desde el punto de vista de su origen, potencial de letalidad e incidencia, entre otros factores. De otra parte, es evidente que las lesiones por trauma cerrado de la aorta y grandes vasos tienen mecanismos causales complejos, a diferencia del trauma penetrante en el cual la lesión es usualmente directa sobre las estructuras vasculares.

Las lesiones de la aorta torácica son raras, pero la mortalidad asociada a ellas es extremadamente alta. En la revisión de varias series que efectuaron Pezzella *et al.*, la incidencia de trauma de la aorta y grandes vasos está en el rango de 1,4% a 10%, con mortalidad del 50% en trauma cerrado y del 27% en trauma penetrante. La muerte asociada a lesiones aórticas producidas en accidentes de automóvil se presenta de manera inmediata en 80% a 90% de los casos, y dentro de las primeras 24 horas posteriores al trauma en un 30% de los sobrevivientes. Solo un 15% de los pacientes con ruptura aórtica sobreviven, al menos temporalmente, y alcanzan a llegar al centro de atención de urgencias⁽¹⁾.

Las lesiones son más frecuentes en hombres que en mujeres, tanto en trauma cerrado como en trauma penetrante. En una serie de 42 pacientes con transección cerrada de la aorta, analizada por Mohan *et al.*, 35 casos fueron hombres (83 %) y 7 mujeres (17 %). La edad promedio de los afectados fue de 20 años (rango 17-80). Lesiones asociadas se presentaron como trauma craneoencefálico en el 64 %, lesiones abdominales en el 47 %, lesiones de tórax en el 70 % y lesiones de extremidades en 52 % de los casos⁽²⁾. En otra serie, estudiada por Tehrani *et al.*, de 30 pacientes con transección traumática cerrada de la aorta torácica, 24 casos se presentaron en hombres (80 %) y 6 casos en mujeres (20 %). La edad promedio fue de 43 años⁽³⁾.

Demetriades, en 2012, refiere que en un análisis de 5.838 casos de accidentes de tráfico no se presentaron lesiones de la aorta en menores de 14 años. La incidencia de lesión cerrada de la aorta aumenta con la edad y es rara en la población pediátrica. La incidencia de lesión de la aorta en trauma cerrado aumentó en 0,2 % en el grupo de 15-65 años, 0,5 % en el grupo de 56-65 años y 1,5 % en mayores de 60 años. Las lesiones asociadas al trauma de la aorta son frecuentes y se presentan en 38,6 %, siendo el trauma craneoencefálico la de mayor frecuencia. En esta serie, de 178 pacientes que presentaron ruptura de la aorta, el 77 % fueron hombres, con edad promedio de 39,4 años, el 18,1 %, eran mayores de 55 años, y el 8,5 %, mayores de 70 años⁽⁴⁾.

En trauma cerrado, la causa más común de muerte inmediata es la ruptura de la aorta por debajo de la salida de la arteria subclavia izquierda o región periaórtica, que se reporta en el 94 % de los casos de autopsias con muerte en el lugar de lesión. Los casos de muerte inmediata representan el 85 %, y solo un 15 % llegan con signos vitales para ser atendidos en las salas de urgencias⁽²⁾.

Se ha determinado en casos simulados y en estudios en cadáveres que en el trauma cerrado de la aorta torácica, la presión dentro de la misma alcanza niveles de 1.449 mm Hg y que esta alta presión, junto con las fuerzas rotacionales que se generan, ejercen un elevado estrés sobre el istmo, y que adicionalmente la fuerza de resistencia a la tensión a nivel del istmo es solo del 63 % de la encontrada en la aorta proximal y esto lo hace más vulnerable a la lesión⁽⁴⁾.

Demetriades, en 2012, reporta igualmente una incidencia global de lesiones de la aorta por

trauma cerrado (BTAI: *blunt traumatic aortic injury*) de pacientes que llegan al hospital menor de 0,5 %. La incidencia en peatones (sobre un total de 5.838 lesiones) fue del 0,3 % y en otro análisis, de 1.163 admitidos después de caídas desde alturas, la incidencia fue de 0,1 %. La presencia de fracturas de la pelvis incrementa el riesgo de lesión cerrada de la aorta y en 1.450 pacientes con fracturas de pelvis la incidencia de lesión de la aorta fue del 1,4 %. Independientemente de lo anterior, se deberá tener en cuenta que la mayoría de los pacientes con lesiones de la aorta no alcanzan a llegar a un hospital para su atención. En un estudio realizado en la Universidad del Sur de California (USC), en el Los Angeles County Hospital, de 304 fallecidos por accidentes de tránsito o caídas desde alturas, el 33 % (102 pacientes) tuvieron ruptura de la aorta torácica, el 80 % fallecieron en el lugar de lesión y 20 % en el hospital. En un accidente de trenes con 25 pacientes fallecidos, se encontró ruptura de la aorta torácica en 8 casos (33 %)⁽⁴⁾.

En informe del Centro de Control de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos se reportaron 41.911 muertes en accidentes de automóvil en 2008. Si un 33 % de los fallecidos presentan ruptura de la aorta a la autopsia, se estima que cada año se tendrían 14.000 fallecimientos por trauma cerrado de la aorta. En un análisis del National Trauma Data Bank, la incidencia de lesión de la aorta torácica en menores de 16 años fue 7 veces más baja que en adultos (0,03 % vs. 0,21 %). La incidencia aumenta a 0,2 % en el grupo de 15-65 años, 0,5 % en el grupo de 56-65 años y a 1,5 % en mayores de 65 años. Cerca del 60 % de los pacientes que alcanzan el hospital aún vivos, tienen una lesión asociada severa (la más común es el trauma craneoencefálico), y un promedio de ISS de 40. En cuanto a los tipos de lesión cerrada de la aorta, el 58 % son falsos aneurismas; el 25 %, disecciones de la aorta; y el 20 %, lesiones de la íntima⁽⁴⁾.

En trauma cerrado de tórax, la lesión de la aorta es responsable del 25 % de todas las muertes por trauma de tórax⁽¹⁾. Teixeira *et al.*, en un estudio que analizó 304 autopsias de pacientes fallecidos como consecuencia de trauma (50 % en accidentes de tránsito y 37 % peatones atropellados), encontraron que 67 de los casos presentaban lesiones de la aorta descendente y el istmo aórtico con lesiones asociadas (hemotórax en el 86 %, fracturas costales en el 86 %, y lesiones intraabdominales en el 49 % de estos casos como

lesiones asociadas). El 80 % de los fallecimientos ocurrió en la escena de lesión. De estos resultados se concluye que el personal médico tratante siempre deberá tener presente que existen elevados porcentajes de lesiones asociadas en pacientes con lesión traumática cerrada de la aorta⁽⁵⁾.

Menos de la mitad de los pacientes con lesión traumática de la aorta tienen evidencia externa de trauma en el tórax. Los pacientes con trauma por explosión y por aplastamiento también son susceptibles de lesiones de la aorta y de otros grandes vasos. Recientemente hemos atendido el caso de un paciente que se encontraba en el fondo de una excavación de dos metros de profundidad de una obra pública en una ciudad colombiana, el cual sufrió un trauma por aplastamiento al rodar la tierra de la excavación dispuesta en uno de los bordes de la superficie. El trauma provocó algunas escoriaciones superficiales, fractura del bronquio fuente izquierdo y una lesión del tipo de falso aneurisma, contenido y localizado a nivel del istmo de la aorta. El paciente fue tratado con *stent* intrabronquial y observación de la lesión aórtica, y cabe anotar que la primera consulta a nuestra unidad ocurrió 10 días después de haber sufrido el trauma. En los controles, hasta por seis meses, se pudo observar que la lesión aórtica se resolvió sin complicación.

También, en cuanto a la historia natural de las lesiones de la aorta en trauma cerrado, en un análisis de 242 autopsias se reporta que el 57 % de las muertes ocurrieron en el lugar de lesión, o al ingreso al hospital; el 37 % fallecieron dentro de las primeras cuatro horas luego de la admisión⁽⁶⁾. En general, se considera que un 80 % a 85 % de muertes por esta causa ocurren en el sitio o lugar de lesión y el 15 % al 20 % son pacientes que alcanzan a ser atendidos en las unidades de urgencia del hospital. Estos últimos son usualmente casos de lesiones contenidas de la aorta. Para aquellos pacientes que alcanzan a llegar con vida al hospital, el diagnóstico inmediato y el tratamiento agresivo de control de la presión sanguínea son esenciales para prevenir la ruptura de una lesión aórtica contenida.

En accidentes de tráfico, el 10 %-15 % de las muertes tienen como causa las lesiones de la aorta, con compromiso de la aorta descendente proximal en 54 % a 65%; compromiso de la aorta ascendente o del cayado aórtico en 10 % a 14%; compromiso de la parte media o distal de la aorta descendente en 12 %, y compromiso

a múltiples niveles en 13 % a 18 % de los casos. Son raras las lesiones de hilio pulmonar, pero estas acarrear mortalidad cercana al 70 %⁽⁷⁾. Karmy-Jones y Jurkovich refieren un 9 % de compromiso de la aorta a nivel del diafragma o intraabdominal en trauma cerrado del tórax⁽⁶⁾.

Wall, Tsai y Mattox estiman que el 90 % de las lesiones de grandes vasos intratorácicos son ocasionadas por trauma penetrante en sus diferentes modalidades. En estos casos, la lesión sobre las estructuras vasculares es usualmente directa, y este tipo de lesiones son tan letales como aquellas derivadas de trauma cerrado⁽⁷⁾.

Etiología

La transección aórtica traumática aguda ocurre con mayor frecuencia en trauma cerrado como son accidentes de automóvil, caídas de alturas, atropellamiento de peatones, lesiones en prácticas deportivas y otros tipos de choques —como en trenes o accidentes aéreos—, en los cuales los movimientos de aceleración y desaceleración tienen una participación importante como mecanismos del trauma. Sin embargo, el trauma penetrante en sus distintas modalidades también puede ser causa de lesión de cualquier vaso arterial o venoso mayor, y a cualquier nivel dentro del tórax.

Como mecanismos causantes de lesiones de la aorta y otros grandes vasos por trauma no penetrante o cerrado se consideran los siguientes:

- Desaceleración horizontal, con o sin compresión, como es el caso de los accidentes automovilísticos. Produce ruptura, generalmente a nivel del istmo aórtico.
- Desaceleración vertical, como la que puede ocurrir en una caída libre, en un ascensor por ejemplo. Produce disrupción de la aorta ascendente o del arco transverso de la aorta.
- Compresión torácica extrema después de un impacto esternal súbito.
- Lesión por aplastamiento de alta intensidad.
- Fuerzas combinadas de desaceleración-aceleración, rotación, estiramiento, cizallamiento.
- Pinzamiento de las estructuras vasculares entre estructuras óseas como el esternón y los cuerpos vertebrales.
- Hiperpresión intraluminal severa durante el evento traumático.

Por sus características, los movimientos de desaceleración aórtica ocurren a velocidades diferentes. Se ha estudiado ampliamente la contribución a la lesión de fuerzas de estiramiento, torsión, tracción, angulación y los efectos de estrés por un mecanismo de martillo de agua, y se ha llegado a admitir que la lesión traumática de la aorta de etiología cerrada ocurre por la concurrencia de mecanismos complejos y posiblemente diferenciales, de acuerdo a los diversos factores etiológicos implicados en el trauma.

De esta manera, la lesión traumática de la aorta y de otros grandes vasos debe ser sospechada, desde la perspectiva de su etiología, en pacientes que han sufrido traumas de alta energía en accidentes de automóvil, o accidentes aéreos; aplastamiento por objetos de peso elevado; impactos severos por patadas de animales, como cebras o caballos; o compresión brusca en atrapamientos de personas por derrumbes de tierra, rocas, arena o elementos similares.

Karmy-Jones y Jurkovich hacen referencia a 242 casos de autopsias de pacientes fallecidos por trauma cerrado de la aorta. La etiología de la lesión incluyó accidentes de vehículos automotores en 68 %, atropellamiento de peatones en 17 %, accidentes de motocicletas en 8 % y caídas de altura en 4 % de los casos. Se determinó también que entre los fallecidos por lesiones de la aorta ascendente el 39,2 % utilizaban cinturón de seguridad en el momento del accidente y el 53,5 % no lo utilizaba. En casos de muerte en accidentes aéreos se ha encontrado lesión de la aorta en el 30 %⁽⁶⁾.

En evaluaciones similares se ha evidenciado que la mayor parte de heridas de la aorta por trauma cerrado ocurren en accidentes de automóvil (70 %), seguidos por accidentes de motocicletas (13 %), caídas desde altura (7 %), peatones (7 %)⁽⁴⁾. Bruno y Batchelor reportan un factor etiológico poco frecuente, en el cual se combinan el trauma cerrado de tórax y la lesión penetrante de la aorta descendente en un paciente que tras rodar por unas escaleras presentó fracturas costales múltiples posteriores. Un fragmento costal proveniente de una de estas fracturas se desplazó hacia la parte posterior del hemitórax izquierdo, ocasionando así una lesión de la aorta⁽⁸⁾.

Las lesiones iatrogénicas de la aorta se pueden producir durante procedimientos como la inserción percutánea de un catéter venoso central, balones de contrapulsación intraaórtica, o el posicionamiento de catéteres de Swan-Ganz y de *stents* metálicos autoexpandibles. Otras causas, poco frecuentes, in-

cluyen la lesión de la aorta por fragmentos óseos⁽⁹⁾ y también se han reportado este tipo de lesiones en esquiadores que transitan a alta velocidad⁽¹⁰⁾. Wong *et al.* hacen referencia a lesiones cerradas de la aorta en el 21 % de los ocupantes de vehículos fallecidos en accidentes de tránsito en un estudio realizado en el Reino Unido⁽¹¹⁾.

En cuanto a la lesión aórtica por trauma penetrante esta puede producirse por armas cortopunzantes, armas de fuego de alta o baja velocidad, y por trauma por proyectiles en bombas explosivas. En este tipo de trauma en lesiones transfixiantes siempre será necesario determinar la existencia de lesión en la pared anterior y en la pared posterior de los grandes vasos, información que es prioritaria para la toma de decisiones respecto al tratamiento operatorio que se efectuará. Algunos de estos pacientes pueden requerir circulación extracorpórea para su procedimiento operatorio.

Fisiopatología

Las lesiones penetrantes de la aorta o de los grandes vasos pueden ser producidas por arma cortopunzante o por proyectiles de arma de fuego. Usualmente estas heridas de la aorta tienen localización extrapericárdica y, por tanto, la hemorragia subsecuente se libera hacia el tórax o hacia el mediastino, es masiva y, en consecuencia, fatal. Esta situación se presenta en poco más del 50 % de los casos. Ocasionalmente, se desarrollan hemorragias contenidas en el mediastino, falsos aneurismas o fístulas arteriovenosas al corazón o a la arteria pulmonar. También, según su localización, estas lesiones pueden producir alteración neurológica por compromiso carotídeo y también lesiones en el plexo braquial.

Anatómicamente, se considera que la aorta tiene tres porciones:

La primera porción es la aorta ascendente, de 8-10 centímetros de longitud; el pericardio se encuentra adherido a su porción distal, hasta el nivel de la vena innominada; proximalmente, se origina en el anillo valvular aórtico, se relaciona con los senos de Valsalva y, por tanto, con el ostium de origen de las arterias coronarias.

La segunda, el arco transversal de la aorta, tiene una longitud de 6-8 centímetros, da origen al tronco innominado arterial —en el que a su vez se originan la arteria carótida común derecha y la arteria subclavia derecha—, a la arteria carótida izquierda y a la arteria subclavia

izquierda, en forma separada. Proximalmente, lo cruza el nervio frénico izquierdo y distalmente el nervio vago pasa en dirección oblicua sobre el cayado y da origen al nervio laríngeo recurrente izquierdo, el cual rodea la superficie inferior del arco transversal o cayado en su regreso hacia las cuerdas vocales.

La tercera porción es la aorta descendente, que tiene una longitud de unos 20 centímetros, e ingresa al abdomen a nivel de la duodécima vértebra torácica. Esta porción de la aorta da origen a nueve pares de arterias intercostales que resultan de gran importancia en el trauma aórtico, por cuanto contribuyen a formar la arteria espinal anterior y la arteria radicular de Adamkiewicz o arteria radicular magna anterior, cuyo compromiso puede llevar a paraplejía o paraparesia. Existe entonces una zona crítica, que se localiza, generalmente pero no siempre, entre T10 y L1. La arteria de Adamkiewicz surge entre T9 y T12 en el 60% de los individuos; entre T5 y T8 en cerca del 15% y a nivel de L1 o más abajo en cerca del 25%⁽¹²⁾.

A partir de la aorta descendente se originan también unas tres arterias bronquiales que se dirigen al hilio pulmonar y de cuatro a cinco arterias segmentarias que van hacia el esófago. El ligamento arterioso y los vasos intercostales sirven de anclaje y de medios de fijación al tórax de la aorta torácica descendente superior, al igual que lo hacen los vasos braquiocéfálicos, incluyendo la arteria subclavia izquierda; así que la aorta descendente es relativamente fija y adicionalmente es soportada por la pleura suprayacente y por su localización en la gotera o surco paravertebral.

Sin embargo, la porción más distal del arco transversal de la aorta y la parte más proximal de la aorta descendente están menos fijas, de tal manera que se crea una zona de transición o interfase entre estas dos porciones, con fijaciones diferentes y, por tanto, con posibilidad de movimiento también diferenciado, aspecto este que juega un papel importante en la fisiopatología de la transección traumática de la aorta, puesto que las fuerzas involucradas en su producción y sus efectos son complejos.

Debido a que la aorta se localiza en el mediastino, guarda relación con diferentes órganos contenidos en este, y su delimitación lateral corresponde a las pleuras parietales mediastinales.

En general, el daño aórtico es parte del espectro de los politraumatismos que ocurren por

desaceleración. Además de la aorta, los órganos que potencialmente se pueden comprometer en el tórax incluyen el corazón y el pericardio, los órganos abdominales, la región cervical, la médula espinal y el sistema nervioso central, así como otros grandes vasos intratorácicos. Pueden ocurrir lesiones simultáneas de la aorta, diseción de la arteria coronaria y disrupción valvular aórtica, de difícil diagnóstico y tratamiento⁽¹³⁾.

La disrupción o ruptura aórtica en su porción proximal puede comprometer los senos de Valsalva, el anillo valvular aórtico y los ostium de las arterias coronarias. La localización de las lesiones de la aorta, aunque variable, es más común en el istmo, un centímetro por debajo del origen de la arteria subclavia izquierda, incluidos algunos casos con trauma penetrante⁽¹⁴⁾ y justamente proximal al ligamento arterioso.

Un 71% de los casos comprometen entonces la aorta torácica descendente superior; ocasionalmente hay compromiso del origen de la arteria subclavia izquierda, y con poca frecuencia se puede extender proximalmente al origen de dicha arteria y comprometer el arco aórtico, con la desaceleración abrupta del tórax, como la que ocurre en los accidentes automovilísticos a alta velocidad (en los cuales la ruptura de la aorta es responsable del 10 al 25% de las muertes).

En estos casos, el tórax se detiene violentamente contra un objeto estacionario, la porción fija de la aorta descendente se desacelera, al igual que ocurre con el tórax, mientras que la porción distal del arco transversal y la porción más proximal de la aorta descendente, con un mayor peso por el contenido de sangre, continúan su movimiento hacia adelante hasta que finalmente llegan a desacelerarse. La transección aórtica ocurre entonces en la interfase entre estos dos segmentos con la contribución variable del complejo de fuerzas que se conoce que existen y participan del fenómeno de lesión. Se ha calculado que este conjunto de fuerzas generadas por un impacto de este tipo son equivalentes a una presión intravascular de unos 2.500 mm Hg⁽¹²⁾ o superior a 1.449 mm Hg⁽⁴⁾.

Cuando se produce una transección aórtica completa que compromete la pleura mediastinal hay hemorragia masiva libre y exanguinante, y la muerte es inmediata o en los siguientes minutos. Si la lesión compromete todas las capas de la pared de la aorta pero la pleura mediastinal permanece intacta, una gran cantidad de sangre

ocupa el mediastino, y se evidencian signos y síntomas de choque hemorrágico; no es raro que cantidades variables de sangre alcancen el espacio pleural y produzcan hemotórax. Cuando la adventicia de la aorta permanece indemne, la extravasación sanguínea es menor y el hematoma mediastinal es menos extenso. Es más probable que la adventicia permanezca intacta cuando la lesión no compromete la totalidad de la circunferencia de la aorta, lo cual, infortunadamente, es lo menos frecuente.

La fuerza de tensión ejercida sobre las tres capas de la pared de la aorta es responsable de la apariencia final del tipo de lesión aórtica. La íntima y la media pueden resistir bajos niveles de tensión y fuerza, mientras que la adventicia aporta la mayor resistencia. Cuando los niveles de fuerza son excesivos, las tres capas de la aorta se rompen y la exanguinación sobreviene; cuando las fuerzas son intermedias, se lesionan la media y la íntima; si es circunferencial, se desarrolla un hematoma por debajo de la adventicia en la periferia de la aorta.

De esta forma, la lesión de la aorta puede ser total o incompleta, de acuerdo a si compromete las tres capas vasculares (íntima, media y adventicia), o si solo compromete las dos primeras. La forma incompleta puede evolucionar a un aneurisma saciforme o a un aneurisma disecante. Este último tiene peor pronóstico.

La lesión aórtica típicamente compromete la íntima y la capa media, usualmente es una lesión transversal al eje longitudinal de la aorta y puede ser completa o incompleta⁽²⁾.

Cuando el paciente sobrevive al menos catorce días luego de sufrir el trauma, el hematoma periaórtico comienza a presentar licuefacción, o bien es absorbido, o bien es evacuado dentro de la misma luz aórtica, y puede dar origen a un falso aneurisma o pseudoaneurisma, el cual puede permanecer estable durante mucho tiempo, calcificarse o complicarse con aumento de su tamaño y, finalmente, con su ruptura.

El trauma de otros grandes vasos tiene un comportamiento similar; sin embargo, las presiones manejadas en algunos sistemas (venas pulmonares, arterias pulmonares, venas cavas, sistema álgicos, troncos venosos braquiocefálicos) son muy inferiores a las de la aorta y este factor podría reducir la severidad del daño y la mortalidad de sus lesiones, en comparación con las de la aorta.

Diagnóstico

Manifestaciones clínicas

Para considerar las manifestaciones clínicas, conviene tener en cuenta que las lesiones de la aorta son letales en un 80 % a 85 %, letalidad que se presenta en el escenario de lesión. Solo un 15 % de los casos con lesión de la aorta son admitidos en los servicios de urgencias, algunos ingresan con inestabilidad hemodinámica o en estado agónico, otros presentan una condición hemodinámica estable cuando ingresan.

Dentro del 15 % de los ingresados al hospital, se puede alcanzar una sobrevida del 60 % al 70 %, siempre y cuando se haga un diagnóstico inmediato y se inicie al tratamiento médico, quirúrgico o de control con *stents* intravasculares. Un 35 % de los casos ingresados al hospital, fallecen en la unidad de urgencias antes de que se pueda llevar a cabo cualquier opción terapéutica definitiva⁽²⁾.

Los pacientes con lesiones traumáticas de la aorta y otros grandes vasos, en especial aquellos que sobreviven, presentan síntomas inespecíficos, a veces complejos, por manifestaciones en el tórax o en otros sistemas u órganos lesionados, de tal manera que las lesiones asociadas pueden enmascarar tanto el diagnóstico como la prioridad del manejo de la lesión aórtica, evidenciando finalmente que el diagnóstico del trauma severo de la aorta no es simple y, menos aún, fácil de realizar si no se tiene alta sospecha de la probabilidad de su existencia, fundamentada en la epidemiología, la etiología, la fisiopatología y los posibles mecanismos de lesión.

En primer lugar, la evidencia de trauma externo puede estar ausente y en algunos casos solo será posible identificar signos de trauma de la pared costal o fracturas costales, tórax inestable izquierdo, fractura del esternón o vertebral torácica. Por tanto, esta circunstancia no puede desviar la atención para no considerar el diagnóstico de una posible lesión de la aorta o de grandes vasos en presencia de evidencia epidemiológica, etiológica y fisiopatológica que lleve a sospechar la lesión vascular.

En segundo lugar, la ruptura aórtica puede manifestarse con clínica de choque por hipovolemia o no presentar ningún tipo de manifestación, de acuerdo a la importancia de la ruptura, la severidad de la hemorragia libre o en el medias-

tino y el compromiso por las lesiones asociadas. La presencia de hipotensión arterial durante la evaluación inicial del paciente sin explicación clara puede ser un signo de lesión de la aorta.

Como ya se mencionó, algunos pacientes se encuentran hemodinámicamente estables y permanecen así durante el periodo de reanimación instaurado. Es posible encontrar hipertensión en los miembros superiores, con una diferencia en la amplitud del pulso entre los miembros superiores e inferiores a favor de los primeros, lo cual depende en gran medida de si existe o no compromiso de la arteria subclavia.

Un síntoma constante en un número significativo de pacientes con trauma y lesión de la aorta, que tienen signos vitales estables, es el dolor torácico referido a la zona interescapular, a la zona retroesternal, al epigastrio o al hombro izquierdo. A la auscultación se puede escuchar un soplo sistólico precordial o interescapular, atribuido a la turbulencia de la sangre al pasar por el área lesionada. A veces, es posible palpar un *trill* de igual localización, especialmente cuando existe la probabilidad de una fístula arteriovenosa concomitante.

En general, puede decirse que en los elementos anteriores se fundamenta el diagnóstico clínico de lesión de la aorta.

Además, se puede encontrar paraplejía, que en la experiencia combinada de Kirklin fue un hallazgo en una pequeña proporción de pacientes (6 % de 79 casos). Rara vez los pacientes pueden presentar signos de isquemia de la parte inferior del cuerpo o de los miembros inferiores⁽¹²⁾.

Otras sintomatologías o signologías presentes podrían ser: oligoanuria por bajo flujo renal, disfagia por compresión del esófago en casos de hematomas mediastinales contenidos, y disfonía por lesión o compresión del nervio laríngeo recurrente izquierdo. En algunos casos, puede haber tos, disnea y hemoptisis, especialmente en casos crónicos con falsos aneurismas. Otro hallazgo al examen clínico es la extravasación de sangre en la base del cuello con hematoma en expansión, signo que puede resultar valioso para sospechar que hay ruptura de grandes vasos.

Aunque ha sido objeto de controversia, se debe reiterar que, desde el punto de vista clínico, las fracturas del primero o del segundo arcos costales, del esternón, de la escápula y de vértebras torácicas, en especial de las primeras, sugieren la lesión de la aorta. La presencia de fracturas de pelvis debe ser igualmente tenida en cuenta para

considerar la probabilidad de que haya una lesión de la aorta. En nuestra experiencia, hemos observado que las consideraciones expuestas inducen en el personal de atención de urgencias sospechas sobre la probabilidad de lesión de la aorta y llevan a tomar la decisión de confirmarla o descartarla. En tal sentido, es un hecho relevante que el 70 % de los pacientes con lesión cerrada de la aorta presentan lesiones asociadas en el tórax⁽²⁾.

En trauma penetrante, la historia clínica en pacientes estables permitirá establecer las características del arma agresora cortopunzante y de las armas de fuego, con énfasis en las de alta velocidad, así como las distancias de disparo. El conocer detalles sobre proyectiles contenidos en bombas explosivas y características de la explosión contribuirá al posible diagnóstico de lesión vascular aórtica. Por otra parte, cuando se trata de trauma iatrogénico, el antecedente es usualmente fácil de identificar.

Ayudas diagnósticas

Se consideran a continuación varias ayudas diagnósticas que pueden ser útiles en casos de lesiones de la aorta, de las más simples a las más complejas.

Radiografías simples de tórax

Las radiografías de tórax constituyen la primera herramienta de tamizaje para las lesiones de la aorta en trauma cerrado o penetrante.

Una radiografía de tórax tomada a un paciente con estabilidad hemodinámica permite descartar algunos diagnósticos como hemotórax neumotórax y contusiones pulmonares. Así mismo, pone en evidencia fracturas costales, de esternón o de los cuerpos vertebrales torácicos altos, entre otros posibles hallazgos. Igualmente, se pueden identificar proyectiles dentro del tórax en vecindad de corazón o de grandes vasos y, de acuerdo a la trayectoria identificada, podría establecerse si se trata de un misil cuyo curso compromete el mediastino.

Las radiografías simples de tórax pueden mostrar una opacidad completa del hemitórax izquierdo con desviación contralateral del mediastino por una hemorragia masiva producida por la transección aórtica o por otra lesión de grandes vasos intratorácicos, arteriales o venosos. Se reitera que la mayoría de estos pacientes con hemotórax masivo no requieren para el diagnóstico de

una radiografía de tórax, dada la severidad del cuadro clínico de choque por hipovolemia, situación que obliga a un manejo con toracotomía en sala de urgencias o, preferiblemente, en las salas quirúrgicas.

En algunos casos con lesión de la aorta o de otros vasos, la hemorragia puede quedar contenida y limitada dentro del compartimento mediastinal. En este caso, los hallazgos radiológicos que sugieren lesión de grandes vasos, y en particular de la aorta, incluyen:

- Ensanchamiento del mediastino superior mayor de 8 cm a nivel del botón aórtico.
- Relación entre el diámetro tórax y del mediastino a nivel botón aórtico mayor de 0,25.
- Pérdida de la nitidez y contorno del botón aórtico normal.
- Pérdida de la excavación correspondiente a la ventana aortopulmonar.
- Ensanchamiento de la gotera paravertebral izquierda.
- Aparición de un casquete pleural apical, el cual puede extenderse en forma subpleural a toda la periferia del hemitórax izquierdo, hasta alcanzar el ángulo costofrénico, con expansión permanente del pulmón.
- Desviación de la luz traqueal hacia el lado derecho.
- Depresión vertical del bronquio fuente izquierdo a partir de su posición normal que es más horizontal que la del bronquio fuente derecho.
- Desviación del esófago hacia el lado derecho (evidente al colocar una sonda nasogástrica).
- Hemotórax izquierdo masivo.

En la **figura 18.2** se pueden apreciar los hallazgos radiográficos en una hemorragia transmediastinal por lesión de grandes vasos intratorácicos.

Pezzella *et al.* estiman que la sensibilidad de las radiografías de tórax con un hallazgo de ensanchamiento mediastinal es del 90 % para lesión de grandes vasos, y que su especificidad es baja. El valor predictivo de las radiografías de tórax podría mejora con radiografías tomadas en posición de pie. Dichos autores refieren que esta especificidad tan baja mejora cuando las radiografías se realizan en posición de pie, en lugar de la posición supina habitual. Se ha

establecido que los hallazgos de depresión del bronquio fuente izquierdo y la desviación de una sonda nasogástrica en el esófago son indicadores más específicos de lesión aórtica por trauma cerrado⁽¹⁾.

No obstante, se debe tener en cuenta que cuando no existe suficiente extravasación de sangre periaórtica producto de una lesión traumática, la presencia de un hematoma perivascular es usualmente de menor tamaño y las radiografías del tórax son normales. Se ha estimado que un 14 % de las lesiones aórticas por trauma cerrado tienen radiografías normales. En un estudio prospectivo, realizado en 1998, concluyeron que las lesiones de alto riesgo por desaceleración deben ir a evaluación del mediastino mediante TAC, independientemente de los hallazgos en las radiografías del tórax. La sensibilidad y el valor predictivo negativo de la TAC para el diagnóstico de estas lesiones en aorta alcanza el 100 %. Las radiografías de tórax no constituyen un buen examen para tamizaje de lesiones de la aorta torácica⁽⁴⁾.

Karmy-Jones y Jurkovich refieren que en la evaluación mediante radiografías simples de tórax el ensanchamiento del mediastino se encuentra en 89 % de casos con sospecha de lesión de grandes vasos por trauma cerrado; la pérdida del botón aórtico, en 82 % de casos; la pérdida de la ventana aortopulmonar, en 25 %, y la depresión del bronquio fuente izquierdo, en 25 %. Todo ello podría favorecer la seguridad de las radiografías de tórax como prueba de tamizaje. Sin embargo, en otros casos se ha referido que el 41 % de los pacientes que presentan lesión de grandes vasos o de la aorta tienen diámetro normal del mediastino y en el 69 % de los casos tienen una relación diámetro cardiaco-mediastino menor de 3,8, lo cual implica que la valoración del ensanchamiento mediastinal mediante radiografías simples es poco sensible para excluir lesión de la aorta⁽⁶⁾.

TAC de tórax, angiografía por TAC (angioTAC)

Las diferencias entre equipos de TAC para toma de imágenes simples, utilizada durante varios años, y los equipos de tecnología avanzada actualmente disponibles son grandes. La utilidad superior de estos últimos para el diagnóstico y la evaluación de patologías traumáticas del tórax se ha hecho evidente en varios análisis.

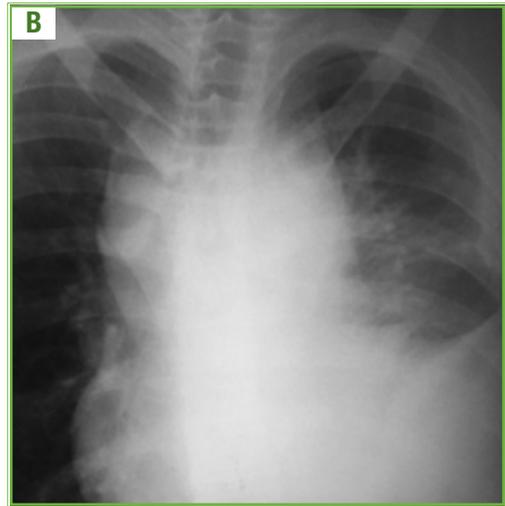
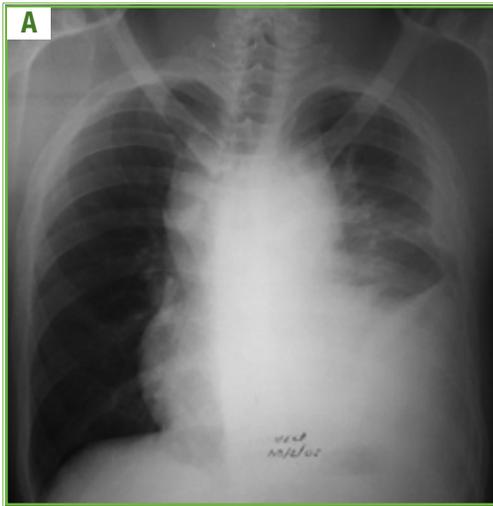


Figura 18.2 Hemorragia mediastinal por lesión de grandes vasos intratorácicos. A) Radiografía simple de tórax que muestra ensanchamiento mediastinal, pérdida del botón aórtico y de la ventana aorto-pulmonar, desplazamiento derecho de la tráquea, descenso del bronquio fuente izquierdo, cúpula pleural apical izquierda y hemotórax izquierdo. B) Radiografía simple de tórax con ampliación del mediastino. C) Imagen digital de lesión de grandes vasos intratorácicos.

Bruckner *et al.* realizaron una evaluación crítica de la TAC de tórax efectuada con tecnología convencional como prueba diagnóstica en el trauma cerrado de la aorta torácica en un estudio retrospectivo de casi ocho años y, de 856 aortogramas realizados, revisan 206 casos de TAC (24,1 %) que fueron tomadas antes del aortograma. De 31 pacientes con diagnóstico confirmado de lesión de la aorta, se realizó TAC en 20 casos, con resultado de lesión aórtica definitiva en 16 pacientes, en 3 casos se reportó posible lesión y en uno se trató de un falso negativo. De los 206 pacientes a quienes se les realizó la TAC, 114 (55,3 %) mostraron posible lesión, 76 (36,9 %) fueron negativos y 16 (7,8 %) fueron positivos. Solo 3 de los 114 casos con posible lesión de la aorta (2,6 %) fueron verdaderos positivos, mientras que en 1 caso (1,3 %), entre los 76 pacientes

en que el TAC fue negativo, fue falso negativo, y todos los 16 casos con TAC positivo fueron verdaderos positivos. Con base en el análisis realizado se determinó que la TAC de tórax tuvo una sensibilidad del 95 %, una especificidad del 40 %, un valor predictivo positivo del 15 % y un valor predictivo negativo del 99 %. Con este último se cambió el algoritmo de evaluación en la institución origen del estudio. Se concluyó que los numerosos casos de TAC con resultado equívoco encontrados y que requieren de aortograma, podrán ser objeto de mejoramiento con la tecnología reciente de estudios tomográficos con multidetectores y con reconstrucción tridimensional para el diagnóstico de trauma cerrado de la aorta. No obstante, podrán persistir artefactos y limitaciones en el estudio por TAC, que obligan a la aortografía para su clarificación, aunque se trata de un número menor de casos. Como herramienta de tamizaje, la TAC es aceptable si se tienen en cuenta su sensibilidad y la facilidad para realizarla⁽¹⁵⁾.

En las **figuras 18.3 a 18.7** se pueden apreciar varias imágenes tomográficas que muestran dife-

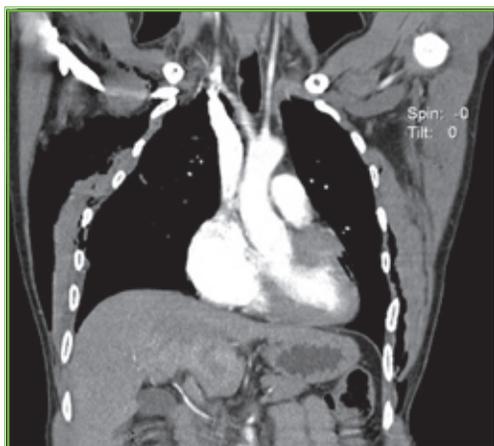


Figura 18.3 TAC de tórax, corte coronal que muestra vena cava superior, aorta ascendente, primera parte del cayado aórtico o arco transversal y sus dos primeras ramas: tronco innominado y arteria carótida izquierda. Tronco de la arteria pulmonar.

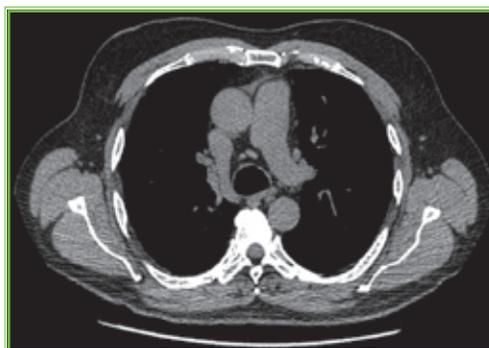


Figura 18.5 TAC de tórax que muestra la vena ácigos y su desembocadura en la vena cava superior.



Figura 18.4 TAC de tórax que muestra la aorta descendente y el tronco de la arteria pulmonar.

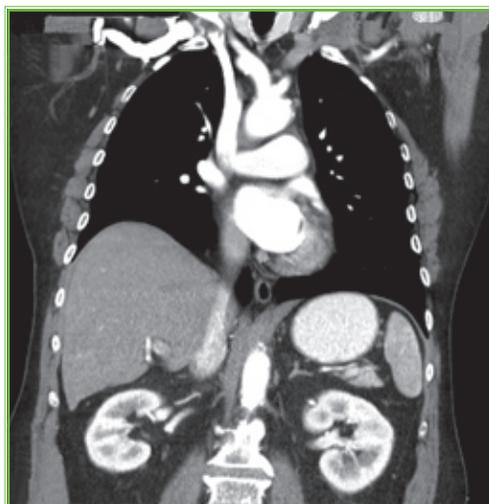


Figura 18.6 TAC de tórax que muestra la arteria innominada y el tronco venoso braquiocéfálico derecho.

rentes aspectos de la aorta y los grandes vasos intratorácicos.

El desarrollo de nuevas tecnologías tomográficas ha permitido imágenes de elevada nitidez y precisión, tomadas en tiempos cortos, cuya interpretación se acerca cada vez más a la verdadera configuración anatómica y estructural de los diferentes órganos de la economía. Las tecnologías en tres dimensiones incorporadas a nuevos equipos, con tomas en secuencia rápida de imágenes a través de multidetectores (16, 32 y

64 canales multidetectores), permite hacer reconstrucciones dinámicas de los órganos desde múltiples ángulos. La caracterización que se obtiene de esta forma podría considerarse que se acerca mucho a lo que sería una visión directa de cada órgano examinado por este medio. La tecnología de la angioTAC, surge como innovación en la evaluación vascular realizada a través de multidetectores y con reconstrucciones en tres dimensiones, además, con este método el grado de invasión es mucho menor que con la aortografía convencional. La angiografía por TAC ha reemplazado en forma drástica el uso de la aortografía, que en el presente se ha convertido en



Figura 18.7 TAC de tórax en la que pueden apreciarse hemomediastino y hemotórax masivo izquierdo por lesión de vasos intratorácicos causada por trauma penetrante.

un procedimiento altamente selectivo en cuanto a sus indicaciones aceptadas.

De esta manera, la aortografía, evaluación considerada como estándar de oro para el diagnóstico de lesiones de la aorta hasta finales de los años noventa, ha cedido espacio a un nuevo estándar para tamizaje y diagnóstico definitivo de lesiones por trauma cerrado de la aorta y grandes vasos.

Se ha determinado que la angiografía por TAC tiene una sensibilidad del 100 %, especificidad del 99,7 %, un valor predictivo positivo del 90 % y valor predictivo negativo de 100 %, con una seguridad de diagnóstico del 99,7 %⁽⁴⁾.

Wall, Tsai y Mattox hacen referencia a procesos técnicos que se debieran tener en cuenta para un mejor alcance y precisión en los resultados de la interpretación de las imágenes de angiografía por TAC. Un primer elemento para valorar es la capacidad de los equipos en cuanto a canales multidetectores se refiere. Las reconstrucciones en tres dimensiones pueden adicionar poca información en lesiones cerradas de la aorta. Se obtiene mejor información cuando el *gantry* del equipo se coloca alineado con la curvatura de la aorta ascendente, del cayado y de la aorta descendente, permitiendo así que los cortes puedan pasar transversalmente la aorta, lo cual resulta muy útil tanto en la planeación del tratamiento como en la selección de la tecnología de reparación endovascular. Consideran estos autores que con disponibilidad de protocolos, equipos apropiados y experiencia, la angiografía por TAC podría dar mayor información que la angiografía transfemoral⁽⁷⁾.

Angiografía por vía transfemoral

Durante décadas, la angiografía, y en particular el aortograma, usualmente realizado por vía transfemoral, fue el estándar para el diagnóstico de lesiones de la aorta y de grandes vasos intratorácicos y de otras áreas corporales. Este método de evaluación permitió la elaboración del plan quirúrgico más adecuado para el manejo terapéutico de dichas lesiones. No obstante, a partir de los últimos años del siglo XX y comienzos del siglo XXI, esta tendencia cambió de manera muy significativa y las perspectivas de utilización de la angiografía para el diagnóstico de lesiones cerradas de trauma de la aorta y de grandes vasos se redujo drásticamente.

Se han comparado los resultados de un estudio prospectivo multicéntrico de la Asociación Americana para Cirugía del Trauma culminado en 1997 (AAST1), con los de un estudio similar terminado en 2007 (AAST2). En el primero, la aortografía para diagnóstico de lesiones de la aorta y grandes vasos se utilizó en un 87 % de los pacientes. Para el año 2007, el aortograma solo fue utilizado en 8,3 % de los casos, esto es, hubo una reducción cercana al 80 % en un lapso de 10 años. Por el contrario, el uso de la angiografía por TAC pasó de ser utilizado en un 34 % de los casos con sospecha de lesión en el AAST1 a una utilización en el 93,3 % de los casos a finales de 2007 (AAST2). No obstante, en este último estudio, se reporta que un 64 % de los casos fueron tratados con prótesis intraluminales, para lo cual usualmente se realizó el aortograma. Algo similar se evidenció en la reducción del uso de ecocardiograma transesofágico como herramienta de diagnóstico⁽¹⁶⁾.

La sensibilidad de la aortografía es del 100 % y su especificidad, del 98 %. Los resultados falsos negativos de la prueba se han atribuido a lesiones muy pequeñas en la íntima del vaso, y los resultados falsos positivos, a la presencia de placas de ateroma, especialmente en personas mayores⁽⁶⁾.

Aunque en algunos centros de tratamiento de trauma de la aorta se han desarrollado destrezas y habilidades para intervención terapéutica de estos pacientes, con base en los hallazgos de angiografía por TAC, en otros se utiliza complementariamente la angiografía para tener un mapa de las estructuras vasculares intratorácicas, identificar la lesión y su punto exacto de ubicación, y excluir distintas malformaciones que pudieran estar

presentes previamente, pero que, como hallazgos intraoperatorios inesperados, de alguna forma serían causales de cambios en el plan quirúrgico elaborado con anticipación⁽⁷⁾.

En el presente, se consideran como indicaciones de aortografía: la presencia de signos radiológicos de hemorragia en mediastino descritos previamente, en el apartado sobre radiografías de tórax; hematoma en mediastino identificado y caracterizado en primera instancia por TAC de tórax; imágenes confusas en la TAC que puedan dar lugar a opiniones distantes unas de otras en su interpretación; exclusión de anomalías vasculares; dudas en diagnóstico por parte del equipo quirúrgico, y consideración de la necesidad de tener un mapa completo de las estructuras vasculares de la aorta y de grandes vasos para la construcción del plan quirúrgico requerido por el paciente. Si el equipo quirúrgico considera, en razón a su experiencia, que una mayor seguridad para el paciente se puede obtener a partir de los hallazgos de la aortografía, esta sería una indicación adicional.

De hecho, el manejo de las lesiones de la aorta y sus ramas mediante prótesis endovasculares requiere, generalmente, la realización del aortograma, y en estos casos se constituye en indicación formal. En trauma penetrante del tórax se ha considerado que la angiografía está indicada ante la sospecha de lesión de aorta, arteria innominada, arteria subclavia izquierda y arteria carótida izquierda, entre otras razones, para planificación de las vías de abordaje quirúrgico. Con relación al trauma cerrado, la necesidad de aortografía se define con base en mecanismo de lesión y los resultados reportados en radiografías simples de tórax y del TAC torácico⁽⁷⁾.

Resonancia nuclear magnética (RNM)

No se ha definido claramente la utilidad de la resonancia nuclear magnética (RNM) para el diagnóstico de lesiones de la aorta o de grandes vasos. Un posible uso sería como herramienta para evaluar la presencia de pseudoaneurismas en expansión y hacer su seguimiento en pacientes en quienes es necesaria la reparación programada de la lesión. También puede ser un complemento útil para el diagnóstico en casos con trauma raquimedular y sus complicaciones.

El ecocardiograma transesofágico (ETE)

Entre las dos modalidades de la ecocardiografía —transtorácica y transesofágica—, la transesofágica emergió como ayuda valiosa, poco invasiva, para el diagnóstico de los pacientes con lesión de la aorta. Esta tiene la ventaja de que puede realizarse al lado de la cama del paciente crítico hospitalizado, sin necesidad de trasladarlo, por ejemplo, al centro de imágenes diagnósticas. Es particularmente útil en la evaluación de las lesiones tanto cardíacas como de la aorta. En uno de los casos atendidos en nuestra unidad, el ecocardiograma transesofágico no solo sirvió para diagnosticar una lesión en la aorta distal al origen de la arteria subclavia izquierda por trauma cerrado y un pseudoaneurisma de unos 3 cm sospechado por una imagen en las radiografías simples de tórax, sino que permitió el seguimiento ecocardiográfico de la lesión durante un periodo de 6 meses, sin modificación ni complicación alguna. En este sentido, el ETE puede ser útil para el monitoreo de lesiones con manejo no operatorio.

La mayor dificultad de aplicación de la ecocardiografía transesofágica es de tipo logístico, en relación con su disponibilidad 24 horas al día, restricciones de tipo técnico, experiencia en su interpretación o dificultades técnicas, como las que se derivan de estados de agitación del paciente, lesiones del esófago y cuadros de aspiración con dificultad respiratoria.

La sensibilidad del ETE varía entre 57% y 63%, y su especificidad, entre 84% y 91%. Sin embargo, con el paso del tiempo, también se han reducido su popularidad y su uso como herramienta de diagnóstico de trauma cerrado de la aorta y, al igual que la angiografía, se ha reemplazado con éxito por la angiografía por TAC. En dos estudios de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST), publicados en 1997 y 2007, se puede apreciar el cambio en los porcentajes de estas modalidades de diagnóstico, como se muestra en la **tabla 18.1**.

En resumen, se puede concluir que en la actualidad los pacientes con alta sospecha de lesión aórtica por cuadro clínico y hallazgos en tamizaje inicial por radiografía simple de tórax, la recomendación para el diagnóstico positivo consiste en una angiografía por TAC de tórax, con multidetectores y reconstrucción tridimensional, examen que puede ser suficiente

Tabla 18.1 Uso de distintas modalidades diagnósticas en lesiones traumáticas de la aorta torácica

Modalidad Dx	AAST 1 Año 1997 n = 253	AAST 1 Año 1997 %	AAST 2 Año 2007 n= 193	AAST 2 Año 2007 %	Valor de p
Aortograma	207	87	16	8,3	< 0,001
CT scan (TAC)	88	34,8	180	93,3	< 0,001
ETE	30	11,9	2	1,0	< 0,001

Fuente: Demetriades, 2012⁽⁴⁾.

para tomar una decisión terapéutica, y constituye la nueva modalidad estándar para tamizaje y diagnóstico definitivo de lesiones de la aorta por trauma cerrado; adicionalmente, contribuye a definir la indicación para seleccionar pacientes que requieren ser sometidos a aortograma transfemoral, procedimiento con indicaciones precisas presentadas previamente.

Como complemento, el aortograma podría ser igualmente útil en lesiones traumáticas complejas asociadas, tales como fracturas extensas de pelvis y trauma hepático, entre otras indicaciones. Aunque la ecocardiografía transesofágica proporciona información que resulta de gran valor para la definición de la conducta de tratamiento, su uso ha disminuido, para cederle paso a la angiografía por TAC. Se encuentra indicada en diagnóstico de lesiones aórticas en pacientes en estado crítico con dificultad para ser transferidos a las áreas de imágenes diagnósticas para la realización de la angiografía por TAC y en el seguimiento de casos seleccionados para manejo no operatorio.

Tratamiento

Una vez establecido el diagnóstico de la lesión aórtica y de grandes vasos, el tratamiento comprende el desarrollo de fases o etapas terapéuticas que serán implementadas de acuerdo con las decisiones tomadas en cuanto al manejo de estas lesiones y su especificidad. Los pacientes ingresados a la unidad de atención de urgencias pueden encontrarse sin signos vitales, críticos y en estado agónico, y en choque hipovolémico. En otros casos se podrán identificar signos y síntomas con algún grado de inestabilidad hemodinámica y un grupo adicional de casos se encuentran y permanecen estables hemodinámicamente.

Tratamiento inmediato en pacientes en estado crítico en choque hipovolémico

Este grupo de pacientes será tratado con toracotomía de urgencia y si su condición lo permite, se procederá el traslado inmediato para realizar toracotomía en las salas de cirugía. Se procederá a la reanimación del paciente, a efectuar el control de daño operatorio que sea posible, control de daño en la unidad de cuidados intensivos y regreso a las salas quirúrgicas para tratamiento definitivo una vez lograda la estabilización hemodinámica y respiratoria del paciente.

Dentro de esta etapa de manejo habrá necesidad de controlar lesiones asociadas al trauma aórtico, como es el caso de traumas intraabdominales con compromiso de hígado, bazo o riñón, además de trauma en vísceras huecas, trauma vascular periférico, lesiones óseas de la pelvis, y trauma craneoencefálico y raquimedular.

En el caso de pacientes con trauma abdominal, una vez alcanzada la estabilidad hemodinámica y si no hay evidencia de hemorragia en curso, la reparación de la aorta tiene la prioridad; en caso contrario o si hay otra fuente activa de sangrado, es posible que la reparación aórtica tenga que ser pospuesta hasta obtener un buen control de la fuente de sangrado activo.

Tratamiento inicial de pacientes estables

En todos los casos de trauma severo se impone como intervención inicial la reanimación, hasta lograr la estabilización hemodinámica y mantenerla durante esta fase terapéutica inicial.

Cuando se trata de lesiones de la aorta, en especial en trauma cerrado, los pacientes que

son admitidos en la unidad de atención de urgencias con leve o moderado compromiso hemodinámico, o estables, usualmente tienen una lesión de la aorta con hematoma contenido que les ha permitido sobrevivir al evento inicial y ser trasladados para recibir atención de su lesión vascular intratorácica. En este grupo de pacientes se deberá mantener un estricto control de la presión arterial, a niveles que eviten la ruptura libre de la lesión aórtica contenida identificada al momento del ingreso del paciente. Este control se logra con una cuidadosa administración de los líquidos requeridos durante la reanimación, infusión solamente de las cantidades necesarias para mantener los signos vitales del paciente. También se ha utilizado la administración de betabloqueadores para el control de la presión arterial.

Demetriades, en 2012, propone que la tensión arterial sistólica sea mantenida en niveles entre 90 mm y 110 mm Hg, y que es posible que personas mayores o pacientes con trauma craneoencefálico requieran niveles de presión arterial un poco más elevados. Se ha estimado que el riesgo de ruptura en forma libre de la lesión de la aorta es del 12 % en pacientes sin un riguroso control de su tensión, riesgo que se reduce a 1,5 % cuando ese control se ha establecido. Es importante tener en cuenta que el riesgo de ruptura libre de la lesión aórtica es mayor en las primeras horas posteriores al trauma, pues más del 90 % de estas rupturas ocurren dentro de las primeras 24 horas⁽⁴⁾.

Moore considera que la reducción del estrés sobre la pared de la aorta debe permitir alcanzar dos metas: la primera, mantener la presión arterial en 100 mm Hg y, la segunda, mantener la frecuencia cardíaca en 100 contracciones por minuto. El osmolol, agente de amplio uso para lograr tales propósitos puede ser utilizado con una dosis inicial de carga de 500 mg/kg de peso, y se continúa en infusión continua en dosis de 50 mg/kg/minuto⁽¹⁷⁾.

Una vez que se hayan aplicado las medidas iniciales y se tenga el diagnóstico específico de lesión aórtica se decidirá el plan de tratamiento, seleccionado entre las diferentes opciones disponibles:

- Manejo no operatorio.
- Manejo operatorio.
- Manejo endovascular.

Manejo no operatorio

Esta es una modalidad de tratamiento utilizada en pacientes seleccionados con lesión aórtica de bajo grado de complejidad.

El manejo no operatorio se indica en pacientes con lesión de la aorta por trauma cerrado, estables hemodinámicamente, con diagnóstico de lesiones de la íntima o de hematomas intramurales estables o con pseudoaneurismas pequeños. En nuestra experiencia no han sido inusuales los casos con lesión de la aorta, presencia de falsos aneurismas menores a 3 cm de diámetro en pacientes que han consultado tardíamente (10-12 días después de sufrir el trauma), sin presentar complicación en el seguimiento hasta por 6 meses. En estos casos se ha procedido a realizar un control estricto de la presión arterial y monitoreo con angiografía por TAC.

Wall Tsai y Mattox precisan que el manejo no operatorio está indicado en pacientes que por su condición general probablemente no se beneficiarán con un tratamiento inmediato operatorio o con prótesis intraluminales. Entre ellos, se incluyen casos con trauma craneoencefálico severo, con factores de riesgo infeccioso y de septicemia, pacientes con politraumatismos, inestables hemodinámicamente con reservas fisiológicas muy limitadas, insuficiencia respiratoria por contusión pulmonar severa y sus complicaciones, lesión cardíaca mayor o infartos extensos de miocardio. Se hace énfasis en que si bien las lesiones menores en trauma de la aorta pueden permanecer estables o aun desaparecer en el largo plazo, se han presentado casos de complicaciones con reaparición de hemorragia o formación de fístulas 20 años después de la lesión inicial y concluyen que el seguimiento de pacientes tratados no operatoriamente es parte crítica del tratamiento de estos pacientes⁽⁷⁾.

En una serie de 27 pacientes con trauma cerrado de la aorta en quienes se decidió tratamiento no operatorio, con seguimiento promedio de 107 días, 19 pacientes no tuvieron ningún cambio en la lesión inicial, hubo resolución completa en 5 pacientes, en un caso hubo progresión de la lesión y se requirió reparación abierta, otros dos casos que también presentaron progresión fueron tratados con *stents* intraluminales y dos más, igualmente manejados con *stent* endovascular⁽⁴⁾.

El manejo no operatorio está entonces indicado en pacientes bien seleccionados, con estre-