

ARTÍCULO ORIGINAL

TERAPÉUTICA ENDOVASCULAR EN LA RUPTURA TRAUMÁTICA DE LA AORTA TORÁCICA. EXPERIENCIA PRELIMINAR

Javier Fuentes*, Rolando B. Montenegro** MAAC, Francisco Florez Nicolini*** MAAC, Eduardo Casaretto*** MAAC, Osvaldo Bertini****, Hugo Ramos[§], Héctor Cámara[¶], Carlos Canga^{¶¶}

RESUMEN

Antecedentes: La ruptura traumática de la aorta torácica es una lesión de alta mortalidad y la supervivencia depende de un manejo multidisciplinario. La reparación actual endovascular de la aorta torácica ha generado una expectativa promisoriosa, siendo de elección en los centros de trauma del mundo ante la disponibilidad de las endoprótesis.

Objetivo: Analizar los resultados del tratamiento endovascular de la ruptura aórtica traumática.

Lugar de aplicación: Hospital de Urgencias.

Diseño: Prospectivo observacional no randomizado.

Población: Ocho pacientes politraumatizados.

Material y Métodos: Desde septiembre 2007 hasta mayo 2011 se trataron 8 pacientes con exclusión endovascular de un pseudoaneurisma traumático de la aorta torácica. Se evaluó edad, sexo, modalidad traumática, topografía lesional, metodología diagnóstica, tiempo quirúrgico, vía de abordaje, anticoagulación, características de los dispositivos empleados, morbilidad, mortalidad y seguimiento.

Resultados: Fueron tratados 8 hombres. Cinco por accidente de moto, 2 de auto y 1 por caída de altura. En 6, la lesión fue istmica y en 2 la aorta descendente supra-diafragmática. La radiología torácica con mediastino superior ensanchado, sospechó la lesión aórtica en todos menos uno. La angio TAC Multicorte se realizó en todos y solo 2 tuvieron arteriografía preoperatoria. En 7 se practicó hipotensión con vasodilatadores y B-bloqueantes. El procedimiento se realizó en sala de hemodinamia con un tiempo quirúrgico promedio de 55 min. La disponibilidad y adquisición del dispositivo varió entre 24 y 96 h. Todos los pacientes tuvieron lesiones asociadas. No hubo morbilidad neurológica relacionada al método. Los controles se realizaron a los 30 días, 3, 6, 12 y 24 meses en 6 pacientes con angio TAC, y en uno con ecocardiograma transesofágico. La mortalidad fue de un paciente (12.5%).

Conclusiones: El tratamiento endovascular tiene baja morbi-mortalidad con respecto al tratamiento quirúrgico directo, aunque aún es necesario un seguimiento a largo plazo.

Palabras claves: aorta torácica - ruptura - endoprótesis

ABSTRACT

Background: The traumatic rupture of the thoracic aorta has a high mortality. Survival depends on a multidisciplinary management for reducing the traditional operative morbidity and mortality. Treatment of thoracic endovascular aortic repair has promising expectation and is the current therapy at the level I Trauma centers since the availability of the modern endoprosthesis.

Objective: Results analysis in patients with multiple trauma and traumatic rupture of the thoracic aorta, treated with endovascular prosthesis.

Setting: Emergency Hospital.

Design: Prospective, nonrandomized observational

Population: 8 Polytrauma patients.

Material and methods: From Sep. 2007 to May 2011, eight patients were treated for traumatic pseudoaneurysm of the thoracic aorta with endovascular prosthesis. Age, sex, traumatic pattern, injured body regions, diagnostic methodology, surgical time, type of the surgical approach for the vascular access, anticoagulation, and characteristics of the devices, morbidity and mortality were assessed.

Results: Eight men were treated. In five patients trauma was for motorcycle collision, two for car collision and in one by fall. In six patients, aortic injury was at the isthmus level and in two at the descending aorta, just over the diaphragm. The chest-x ray with widened upper mediastinum, suspected aortic injury in all but one. In all patients a multislice AngioCT was performed. Only 2 patients have preoperative aortic angiography; in 7 patients's permissive hypotension with vasodilators and B-blockers were performed as a part of the treatment. The procedure was carried out in the Cath Lab, and 55 min was the median time for procedure. The devices were delivered from the provider in 24 - 96 hours. All patients had associated lesions to the aorta. There was no neurological deterioration related to method. Follow-up was at 30 days, 3, 6, 12 and 24 months in 6 patients using multislice AngioCT, while in only one was followed with Transesophageal Echocardiogram. Only one patient died (12.5%).

Conclusions: The traumatic aortic rupture with endovascular treatment was successful for reducing morbidity and mortality in this group, with a minimally invasive method. The traditional surgical stress was avoided, selective utilization of anticoagulation was used, and neurological deterioration related to the procedure did not occurred. A long-term follow-up is necessary.

Keys words: thoracic aorta - injury - endoprosthesis

Rev Argent Ciruj., 2011; 100 (3-4): 60-66

*Cirujano Vascular Periférico, Departamento de Cirugía, Hospital Municipal de Urgencias. Docente Cátedra de Emergentología, U.N.C.

**Jefe Departamento de Cirugía. Hospital Municipal de Urgencias. Titular Cátedra de Emergentología, U.N.C.

***Jefe de Guardia, Hospital Municipal de Urgencias.

****Sub-Jefe Departamento de Cirugía, Hospital Municipal de Urgencias.

§Jefe Departamento de Clínica Médica, Hospital Municipal de Urgencias. Docente Cátedra de Emergentología, U.N.C.

¶Sub-Jefe de Servicio de Diagnóstico por Imágenes. Hospital Municipal de Urgencias. Docente Cátedra de Radiología, U.N.C.

¶¶Jefe de Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Hospital Municipal de Urgencias. Docente Cátedra de Radiología, U.N.C.

Recibido el 15 de agosto - Aceptado el 06 de diciembre de 2011

La ruptura traumática de la aorta torácica (RTAT) es reconocida como una herida fatal en la mayoría de los casos. El 80 - 90% de los heridos en algún sector de la aorta torácica mueren en la escena del accidente, y en los que consiguen llegar al hospital la mortalidad global es del 72%⁸. Se citan también 8.000 muertes por año en los EE.UU. -Asociación Americana para la Cirugía del Trauma (AAST)-⁵. Según la bibliografía, acusa una mortalidad perioperatoria de hasta 54%, de acuerdo al centro y según los pacientes tratados⁷. El mecanismo por el cual se produce la lesión aórtica es ampliamente abordado en la bibliografía médica, siendo la aceleración y desaceleración brusca la más citada^{18, 20}. Las lesiones asociadas torácicas y extra-torácicas son de poco valor predictivo para el diagnóstico de injuria aórtica pero contribuyen a un marco de morbilidad y mortalidad importantes, principalmente las cerebrales, abdominales, pelvianas y de extremidades. La reparación endovascular de la aorta torácica (TEVAR) ha generado una expectativa promisoría siendo considerada la terapéutica actual de elección en los centros de Trauma de Nivel I del mundo³. Numerosas series publicadas preconizan esta modalidad ante la real disponibilidad de las endoprótesis y los resultados muy buenos a corto y mediano plazo^{7, 14}. El objetivo es analizar los resultados del tratamiento endovascular de la ruptura aórtica traumática.

MATERIAL Y MÉTODO

Desde Setiembre 2007 hasta Mayo 2011 ingresaron con vida a nuestro Hospital 8 pacientes con lesiones traumáticas cerradas de aorta torácica. Todos fueron estudiados prospectivamente y tratados con una exclusión endovascular de un pseudoaneurisma traumático de la aorta torácica. Una vez ingresados al área de emergencia y reanimación, los pacientes en los que la Rx. de tórax demostró un mediastino superior ensanchado, y se sospechó ruptura aórtica, fueron trasladados para TC multicorte y/o angiografía.

Realizado el diagnóstico, según su condición clínica, laboratorio y los hallazgos por imágenes, se manejaron bajo un protocolo de control clínico estricto, controlando sus signos vitales bajo la premisa de una hipotensión. Se indicó una terapéutica endovascular, siempre y cuando su estado hemodinámico y clínico lo permitiera. Caso contrario, se resolvieron primero otras lesiones

traumáticas concomitantes comprometedoras de riesgo de vida.

Se evaluó edad, sexo, modalidad traumática, lesiones asociadas extra-torácicas, topografía lesional, metodología diagnóstica, tiempo quirúrgico, vía de abordaje, anticoagulación, características de los dispositivos empleados y su disponibilidad, morbilidad, mortalidad y seguimiento. El índice de severidad lesional (ISS) y el nuevo ISS (NISS), también fueron estudiados como factores pronósticos.

RESULTADOS

Durante el período de estudio hubo 8 hombres con una edad promedio de 22 años (rango 17-27). El mecanismo de la lesión fue accidente en moto en 5 (3 con casco), de auto en 2 (conductores), y una caída de altura. Hubo 5 impactos frontales y 3 laterales. Todos ingresaron con criterios de shock hipovolémico. El diagnóstico se sospechó en 7 con la radiología convencional de tórax, siendo el signo principal el ensanchamiento del mediastino superior de más de 8 cm. Se confirmó en todos con angio TC multicorte de 16 canales, menos en uno que al momento de la angiografía y embolización por hemorragia pelviana, el aortograma torácico mostró una lesión ístmica ya sospechada en la Rx. de tórax. En un paciente la revisión de la TC inicial (tuvo lesiones abdominales y requirió laparotomía inmediata) permitió hacer el diagnóstico de pseudoaneurisma aórtico al 4º día (Figura 1).

La localización de las lesiones fue: a nivel ístmico, inmediatamente distal a la subclavia izquierda, en 6 casos (75%). En los 2 pacientes restantes (25%), la lesión fue a nivel de la aorta descendente supra-diafragmática. Existió al ingreso hemotórax concomitante en seis pacientes.

En todos menos uno, se practicó hipotensión con vasodilatadores arteriales o B-bloqueantes.

Hubo lesiones asociadas extra-torácicas, craneo-encefálicas, hepáticas, esplénicas, renales, pelvianas, de extremidades y cervicales (Figura 2).

Los ocho pacientes recibieron tratamiento endovascular con endoprótesis de calibres de 22 y 24 mm. y longitud variable, 6 auto-expandibles y 2 expandibles con balón, variando la disponibilidad y entrega de los dispositivos entre las 24 h y los 7 días de estadía (al 4º día, 2º día, 7º día, 7º día, a las 36 h, a las 24 h, al 3º día y a las 24 h) e introducidos a través de un acceso ingui-

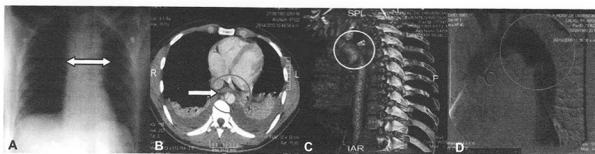


FIGURA 1

Metodología Diagnóstica

A) Rx. Tórax - (Flecha: Mediastino ensanchado > 8 cm). B) Angio TC multicorte - (Flecha y círculo: Pérdida del contorno aórtico). C) Angio TC multicorte con reconstrucción 3D - (Círculo: Transección aórtica). D) Aortograma - (Círculo: Pseudoaneurismo aórtico)

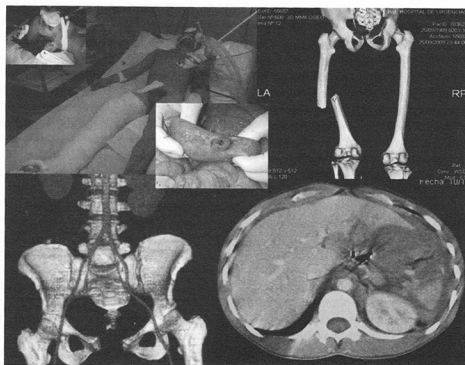


FIGURA 2

Lesiones Asociadas

nal femoral común, siete derechos (87,5%) y uno izquierdo (12,5%). Un paciente fue trasladado a otra institución para realizar el procedimiento, el cual se realizó a las 48 h de admitido.

Solo dos pacientes, presentaron flogosis en el sitio quirúrgico del acceso, ambos tratados con cefalosporinas de 1ra. generación con resolución de

la misma. Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica con cefalosporinas de 1ra. generación, o ya estaban bajo tratamiento antibiótico por fracturas expuestas.

El procedimiento endovascular se llevó a cabo en sala de hemodinamia, con un tiempo quirúrgico promedio de 55 minutos y sin complicaciones

intraoperatorias. En 6 (75%), se realizó heparinización sistémica, siendo revertida con sulfato de Protamina.

No hubo morbilidad neurológica relacionada al método (ACV o paroplejía 0%). El ISS promedio fue de 41.57 (rango: 23-54) y el NISS promedio de 51.57 (rango: 27-59) lo que indica pacientes de gravedad extrema (Tabla N° 1).

La mortalidad peroperatoria fue de 1 paciente (12.5%), el cual falleció a las 36 h por severo distress respiratorio y *endoleak* tipo I, con hemotórax masivo, *shock* hipovolémico irreversible y muerte confirmada en autopsia forense (Figura 3).

Los controles post TEVAR se realizaron a los 30 días, 3, 6, 12 y 24 meses en 5 pacientes, con angio-tomografía multicorte, mientras que solo en uno se controló con ecocardiograma transesofágico (Figura 4).

DISCUSIÓN

La terapéutica endovascular de la patología aórtica abdominal, realizada en nuestro país por primera vez por Parodi en 1990, cumplió 20 años. Dake, en 1994, fue el primero en tratar una patología de la aorta torácica de esta manera. Así los resultados iniciales promisorios fueron el detonante de un extraordinario interés por el desarrollo de la cirugía endovascular en la enfermedad de la aorta en general^{4, 17}.

En 1993 se realizó un estudio conjunto del Hospital de Urgencias y el Instituto de Medicina Forense sobre mortalidad intrahospitalaria precoz en Trauma Múltiple, en 53 pacientes que llegaron con vida y fallecieron dentro de las cuatro horas de ingreso al hospital. Cuarenta de ellos sufrieron trauma cerrado, con 4 rupturas de aorta torácica. Hubo también otras graves lesiones torácicas y extra-torácicas, algunas concomitantes a la injuria aórtica. Estas cifras dan un marco apropiado al tema acerca de la mortalidad de esta patología¹⁹.

Nikolic analizó en un exhaustivo estudio de autopsias los mecanismos etiopatogénicos en colisiones frontales de autos en 393 cadáveres. Hubo 116 rupturas de aorta torácica, 80 en conductores y 36 en acompañantes, y el área más comprometida fue la del istmo aórtico, 47/27 respectivamente. Refirió el autor: *"La parte media de la aorta es abundante en fibras elásticas. La ruptura conlleva a su retracción y sobreviene la hemorragia que es rápidamente fatal y produce el 85% de las muertes en la escena del accidente o durante el traslado"*¹⁶. Por lo tanto, la ruptura de la aorta se daría en dos fases separadas por un intervalo libre: primero la ruptura de las capas íntima y media y finalmente un intervalo libre de duración imprevisible, que da lugar a la rotura de la adventicia externa. El intervalo libre puede durar desde unos segundos hasta varios años. Otros autores le atribuyen un ritmo de horas, días, semanas, etc. La clasificación

TABLA 1
Casuística del Hospital de Urgencias, 2007 - 20011

Nº	Sexo	Edad	ML	ISS	NISS	Rx.	TC	Ang.	LA	Tto.	Mort.
1	H	25	Moto	54	59	-	1	1	1	1	-
2	H	19	Auto	40	57	1	1	-	1	1	1
3	H	17	Moto	45	50	1	1	-	1	1	-
4	H	17	Auto	40	59	1	1	-	1	1	-
5	H	26	Caida altura	47	50	1	1	-	1	1	-
6	H	23	Moto	23	27	1	1	-	1	1	-
7	H	27	Moto	42	59	1	1	-	1	1	-
8	H	31	Moto	41	51	1	1	-	1	1	-
8	8	23,12	Moto: 5	41,57	51,57	7	8	1	8	8	1
(100%)	(100%)		(62,5%)			(87,5%)	(100%)	(12,5 %)	(100%)	(100%)	(12,5 %)
			Auto: 2								
			(25%)								
			Caida: 1w								
			(12,5%)								

Referencias: ML: mecanismo lesional, ISS: injury severity score, NISS: new injury severity score, Rx: radiografía convencional, TC: tomografía computarizada, Ang: angiografía, LA: lesiones asociadas, Tto: tratamiento quirúrgico, Mort: mortalidad.

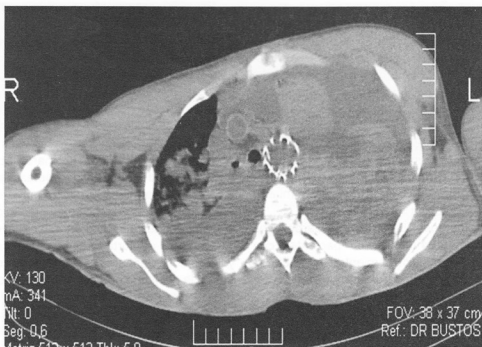


FIGURA 3
TC post-mortem - Hemotórax masivo

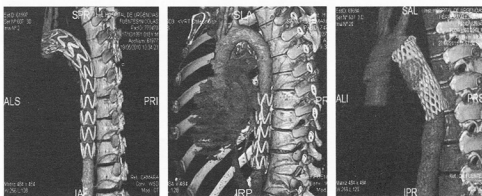


FIGURA 4
Controles - angioTC Multicorte con reconstrucción 3D

de Schumacher es muy ilustrativa en cuanto a la localización de la mayoría de las roturas: en la aorta descendente, en la proximidad de la arteria subclavia izquierda²¹. Nuestra casuística es coincidente con 6 casos a este nivel, y dos lesiones en la aorta descendente supra-diafragmática (3-5% de todas las lesiones).

Dos pacientes tuvieron colisiones automovilísticas, uno caída de altura, y cinco fueron accidentes

de moto (62,5%). En la bibliografía, esta cinemática representa solo el 10%^{6,8}.

El diagnóstico en base a la Rx de tórax no es señalado como de significativo valor, pero en nuestra experiencia ha sido siempre un estudio orientativo y de un alto índice de sospecha. La angioTC multicorte tiene mayor resolución que la TC convencional, y no se requerirían otros estudios como la angiografía diagnóstica. Según

Demetriades, la sensibilidad fue del 100% para la TC multicorte vs. 92% para la aortografía⁷. La especificidad fue del 83% vs. 99%. La seguridad fue del 86% vs. 97%. Valor predictivo positivo 50% vs. 97%. Valor predictivo negativo del 100% vs. 97%. La comparación entre dos estudios de la AAST, uno de 1997 y otro de 2007, mostró un sustancial incremento de la TC multicorte de 34% al 92% con una reducción notable del uso del aortograma¹⁰. La aortografía diagnóstica podría ser entonces reservada para imágenes dudosas o al momento del diagnóstico o terapéutica en otras áreas.

Es de interés señalar que la mayoría de los pacientes que llegan vivos al hospital no tienen sangrado activo a partir de la ruptura de la aorta torácica. La inestabilidad hemodinámica es principalmente debida a hemorragia desde las variadas lesiones parenquimatosas (pulmonares, hepáticas, esplénicas, pelvianas, etc.) y por lo tanto está justificado colocar un avenamiento pleural o decidir una embolización para controlar el sangrado, o una laparotomía.

Señala Jamieson que el pronóstico es todavía pobre, con un 30% de mortalidad dentro de las primeras 6 horas y un 50% dentro de las 24 horas después de la injuria¹⁴. Sin embargo, un temprano diagnóstico tomográfico y un tratamiento con anti-hipertensivos y B-bloqueantes podría retardar la ruptura intra-hospitalaria de los pseudoaneurismas en base a disminuir el stress o tensión de la pared aórtica¹⁰.

El enfoque tradicional de las lesiones aórticas torácicas fue el tratamiento quirúrgico inmediato, y diferir aquellos casos con lesiones asociadas

mayores. En los últimos años hay una tendencia a diferirlo también en los pacientes de bajo riesgo, y las conclusiones son que mejoraría la supervivencia. Sin embargo, pareciera que demorar la reparación conlleva mayor tiempo de internación en cuidados intensivos y, en el grupo de pacientes que no tienen injurias mayores, un promedio de complicaciones más alto⁶. Esta temporización habría favorecido, también, una reducción de los porcentajes de paraplejía^{4, 5, 6}.

hay hitos que pueden destacarse en la evolución de la terapéutica de la rotura traumática de la aorta^{12, 14, 16, 17}. En la actualidad, la mayoría de los centros de trauma emplean endoprótesis independientemente de las injurias asociadas, la severidad de las mismas, y la edad del paciente según un estudio multicéntrico de la AAST de 2008⁶. En nuestra institución, a partir del año 2007 y guiados por protocolos de manejo sobre estas lesiones vasculares, se estandarizó el uso de endoprótesis aórticas para la resolución de estas lesiones¹¹.

Pueden citarse como ventajas que la terapéutica endovascular es menos invasiva y de menor tiempo quirúrgico, evita los riesgos de la anticoagulación, evita la toracotomía y la intubación selectiva pulmonar y disminuiría la respuesta inflamatoria en el contexto del politraumatizado⁶. Como desventajas se observan dificultades en la disponibilidad de endoprótesis, costos, déficits en cuanto al tamaño, filtraciones peri-protésicas, incertidumbre en la durabilidad y oclusión de la arteria subclavia izquierda u otras ramas del cayado. La evolución alejada en pacientes jóvenes será develada con el correr del tiempo y más estudios prospectivos⁶.

La mortalidad global fue del 12,5%, comparable a las de las publicaciones consultadas. Además, si es comparada con la de otras series, los scores del Hospital de Urgencias tuvieron un ISS promedio de 41.57 (rango: 23-54) mostrando una mayor severidad de las lesiones. Finalmente, creemos que el futuro del tratamiento de las lesiones aórticas es promisorio en este escenario de gravedad inusual^{1, 9, 14}.

En conclusión, la terapéutica endovascular ha modificado la pobre evolución de la patología traumática de la aorta torácica, reduciendo ostensiblemente la morbilidad y mortalidad. Se precisa un seguimiento más prolongado a largo plazo de estos dispositivos, implantados en personas generalmente jóvenes.

TABLA 2

Ventajas y desventajas del procedimiento endovascular

Ventajas

- Menos invasivo
- Limita los riesgos de la anticoagulación
- Evita la toracotomía
- Disminuiría la respuesta inflamatoria del politraumatizado
- Menor incidencia de isquemia medular y visceral

Desventajas

- Disponibilidad
- Costos. Tamaño adecuado
- Filtración peri-protésica / colapso
- Durabilidad
- Oclusión de troncos supra-aórticos

Agradecimientos: al Dr. Carlos Battistelli, médico forense, y al Dr. Hugo Londero, del Servicio de Hemodinamia del Sanatorio Allende.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinelli A, Sacconi S, Borrello B, Nicolini F, Larini P and Gherli T. *Immediate endovascular treatment of blunt aortic injury: Our therapeutic strategy.* J Thorac Cardiovasc Surg 2006; 131: 1053-1057.
- Akin I, Nienaberch A, et al. *Influencia del tratamiento antibiótico en pacientes con síndrome postimplantación tras la colocación de stents aórticos.* Rev Esp Cardiol 2009; 62 (12): 1365-1372.
- Cronenwett J L, Johnston K W. *Rutherford's. Vascular Surgery*, Saunders Elsevier, Philadelphia. Seventh Edition. 2010, 2, Chapter 90, 1363-1372.
- Dake MD, Miller DC, Semba CP, Mitchell RS, Walker PJ, Liddell RP. *Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms.* N Engl J Med 1994; 331: 1729-1734.
- Demetriades D, Velmahos GC, Scalea TM, Jurkovich GJ. *Diagnosis and Treatment of Blunt Thoracic Aortic Injuries: Changing Perspectives.* J Trauma 2008; 64: 1415-1419.
- Demetriades D, Velmahos GC, Scalea TM, Jurkovich GJ. *Operative Repair or Endovascular Stent Graft in Blunt Traumatic Thoracic Aortic Injuries: Results of an American Association for the Surgery of Trauma Multicenter Study.* J Trauma 2008; 64: 561-571.
- Demetriades D, Velmahos GC, Scalea TM, Jurkovich GJ. *Blunt Traumatic Thoracic Aortic Injuries: Early or Delayed Repair: Results of an American Association for the Surgery of Trauma Prospective Study.* J Trauma 2009; 66:967-973
- Donayre C. *Comunicación personal. Tratamiento Endovascular de la ruptura traumática de la aorta torácica. Experiencia 2003-2008 (Harbor/UCLA Medical Center EE.UU.).* 79° Congreso Argentino de Cirugía. 2008. Buenos Aires.
- Dulbecco E. *Comunicación personal. Trauma aórtico torácico (Fundación Favaloro).* 79° Congreso Argentino de Cirugía. 2008. Buenos Aires.
- Fabian TC, Davis KA, Gavant ML, et al. *Prospective Study of Blunt Aortic Injury. Helical CT is Diagnostic and Antihypertensive Therapy Reduces Rupture.* Ann Surg 1998; 227 (5): 666-677.
- Fuentes J, Caminos P, Canga C, Muñoz J, Vélez S, Montenegro R. *Ruptura traumática de la aorta torácica. Evolución de la terapéutica.* Academia Argentina de Cirugía. Bs. As. Orden del día, 26 de Agosto 2009.
- Jamieson WRE, Janusz MT, et al. *Traumatic rupture of the thoracic aorta: Third decade of experience.* Am J Surg 2002; 183: 571-575.
- Kato N, Dake MD, et al. *Traumatic thoracic aortic aneurysm: treatment with endovascular stent-grafts.* Radiology 1997; 205: 657-662.
- Kurimoto Y, Asai Y, et al. *Fenestrated Stent-Graft Facilitates Emergency Endovascular Therapy for Blunt Aortic Injury.* J Trauma 2009; 66: 974-979.
- Mattox K L, Halzman M, et al. *Clamp repair: A safe technique for treatment of blunt injury to the descending thoracic aorta.* Ann Thorac Surg 1985; 40: 456-463.
- Nikolic S, Atanasijevic T, Mihailovic Z, Babic D, Popovic-Loncar T. *Mechanisms of Aortic Blunt Rupture in Fatally Injured Front-Seat Passengers in Frontal Car Collisions. An Autopsy Study.* Amer J Forensic Medicine and Pathology 2006; 27 (4): 292-295.
- Parodi JC, Palmaz J, Barone H, Alvarez A, Belardi J. *Tratamiento con prótesis endoarterial de los aneurismas de la aorta abdominal.* Rev Argent Cirug 1990; 59: 228-230.
- Passaro E, Pare NB. *Traumatic rupture of the aorta.* Surgery 1959; 46: 787-791.
- Ramos H, Fuentealba J, Dip D. *Mortalidad intrahospitalaria precoz en trauma múltiple. Categorización de pacientes y descripción de lesiones.* Emergencias Médicas 1995; 1: 7-16.
- Schoen FJ. *Blood vessels.* In: Cotran RS, Kumar V, Robbins SL, eds. *Pathologic Basis of Disease.* 5th ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1994: 468-469.
- Schumacher H, Böckler D, von Tengg-Koblick H, Alenbergh J. *Acute Traumatic Aortic Tear: Open Versus Stent-graft Repair.* Semin Vasc Surg 2006; 19:48-59.