

ARTÍCULO ORIGINAL

# ANEURISMAS SINTOMÁTICOS DE LA AORTA ABDOMINAL: EXPERIENCIA DE TRES CENTROS EN LOS ÚLTIMOS OCHO AÑOS

DEMICHELI E.<sup>1</sup>

FERREIRA L. M.<sup>2</sup>

PATARO M.<sup>3</sup>

LA MURA A. R.<sup>4</sup>

1) Departamento de Cirugía  
Vascular y Endovascular.  
Hospital Interzonal General de  
Agudos “Dr. Oscar Alende”,  
Mar del Plata.

2) Jefe de la Sección Endovascular.  
Departamento de Cirugía  
Vascular Clínica “La “Sagrada  
Familia”, CABA.

3) Jefe de Servicio. Departamento  
de Enfermedades  
Cardiovasculares. Sanatorio  
“Profesor Itoiz”, Avellaneda

4) Jefe de Servicio. Departamento  
de Cirugía Vascular Clínica “La  
Sagrada Familia”, CABA.

CORRESPONDENCIA:  
elviodemicheli@speedy.com.ar  
Alsina 2.849 -7600  
Mar del Plata  
Tel.: 0223-155367867

## RESUMEN

**Objetivos:** Los objetivos de este estudio fueron: 1) evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico convencional y endovascular de los aneurismas de la aorta abdominal sintomáticos, en tres instituciones, con igual algoritmo diagnóstico y terapéutico y la misma escuela quirúrgica, en los últimos 8 años; y 2) comunicar una casuística, que representa nuestra práctica diaria, y justifica la necesidad de una campaña para la detección precoz de esta patología.

**Materiales y métodos:** Se trata de un estudio retrospectivo del tratamiento quirúrgico convencional y endovascular de los aneurismas de la aorta abdominal sintomáticos (AS), en tres instituciones, con datos demográficos y de factores de riesgo, en un período de 8 años.

**Resultados:** De un total de 474 pacientes intervenidos por tener un aneurisma de aorta abdominal (AAA) entre 2008 y 2015, 71 pacientes estaban sintomáticos. La mortalidad con el tratamiento endovascular fue del 34,2%, y 80,0% con cirugía abierta. Más del 70% de los pacientes llegaron en *shock*, y el inicio de los síntomas fue en promedio más de 8 h. La inestabilidad hemodinámica ( $p=0,013$ ) y la asistencia mecánica respiratoria prolongada ( $p=0,0001$ ) fueron predictores de mortalidad.

**Conclusión:** La resolución endovascular de los AS es la mejor opción terapéutica por la baja morbimortalidad, con alta eficacia a corto y largo plazo. Para lograr buenos resultados debemos contar con la tecnología y los materiales adecuados, y constante capacitación médica y paramédica. La prevención y tratamiento precoz de los AAA, mediante campañas de detección masivas, es nuestro ideal y objetivo superior.

## RESUMEN

**Objectives:** *This study was intended: 1) to evaluate the results of the conventional and endovascular surgical treatment of symptomatic abdominal aortic aneurysms at three institutions, with equal diagnostic and therapeutic algorithm and the same surgical school, over the last 8 years; and 2) to communicate case studies which represent our daily practice and justify the need for a campaign for the early detection of this disease.*

**Materials and Methods:** *This is a retrospective study of the conventional and endovascular surgical treatment of symptomatic abdominal aortic aneurysms (SAAA) at three institutions, with demographic and risk factor data, within an 8-year period.*

**Results:** *Out of a total of 474 patients operated on between 2008 and 2015 due to abdominal aortic aneurysm (AAA), 71 patients were symptomatic. Mortality with endovascular treatment was 34.2% and with open surgery 80.0%. More than 70% of patients arrived in shock and the time of symptom onset was on average more than 8 hours. Hemodynamic instability ( $p = 0.013$ ) and long-term assisted mechanical ventilation ( $p = 0.0001$ ) were predictors of mortality.*

**Conclusión:** *The endovascular resolution of SAAA is the best therapeutic option because of low morbidity and mortality, with high short- and long-term efficiency. To achieve good results, we must have appropriate technology and materials and continuing medical and paramedical training. The prevention and early treatment of AAAs through massive detection campaigns is our ideal, ultimate objective.*

## INTRODUCCIÓN

Los Aneurismas de Aorta Abdominal, en el año 1997, en los Estados Unidos, ocasionaron 13.000 muertes aproximadamente. (1) Sin embargo la patología aneurismática fue diagnosticada 2.000 años a. C., evolucionando el tratamiento desde la ligadura, pasando por la trombosis, la envoltura con celofán, etc., todas con muy pobres resultados. Recién en 1951, Charles Dubost propone, como técnica quirúrgica, el reemplazo del aneurisma de la aorta abdominal, utilizando un injerto cadavérico. Dicha técnica revolucionó toda la propuesta terapéutica para tal patología en aquel momento.<sup>1</sup>

Tal concepto no sufre substanciales modificaciones, hasta el advenimiento de la terapéutica endovascular. Este cambio conceptual modifica de tal forma el tratamiento de los aneurismas que, hoy, más del 95% de las dilataciones arteriales del sector infrarrenal se realizan con dicha técnica.

Es a partir de los años 60 y 70, cuando son creadas las primeras herramientas endoluminales (catéteres, introductores, cuerdas guías, balones de angioplastia, *stents*, etc.) que se genera esta revolución terapéutica. En 1990, se materializa el concepto de “tratamiento endovascular”, combinando los materiales existentes con una idea audaz e innovadora.<sup>2</sup> Desde entonces, nuevas técnicas y herramientas posibilitaron el tratamiento de esta patología en anatomías más desafiantes, desplazando inexorablemente el “abordaje convencional”.<sup>3</sup> Hoy no se discuten los beneficios de esta nueva corriente, sino sus aspectos técnicos. Los cirujanos vasculares motorizaron este cambio, capacitándose, ideando nuevas propuestas, y estableciendo los quirófanos híbridos como un nuevo ámbito laboral.

Los objetivos de este estudio fueron los siguientes: 1) evaluar los resultados del tratamiento quirúrgico convencional y endovascular, para el tratamiento de los aneurismas de la aorta abdominal sintomáticos en tres instituciones, con igual algoritmo diagnóstico y terapéutico, y la misma escuela quirúrgica en los últimos 8 años; y 2) comunicar una casuística, que representa nuestra práctica diaria, y que, basados en la misma, justifica la necesidad de una campaña a nivel nacional para la detección precoz de esta patología potencialmente mortal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

De 474 pacientes intervenidos por vía endovascular o convencional, portadores de un Aneurisma de la Aorta Abdominal (AAA) infrarrenal, durante los últimos 8 años, en los tres servicios antes mencionados, se seleccionaron aquellos pacientes sintomáticos (AS) al momento de la consulta, con tal patología. Todos los pacientes o sus representantes dieron su consentimiento firmado.

Si el estado hemodinámico lo permitía, se contaba con los materiales y dispositivos necesarios, y la anatomía era la adecuada, se intentó realizar primero el tratamiento endovascular (TEAS). En aquellos pacientes que no reunían las condiciones antes mencionadas, se les realizó el abordaje convencional a “cielo abierto” (ACAS). Frente a la sospecha de un paciente portador de un AS, aquellos hemodinámicamente estables (conscientes, con presión sistólica >80mmHg) fueron trasladados a la sala de tomografía para realizar una AngioTC; mientras que los pacientes hemodinámicamente inestables fueron llevados a la sala de operaciones inmediatamente. Todos ellos fueron manejados mediante un protocolo de reanimación denominado “hipotensión permisiva o hemostática” que se basa en la restricción de la reanimación con líquidos en forma agresiva, siempre y cuando el paciente permanezca consciente, y la presión arterial sistólica sea superior a 80 mmHg.

En pacientes estables, si la AngioTC confirmaba que las características anatómicas del aneurisma eran adecuadas para el tratamiento endovascular, el paciente era considerado correcto para este procedimiento (TEAS). Si los pacientes estaban inestables,

sin previa AngioTC, en quirófano, se les realizó una angiografía intra-operatoria, la cual sirvió para determinar las características anatómicas suficientes para TEAS. Otras veces, por la inestabilidad extrema del paciente o por la falta de materiales o medios adecuados, se decidió realizar ACAS.

Las características morfológicas consideradas adecuadas en los pacientes con AS se modificaron en relación a las “instrucciones para uso” de las distintas endoprótesis disponibles. La anestesia local fue la primera opción para esos pacientes.

Se registraron las variables hemodinámicas al momento de la admisión, determinando severidad del cuadro clínico y demás parámetros intra-hospitalarios. Otros resultados incluyeron la mortalidad a los 30 días y las complicaciones posoperatorias.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron volcados en una base de datos (Microsoft Excel 97) y luego fueron analizados, empleando el paquete estadístico (SPSS 19 y Medcalc 16.4). Para todas las variables se estableció su distribución de frecuencias y/o porcentajes en relación con el total de casos. Para aquellas medidas en escala ordinal o superior, se computaron las siguientes estadísticas: número de casos, valor mínimo hallado, valor máximo hallado, mediana, media, desvío típico. Para el análisis por grupos y la estimación de tiempo de sobrevida (100-probabilidad del evento) se aplicó la técnica de análisis de supervivencia de Kaplan y Meier y como prueba de significación el Test de Log Rank, tomado como nivel de significación un valor de alfa menor a 0,05.

Para el análisis multivariado se aplicó la técnica de regresión de Cox, tomando como nivel alfa de entrada de las variables independientes  $\alpha=0,05$  y de salida  $\alpha=0,10$ . Para el modelo final se contrastaron los supuestos de colinealidad y de bondad de ajuste del modelo.

Para la determinación de punto de corte en variables medidas en escala proporcional (cuantitativa) que se asociaron con el evento se utilizó la técnica de regresión logística y el análisis de los valores de probabilidad predichos (Estudio 3). Posteriormente se graficó la curva que permite establecer el valor de punto de inflexión de la curva graficada (punto de corte).

## RESULTADOS

Entre mayo de 2008 y diciembre de 2015, fueron intervenidos 71 pacientes con aneurisma de aorta abdominal sintomático (AS). La edad promedio fue de 72,3 años, relación hombres/mujeres de 7:1. En todos los casos el diagnóstico fue confirmado por ecografía o tomografía, 45 pacientes tenían más de 6 horas de comienzo de los síntomas, y 57 estaban conscientes al momento del ingreso. El 24% tenían antecedente de IAM, 29,5% de EPOC, 9,8% de insuficiencia renal crónica. El 91% tenía antecedentes de tabaquismo y 87,3% de hipertensión arterial.

En el grupo de Tratamiento Endovascular (TEAS) la mortalidad global a 30 días fue del 34,2%, y en el grupo de Abordaje Convencional (ACAS) del 80% (OR 7,7, 95% intervalo de confianza 2,55 a 23,24  $p = 0,000$ ). Si analizamos las distintas poblaciones



**Figura 1.** Tomografía pre, posoperatoria inmediata y en el seguimiento de un paciente con aneurisma de aorta roto, tratado por vía endovascular. Se observa disminución del saco y reabsorción del hematoma.

por separado se observa que existieron situaciones que podríamos llamar “ideales”, pacientes con menos de 6 horas de ruptura, hemo-dinámicamente estables al ingreso y que recibieron un tratamiento endovascular. Este subgrupo no tuvo mortalidad a 30 días. Muy por el contrario, aquellos pacientes hemo-dinámicamente inestables que, por la urgencia, recibieron anestesia general y ACAS, tuvieron una mortalidad superior al 80% (Figura 1).

En el grupo TEAS, las muertes se produjeron en los primeros 30 días. Dos pacientes fallecieron dentro de las 72 h, a causa de *shock* hipovolémico severo, uno falleció por síndrome compartimental y otro por endofuga tipo I no tratado por el alto riesgo del paciente.

Por el contrario en el grupo ACAS, 10 pacientes ingresaron hemo-dinámicamente estables; sin embargo también la mortalidad en ellos fue del 80%. El IAM, la insuficiencia renal, colitis isquémica y el síndrome compartimental, fueron las causas de mortalidad. La sobrevida acumulada a 3 años fue del 44%.

En un análisis univariado, se exploraron los factores de riesgo relacionados a mortalidad en pacientes con aneurisma de aorta sintomático. Para tal fin se correlacionó con edad, sexo, estabilidad hemodinámica, tiempo de ruptura mayor a 6 horas, necesidad de intubación preoperatoria, cirugía de revascularización miocárdica o angioplastia coronaria previa, IAM previo, enfermedad cerebrovascular, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca, EPOC, insuficiencia renal, obesidad, tipo de anestesia, necesidad de balón de oclusión aórtico, posibilidad de tratamiento endovascular, necesidad de embolización de arterias hipogástricas, oclusión intencional de arterias hipogástricas, *cuff* adicional proximal, necesidad de realizar chimeneas, presencia de complicación mayor, conversión a cirugía abierta, y complicaciones posoperatorias, como IAM, IRA con hemodialisis, ARM prolongada, colitis isquémica, síndrome compartimental, falla multiorgánica, paraplegia y *stroke*.

Del análisis surgieron, como factores relacionados con riesgo de mortalidad, la inestabilidad hemodinámica, el estado de conciencia al ingreso, intubación endotraqueal previa, obesidad, el uso de anestesia general, la utilización del balón de oclusión aórtica, la cirugía abierta, el tipo de endoprótesis utilizada, la presencia de complicaciones mayores posoperatorias, como la ARM prolongada, el síndrome compartimental, y la falla multiorgánica (Tabla 1). Aún así, cuando uno agrupa estos factores por colinealidad, se da cuenta de que la inestabilidad hemodinámica, el estado de conciencia al ingreso, la intubación endotraqueal preoperatoria, la anestesia general, y el uso de balón ocluyente, son variables directamente relacionadas

FACTORES DE RIESGO	B	EE	Sig.	OR	IC95% para OR	
					Inferior	Superior
Estabilidad Hemodinámica	-2.155	0,549	000			
Consciente al Ingreso	-1.968	0,809	0,015			
Intubación preop	2.313	0,802	0,004	10.109	2.101	48,633
Obesidad	-1.109	0,517	0,32	3,032	1.101	8,348
Anestesia local	-3.321	0,809	0,000			
Balón aórtico	2.015	0,888	0,025	7,500	1.290	43,608
No recibir TEAS	-2.043	0,563	0,000	7,7142	2.559	23,2484
No recibir Endoprótesis Zenith	-1.123	0,552	0,043	3,072	1.0358	9,0909
No recibir Endoprótesis Endurant	-2.364	0,861	0,006	10,6363	1.9693	57,446
Complicación Mayor	2.482	0,572	0,000	11,968	3.903	36,704
ARM Prolongada	3.397	0,659	0,000	29,867	8.216	108,570
Síndrome Compartimental	1.419	0,831	0,088	4,133	0,811	21,070
Falla Multiorgánica	1,405	0,703	0,046	4,074	1.027	16,168

con el estado hemodinámico preoperatorio. Las complicaciones mayores, como ARM prolongada, el síndrome compartimental y la falla multiorgánica, nos hablan de un período posoperatorio con alta tasa de mortalidad. Es por esa razón que se continuó para el análisis multivariado con un test de colinealidad.

**Tabla 1.** Análisis multivariado previo a las pruebas de colinealidad.

Se halló colinealidad entre las variables independientes (coeficiente de correlación lineal  $r \geq 0,6$  significativo); por lo tanto se incluyeron en el modelo inicial únicamente las variables entre las que no existía colinealidad entre sí y que fueron de mayor relevancia estadística y clínica para la predicción del evento. Del análisis multivariado en la Tabla 2 se describe el modelo inicial:

FACTORES DE RIESGO	B	EE	Sig.	OR	IC95% OR	
					Inferior	Superior
No Estabilidad	-1,8777	0,916	0,40	6,55	1,086	39,302
Obesidad	-0,244	0,829	0,768	0,783	0,154	3,975
Cirugía con Anestesia Local	-1,757	1,347	0,192	0,173	0,12	2,421
No endoprótesis Zenith	-0,495	1,164	0,671			
No endoprótesis Endurant	1,880	1,970	0,340	6,553	0,138	311,368
ARM	3,120	1,001	0,002	22,648	3,181	161,231
Falla Multiorgánica	0,140	1,352	0,918	1,150	0,081	16,288

Según estos resultados, en presencia de las demás variables, los factores de riesgo como obesidad, anestesia, tipo de endoprótesis y falla multiorgánica pierden significación estadística en relación al evento. En la Tabla 3 se describe el modelo final.

**Tabla 2.** Modelo inicial para el análisis multivariado.

FACTORES DE RIESGO	B	EE	Sig.	OR	IC95% OR	
					Inferior	Superior
No Estabilidad Hemodinámica	-1,735	0,702	0,013	5,667	1,431	22,4368
ARM prolongada	3,139	0,698	0,000	23,077	5,875	90,644

**Tabla 3.** Resultados del modelo multivariante final.

Como conclusión, la mortalidad perioperatoria del paciente con aneurisma sintomático de aorta se ve directamente influenciada por su estado hemodinámico al ingreso a la institución. Sin duda frente al paciente en *shock* al cual se lo somete a una cirugía para reparación de su aneurisma, cualquier parámetro de complicación mayor en el posoperatorio marcará una evolución tórpida que, en la mayoría de los casos, termina con la muerte del paciente.

## DISCUSIÓN

El Abordaje Convencional de los Aneurismas Sintomáticos de aorta (ACAS), a pesar de los grandes avances en conocimientos del manejo pre, intra y posoperatorio, y nuevas técnicas anestésicas, ha mantenido una mortalidad superior al 40%. Dichas cifras no se han podido modificar en los últimos 20 años.<sup>4</sup> Por el contrario, distintas series han mostrado resultados de mortalidad asociada al tratamiento endovascular del aneurisma sintomático (TEAS) con valores inferiores al 25%.<sup>5-6</sup> Es por todos conocido el hecho de que el manejo endovascular de esta mortal patología implica una menor morbilidad, menor compromiso hemodinámico al evitar el clampeo aórtico prolongado (fundamental en pacientes de alto riesgo), menor impacto anestesiológico, y más rápida recuperación, todo lo cual redundando en una menor mortalidad.

Nuestras cifras coinciden con un reciente meta-análisis publicado con datos de Medicare de los EUA, en una población tratada por Aneurismas de Aorta Abdominal Sintomáticos (AS), en el período 2001-2009, en donde la mortalidad a 30 días del TEAS fue de 33,8% comparado con el 47,7% de la ACAS.<sup>8</sup>

En los últimos tiempos, se publicaron tres estudios que compararon el TEAS vs. ACAS en aneurismas sintomáticos. El primero en publicarse fue el estudio holandés Amsterdam Acute Aneurysm Trial (AJAX),<sup>5</sup> seguido por la presentación del francés ECAR<sup>6</sup> y el estudio inglés IMPROVE (Immediated Management of the Patient with rupture: open vs. endovascular repair).<sup>7</sup>

En el estudio AJAX, la mortalidad hospitalaria fue del 21% para los pacientes del grupo endovascular vs. 25 %, en aquellos tratados con cirugía abierta, no mostrando una diferencia significativa. Los resultados fueron mejor de lo esperado, explicados por una optimización en la logística de los pacientes, utilización de imagen de tomografía y, sobre todo, centralizando los pacientes en solamente 3 instituciones de alto nivel académico.

En el IMPROVE recientemente presentado, el 54% fue tratado por vía endovascular con una tasa de mortalidad asociada del 25%. Aun así, cuando se compararon ambos grupos, no pudo establecerse una diferencia significativa. La presión arterial preoperatoria menor a 70mmHg (inestables hemodinámicamente) y el tipo de anestesia utilizado fueron predictores de mortalidad.



En nuestro estudio, en referencia a mortalidad, la inestabilidad hemodinámica se asoció a un HR de 5 y la Asistencia respiratoria mecánica a un HR de 23.

El Síndrome Compartimental Abdominal es una reconocida complicación luego del tratamiento endovascular.<sup>9</sup> Por lo general se produce en los pacientes hemodinámicamente inestables con un gran hematoma retroperitoneal. El resultado es la hipertensión intra-abdominal y disfunción múltiple de órganos y sistemas.<sup>10 y 11</sup> El “reconocimiento precoz”, o incluso la sospecha, a través de medición de la presión de la vejiga y la descompresión quirúrgica son necesarias para mejorar la sobrevida. El uso de un balón de oclusión aórtico, la coagulopatía, la transfusión masiva y la conversión a un dispositivo aorto-uni-ilíaco, son predictores del síndrome. En nuestra experiencia fue causa de mortalidad y se presentó en 3 de nuestros 71 pacientes.

## CONCLUSIÓN

Las limitantes anatómicas, y especialmente la logística (bancos de endoprótesis) hacen, en nuestro país, a la técnica endovascular de difícil implementación para el tratamiento del paciente con aneurismas sintomáticos. Aun así, nuestro abordaje es intentar el tratamiento endovascular como “primera opción de tratamiento” para los pacientes con aneurismas sintomáticos.

Los autores de este trabajo se encuentran involucrados en este abordaje desde sus orígenes, totalmente convencidos de que es la mejor opción terapéutica para los pacientes que sufren esta patología.

La abismal diferencia entre los dos abordajes, TEAS vs. ACAS, demostrada con esta humilde comunicación, y avalada por la literatura internacional, exime de cualquier discusión y discrepancia acerca de cuál es la mejor opción terapéutica.<sup>9</sup> Mediante esta presentación hemos documentado el éxito técnico temprano acompañado de buenos resultados a corto plazo y largo plazo con el tratamiento endovascular en los AS.

Luego del período de formación endovascular en la misma escuela quirúrgica, nuestro trabajo fue intentar formar y coordinar “centros de tratamiento de Aorta”, que incluyan un grupo multidisciplinario de especialistas (cardiología, cirugía cardíaca, medicina vascular, cirugía vascular, anestesia cardiovascular, imagenología, enfermeras y técnicos), expertos en el diagnóstico y tratamiento de la patología aneurismática.

La conformación de estos centros, con la adecuada provisión de materiales e infraestructura, ayudaría a brindar el TEAS a la mayoría de los pacientes con AS.

Sin embargo, sabemos que encontrar la solución más inteligente a este problema, más allá de la técnica a utilizar ante la urgencia, no presupone costos elevados ni sacrificios, ni procedimientos inalcanzables, tan solo una tenaz y férrea actividad de búsqueda de tal patología. Esto se podría lograr por medio de campañas de detección masivas, nacionales, de tal patología.

Nuestro objetivo final con este trabajo es contribuir a la implementación de las mismas. Detectar tempranamente un aneurisma de aorta abdominal requiere solo de una ecografía abdominal.



Es cuestión de tomar conciencia de llegar a la comunidad para informar, y de captar la atención de las autoridades en el ámbito de la salud.

El tratamiento de un paciente con un aneurisma de la aorta abdominal sintomático es una situación de emergencia, desesperante, desafiante, que exige al máximo a un equipo quirúrgico. Es significativa la diferencia entre el abordaje endovascular y el convencional, pero más aún la diferencia entre tratar un aneurisma sintomático y uno asintomático.

Es por ello que, hoy en día, nuestro diario accionar está enfocado en la prevención y detección temprana de los aneurismas, y en la búsqueda de la excelencia de la técnica endoluminal. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Fairman R., Wang G. Abdominal Aortic Aneurysms. Endovascular Treatment. Rutherford's Vascular Surgery 8 th edition vol 2, chapter 132, 2014: 2046-61.
- 2- Parodi J. C., Palmaz J. C., Barone H. D. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 491-9.
- 3- Consenso para el tratamiento endovascular del aneurisma de aorta abdominal- 2009. Actualización 2015. Sociedad CELA. *Técnicas Endovasculares* 2014;17:12-26.
- 4- Elliot L., Chaikof D. C., Brewster, R. L., Dalman M. S., Makaroun, K. A., Illig, G. A., Sicard, C. H., Timaran, G. R., Upchurch Jr., and others. SVS practice guidelines for the care of patients with an abdominal aortic aneurysm: Executive summary. *Journal of Vascular Surgery*, 2009 Oct; Vol. 50, Issue 4, p. 880–96.
- 5- Kapma M. R., Dijkstra L. M., Reimerink J. J., de Groof A. J., Zeebregts C. J., Wisselink W., Balm R., Dijkgraaf M. G., Vahl A. C. Cost-effectiveness and cost-utility of endovascular versus open repair of ruptured abdominal aortic aneurysm in the Amsterdam Acute Aneurysm Trial. *Br J Surg* 2014; 101: 208-15.
- 6- Desgranges P., Kobeiter H., Katsahian S., Bouffi M., Gouny P., Favre J. P., Alsac J. M., Sobocinski J., and others. ECAR (Endovasculaire ou Chirurgie dans les Anévrismes aorto-iliaques Rompus): A French Randomized Controlled Trial of Endovascular Versus Open Surgical Repair of Ruptured Aorto-iliac Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015 Sep; 50(3): 303-310. doi: 10.1016/j.ejvs.2015.03.028
- 7- IMPROVE Trial Investigators. Endovascular strategy or open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: one-year outcomes from the IMPROVE randomized trial. *Eur Heart J* 2015; 36: 2061-9.
- 8- American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Interventional Radiology; Society for Vascular Medicine; Society for Vascular Surgery; Rooke T. W., Hirsch A. T., Misra S., Sidawy A. N., Beckman J. A., Findeiss L. K., Golzarian J., Gornik H. L., Halperin J. L., Jaff M. R., Moneta G. L., Olin J. W., Stanley J. C., White C. J., White J. V., Zierler R. E. 2011 ACCF/AHA focused update of the guideline for the management of patients with peripheral artery disease (updating the 2005 guideline). *Vasc Med* 2011; 16: 452-76.
- 9- Moll F. L., Powell J. T., Fraedrich G., Verzini F., Haulon S., Waltham M., van Herwaarden J. A., Holt P. J. E., and others. Management of Abdominal Aortic Aneurysms Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2011 Jan; Vol. 41, S1–S58.
- 10- Ruppert V., Leurs L. J., Rieger J., Steckmeier B., Buth J., Umscheid T; EUROSTAR Collaborators. Risk-adapted outcome after endovascular aortic aneurysm repair: analysis of anesthesia types based on EUROSTAR data. *J Endovasc Ther* 2007;14:12-22.
- 11- Broos P. P., Stokmans R. A., Cuypers P. W., van Sambeek M. R., Teijink J. A.; ENGAGE Investigators. Effects of Anesthesia Type on Perioperative Outcome After Endovascular Aneurysm Repair. *J Endovasc Ther* 2015; 22: 770-7.