

Protocolo anestésico para el tratamiento endovascular percutáneo del aneurisma de aorta abdominal (AAA). Experiencia inicial en el Centro Médico ISSEMyM

Dra. Neyra Gómez-Ríos,* Dr. M. Fernando Rodríguez-Ortega,** Dr. Javier Palma-Mercado,**
Dr. Marco A Hernández-Mercado,** Dr. Ángel M Juárez-Lemus,** Dr. Arturo Acevedo-Corona**

* Anestesiólogo Cardiovascular.

** Departamento de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

*** Departamento de Anestesiología y Clínica del Dolor.

Solicitud de sobretiros:

Dra. Neyra Gómez-Ríos.

Centro Médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM)
Av. Baja Velocidad Km. 57.5 Carr-Mex-Toluca
Núm. 284, San Jerónimo Chicahualco, Jefatura de Anestesiología y Clínica del Dolor. Metepec, Estado de México. 52176.

Teléfono: (722) 275-63-00, Ext. 2060, 2061 y 2006.

E-mail: fro2411@hotmail.com

Recibido para publicación: 27-07-09

Aceptado para publicación: 21-10-09

RESUMEN

Objetivo: Reportar nuestra experiencia en el tratamiento endovascular del aneurisma de aorta abdominal bajo nuestro protocolo de anestesia general. Sede: Centro Médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM). **Métodos:** Entre enero de 2006 a enero de 2009, se revisaron expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron criterios para procedimiento endovascular, se analizaron las siguientes variables: edad y género, características del aneurisma, medicación anestésica utilizada, uso de hemoderivados, estancia intrahospitalaria y la morbilidad así como complicaciones anestésicas y quirúrgicas. **Resultados:** Se reportan 7 pacientes, 6 del género masculino, edad promedio de 58.9 años, con diámetro de aneurisma de 65.7 mm, se realiza procedimiento anestésico general en todos los pacientes, utilizando 0.1 unidades de hemoderivados, estancia hospitalaria promedio de 1.7 días, se presentaron 2 complicaciones inherentes al procedimiento endovascular. **Conclusión:** La colocación de endoprótesis aórtica no está exenta de complicaciones, por lo cual se debe valorar cuál es el mejor procedimiento anestésico a emplear, ya que en cualquier momento existe la posibilidad de convertir a cirugía abierta de urgencia.

Palabras clave: Anestesia, tratamiento endovascular, aneurisma de aorta abdominal.

SUMMARY

Objective: To report our experience in the treatment of the abdominal aortic aneurysm under our general anesthesia protocol. Setting: Medical Center of «Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios». **Methods:** Between January of 2006 to January of 2009, clinical records of the patients who met criteria and underwent endovascular aneurysm repair, were reviewed. The following variables was analyzed: age and gender, abdominal aortic aneurysm characteristics, anesthetic medication, amount of red blood packs used, hospital stay, morbimortality, surgical and anesthetic complications. **Results:** we found a total of 7 patients, of which 6 were male, with age average of 58.9 years, diameter abdominal aortic aneurysm average of 65.7 mm, all patients underwent general anesthesia protocol for endovascular repair, the average consumption of red blood cell was 0.1 units/patient, hospital stay was 1.7 days; only 2 inherent surgical complications of the endovascular repair were reported. **Conclusion:** The endovascular treatment not this free of the complications, thus is due to value what is the best anesthetic procedure to use, since at any time it is possible to be turned to open surgery.

Key words: Anesthesia, endovascular treatment, abdominal aortic aneurysm.

INTRODUCCIÓN

Los últimos años del siglo XX se caracterizaron por una búsqueda constante de técnicas quirúrgicas e intervencionistas que consiguieran resultados similares, o al menos aceptables a los convencionales pero asociados a menor morbi-mortalidad. De ahí nace la idea de un tratamiento para patología aórtica, menos invasivo como son las endoprótesis (EP). Los primeros intentos de tratamiento endoluminal de la aorta abdominal se remonta a los trabajos experimentales de Dotter y Cragg en perros; pero la primera implantación humana fue reportada por Parodi en Buenos Aires, Argentina en 1991 a un paciente de alto riesgo, con presencia de aneurisma abdominal⁽¹⁻³⁾.

Los tipos de dispositivos presentes en el mercado son varios, pero únicamente aceptados por la Food and Drug Administration (FDA) son la prótesis TAG de Gore®, así como Talent y Aneurex de Medtronic®, cada una de ellas tiene características especiales; pero su diferenciación fundamental se encuentra en la forma de liberación del dispositivo, siendo la endoprótesis TAG automática y muy cómoda, pero sin la posibilidad de recuperar el dispositivo para su recolocación; en cambio la endoprótesis Talent y en la actualidad la de nueva generación llamada Aneurex es de liberación manual, un poco más dificultosa, pero con la posibilidad de re-captura del dispositivo para su recolocación^(4,5).

En cuanto al tratamiento del aneurisma de la aorta abdominal (AAA) infrarrenal (Figura 1) de manera convencional es recomendado en pacientes con AAA mayor de 5.5 cm de diámetro, crecimiento acelerado (mayor de 1 cm/año) y sintomáticos. Está claro que existe un riesgo significativo de ruptura cuando el diámetro del AAA es superior a 5 cm aunado a factores de riesgo como son tabaquismo intenso, enfermedad pulmonar obstructiva grave, hipertensión mal controlada, morfología excéntrica del aneurisma, elevado contenido de trombo y género femenino⁽⁶⁻¹⁰⁾. En cuanto al tratamiento endoluminal debe de cumplir los siguientes requisitos enumerados en el cuadro I.

La complicación más importante es la endofuga la cual se reporta en un 10-20% y principalmente en los tipos de AAA tipo I y III (Cuadro II). La conversión quirúrgica es requerida en 1-2% de los pacientes por año y está relacionada a la selección inadecuada de los casos^(8,11-14).

En anestesiología hay varias corrientes a mencionar sobre el procedimiento anestésico a utilizar; es el caso de anestesia local + sedación, regional (bloqueo peridural BPD, bloqueo subdural BSD) + sedación, anestesia general (balanceada AGB, total endovenosa ATEV).

La comparación de la morbi-mortalidad perioperatoria con la del método terapéutico convencional pudiera no ser del todo leal, ya que el abordaje es totalmente diferente

Cuadro I. Requisitos anatómicos necesarios para la reparación endovascular de AAA con endoprótesis.

Cuello aórtico (por debajo de arterias renales)
• Longitud 15-20 mm
• Diámetro 20 a 32 mm
• Angulación menor a 60 grados
Arterias ilíacas comunes
• Diámetro mayor de 8 mm
• Ausencia de tortuosidad o estenosis que impida acceso endovascular
Ausencia de ramas viscerales originadas del aneurisma
• A. renales accesorias
• A. mesentérica inferior compensatoria

Cuadro II. Clasificación de las endofugas.

Tipo I	En el punto de sellado proximal o distal
Tipo II	Reentradas desde ramas no ocluidas
Tipo III	Producidas por rotura del tejido o desconexiones entre módulos
Tipo IV	Inducida por la porosidad de la prótesis
Tipo V	De origen desconocido
Tipo VI	Endotensión dentro de la cavidad aneurismática sin fuga real

al igual que la época en la que se realiza; sin embargo, es de remarcar que la recuperación postprocedimiento medida por días de estancia hospitalaria es menor a lo reportado en la literatura con la cirugía convencional, y por ende adquiere un valor importante en pacientes de alto riesgo quirúrgico⁽¹⁵⁻¹⁹⁾.

OBJETIVO

Reportar nuestra experiencia inicial en el tratamiento endovascular del aneurisma de aorta abdominal con nuestro protocolo de anestesia general.

MATERIAL Y MÉTODOS

En un período comprendido de enero de 2006 a enero 2009, se ingresaron al estudio a los pacientes que cumplieran criterios de inclusión al procedimiento (Cuadro I); se analizaron las siguientes variables: edad, género, características del aneurisma, medicación anestésica utilizada, utilización de hemoderivados, estancia intrahospitalaria, morbi-mortalidad y complicaciones anestésicas y quirúrgicas.

PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO GENERAL PARA TRATAMIENTO ENDOVASCULAR EN CENTRO MÉDICO ISSEMYM

Evaluación anestésica

Similar a la del paciente de cirugía abierta. Historia clínica completa.

Evaluación de medicación.

Estado mental y grado de colaboración del paciente.

Historia previa de alergia (medio de contraste) (Figura 2).

Premedicación y preparación

Todos los pacientes una vez aceptados como candidatos para reparación endovascular de AAA, son ingresados 24 h antes del procedimiento, se realiza valoración preanestésica, se premedica con ansiolítico: Midazolam 7.5 mg vía oral, a las 22:00 h el día previo al procedimiento. Así mismo se realiza el cruce y se verifica disponibilidad de hemoderivados y por último se realiza rutina de enfermería.

Todos los medicamentos anticoagulantes y antiplaquetarios, son suspendidos 7 días previos al procedimiento; individualizando cada caso.

Monitorización

Tipo I: De acuerdo a los estándares de la American Society of Anesthesiologists (ASA), oximetría de pulso/pletismografía (SPO_2), dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO_2), electrocardiografía (derivaciones DII, V4 y V5). No se utiliza presión arterial no invasiva aneroide (PANI), debido a que se utiliza presión arterial invasiva en arteria radial izquierda y en el brazo derecho, se realiza abordaje radial o braquial por parte del equipo quirúrgico para apoyo en la imagenología.

Tipo II: Presión arterial invasiva continua (PAIC) en arteria radial izquierda con catéter 20G, presión venosa central (PVC), sonda vesical, sensor para monitoreo de índice bispectral (BIS), termómetro esofágico y tonómetro.

Inducción: Etomidato 0.4 mg/kg o propofol 1 a 2 mg/kg, cis-atracurio 150 $\mu\text{g/kg}$, fentanyl 5 a 7 $\mu\text{g/kg}$ y posterior infusión 2 a 4 $\mu\text{g/kg/h}$. Previa desnitrogenización y ventilación con mascarilla facial, con relajación neuromuscular por tren de 4 de 90%, presión arterial media de 60 a 70 mmHg se realiza intubación orotraqueal. Una vez bajo anestesia general (AG), se realiza asepsia y antisepsia en región anterolateral de cuello y se introduce por punción en vena yugular interna derecha, catéter central trilumen (CVC), así como introductor 8 Fr, y en vena cefálica o basílica se coloca acceso venoso periférico calibre 14G.

Transanestésico: Se mantiene con ventilación mecánica, fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) al 50%, volumen corriente de 7 mL/kg, presión positiva al final de la espiración (PEEP) 5 cmH₂O y con la frecuencia respiratoria necesaria para mantener un EtCO_2 entre 32 y 36 mmHg. El mantenimiento farmacológico es con fentanyl en infusión 2 a 4 $\mu\text{g/kg/h}$ y volumen porcentual de sevoflurano de 1 a 2 o desflurano de 4 a 6 con el objetivo de alcanzar una cifra de BIS entre 45 a 50, presión arterial media (PAM) de 60-70 mmHg y frecuencia cardíaca (FC) $\pm 15\%$ de la cifra basal/minuto, en caso de no alcanzar un plano anestésico adecuado basado en las variables mencionadas (PAM, BIS, FC) en especial durante la manipulación de la arteria aorta, se administra un bolo de fentanyl de 2 mg/kg con incremento simultáneo de la infusión del mismo a su valor máximo (4 $\mu\text{g/kg/h}$) y como siguiente opción apoyo de vasodilatador mixto (NTG) a dosis inicial de 0.25 $\mu\text{g/kg/min}$ e incrementos dosis/respuesta hasta 1.5 $\mu\text{g/kg/min}$. El monitoreo gasométrico se inicia al momento de canular la arteria radial, posterior a la intubación, durante el acto quirúrgico en caso de sangrado importante (30% del volumen circulante) o choque hipovolémico así como antes y después de la extubación. El volumen urinario se cuantifica cada 30 minutos realizando la reposición de líquidos tomando en cuenta la cantidad de sangrado, volumen urinario, cifra de lactato, estado ácido-base y PVC; con el objetivo de asegurar un aporte de líquidos suficiente para mantener valores mínimos en 1 mL/kg/h de volumen urinario, lactato < 5 mmol/L, $\text{pH} > 7.35$, $\text{HCO}_3^- > 21$ mEq/L y PVC entre 10 y 12 mmHg. El tipo de solución más utilizado es la solución de ringer lactato precalentada, para asegurar una temperatura central mayor a 36 °C.

Se utiliza heparina a 50 UI/kg dosis única por el abordaje radial derecho. Además contamos con equipo de recuperación celular en la sala de hemodinamia por cualquier eventualidad.

Posterior al procedimiento endovascular se realiza emergencia y extubación progresiva para evitar incrementos bruscos en la presión arterial, y en su caso puede utilizarse apoyo de vasodilatador mixto (NTG) a dosis inicial de 0.25 $\mu\text{g/kg/min}$ e incrementos según respuesta hasta 1.5 $\mu\text{g/kg/min}$. Todos los pacientes son trasladados con estricto monitoreo a la Unidad de Cuidados Postquirúrgicos Cardiovasculares.

Control postoperatorio

Continuar con presiones de perfusión sugeridas (70 a 80 mmHg), los esquemas de analgesia administrados en pacientes sin daño renal conocido es con analgésicos no esteroides del tipo del ketorolaco 90 mg para 24 h más tramadol 300 mg para 24 h y en su caso dosis de rescate de paracetamol intravenoso 1 g cada 8 h. En pacientes con daño renal

documentado, se utiliza tramadol 300 mg para 24 h más paracetamol intravenoso 1 g cada 8 horas. En ambos casos previa administración de ondansetrón intravenoso 8 mg y posterior 4 mg cada 8 horas. Al día siguiente del procedimiento (según la evolución del paciente), se valora el retiro de la infusión analgésica.

RESULTADOS

Se reportan a 7 pacientes, 6 fueron del género masculino, edad promedio de 58.9 años (rango de 65-82 años) con los siguientes antecedentes de importancia: hipertensión arterial sistémica⁽⁴⁾, diabetes mellitus tipo 2⁽²⁾, cardiopatía isquémica⁽¹⁾, enfermedad pulmonar obstructiva crónica⁽¹⁾, insuficiencia renal aguda⁽¹⁾, tabaquismo⁽⁴⁾ y síndrome de Marfan⁽¹⁾. Con patología de aneurisma de aorta abdominal (AAA) con las siguientes características: diámetro promedio de aneurisma de 65.7 mm, con longitud promedio de 101.4 mm, todos ellos valorados por angiografía por tomografía axial computada (Angio-TAC), así mismo, todos los casos reportados fueron evaluados en sesión conjunta médico-quirúrgica para decidir el tratamiento endovascular, llevándose a cabo en todos los casos en el laboratorio de hemodinamia. El procedimiento se realizó bajo anestesia general de la manera antes mencionada, sin presentar complicaciones trans ni postquirúrgicas relacionadas al procedimiento anestésico, el seguimiento con analgesia en Unidad de Cuidados Postquirúrgicos fue hasta las 24 h, al término de las cuales el 100% de los pacientes presentaba una calificación de la escala visual análoga (EVA) de 1 a 2, por lo cual se continuó con analgésico vía oral con horario.

Se colocó endoprótesis tipo TAG Gore en 5 pacientes y tipo Aneurex en 2 pacientes; se presentaron 2 complicacio-

nes quirúrgicas, una endofuga tipo I, la cual se resolvió en el mismo acto, recuperando la endoprótesis (Figura 3) y recolocándola en el sitio adecuado; sin presentar complicación posterior a la reparación. Otra complicación quirúrgica reportada fue sangrado postquirúrgico en sitio de disección femoral, con adecuada evolución postquirúrgica. Se utilizó en promedio 0.1 U de paquete globular, no se utilizó ningún otro hemoderivado. Los días de estancia en Unidad de Cuidados Postquirúrgicos fue en promedio de 1.7 días (rango de 1 a 4 días) y de estancia hospitalaria promedio de 4.3 días (rango de 3-7 días). Con adecuada evolución a 25.5 meses de seguimiento.

DISCUSIÓN

Reportamos nuestra experiencia con 7 pacientes en su mayoría del género masculino, lo cual concuerda con lo reportado con Abularrage y cols⁽²⁰⁾. La edad de nuestros pacientes se encuentra dentro del rango reportado por Rubin y cols⁽²¹⁾, así como por Abularrage y cols⁽²⁰⁾. En la comorbilidad de nuestros pacientes es similar a lo reportado en la literatura mundial; las características aneurismáticas de la aorta concuerdan con lo reportado en la literatura quirúrgica mundial para este tipo de procedimiento^(8,10,11).

El tratamiento del AAA ha variado, desde la cirugía abierta hasta el tratamiento endovascular^(22,23), diversos autores han mencionado la necesidad de una adecuada terapéutica anestésica, para que en conjunto con el procedimiento quirúrgico se lleve a cabo de manera exitosa^(24,25), nosotros sugerimos el uso de anestesia general balanceada, por las siguientes ventajas: control de la ansiedad, control estricto de la hemodinamia y de la mecánica ventilatoria del pa-



Figura 1. Arteriografía mostrando aneurisma de aorta abdominal infrarrenal.



Figura 2. Paso de medio de contraste con pérdida de aneurisma aórtico.

ciente, disminuir el riesgo de lesión medular (en anestesia regional) el cual aumenta con el uso de antiagregantes plaquetarios y anticoagulantes utilizados en el período prequirúrgico, que aunque se suspenden con antelación, muchas veces tienen que ser reiniciados en el postoperatorio inmediato. Además, la ventaja teórica de la técnica anestésica regional, sería la analgesia postoperatoria, no obstante, en el 100% de los casos reportados en esta serie, se logró un EVA aceptable (1 a 2), por otra parte, el abordaje para la endoprótesis no es tan cruento como el de la cirugía abierta, lo que contribuye a un menor dolor postoperatorio. Una desventaja del procedimiento anestésico regional es el discomfort del paciente posterior a cierto tiempo, lo que requiere de sedación profunda; esto sumado a que la mayoría de los pacientes son añosos, y cuentan ya con alguna patología ortopédica, que les impide tolerar el decúbito supino por tiempos prolongados. Por último y de forma particular la ventaja de la anestesia local es evitar tiempos de intubación prolongados en pacientes con severo compromiso cardiopulmonar, esto siempre que la anestesia complementaria sea superficial y no se tenga depresión respiratoria y compromiso de la vía aérea.

Existe por otra parte el riesgo potencial de conversión a cirugía abierta⁽²⁰⁾, con lo cual bajo AGB, se obtiene la ventaja como ya se ha mencionado de tener un mejor control del estado hemodinámico del paciente.

Diversos autores han mencionado diferentes protocolos anestésicos como es el caso de Virgilio y cols que reportan un estudio de anestesia general vs local⁽²⁶⁾; Rubin y cols utilizan anestesia local en la Universidad de Washington⁽²¹⁾, al igual que Steib y cols en Francia, recomendando un monitoreo estricto⁽²⁷⁾; nosotros realizamos una anestesia general concordando con lo reportado por Virgilio y cols en cuanto a su procedimiento anestésico. Además; reportan que no tuvieron diferencias significativas en complicaciones cardiopulmonares entre uno y otro procedimiento⁽²⁶⁾; así como Rubin y cols que igualmente no reportan complicaciones cardiopulmonares⁽²¹⁾; lo cual concuerda con nuestra serie.

Las endoprótesis utilizadas por nuestro equipo son similares a las descritas en la literatura. La complicación reportada por nuestro equipo fue endofuga y sangrado en el sitio de disección vascular; Abilarrage y cols reportan 3 pacientes con endofuga y 4 pacientes con infección en incisiones, un paciente con crisis hipertensiva y un paciente con dolor excesivo que requirió estancia hospitalaria prolongada (rango 1-9 días)⁽²⁰⁾. Rubin y cols reportan un paciente a conversión abierta⁽²¹⁾. En nuestra serie salvo la endofuga, no reportamos ninguna de las otras complicaciones, aunque cabe reconocer, que el número de pacientes que reportamos aún es limitado.

La utilización de hemoderivados se reduce debido a que es un procedimiento de mínima invasión y se cuenta en la

sala con recuperador celular (Figura 4). Rubin y cols reportan una paciente testigo de Jehová que falleció por negarse a la transfusión, no se reporta el uso de recuperador celular en esta paciente⁽²¹⁾.

La estancia hospitalaria es menor a lo reportado por Abularrage y cols, y similar a lo reportado por otros equipos quirúrgicos⁽²⁰⁻³¹⁾. Nosotros reportamos una mortalidad de 0% a 25.5 meses de seguimiento. Cabe señalar que la patología de aorta torácica, también es susceptible de tratamiento endovascular y la experiencia inicial que hemos tenido ha sido satisfactoria y esperamos darla a conocer en breve.

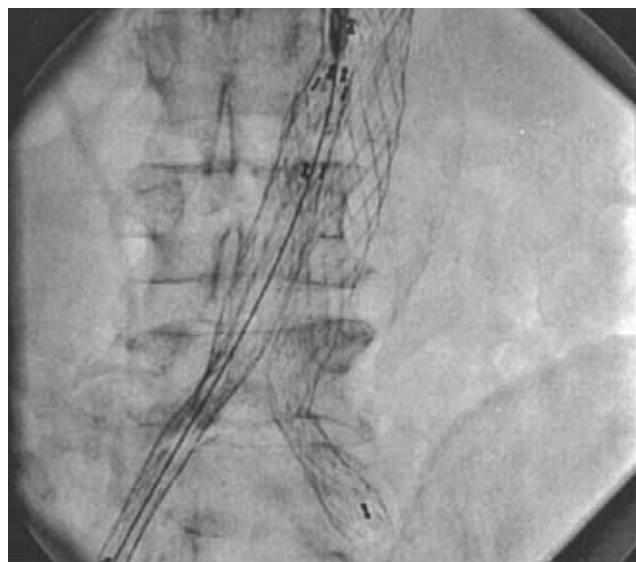


Figura 3. Liberación de endoprótesis.



Figura 4. Laboratorio de hemodinamia. Área de anestesiología.

CONCLUSIÓN

La colocación de un dispositivo percutáneo (endoprótesis), ha llegado a aumentar el arsenal terapéutico en el tratamiento de la patología aórtica; pero su colocación no está exenta de complicaciones, al ser un dispositivo de reciente ingreso

al mercado, esto conlleva a nuevas complicaciones. Por lo cual se debe de valorar cuál es el mejor procedimiento anestésico a emplear; ya que en cualquier momento puede convertirse a procedimiento quirúrgico abierto; nosotros reportamos nuestra experiencia inicial con anestesia general con resultados satisfactorios hasta este momento.

REFERENCIAS

- Dotter C. Transluminally-placed coil spring endarterial tube grafts. Long-term patency in canine popliteal artery. *Invest Radiol* 1969; 4: 329-32.
- Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 491-9.
- Chaikof EL, Blankensteijn JD, Harris PL. Reporting standards for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1048-60.
- Wheatly GH, Gurbuz AT, Rodríguez-López JA. Midterm outcome in 158 consecutive GORE TAG thoracic endoprotheses: single center experience. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 1570-7.
- White RA, Donayre CE, Walot I, Lippmann M, Woody J, Lee J et al. Endovascular exclusion of descending thoracic aortic aneurysms and chronic dissections: initial clinical results with the AneuRx device. *J Vasc Surg* 2001; 33: 927-34.
- Czerny M, Grimm M, Zimpfer D. Results after endovascular stent graft placement in atherosclerotic aneurysms involving the descending aorta. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 450-5.
- Gorlitzer M, Weiss G, Thalmann M. Combined surgical and endovascular repair of complex aortic pathologies with a new hybrid prosthesis. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 1971-7.
- García-Madrid C, Josa M, Riambau V, Mestres CA, Montaña J, Mulet J. Endovascular vs repair of abdominal aortic aneurysm: a comparison of early and intermediate results in patients suitable for both techniques. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 365-72.
- Peppelenbosch N, Buth J, Harris PL, Van Marrewijk C, Fransen G; EUROSTAR Collaborators. Diameter of abdominal aortic aneurysm and outcome after endovascular aneurysm repair: does size matter? A report from EUROSTAR. *J Vasc Surg* 2004; 39: 288-97.
- Brewster DC, Cronenwett JL, Hallett JW, Johnston KW, Krupski WC, Matsumura JS. Guidelines for the treatment of abdominal aortic aneurysms. Report of a subcommittee of the joint council of the American Association for Vascular Surgery and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2003; 37: 1106-1117.
- Lee W, Carter JW, Upchurch G, Seeger JM, Huber TS. Perioperative outcomes after open endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysms in the United States during 2001. *J Vasc Surg* 2004; 39: 491-6.
- Lederle FA. Abdominal aortic aneurysm — Open vs endovascular repair. *N Engl J Med* 2004; 351: 1677-9.
- Brown PM, Zelt DT, Sobolev B. The risk of rupture in untreated aneurysms: the impact of size, gender, and expansion rate. *J Vasc Surg* 2004; 37: 280-4.
- Prinssen M, Verhoeven ELG, Buth J, DREAM Trial Group. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351: 1607-18.
- Bertges DJ, Chow K, Wyers MC, Landsittel D, Frydrych AV, Stavropoulos W. Abdominal aortic aneurysm size regression after endovascular repairs is endograft dependent. *J Vasc Surg* 2003; 37: 716-23.
- Parodi JC. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms and other arterial lesions. *J Vasc Surg* 1995; 21: 549-557.
- Wolf YG, Hill BB, Rubin GD, Fogarty TJ, Zarins CK. Rate of change in abdominal aortic aneurysm diameter after endovascular repair. *J Vasc Surg* 2000; 32: 108-115.
- Fink JG, Gutiérrez VS, Dena EE, Hurtado LL, Zaldívar RF. Tratamiento endovascular del aneurisma de la aorta abdominal en pacientes mayores de 60 años: morbi-mortalidad perioperatoria. *Cir Gen* 2002; 24: 34-9.
- Eid-Lidt G. tratamiento endovascular percutáneo en aorta toraco-abdominal: Estado del arte. *Arch Cardiol Mex* 2004; 74: S489-94.
- Abularrage CJ, Sheridan MJ, Mukherjee D. Endovascular *versus* «Fast-Track» abdominal aortic aneurysm repair. *Vasc Endovasc Surg* 2005; 39: 229-36.
- Rubin BG, Sanchez LA, Choi ET, Sicard GA. Endoluminal repair of ruptured abdominal aortic aneurysms under local anesthesia: initial experience. *Vasc Endovasc Surg* 2004; 38: 203-07.
- Williamson WK, Nicoloff AD, Taylor LM Jr, Moneta GL, Landry GJ, Porter JM. Functional outcome after open repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2001; 33: 913-20.
- Matsumura JS, Brewster DC, Makaroun MS, Naftel DC. A multicenter controlled clinical trial of open *versus* endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003; 37: 262-71.
- Ruppert V, Leurs L, Steckmeier B, Buth J, Umscheid T. Influence of anesthesia type on outcome after endovascular aortic aneurysm repair: An analysis based on EUROSTAR data. *J Vasc Surg* 2006; 44: 16-21.
- Verhoeven EL, Cina CS, Tielliu IF, Zeebregts CJ, Prins TR, Eindhoven GB. Local anesthesia for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2005; 42: 402-9.
- de Virgilio C, Romero L, Donayre C, Meek K, Lewis RJ, Lippmann M, et al. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair with general *versus* anesthesia: A comparison of cardiopulmonary morbidity and mortality rates. *J Vasc Surg* 2002; 36: 988-91.
- Steib A, Collange O. Anesthesia for other endovascular stenting. *Curr Opin Anesthesiol* 2008; 519-22.
- Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami FS. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: long-term outcome measures in patients at high-risk for open surgery. *J Vasc Surg* 2006; 44: 229-36.
- Blankensteijn JD, de Jong SE, Prinssen M. Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2005; 352: 2398-405.
- Greenhalgh RM, Brown LC, Krown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 2179-86.
- Brown LC, Epstein D, Manca A, Beard JD, Powell JT, Greenhalgh RM. The UK endovascular aneurysm repair (EVAR) trials: desing, methodology and progress. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 372-81.