

# Aneurismas de la aorta abdominal. Metanálisis: Reparación quirúrgica *vs.* exclusión endovascular

Cad. Dr. Guillermo A. Rojas Reyna, F.A.C.S.,\* Dr. Carlos Pantoja Meléndez,\*\* Lic. Micaela Ayala Picazo\*\*\*

## RESUMEN

**Introducción:** Pese a la mínima invasión y baja mortalidad operatoria (< 3%) de la exclusión endovascular (EE) para aneurismas de la aorta abdominal (AAA), existe incertidumbre sobre su durabilidad y eficacia a largo plazo.

**Material y métodos:** Cuestionándonos EE o reparación abierta (RA) en AAA, realizamos un metanálisis consultando cohortes comparativas de EE *vs.* RA publicadas de 2002-2009, dividiéndolo en cuatro grupos: RA *vs.* EE en pacientes de no alto riesgo (PNAR), mejor tratamiento médico (MTM) *vs.* EE en pacientes de alto riesgo (PAR), RA *vs.* EE en PAR y ruptura aneurismática post intervención (RA *vs.* EE).

**Resultados:** 1) RA *vs.* EE en PNAR demostró con significancia estadística (SE) menor mortalidad a 30 días con EE, pero la mortalidad a 2-3 y 4-5 años, reintervenciones a dos y cuatro años, complicaciones y costos a cuatro años fueron menores con RA con SE. 2) MTM *vs.* EE en PAR demostró con SE menor mortalidad a 30 días con MTM, menor mortalidad a cuatro años con EE y las complicaciones como reintervenciones a cuatro años fueron menores con MTM. 3) RA *vs.* EE en PAR demostró menor mortalidad a 30 días con EE sin SE, menor mortalidad a cuatro años con RA con SE, y a cuatro años menores complicaciones y reintervenciones con RA sin SE. 4) Ruptura del aneurisma (RA *vs.* EE) postintervención, demostró con SE menor ruptura post RA.

**Conclusiones:** Ante la evidencia metanalítica a favor de la RA, concluimos que es un mejor tratamiento en AAA.

**Palabras clave:** Aneurismas de la aorta abdominal, exclusión endovascular, reparación abierta.

## ABSTRACT

**Introduction:** Eventhough its less invasive approach and low operative mortality (< 3%) of endovascular repair (EVAR) for abdominal aortic aneurysm (AAA), there is uncertainty concerning its durability and long term efficacy.

**Methods:** At the question open surgical repair (OSR) or EVAR for AAA, we performed a meta analysis searching the comparative cohorts EVAR vs. OSR published from 2002 to 2009, divided in four groups: OSR vs. EVAR in non high risk patients (NHRP), best medical treatment (BMT) vs. EVAR in high risk patients (HRP), OSR vs. EVAR in HRP and post intervention (EVAR vs. OSR) aneurysm rupture.

**Results:** 1) OSR *vs.* EVAR in NHRP, demonstrated with statiscal significance (SS) less mortality with EVAR at 30 days, but the mortality at 2-3 and 4-5 years, reinterventions at 2 and 4 years, complications at 4 years and costs were lower with OSR with SS. 2) BMT *vs.* EVAR in HRP showed with SS less mortality at 30 days with BMT, less mortality at 4 years with EVAR, but the complications and reinterventions at 4 years were lower with BMT. 3) OSR *vs.* EVAR in HRP demonstrated less mortality at 30 days with EVAR without SS, less mortality at 4 years with OSR with SS and at 4 years less compli-

\* Profesor adjunto de Cirugía, UNAM. Director Médico de la Línea de Servicio de Cirugía, Centro Médico ABC.

\*\* Jefe de Epidemiología. Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana/Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina, UNAM.

\*\*\* Bibliotecaria. Centro Médico A.B.C., Campus Observatorio.

cations and reinterventions with OSR without SS. 4) Post intervention (EVAR vs. OSR) aneurysm rupture, showed with SS lower rupture post OSR.

**Conclusion:** In view that the meta analytic evidence favors OSR we conclude that this is the best treatment for AAA.

**Key words:** Abdominal aortic aneurysms, open surgical repair, endovascular repair.

## INTRODUCCIÓN

A partir del primer tratamiento endovascular de un aneurisma de la aorta abdominal practicado el 6 de septiembre de 1990 por Juan Parodi, en Buenos Aires, Argentina,<sup>1</sup> se inicia una era de gran “endoentusiasmo” considerando que la reparación endovascular de los aneurismas de la aorta podría ser la panacea dada su menor morbilidad cardiopulmonar, menor estancia hospitalaria, menor tiempo de permanencia en la Unidad de Terapia Intensiva, menor sangrado y una mortalidad operatoria igual a la cirugía abierta, por lo que en 1999 me permití escribir un editorial en la Revista Mexicana de Angiología llamando a la cordura, a la medida, pero, sobre todo, a la Ciencia.<sup>2</sup>

Dada la mínima invasión y la baja mortalidad operatoria (< 3%)<sup>3</sup> de la exclusión endovascular de los aneurismas de la aorta abdominal, en comparación con la reparación abierta (< 5%),<sup>3</sup> parecería una alternativa terapéutica idónea, pero a la fecha existe gran incertidumbre sobre su durabilidad, eficacia y costo beneficio a largo plazo.

Como todos sabemos, no hay nada más dañino para los buenos resultados iniciales tanto como el seguimiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Ante el cuestionamiento exclusión endovascular o reparación quirúrgica para el manejo de los aneurismas de la aorta abdominal y bajo los criterios de medicina basada en evidencia, realizamos un metanálisis consultando las cohortes comparativas de exclusión endovascular *vs.* cirugía abierta publicadas de 2002 a 2009, utilizando las siguientes bases de datos: Web of Science (WoS) de Thomson Reuters, PubMed (Medline) de U.S. National Library of Medicine, Cochrane Library de Wiley InterScience, DynaMed de EBSCO, ESCOPUS de Elsevier, EMBASE de Elsevier y OVID. Para el análisis estadístico se emplearon los programas Manager 5.0 y STATA 5.0.

El metanálisis se dividió en cuatro grupos: reparación abierta *vs.* exclusión endovascular en pacientes de no alto riesgo, mejor tratamiento médico

*vs.* exclusión endovascular en pacientes de alto riesgo, reparación abierta *vs.* exclusión endovascular en pacientes de alto riesgo y ruptura del aneurisma postintervención (reparación abierta *vs.* exclusión endovascular).

## RESULTADOS

Reparación abierta *vs.* exclusión endovascular en pacientes de no alto riesgo:

- Mortalidad a 30 días: A favor de la exclusión endovascular, observando que la reparación abierta presentó un riesgo para morir a los 30 días 2.27 veces mayor con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo. ( $p = 0.0002$ ) (IC 95% 2.99-3.57)<sup>4-14</sup> (*Cuadro I y Figura 1*).
- Mortalidad global a 2-3 años: A favor de la reparación abierta, observando que la reparación abierta presentó una disminución de 9% en la mortalidad a 2-3 años con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.04$ ) (IC 95% 0.72-1.16)<sup>6,9,15</sup> (*Cuadro II y Figura 2*).
- Mortalidad global a 4-5 años: A favor de la reparación abierta, observando que la reparación abierta presentó una disminución de 5% en la mortalidad a 4-5 años con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.0001$ ) (IC 95% 0.92-0.98)<sup>4,6,7,11,13,14</sup> (*Cuadro III y Figura 3*).
- Reintervenciones a dos años: A favor de la reparación abierta, observando que la reparación abierta presentó una disminución de 35% en el número de reintervenciones con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.04$ ) (IC 95% 0.46-0.91)<sup>9,15</sup> (*Cuadro IV y Figura 4*).
- Reintervenciones a cuatro años: A favor de la reparación abierta, observando que la reparación abierta presentó una disminución de 79% en el número de reintervenciones con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.00001$ ) (IC 99.5% 0.19-0.23)<sup>4,13</sup> (*Cuadro V y Figura 5*).

## CUADRO I

Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Mortalidad a 30 días, en pacientes de no alto riesgo						
Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Riesgo Relativo	
	Eventos	Total	Eventos	Total	Peso	M-H, Ajustado, 95% IC
Bush RL. 2006	66	1187	22	717	4.4%	1.81 [1.13, 2.91]
Chahwan S. 2007	15	417	7	260	1.4%	1.34 [0.55, 3.23]
EVAR TRIAL 1 2005	25	518	9	532	1.4%	2.85 [1.34, 6.05]
EVAR TRIAL PART. 2007	25	596	10	610	1.6%	2.56 [1.24, 5.28]
Giles KA. 2009	605	11415	205	11415	32.9%	2.95 [2.52, 3.45]
Lederle FA. 2009	10	437	1	444	0.2%	10.16 [1.31, 79.03]
Lee WA. 2004	176	4607	33	2565	6.8%	2.97 [2.05, 4.29]
Mani K. 2009	99	2922	20	855	5.0%	1.45 [0.90, 2.33]
Prinsen M. (DREAM) 2004	8	174	2	171	0.3%	3.93 [0.85, 18.25]
Schermerhorn ML. 2008	1096	22830	274	22830	44.0%	4.00 [3.51, 4.56]
Wahlgren CM. 2008	63	2348	8	783	1.9%	2.63 [1.26, 5.46]
Total (95% CI)		47451		41182	100.0%	3.27 [2.99, 3.57]
Total Eventos	2188		591			

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 34.36$ , gl= 10 ( $P = 0.0002$ );  $I^2 = 71\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 25.91$  ( $P < 0.00001$ ).

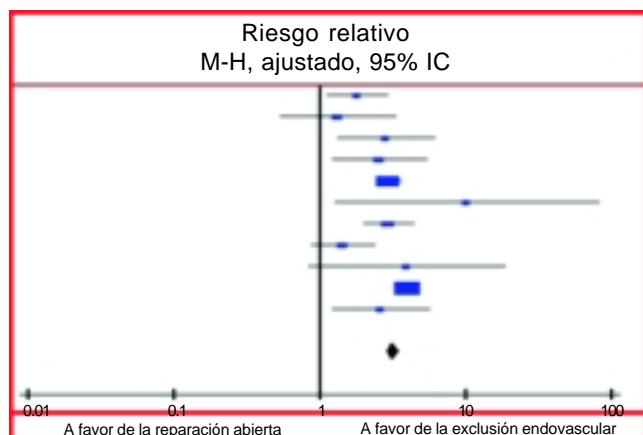


Figura 1. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

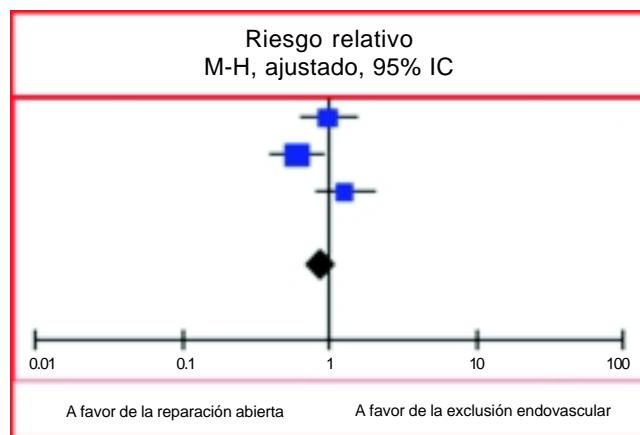


Figura 2. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

## CUADRO II

Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Mortalidad global a 2-3 años, en pacientes de no alto riesgo						
Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Riesgo Relativo	
	Eventos	Total	Eventos	Total	Peso	M-H, Ajustado, 95% IC
Blankenstein DREAM 2005	36	178	35	173	30.4%	1.00 [0.66, 1.51]
Chahwan S. 2007	40	417	41	260	43.3%	0.61 [0.40, 0.91]
Lederle FA. 2009	40	437	31	444	26.3%	1.31 [0.84, 2.06]
Total (95% CI)		1032		877	100.0%	0.91 [0.72, 1.16]
Total Eventos	116		107			

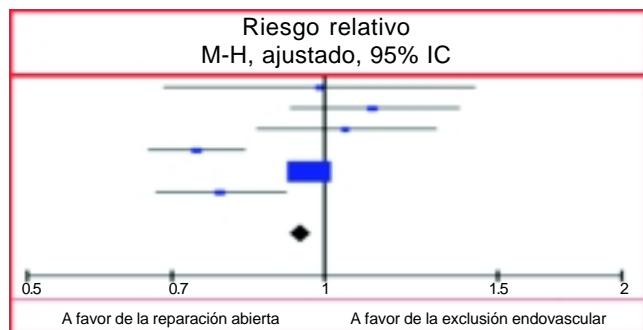
Heterogeneidad:  $\chi^2 = 6.49$ , gl = 2 ( $P = 0.04$ );  $I^2 = 69\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 0.74$  ( $P = 0.46$ ).

### CUADRO III

Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Mortalidad global a 4-5 años, en pacientes de no alto riesgo

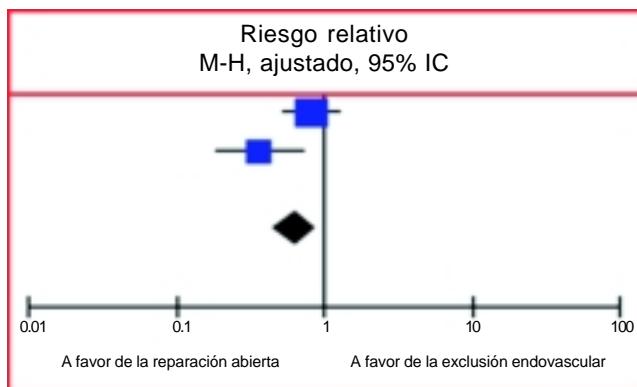
Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Eventos	Total	Eventos	Total		
Charhwan S. 2007	65	417	41	260	0.7%	0.99 [0.69, 1.42]
EVAR TRIAL 1 2005	157	539	141	543	1.8%	1.12 [0.92, 1.36]
EVAR TRIAL PART. 2007	145	626	138	626	1.8%	1.05 [0.86, 1.29]
Mani K. 2009	757	2922	298	855	6.0%	0.74 [0.67, 0.83]
Schermerhorn ML. 2008	6,392	22,830	6,621	22,830	86.0%	0.97 [0.94, 0.99]
Wahlgren CM. 2008	445	2348	189	783	3.7%	0.79 [0.68, 0.91]
Total (95% IC)		29682		25897	100.0%	0.95 [0.92, 0.98]
Total Eventos	7961		7428			

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 30.23$ , gl = 5 ( $P < 0.0001$ ):  $I^2 = 83\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 3.72$  ( $P = 0.0002$ ).



**Figura 3.** Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

presentó un ahorro de 3,288.78 dólares por paciente, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.00001$ ) (IC 95%-3,338.15-3,239.41)<sup>4,15-18</sup> (*Cuadro VI y Figura 6*).



**Figura 4.** Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

- Calidad de vida: Tanto los estudios EVAR1 como DREAM no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la calidad de vida a 1-2 años.<sup>4,12</sup>
- Costos a 4-5 años: A favor de la reparación abierta, observando que la reparación abierta

### CUADRO IV

Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Reintervenciones a dos años, en pacientes de no alto riesgo

Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Eventos	Total	Eventos	Total		
Blankenstein DREAM 2005	11	178	29	173	40.3%	0.37 [0.19, 0.71]
Lederle FA. 2009	36	437	44	444	59.7%	0.83 [0.55, 1.27]
Total (95% IC)		615		617	100.0%	0.65 [0.46, 0.91]
Total Eventos	47		73			

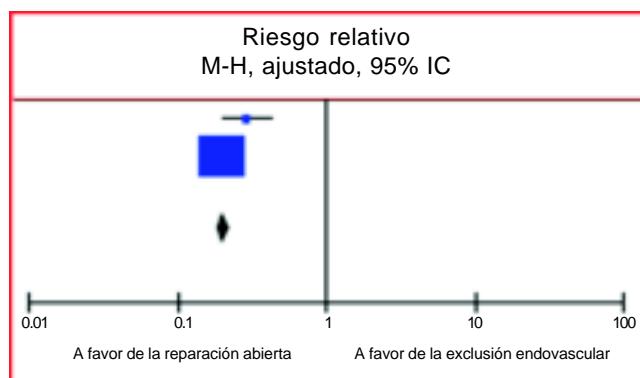
Heterogeneidad:  $\chi^2 = 4.15$ , gl = 1 ( $P = 0.04$ ):  $I^2 = 76\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 2.46$  ( $P = 0.01$ ).

### CUADRO V

Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Reintervenciones a cuatro años, en pacientes de no alto riesgo

Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Eventos	Total	Eventos	Total		
EVAR TRIAL 1 2005	32	539	109	543	4.8%	0.30 [0.20, 0.43]
Schermerhom ML 2008	434	22,830	2146	22,830	95.2%	0.20 [0.18, 0.22]
Total (95% IC)		23,369		23,373	100.0%	0.21 [0.19, 0.23]
Total Eventos	466		2,255			

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 3.67$ , gl = 1 ( $P = 0.06$ ):  $I^2 = 73\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 31.53$  ( $P < 0.00001$ ).

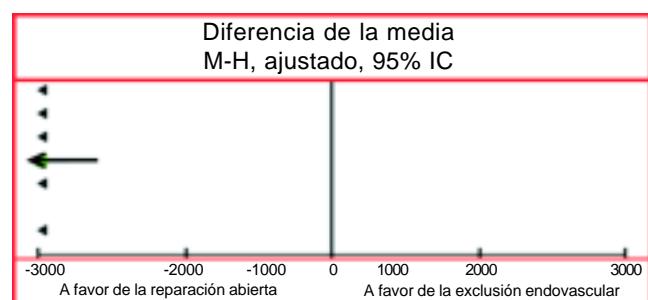


**Figura 5.** Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

En resumen, el metanálisis reparación abierta vs exclusión endovascular en pacientes de no alto riesgo, demostró con significancia estadística en cada una de las variables, menor mortalidad a 30 días con la exclusión endovascular; pero tanto la mortalidad a 2-3 y a 4-5 años, como las reintervenciones a dos y cuatro años, las complicaciones a cuatro años<sup>4</sup> y los costos fueron menores con la reparación abierta (Figura 7).

Mejor tratamiento médico vs. exclusión endovascular en pacientes de alto riesgo:

- Mortalidad a 30 días: A favor del mejor tratamiento médico, observando que el mejor tratamiento médico presentó una disminución de 62% en el riesgo de morir con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.03$ ) (IC 95% 0.15 – 0.91)<sup>19,20</sup> (Cuadro VII y Figura 8).
- Mortalidad a cuatro años: A favor de la exclusión endovascular, observando que el mejor tra-



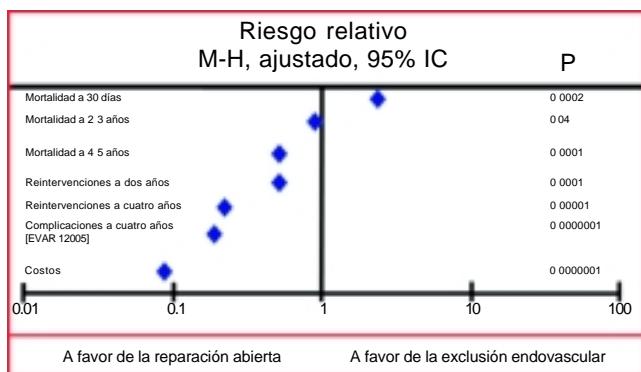
**Figura 6.** Diferencia de la media. M-H, Fixed, 95% IC.

### CUADRO VI

Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Costos a 4-5 años, en pacientes de no alto riesgo

Estudio o Subgrupo	Abierta			Endovascular			Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Media	DE	Total	Media	DE	Total		
Blankenstein DREAM 2005	20,397.72	8,563.04	174	26,669.61	4,068.97	171	0.1%	-6271.89 [-7682.84, -4860.94]
Bosch JL. 2002	37,606	652	100	39,785	674	100	7.2%	-2179.0 [-2362.80, -1995.20]
Epstein 2008	12,065	505	164	15,823	507	418	29.2%	-3758.0 [-3849.30, -3666.70]
EVAR TRIAL 1 2005	14,592.06	690	539	19,449.72	690	543	36.1%	-4857.6 [-4939.89, -4775.43]
NHS 2009	8,579	1,115.27	1042	9,579	1,053.69	987	27.4%	-1000.0 [-1094.38, -905.62]
Total (95% IC)			2019			2219	100.0%	-3288.78 [-3338.15, -3239.41]

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 3916.49$ , gl = 4 ( $P < 0.0001$ ):  $I^2 = 100\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 130.56$  ( $P < 0.00001$ ).



**Figura 7.** Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Resumen pacientes de no alto riesgo. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

tamiento médico presentó 10% de mayor mortalidad a los cuatro años con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.00001$ ) (IC 95% 0.97-1.25)<sup>7,19,20</sup> (Cuadro VIII y Figura 9).

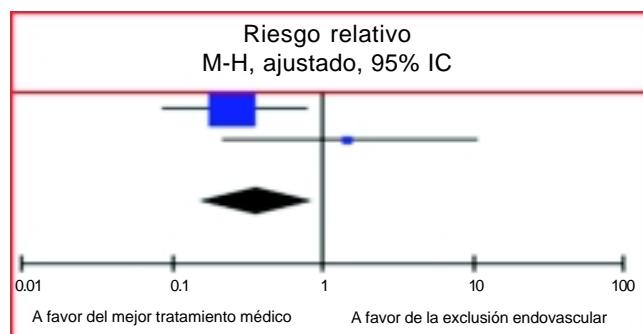
- Complicaciones a cuatro años: A favor del mejor tratamiento médico, observando que el mejor tratamiento médico presentó disminución de 18% en el número de complicaciones a cuatro años con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.00001$ ) (IC 95% 0.63-1.06)<sup>19,20</sup> (Cuadro IX y Figura 10).

En resumen, el metanálisis mejor tratamiento médico vs. exclusión endovascular en pacientes de alto riesgo demostró con significancia estadística en cada una de las variables, menor mortalidad a 30 días con el mejor tratamiento médico, menor mortalidad a cuatro años con la exclusión endovascular y tanto las complicaciones como las reintervenciones a cuatro años fueron menores con el mejor tratamiento médico (Figura 11).

#### Reparación abierta vs. exclusión endovascular en pacientes de alto riesgo:

- Mortalidad a 30 días: A favor de la exclusión endovascular, observando que la reparación abierta no presentó diferencias estadísticamente significativas con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” no estadísticamente significativo ( $p = 0.50$ ) (IC 95% 0.99-1.92)<sup>14,20-23</sup> (Cuadro X y Figura 12).
- Mortalidad a cuatro años: A favor de la reparación abierta, observando que la reparación abierta presentó una disminución de 44% en la mortalidad a cuatro años con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de “p” estadísticamente significativo ( $p = 0.00001$ ) (IC 95% 0.55-0.79)<sup>14,20,23</sup> (Cuadro XI y Figura 13).

En resumen, el metanálisis reparación abierta vs. exclusión endovascular en pacientes de alto riesgo demostró menor mortalidad a 30 días con la exclusión endovascular aunque sin significancia estadística, menor mortalidad a cuatro años con la reparación abierta con significancia estadística, y a cuatro años menor número de



**Figura 8.** Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

#### CUADRO VII

Mejor tratamiento médico vs. exclusión endovascular: Mortalidad a 30 días en pacientes de alto riesgo

Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Eventos	Total	Eventos	Total		
EVAR 2 2005	4	172	15	166	90.5%	0.26 [0.09, 0.76]
Hynes N. 2007	2	44	2	66	9.5%	1.50 [0.22, 10.26]
Total (95% IC)					232	
Total Eventos	6	216	17	232	100.0%	0.38 [0.15, 0.91]

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 2.46$ , gl = 1 ( $P = 0.12$ ):  $I^2 = 59\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 2.16$  ( $P = 0.03$ ).

## CUADRO VIII

Mejor tratamiento médico vs. exclusión endovascular: Mortalidad a cuatro años en pacientes de alto riesgo

Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Eventos	Total	Eventos	Total		
EVAR 2 2005	107	172	110	166	54.8%	0.94 [0.80, 1.10]
EVAR TRIAL PART 2007	83	207	79	197	39.7%	1.00 [0.79, 1.27]
Hynes N. 2007	32	44	14	66	5.5%	3.43 [2.08, 5.65]
Total (95% IC)		423		429	100.0%	1.10 [0.97, 1.25]
Total Eventos	222		203			

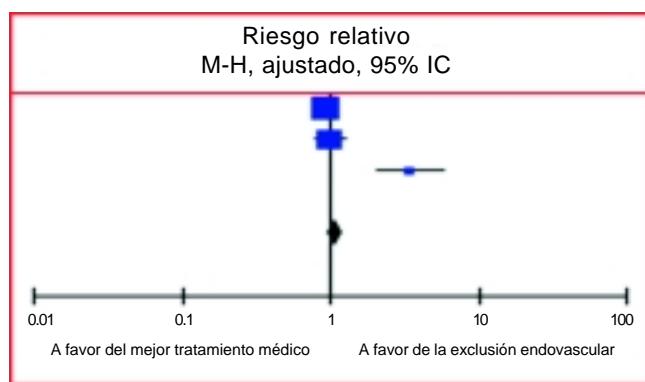
Heterogeneidad:  $\chi^2 = 24.36$ , gl = 2 ( $P < 0.00001$ ):  $I^2 = 92\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 1.43$  ( $P = 0.15$ ).

Figura 9. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

complicaciones<sup>20</sup> y reintervenciones<sup>20</sup> con la reparación abierta aunque sin significancia estadística (*Figura 14*).

Inclusive en las guías de la Sociedad Americana de Cirugía Vascular para el cuidado de los pacientes con aneurismas de la aorta abdominal se acota que la exclusión endovascular de los aneurismas de la aorta abdominal “podría ser considerada” en pacien-

tes de alto riesgo no aptos para la reparación abierta, con un nivel de recomendación débil y una calidad de evidencia baja.<sup>3</sup>

Ruptura del aneurisma postintervención (reparación abierta vs. exclusión endovascular):

El estudio resultó a favor de la reparación abierta, observando que la reparación abierta presentó

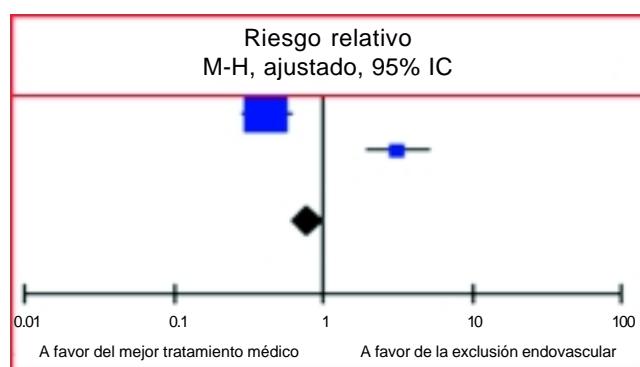


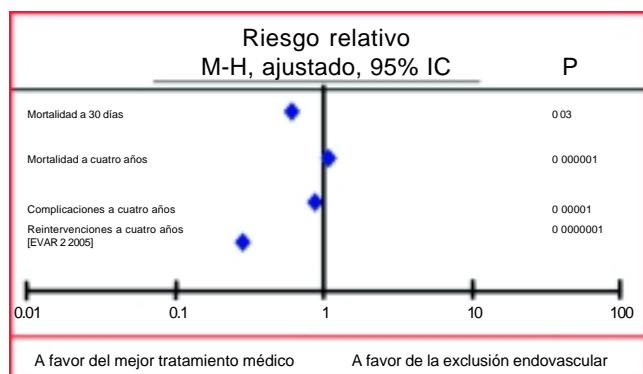
Figura 10. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

## CUADRO IX

Mejor tratamiento médico vs. exclusión endovascular: Complicaciones a cuatro años en pacientes de alto riesgo

Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Eventos	Total	Eventos	Total		
EVAR TRIAL 2 2005	31	172	71	166	85.8%	0.42 [0.29, 0.61]
Hynes N. 2007	32	44	15	66	14.2%	3.20 [1.98, 5.17]
Total (95% IC)		216		232	100.0%	0.82 [0.63, 1.06]
Total Eventos	466		2,255			

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 43.75$ , gl = 1 ( $P < 0.00001$ ):  $I^2 = 98\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 1.51$  ( $P = 0.13$ ).



**Figura 11.** Mejor tratamiento médico vs. exclusión endovascular. Resumen pacientes de alto riesgo. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC

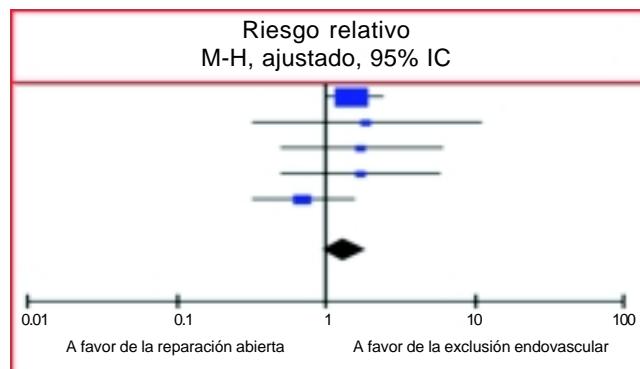
una disminución de 72% en la ruptura del aneurisma postintervención con respecto a la exclusión endovascular, con un valor de "p" estadísticamente significativo ( $p = 0.00001$ ) (IC 95% 0.23-0.34)<sup>13,20,23</sup> (Cuadro XII y Figura 15).

## DISCUSIÓN

El término reparación endovascular de un aneurisma de la aorta abdominal es incorrecto, ya que realmente es una exclusión endoluminal donde el aneurisma permanece intacto esperando que disminuya de tamaño, nunca se cura y ante cualquier disruptión o falla de la endoprótesis o de sus mecanismos de fijación se restablecerá el flujo sanguíneo en el saco aneurismático con el potencial riesgo de ruptura. Éste permanece metabólicamente activo liberando importantes cantidades de Interleucina 6, que es un factor de riesgo cardiovascular y muerte, así como de proteinasas a nivel de la pa-

red aneurismática principalmente metaloproteína-9, lo que mantiene un riesgo latente de ruptura de 0.5 a 1.2% por paciente por año.<sup>24-27</sup> En cambio la reparación abierta es definitiva, no hay endofugas residuales, el injerto tiene múltiples puntos de fijación transmural involucrando la adventicia que es la capa más resistente de la aorta, las fallas tardías de la reparación quirúrgica son raras y habitualmente se deben a infección y las recurrencias aneurismáticas son secundarias a degeneración principalmente en otros sitios de la aorta e ilíacas, lo que puede producir riesgo de ruptura de 1.5% a seis años, y sus complicaciones habitualmente se asocian a la laparotomía como: hernias incisionales, adherencias u obstrucción intestinal.<sup>26,27</sup>

Dados los estrictos criterios anatómicos de selección para la colocación de una endoprótesis: longitud del cuello proximal  $\geq$  a 15 mm., diámetro del cuello proximal  $\leq$  de 28 mm., angulación del cuello proximal menor de 30°, diámetro de las arterias ilíacas  $\geq$  de 7 mm sin tortuosidad severa, ausencia de arterias renales accesoria, idóneamente sin permeabilidad



**Figura 12.** Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

## CUADRO X

### Reparación abierta vs. exclusión endovascular: Mortalidad a 30 días en pacientes de alto riesgo

Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Peso	Riesgo Relativo M-H, Ajustado, 95% IC
	Eventos	Total	Eventos	Total		
Bush RL. 2007	83	1580	27	788	61.7%	1.53 [1.00, 2.35]
Hynes N. 2007	3	52	2	66	3.0%	1.90 [0.33, 10.98]
Paolini D. 2008	6	69	4	81	6.3%	1.76 [0.52, 5.99]
Sicard G. 2006	3	61	16	565	5.3%	1.74 [0.52, 5.79]
Wahlgren CM. 2008	16	483	10	217	23.6%	0.72 [0.33, 1.56]
Total (95% IC)		2245		1717	100.0%	1.38 [0.99, 1.92]
Total Eventos	111		59			

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 3.39$ , gl = 4 ( $P = 0.50$ ):  $I^2 = 0\%$ . Prueba para efecto global: Z = 1.88 ( $P = 0.06$ ).

## CUADRO XI

Reparación abierta vs. exclusión endovascular: Mortalidad a cuatro años en pacientes de alto riesgo							
Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Riesgo Relativo		
	Eventos	Total	Eventos	Total	Peso	M-H, Ajustado, 95% IC	
Hynes N. 2007	8	52	14	66	6.6%	0.73 [0.33, 1.60]	
Sicard G. 2006	21	61	247	565	25.9%	0.79 [0.55, 1.13]	
Wahlgren CM. 2008	121	483	91	217	67.5%	0.60 [0.48, 0.74]	
Total (95% IC)		596		848	100.0%	0.66 [0.55, 0.79]	
Total Eventos	150		352				

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 1.75$ , gl = 2 ( $P = 0.42$ ):  $I^2 = 0\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 4.53$  ( $P < 0.00001$ ).

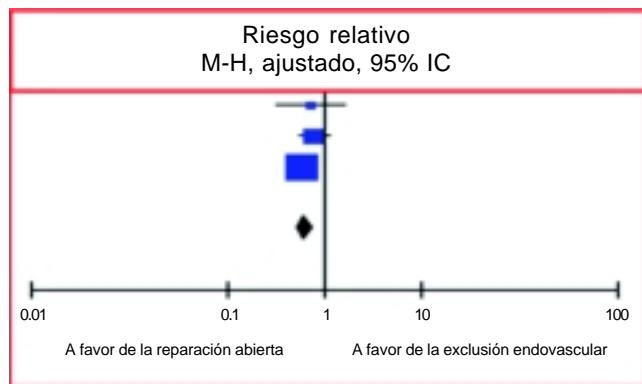


Figura 13. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

de la arteria mesentérica inferior y un seguimiento confiable; sólo de 30 a 50% de los enfermos son candidatos a este tipo de modalidad terapéutica.<sup>3,4</sup>

Las complicaciones asociadas a la exclusión endovascular van desde conversión a cirugía abierta, endofugas periprotésicas tipo 1, 2, 3, 4, y 5, dilatación del cuello, migración de los puntos de anclaje,

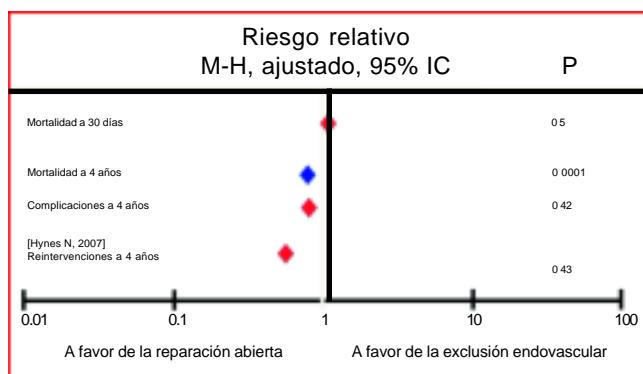


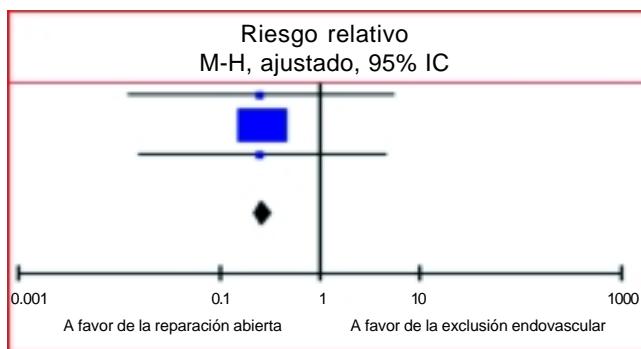
Figura 14. Reparación abierta vs. exclusión endovascular. Resumen pacientes de alto riesgo. Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

pérdida de la integridad de la endoprótesis (ya sea por fracturas del “stent”, ruptura de las suturas o destrucción de material protésico), angulación severa de la endoprótesis, separación de los componentes modulares, hasta el no claro fenómeno de endo-

## CUADRO XII

Reparación abierta vs. exclusión endovascular: Ruptura del aneurisma post-intervención							
Estudio o Subgrupo	Abierta		Endovascular		Riesgo Relativo		
	Eventos	Total	Eventos	Total	Peso	M-H, Ajustado, 95% IC	
Hynes N. 2007	0	52	2	66	0.5%	0.25 [0.01, 5.15]	
Schermerhorn ML 2008	114	22830	411	22830	98.6%	0.2 [0.23, 0.34]	
Sicard G. 2006	0	61	17	565	0.8%	0.26 [0.02, 4.28]	
Total (95% IC)		22943		23461	100.0%	0.28 [0.23, 0.34]	
Total Eventos	114		430				

Heterogeneidad:  $\chi^2 = 0.01$ , gl = 2 ( $P = 1.00$ ):  $I^2 = 0\%$ . Prueba para efecto global:  $Z = 12.23$  ( $P < 0.00001$ ).



**Figura 15.** Riesgo relativo. M-H, Ajustado, 95% IC.

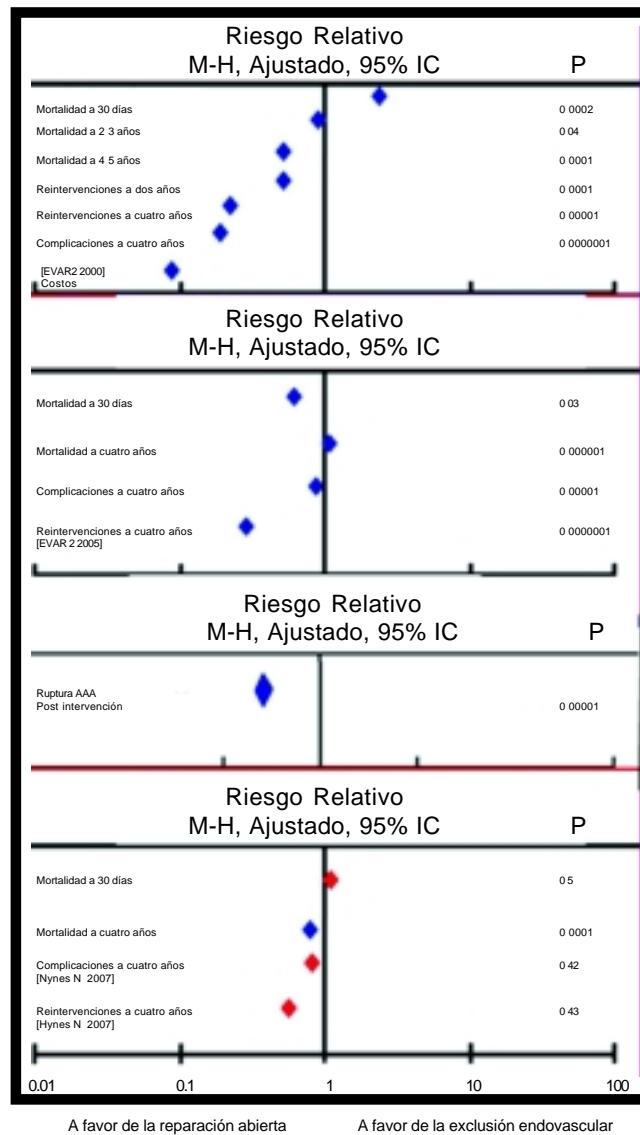
tensión sin endofuga.<sup>26,27</sup> Debido a estas complicaciones, la frecuencia de reintervenciones es de 4.6% por año, las que en 60% de los casos son por abordaje transfemoral, 23% por vía transabdominal con una mortalidad operatoria de 12 a 25% y 16% requerirá derivaciones arteriales extra anatómicas.<sup>28-30</sup>

Por las complicaciones antes mencionadas y el peligro latente de ruptura del aneurisma de 0.5 a 1.2% por paciente por año (5-12% a diez años), es obligada una vigilancia clínico radiológica (angiotomografía) rutinaria e indefinida.<sup>27,31,32</sup> Este seguimiento angiotomográfico puede producir daño renal progresivo, manifestado por disminución de la filtración glomerular inducida por la nefotoxicidad del medio de contraste; también se han descrito micro infartos renales sobre todo con las endoprótesis de fijación suprarrenal.<sup>27,33-35</sup>

Otra de las consecuencias adversas de este monitoreo radiológico es el efecto estocástico o sea la carcinogénesis inducida por la radiación acumulada. Una tomografía computada abdomino pélvica genera una dosis acumulada de radiación equivalente a 10 millisieverts (mSv), similar a la radiación que recibieron los sobrevivientes de la bomba de Hiroshima generando un riesgo de cáncer fatal de 1 en 2,000 y de cáncer de 1 en 1,000. Cuando la dosis acumulada llega a ser de 100 mSv, el efecto estocástico será de 1 en 100 con riesgo de leucemia y cáncer en órganos sólidos. Los pacientes sometidos a la exclusión endovascular de un aneurisma de aorta abdominal a un año tendrán una dosis acumulada de 67 mSv, con un riesgo de mortalidad agregada por efecto estocástico de 1 en 400 y a 10 años la dosis acumulada será de 160 mSv, con un riesgo de mortalidad agregada de 1 en 155.<sup>36-41</sup>

## CONCLUSIONES

Ante la evidencia otorgada por el presente metanálisis a favor de la reparación abierta (*Figura 16*)



**Figura 16.** Metanálisis global.

el deterioro renal progresivo y el efecto estocástico acumulativo secundario al seguimiento angiotomográfico obligatorio, rutinario e indefinido de la exclusión endovascular, se concluye que la reparación quirúrgica es la mejor opción para el tratamiento de los aneurismas de la aorta abdominal y reitero cordura, mesura, primordialmente Ciencia, pero, sobre todo, Criterio.

## REFERENCIAS

- Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intra luminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. Ann Vasc Surg 1991; 5: 491-9.
- Rojas G, Cordura, Masura y Ciencia. Rev Mex Angiol 1999; 27: 76-7.
- Chaikof EL, Brewster DC, Dalman RL, Makaroun MS, Illig KA, Sicard GA, et al. The care of patients with an

- abdominal aortic aneurysm: The Society for Vascular Surgery practice guidelines. *J Vasc Surg* 2009; 50(8S): 2S 49S.
4. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): Randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 2179 86.
  5. Bush RL, Johnson ML, Collins TC, Henderson WG, Khuri SF, Hong Jen Yu, et al. Open Versus Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair in VA Hospitals. *J Am Coll Surg* 2006; 202: 577 87.
  6. Chahwan S, Comerota AJ, Pigott JP, Scheuermann BW, Burrow J, Wojnarowski D. Elective treatment of abdominal aortic aneurysm with endovascular or open repair: The first decade. *J Vasc Surg* 2007; 45: 258 62.
  7. The EVAR Trial Participants. Patient fitness and survival after abdominal aortic aneurysm repair in patients from the UK EVAR trials. *Br J Surg* 2007; 94: 709 16.
  8. Giles KA, Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Cotterill P, Jhaveri A, Pomposelli FB, et al. Risk prediction for perioperative mortality of endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysms using the Medicare population. *J Vasc Surg* 2009; 50: 256 62.
  9. Lederle FA, Freischlag JA, Kyriakides TC, Padberg FT, Matsumura JS, Kohler TR, et al. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm. A randomized trial. *JAMA* 2009; 302: 1535 42.
  10. Lee WA, Carter JW, Upchurch G, Seeger JM, Huber TS. Perioperative outcomes after open and endovascular repair of intact abdominal aortic aneurysms in the United States during 2001. *J Vasc Surg* 2004; 39: 491 6.
  11. Mani K, Björck M, Lundkvist J, Wanhainen A. Improved long term survival after abdominal aortic aneurysm repair. *Circulation* 2009; 120: 201 11.
  12. Prinsen M, Verhoeven LG, Butth J, Coopers P, van Sambeek M, Baim R, et al. (DREAM Trial Group) A randomized Trial Comparing Conventional and Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351: 1607 18.
  13. Schermerhorn ML, O'Malley AJ, Jhaveri A, Cotterill P, Pomposelli F, Landon BE. Endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysms in the medicare population. *N Engl J Med* 2008; 358: 464 74.
  14. Wahlgren CM, Malmstedt J. Outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair compared with open surgical repair in high risk patients: Results from Swedish Vascular Registry. *J Vasc Surg* 2008; 48: 1382 9.
  15. Blankenstein JD, de Jong S, Prinsen M, van Der Ham A, Butth J, van Sterkenburg S, et al. (DREAM Trial Group) Two year outcomes after Conventional or Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysms. *N Engl J Med* 2005; 352: 2398 405.
  16. Bosh J, Kaufman JA. Abdominal Aortic Aneurysms: Cost effectiveness of Elective Endovascular and Open Surgical Repair. *Radiology* 2002; 225: 337 44.
  17. Epstein DM, Sculpher MJ, Manca A, Michaels J, Thompson SG, Brown LC, et al. Modelling the long term cost effectiveness of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 2008; 95: 183 90.
  18. Centre for Reviews and Dissemination. Cost effectiveness of endovascular abdominal aortic aneurysm repair NHS Economic Evaluation Database (NHSEED). Critically appraised economic evaluations. 2009 Issue 3, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, UK. Division: ST.
  19. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 2187 92.
  20. Hynes N, Sultan Sf. A Prospective Clinical, Economic, and Quality of Life Analysis Comparing Endovascular Aneurysm Repair (EVAR), Open Repair, and Best Medical Treatment in High Risk Patients With Abdominal Aortic Aneurysms Suitable for EVAR: The Irish Patient Trial. *J Endovasc Ther* 2007; 14: 763 76.
  21. Bush RL, Johnson ML, Hedayati N, Henderson WG, Lin PH, Lumsden AB. Performance of endovascular aortic aneurysm repair in high risk patients: results from the Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program. *J Vasc Surg* 2007; 45: 227 35.
  22. Paolini D, Chahwan S, Wojnarowski D, BA, Pigott JP, LaPorte F, Comerota AJ. Elective endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysms in octogenarians. *J Vasc Surg* 2008; 47: 924 7.
  23. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, White RA, Siami FS, for the Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: Long term outcome measures in patients at high risk for open surgery. *J Vasc Surg* 2006; 44: 229 36.
  24. Schlosser FJV, Gusberg RJ, Dardik A, Lin PH, Verhagen HJM, Moll FL, et al. Aneurysm Rupture after EVAR: Can the Ultimate Failure be Predicted? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: 15 22.
  25. Dawson JA, Choke E, Cockerill GW, Loftus IM, Thompson MM. The long term effects of Open and Endovascular aneurysm repair on circulating Interleukin 6. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 37: 43 5.
  26. Chuter TAM. Durability of endovascular infrarenal aneurysm repair: When does late failure occur and why? *Semin Vasc Surg* 2009; 22: 102 10.
  27. Boyle JR. Long term outcome of endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 2009; 96: 447 8.
  28. Millon A, Deelchand A, Feugier P, Chevalier JM, Favre JP. Conversion to open repair after endovascular aneurysm repair: Causes and results. A French multicentric study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38: 429 34.
  29. Duarte MP, Maldjian CT, Laskowski I. Comparison of endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysms. A review. *Cardiology in Review* 2009; 17: 112 14.
  30. Hobo R, for the EUROSTAR collaborators. Secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using current endografts. A EUROSTAR report. *J Vasc Surg* 2006; 43: 896 902.
  31. Brewster DC, Jones JE, Chung TK. Long term outcomes after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: The first decade. *Ann Surg* 2006; 244: 426 38.
  32. Consenso Hispano Latinoamericano del tratamiento endovascular del aneurisma de aorta abdominal 2009. *Rev Mex Angiol* 2009; 37: 72 81.
  33. Walsh SR, Tang TY, Boyle JR. Renal consequences of endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther* 2008; 15: 73 82.
  34. Mills JL, Duons ST, Leon LR, Goshima KR, Ihnat DM, Wendel CS, et al. Comparison of the effects of open and endovascular aortic aneurysm repair on long term renal function using chronic kidney disease staging based on glomerular filtration rate. *J Vasc Surg* 2008; 47: 1141 9.
  35. Walsh SR, Boyle JR, Lynch AG, Sadat U, Carpenter JP, Tang TY, et al. Suprarenal endograft fixation and medium term renal function: Systematic review and meta analysis. *J Vasc Surg* 2008; 47: 1364 70.
  36. Hui CM, MacGregor JH, Tien HC, Kortbeek JB. Radiation dose from initial trauma assessment and resuscitation: review of the literature. *Can J Surg* 2009; 52: 147 52.
  37. Salottolo K, Bar Or R, Fleishman M, Maruyama G, Slone DS, Mains CW, et al. Current utilization and radiation

- dose from computed tomography in patients with trauma. Crit Care Med 2009; 37: 1336-40.
- 38. Weerakkody RA, Walsh SR, Cousins C, Goldstone KE, Tang TY, Gaunt ME. Radiation exposure during endovascular aneurysm repair. Br J Surg 2008; 95: 699-702.
  - 39. Kalem Ezra JA, Karavasilis S, Ziogas D, Dristilariis D, Michalis LK, Matsagas M. Radiation burden of patients undergoing endovascular abdominal aortic aneurysm repair. J Vasc Surg 2009; 49: 283-7.
  - 40. Hall EJ, Brenner DJ. Cancer risks from diagnostic radiology. Br J Radiol 2008; 81: 362-78.
  - 41. Semelka RC, Armao DM, Elias J, Huda W. Imaging strategies to reduce the risk of radiation in CT studies, inclu

ding selective substitution with MRI. J Magn Reson Imaging 2007; 25: 900-9.

Correspondencia:

Dr. Guillermo A. Rojas Reyna, F.A.C.S.  
Centro Médico A.B.C., Campus Observatorio  
Sur 136 No. 201 Consultorio 508  
Col. Américas  
C.P. 01120. México, D.F.  
Tel. 5272 3410 FAX 5516 9970  
Cel. 04455 54038217  
Correo electrónico: mdrrojas@hotmail.com