



SEACV. PRO-CONTRA. ¿ES LA EDAD UNA LIMITACIÓN PARA LA CIRUGÍA EN LA PATOLOGÍA VASCULAR?

La edad limita la cirugía vascular

J.A. González-Fajardo

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Clínico Universitario, Valladolid, España

Aunque la morbilidad y mortalidad de muchos procedimientos vasculares no muestran diferencias significativas entre pacientes jóvenes y ancianos, numerosos trabajos indican que la edad suele ser una variable predictiva independiente de complicaciones y riesgo quirúrgico. Esto se debe a que los ancianos tienen numerosas comorbilidades médicas que pueden afectar adversamente a los resultados quirúrgicos. El objetivo de esta ponencia ha sido analizar la influencia de la cirugía en pacientes ancianos y cómo, en particular, afecta a las indicaciones de cirugía carotídea, aneurismática y vascular periférica; mostrando como un análisis de riesgo/beneficio es esencial para la selección apropiada de pacientes.

Introducción

La proporción de ancianos en España se ha incrementado en las últimas décadas, y es el segmento de edad con más rápido crecimiento. Si, de acuerdo con el último censo del Instituto Nacional de Estadística, los mayores de 90 años representaban 87.224 sujetos, este número aumentará según las previsiones a 128.265 en el año 2022, a 136.230 en 2032, y a 193.454 en 2042. Es decir, el envejecimiento de la población será uno de los grandes retos futuros del Sistema Nacional de Salud, ya que deberá atender a un colectivo que prácticamente triplicará su cuantía en los próximos 30 años.

Por otra parte, la prevalencia de la enfermedad arterial periférica, como es conocido, incrementa dramáticamente con la edad, pasando de un 6% en pacientes de 38-59 años, a un 16% en pacientes de 60-69 años, o a un 34% en pacientes mayores de 70 años¹. Estos datos sugieren que la patología vascular aumentará en los próximos años y que el

cirujano vascular deberá afrontar cada día a pacientes más añosos, lo que dificultará ineludiblemente la toma de decisiones.

El objetivo de este artículo ha sido analizar la influencia de la edad en la morbilidad y mortalidad quirúrgica, con especial énfasis en los procedimientos vasculares referidos a la cirugía carotídea, aneurismática y periférica.

Consideraciones generales de la cirugía en pacientes ancianos

La realización de cualquier procedimiento quirúrgico presupone una cuidadosa valoración de los potenciales riesgos y beneficios de la intervención. El riesgo de resultados adversos claramente varía de acuerdo con las características de los pacientes.

Aunque la morbilidad y mortalidad de muchos procedimientos vasculares no muestran diferencias significativas entre pacientes jóvenes y ancianos, numerosos trabajos indican que la edad suele ser una variable predictiva independiente de complicaciones y riesgo quirúrgico. Esto se debe a que los ancianos tienen numerosas comorbilidades médicas que pueden afectar adversamente a los resultados quirúrgicos.

La NSQIP (National Surgical Quality Improvement Program), desarrollada por el Departamento de Veteranos de Estados Unidos y auspiciada por el American College of Surgeons, es la mayor base de datos disponibles de pacientes quirúrgicos en el mundo². Este registro supera el millón de pacientes, con una inclusión media de 100.000 pacientes cada año. De acuerdo con esta base, la morbilidad quirúrgica muestra un incremento lineal a través de todos los segmentos de edad, mientras que la mortalidad incrementa

exponencialmente incluso cuando los factores de riesgo preoperatorio cesan³. Por cada año mayor de 70, el riesgo de muerte a 30 días se incrementa en un 10%, por lo que el riesgo aproximadamente se dobla entre los 70 y 80 años y vuelve a doblarse entre los 80 y 90 años. Un análisis de regresión logística mostró que la edad es un factor de riesgo independiente para la mortalidad postoperatoria (*odds ratio*: 1.040; intervalo de confianza del 95%, 1.025-1.055) y el incremento de complicaciones postoperatorias^{2,3}.

Los pacientes añosos (80-103 años) presentan 3 factores de riesgo preoperatorios asociados a muerte: la urgencia de la operación, el ASA de valoración anestésica y el deterioro físico para las actividades diarias³. Este último factor predijo significativamente la mortalidad en todos los grupos de edad, de manera que cuanto menor independencia y discapacidad ambulante tiene un paciente, mayor es el riesgo de muerte. Igualmente, a nivel intraoperatorio, destacaron 2 variables: la complejidad técnica y la duración de la intervención. La duración de la operación puede reflejar en cierto grado la complejidad del procedimiento, pero otros factores, como operaciones previas, experiencia y juicio del cirujano, así como la habilidad técnica, pueden influir en el tiempo quirúrgico. Sirva de ejemplo que para los pacientes mayores de 80 años un incremento de 30 min de operación conllevó un aumento de la probabilidad de muerte del 17%, un aumento del 15% de complicaciones de heridas, un 17% de episodios cardiovasculares y un 7% de complicaciones respiratorias³. Debemos, por tanto, evitar en lo posible operaciones largas y tediosas a favor de otros procedimientos menos agresivos que puedan aliviar o mejorar la sintomatología clínica de los pacientes, lo que subraya la importancia de la cirugía endovascular en este segmento de edad en comparación con la cirugía abierta convencional.

Por otra parte, los factores de riesgo más frecuentemente asociados a complicaciones postoperatorias fueron: las transfusiones, la pérdida de peso o malnutrición, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la insuficiencia renal y la presencia de gangrena. Con la particularidad de que la presencia de una o más complicaciones estuvo asociada con un incremento de la mortalidad inmediata del 2 al 17%, y un aumento de la mortalidad a un año del 12 al 36%⁴.

La complicación de herida quirúrgica en estos pacientes es muy importante, ya que los mayores de 80 años muestran las tasas más altas de infección (11%)³. Probablemente, la mayor incidencia de diabetes en estas edades, la mayor estancia media hospitalaria o la disminución de la respuesta inmune podrían explicar la alta tasa de infecciones. Igualmente, la disminución de la albúmina plasmática puede ser un marcador de enfermedad crónica y/o malnutrición, circunstancia bastante común en estas edades.

Finalmente, la admisión no planificada en unidades de cuidados intensivos (UCI) se ha mostrado como una importante variable predictiva de mortalidad en pacientes mayores de 70 años, con un incremento 4 veces mayor del riesgo de muerte a 30 días (1 de 5 pacientes fallece)². Un estudio en Reino Unido mostró que la mortalidad hospitalaria en pacientes mayores de 80 años fue del 42% después de una admisión no planificada en UCI frente al 21% de aquellos en los que se planificó, lo que representa una diferencia absoluta del 21%. Estos datos fueron corroborados por otro estudio en Países Bajos, donde el 51% de los pacientes ancianos murió en el hospital si su ingreso en UCI fue imprevisto, frente

a tan sólo un 15% de aquellos en los que se planificó. No obstante, lo más importante fue que la mortalidad a 1 año fue del 62% en el primer grupo en comparación con el 22% del segundo, con una diferencia absoluta del 40%. Por tanto, conviene sopesar mucho el tipo de intervención en pacientes ancianos y prever los posibles incidentes postoperatorios que requerirán de cuidados especiales en unidades de reanimación o UCI.

Cirugía carotídea en ancianos

Las lesiones ateroscleróticas severas de la carótida interna extracraneal son comunes en pacientes ancianos y son responsables de entre el 9-18% de todos los ictus isquémicos de la circulación anterior⁵. De acuerdo con las guías de la Society of Vascular Surgery (SVS) y la European Society of Vascular Surgery (ESVS), la endarterectomía carotídea (CEA) es la mejor opción terapéutica para las lesiones estenóticas > 50% de pacientes sintomáticos, si la tasa de ictus/muerte perioperatoria es < 6%^{6,7}. Esta cirugía se puede realizar en pacientes ancianos (octogenarios y nonagenarios) tan segura y coste-efectiva como en jóvenes⁸, aunque el riesgo de muerte incrementa ligeramente con la edad: 1% entre 65-69 años; 1,1% entre 70-74 años; 1,4% entre 75-79 años; 1,7% entre 80-84 años, y 2,3% entre 85-99 años⁹. Por ello, los proponentes de la angioplastia y stent carotídeo (CAS) sugirieron que los pacientes de edad avanzada podrían beneficiarse de este método, ya que potencialmente presentan un mayor riesgo quirúrgico de complicaciones. Sin embargo, diversos estudios mostraron que los pacientes octogenarios tratados con angioplastia presentaron una alarmante tasa de episodios neurológicos, llegando a ser hasta del 16%¹⁰. Esto es 4 veces más alta que una serie de más de 1.000 pacientes mayores de 80 años que fueron intervenidos de CEA y cuya tasa combinada de ictus y muerte fue tan sólo del 3,6%¹¹. Una comparación reciente del registro de cirugía carotídea de la SVS en Estados Unidos¹² (5.516 CEA frente a 3.397 CAS) mostró como la CAS obtuvo resultados inferiores a 30 días, tanto en pacientes sintomáticos como asintomáticos mayores de 65 años (muerte el 0,91 frente al 1,97%, $p < 0,01$; ictus el 2,52 frente al 4,89%, $p < 0,01$, y tasa combinada muerte/ictus/infarto de miocardio el 4,27 frente al 7,14%). Esta alta tasa de complicaciones en pacientes ancianos puede ser atribuida a una mayor incidencia de episodios de bradicardia/hipotensión con la angioplastia del bulbo carotídeo y/o un mayor riesgo ateroembólico en la navegación endovascular de guías y catéteres por un arco aórtico severamente aterosclerótico. Por consiguiente parece claro que la edad limita la indicación de angioplastia/stent carotídeo. Tan sólo la CAS con inversión de flujo parece mostrar que es efectiva y segura en este segmento de edad¹³.

Otro problema surge cuando se considera la cirugía de pacientes ancianos con lesiones asintomáticas. De hecho, los beneficios de prevención de ictus después de CEA son marginales en las mujeres y desaparecen en los pacientes varones > 75 años¹⁴. Además, de acuerdo con el ACAS y el ACST, este beneficio que la cirugía ofrece comienza a los 1-2 años de tratamiento, llegando a ser significativo a partir de los 3-5 años siempre y cuando el riesgo perioperatorio de ictus/muerte sea < 3%⁵. Estos hallazgos someten a controversia la

indicación quirúrgica de endarterectomía en pacientes asintomáticos y ponen de manifiesto que en pacientes añosos con una expectativa de vida corta no tan sólo no sea útil sino que puede ser peligrosa^{15,16}. Por esta razón, las guías recomiendan que la CEA en pacientes asintomáticos sólo debería ser considerada en mujeres jóvenes y en varones < 75 años^{6,7}.

Por otra parte, con el advenimiento de una mejor terapia médica (amplio uso de antiagregación plaquetaria, empleo de estatinas y, posiblemente, mejor control de la presión arterial), la incidencia de accidentes isquémicos cerebro-vasculares ha disminuido en los últimos años. Recientemente, 2 estudios observaron que la tasa media anual de ictus ipsilateral en pacientes no operados que reciben tratamiento médico sólo fue del 1,7 y el 1,0%, mientras que la tasa anual media de ictus en cualquier territorio fue del 2,1 y el 2,2%, respectivamente^{5,17}. Datos del estudio SMART¹⁸ muestran igualmente esa tendencia decreciente en la tasa de ictus en pacientes que reciben exclusivamente tratamiento médico, siendo la incidencia acumulada de infarto cerebral del 2,2%. Un metaanálisis de 3 estudios recientes muestra que el riesgo de ictus ipsilateral en pacientes asintomáticos tratados médicalemente es sólo del 0,5% por año⁵. Estos datos sugieren, por tanto, que un buen tratamiento médico puede ser la mejor opción terapéutica en pacientes con lesiones asintomáticas, especialmente si son ancianos.

Cirugía de aneurismas en ancianos

La cirugía electiva de aneurisma de aorta abdominal (AAA) es una operación profiláctica diseñada para mejorar la supervivencia por el riesgo de rotura. La toma de decisiones requiere, por tanto, un cuidadoso balance entre el riesgo de romperse en comparación con el que supone la intervención, pero también ha de considerarse la expectativa de vida de los pacientes, ya que éstos deben vivir lo suficiente para que el beneficio de la reparación supere el riesgo operatorio. Por ello, el que haya estudios que reportan la reparación satisfactoria de AAA hasta en nonagenarios demuestra la seguridad del procedimiento, pero no conlleva el que ese acto ofrezca un beneficio tardío¹⁹. Cuando el riesgo anual estimado de rotura del AAA se compara con la mortalidad prevista a 1 año, aparece que los pacientes ancianos con múltiples factores de riesgo pueden exceder con la operación el riesgo de muerte asociado a la propia rotura, lo que justificaría una actitud paliativa y de control de las comorbilidades asociadas. En este sentido, Barba et al²⁰ mostraron en nuestro país como de una serie de 64 pacientes no operados por riesgo quirúrgico elevado fallecieron a los 30 meses de seguimiento un 79,9%, pero tan sólo 6 de ellos (9,4%) lo hicieron a causa de la rotura aórtica. Estos datos son coincidentes con una serie americana de 72 pacientes tratados médicalemente, en los que la mortalidad asociada a rotura aneurismática fue también del 4% en un seguimiento medio a 2 años²¹. Estos resultados, por tanto, refuerzan la hipótesis formulada en el Endovascular Aneurysm Repair (EVAR)-²² que señala que algunos pacientes portadores de aneurismas son aceptablemente tratados por medios no quirúrgicos y con el cuidado médico de sus comorbilidades, ya que en un paciente anciano con 3-4 factores de riesgo la probabilidad de muerte significativamente excede el riesgo de rotura.

Dado que la edad aparece como una variable predictiva independiente de riesgo de muerte en todas las series, Vemuri et al²³ analizaron la relación entre la edad y el riesgo de complicaciones postoperatorias en pacientes tratados electivamente de AAA. Para ello, tomaron una muestra aleatoria de 6.397 pacientes de una base de datos (NIS, Nationwide Inpatient Sample), que representaba el 20% de todos los procedimientos realizados en Estados Unidos y era representativa de 445 hospitales de 28 estados. Este estudio mostró una fuerte correlación entre la edad, el riesgo de complicaciones postoperatorias y la mortalidad intrahospitalaria, incluso cuando ésta era ajustada por sexo, tipo de admisión y comorbilidades. De hecho, los pacientes ancianos mayores de 80 años tuvieron 7 veces más riesgo de muerte en comparación con los grupos de edad más joven (el 1,1 frente al 7,9%).

Aceptando la tasa media de rotura del 6,5% para un aneurisma de entre 5-5,9 cm²², y de acuerdo con el modelo predictivo de Giles et al²⁴, la mortalidad para un paciente > 80 años con múltiples comorbilidades puede llegar al 38% con cirugía abierta, lo que justificaría que de precisar cirugía ésta debería ser endovascular. Estos autores, que analizaron 11.415 pacientes tratados con cirugía abierta frente a 11.415 pacientes tratados con procedimientos endovasculares de la Medicare²⁴, observaron que la mortalidad media perioperatoria fue del 5,3% para la cirugía convencional frente a un 1,8% para la cirugía endovascular. Este estudio mostró como la mortalidad inmediata fue 3 veces superior con la cirugía convencional que con el EVAR, siendo variables predictivas la edad, el sexo femenino y ciertas comorbilidades entre las que se sitúan la insuficiencia cardíaca, la insuficiencia renal y la enfermedad vascular periférica. Parece razonable, por tanto, que en pacientes ancianos se opte por la terapia endovascular como método preferido de reparación del AAA.

Pero como decíamos, el problema de indicación debe fundamentarse también en saber a largo plazo cuál es la expectativa de vida asociada al procedimiento. En este sentido, la supervivencia media asociada a EVAR en octogenarios es de un 84% al año, disminuye al 43% a los 4 años y al 27% a los 5 años²⁵. Es decir, a los 5 años el 73% de los pacientes tratados habrá fallecido de otras causas diferentes al aneurisma. Si analizamos los datos de supervivencia referidos a nuestro país observamos, en una serie de León²⁶, que la supervivencia acumulada fue del 82% al año, del 70% a los 2 años, del 54% a los 3 años y tan sólo del 24% a los 4 años. Por tanto, aunque los pacientes octogenarios y nonagenarios pueden beneficiarse de estas técnicas, la mortalidad a medio plazo por otras causas (fundamentalmente neoplasias y cardiorespiratorias) es elevada.

Por otra parte, la selección de pacientes con aneurismas rotos (AAAr) para cirugía urgente puede ser compleja y cargada de connotaciones éticas²⁷. Una serie de modelos predictivos han sido desarrollados para hacer esa toma de decisiones más objetiva y en todos ellos (Glasgow Aneurysm Score, Hardman index, Leed index, etc.)^{28,29}, la edad aparece siempre como una variable fundamental. Frente a un aneurisma roto en un paciente anciano hay 2 aproximaciones: intervencionista, independientemente de la situación clínica del paciente, o selectiva, es decir, operar tan sólo a los pacientes con escasas comorbilidades y una situación hemodinámica estable que hace viable el procedimiento. Un

estudio reciente en Reino Unido³⁰ mostró como el 97% de los cirujanos vasculares realizaban una aproximación selectiva ante un AAA, con la particularidad de que la tasa de cirugía fue del 52% en pacientes menores de 75 años y tan sólo del 29% cuando éstos eran mayores de 75 años. Parece evidente, por tanto, que la edad limita implícitamente la indicación quirúrgica en estos pacientes en los que la reparación quirúrgica debe sopesar el impacto de las complicaciones en la recuperación postoperatoria. De cualquier modo, los datos ofrecidos deben hacernos reflexionar sobre qué tipo de pacientes portadores de AAA tratamos con EVAR y su edad en el momento de la intervención, tanto en términos de riesgo/beneficio como de costes en un sistema sanitario económicamente comprometido.

Salvamento de miembros en ancianos

La prevalencia de enfermedad arterial periférica incrementa con la edad. Aproximadamente, el 10% de las personas ancianas tiene claudicación intermitente³¹. No obstante, el problema real terapéutico se presenta para los pacientes que desarrollan isquemia crítica (dolor de reposo o lesión trófica) y que requerirán revascularización o amputación. En este sentido, la isquemia crítica es un problema importante de salud, en cuanto que su prevalencia aumentará en los próximos años a medida que la población general envejezca. Estos pacientes tienen un pobre pronóstico, ya que 1 de cada 4 pacientes habrá fallecido al año por episodios vasculares, y 1 de cada 3 requerirá una amputación³². Recordemos que cuanta menor independencia y discapacidad ambulante tenga un paciente, mayor será el riesgo de muerte.

No obstante, numerosos estudios soportan que la revascularización debiera intentarse en todos los casos y es mejor que la amputación. Sin embargo, cuando la cirugía se realiza, el resultado ideal con la mejoría del dolor, la cicatrización de las heridas y un rápido retorno a la situación preoperatoria se alcanza raramente. En un estudio retrospectivo³³, sólo 16 de 112 pacientes con isquemia crítica obtuvieron ese resultado satisfactorio, a pesar de que las cifras de permeabilidad no se vieron afectadas por la edad de los pacientes. Además, el incremento de edad es una variable predictiva independiente de complicaciones y mayor estancia media hospitalaria. Por todo ello, la cirugía endovascular ha sido propuesta como primera elección frente a la cirugía convencional, dada su menor morbilidad. El problema es que este tipo de terapias suelen ser usualmente válidas para pacientes con lesiones estenoocclusivas menos avanzadas (TASC A-B). Cuando las lesiones son extensas (TASC C-D), la cirugía convencional sigue siendo la mejor opción³².

Aunque la edad avanzada no debería considerarse una limitación o contraindicación para la cirugía, el problema es que el aumento de edad está asociado con un aumento lineal de las comorbilidades y que la mortalidad quirúrgica, por el contrario, experimenta un crecimiento exponencial en relación con la edad, estando la edad estadísticamente asociada a la tasa de muerte³. De hecho, en un estudio en 27.000 pacientes mayores de 80 años, la mortalidad quirúrgica a 30 días fue del 8% y al menos un 20% tuvo alguna complicación².

¿Merece la pena obstinarse en salvar un miembro a toda costa aun a riesgo de perder la vida el paciente? El objetivo principal de la cirugía vascular en los pacientes ancianos debería ser la preservación de la calidad de vida y su independencia. Cuando ésta no puede ser alcanzada, porque ya previamente dejaron de ser ambulantes o su deterioro físico es extremo, la aplicación de medidas paliativas o la amputación primaria puede ser preferible a una cirugía, que aunque técnicamente sea factible, puede condenar al paciente a estancias prolongadas llenas de múltiples complicaciones.

Bibliografía

1. Indes JE, Tuggle CT, Mandawat A, Sosa JA. Age-stratified outcomes in elderly patients undergoing open and endovascular procedures for aortoiliac occlusive disease. *Surgery*. 2010;148:420-8.
2. Story DA. Postoperative complications in elderly patients and their significance for long-term prognosis. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2008;21:375-9.
3. Turrentine FE, Wang H, Simpson VB, Jones RS. Surgical risk factors, morbidity, and mortality in elderly patients. *J Am Coll Surg*. 2006;203:865-77.
4. Feringa HHH, Bax JJ, Karagiannis SE, Noordzij P, Van Domburg R, Klein J, et al. Elderly patients undergoing major vascular surgery: risk factors and medication associated with risk reduction. *Arch Geront Ger*. 2009;48:116-20.
5. Abbot A. Asymptomatic carotid artery stenosis: it's time to stop operating. *Nat Clin Pract*. 2008;4:4-5.
6. Hobson RW, Mackey WC, Ascher E, Murad MH, Calligaro KD, Comerota AJ, et al. Management of atherosclerotic carotid artery disease: clinical practice guidelines of the SVS. *J Vasc Surg*. 2008;48:480-6.
7. Liapis C, Bell PR, Mikhailidis D, Sivenius J, Nicolaides AN, Fernandes e Fernandes J, et al. ESVS Guidelines. Invasive treatment for carotid stenosis: indications, and techniques. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;37 4 Suppl:1-19.
8. Ballotta E, Da Giau G, Emani M, Meneghetti G, Saladini M, Manara R, et al. Early and long-term outcomes of carotid endarterectomy in the very elderly: an 18-year single center study. *J Vasc Surg*. 2009;50:518-25.
9. Salamech JR, Myers JL, Mukherjee D. Carotid endarterectomy in elderly patients. *Arch Surg*. 2002;137:1284-7.
10. González-Fajardo JA, Gutiérrez V, Carrera S, Del Río L, Del Blanco I, Cenizo N, et al. Stent carotídeo: limitaciones y nuevos desarrollos. *Revista Española de Investigaciones Quirúrgicas*. 2004;7:69-72.
11. Narins CR, Illig KA. Patient selection for carotid stenting versus endarterectomy: a systematic review. *J Vasc Surg*. 2006;44:661-72.
12. Rubin JJ, Ricotta JJ, Kenwood CT, Siami FS, Sicard GA. Society for Vascular Surgery registry evaluation of comparative effectiveness of carotid revascularization procedures stratified by Medicare age. *J Vasc Surg*. 2012. Epub ahead of print.
13. Álvarez B, Matas M, Ribó M, Maeso J, Yuguers X, Álvarez-Sabín J. Transcervical carotid stenting with flow reversal is a safe technique for high-risk patients older than 70 years. *J Vasc Surg*. 2012;55:978-84.
14. Halliday A, Harrison M, Hayter E, Kong X, Mansfield A, Marro J, et al. 10-year stroke prevention after successful carotid endarterectomy for asymptomatic stenosis (ACST-1): a multicentre randomised trial. *The Lancet*. 2010;25:1074-84.
15. Schneider PA, Naylor AR. Asymptomatic carotid artery stenosis: medical therapy alone versus medical therapy plus carotid endarterectomy or stenting. *J Vasc Surg*. 2010;52:499-507.

16. Naylor AR. What is the current status of invasive treatment of extracranial carotid artery disease? *Stroke*. 2011;42:2080-5.
17. Nicolaides AN, Kakkos SK, Tegos T, Stevens J, Dafydd T, Griffin M, et al. Severity of asymptomatic carotid stenosis and risk of ipsilateral hemispheric ischaemic events: results from the ACSRS study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005;30:275-84.
18. Goessen BM, Visseren FLJ, Kapelle LJ, Algra A, Van der Graaf Y. Asymptomatic carotid artery stenosis and the risk of new vascular events in patients with manifest arterial disease: the SMART study. *Stroke*. 2007;38:1470-5.
19. Beck AW, Goodney PP, Nolan BW, Likosky DS, Eldrup-Jorgenssen J, Cronenwett JL, et al. Predicting 1-year mortality after elective abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2009;49:838-44.
20. Barba-Vélez A, Estallo L, Vega de Céniga M, De la Fuente N, Viviens B, Gómez-Vivanco R, et al. Causas de muerte en pacientes con aneurisma de aorta abdominal quirúrgico no tratado de forma electiva. *Angiología*. 2007;59:295-303.
21. Tanquillut EM, Veith FJ, Ohki T, Lipsitz EC, Shaw PM, Suggs WD, et al. Nonoperative management with selective delayed surgery for large abdominal aortic aneurysms in patients at high risk. *J Vasc Surg*. 2002;36:41-6.
22. The UK EVAR trial investigators. Endovascular repair of aortic aneurysm in patients physically ineligible for open repair. *N Engl J Med*. 2010;362:1872-80.
23. Vemuri C, Wainess RM, Dimick JB, Cowan JA, Henke PK, Stanley JC, et al. effect of increasing patient age on complication rates following intact abdominal aortic aneurysm repair in the United States. *J Surg Res*. 2004;118:26-31.
24. Giles KA, Schermerhorn ML, O'Malley J, 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.
25. Prenner SB, Turnbull IC, Malik R, Salloum A, Ellozy SH, Vuyouka AG, et al. Outcome of elective endovascular abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians and nonagenarians. *J Vasc Surg*. 2010;51:1354-9.
26. Martínez-Mira C, Alonso G, Fernández-Samos R, Ortega JM, Peña R, Vaquero-Morillo F. Tratamiento endovascular de aneurismas de aorta abdominal en octogenarios: 10 años de experiencia. *Angiología*. 2011;63:45-50.
27. Shahidi S, Schroeder V, Carstensen M, Sillesen H. Outcome and survival of patients aged 75 years and older compared to younger patients after ruptured abdominal aortic aneurysm repair: do the results justify the effort? *Ann Vasc Surg*. 2009;23:469-77.
28. Nesi F, Leo E, Biancari F, Bartolucci R, Rainio P, Satta J, et al. Preoperative risk stratification in patients undergoing elective infrarenal aortic aneurysma surgery: evaluation of five risk scoring methods. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2004;28:52-8.
29. Visser JJ, Williams M, Kievit J, Bosch JL. Prediction of 30-day mortality after endovascular repair or open surgery in patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2009;49:1093-9.
30. Hewin DF, Campbell WB. Ruptured aortic aneurysm: the decision not to operate. *Ann R Coll Surg Engl*. 1998;80:221-5.
31. O'Brien G, Martin Z, Haider N, Colgan M, O'Neill, Mooer D, et al. An analysis of vascular surgery in elderly patients to determine whether age affects treatment strategy. *I J Med Sci*. 2012; 181:73-6.
32. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG, et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC-II). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007;33 Suppl 1:S1-75.
33. González-Fajardo JA. Femorocrural bypass for limb salvage: indications and long-term results. *Critical Ischaemia Journal*. 2000;10:37-47.