

## Investigación clínica

# Morbilidad y mortalidad secundaria a complicaciones cardiológicas después de la revascularización de extremidad por isquemia crítica

H.C. Flu<sup>1</sup>, J.H.P. Lardenoye<sup>2</sup>, E.J. Veen<sup>1</sup>, A.E. Aquarius<sup>3</sup>, D.P. Van Berge Henegouwen<sup>1</sup> y J.F. Hamming<sup>2</sup>, Tilburg, Holanda

**Antecedentes:** Evaluamos las complicaciones cardiológicas (CC) ocurridas después de la práctica de una revascularización arterial primaria (RAP) por isquemia crítica (IC) de los miembros inferiores, para determinar la influencia en los resultados clínicos de las complicaciones. Creamos un protocolo de tratamiento optimizado con respecto a la evaluación preoperatoria de pacientes IC así como al seguimiento intra y postoperatorio según las guías clínicas y los estudios importantes recientes publicados en la literatura médica.

**Métodos:** Realizamos un análisis prospectivo de los resultados clínicos de la RAP a partir de los factores de riesgo, las comorbilidades, el tipo de tratamiento quirúrgico y la presentación de complicaciones. Esta cohorte se dividió en pacientes con y sin complicaciones. Los pacientes con complicaciones se clasificaron de acuerdo con estándares predefinidos: menores, quirúrgicas, fracaso de la revascularización y sistémicas. Las consecuencias de éstas fueron la reintervención, la necesidad de medicación adicional, la aparición de una lesión física irreversible y una mortalidad prematura.

**Resultados:** Se realizó la RAP de 106 pacientes (estadio III de Fontaine [n = 49; 46%] y estadio IV [n = 57; 56%]) mediante un procedimiento de derivación (n = 67; 63%) o una angioplastia con balón (n = 39; 37%). No se registraron diferencias entre ambos grupos en las comorbilidades. En 34 pacientes (32%) se registraron 84 complicaciones. Los pacientes que las manifestaron presentaban una tasa significativamente menor de tratamiento con fármacos antiagregantes plaquetarios (sin complicaciones [n = 63; 88%] frente a complicaciones (n = 18; 53%); p = 0,000) y/o bloqueadores beta (sin complicaciones [n = 66; 92%] frente a con complicaciones [n = 16; 47%]; p = 0,000), comparados con los pacientes sin complicaciones. Las dos consecuencias más lesivas de la aparición de episodios adversos fueron la formación de una lesión física irreversible (n = 3) y el fallecimiento precoz (n = 8). El 60% (n = 9) de las complicaciones sistémicas fueron cardíacas. La tasa de mortalidad después del procedimiento fue del 7,5%, con un 75% (n = 6) de los casos de origen cardíaco.

**Conclusión:** Las complicaciones afectan a > 30% de los pacientes con IC después de RAP. Las más lesivas en los resultados clínicos de los pacientes con ICMI fueron las complicaciones cardíacas, dando lugar a una mayor morbilidad y mortalidad. Se observaron correlaciones significativas entre la prescripción de bloqueadores beta y antiagregantes plaquetarios y la

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2009.06.012.

<sup>1</sup>Department of Vascular Surgery, St. Elisabeth Hospital, Tilburg, Holanda.

<sup>2</sup>Department of Vascular Surgery, Leiden University Medical Center, Leiden, Holanda.

<sup>3</sup>Center of Research on Psychology in Somatic Diseases, Department of Medical Psychology, Tilburg University, Tilburg, Holanda.

Correspondencia: J. H. P. Lardenoye, MD, Ph.D, Department of Vascular Surgery, Leiden University Medical Center, Albinusdreef 2, PO Box 9600, 2300 RC Leiden, Holanda. Correo electrónico: j.h.p.lardenoye@lumc.nl

Ann Vasc Surg 2009; 23: 583-597

DOI: 10.1016/j.avsp.2009.11.018

© Annals of Vascular Surgery Inc.

prevención de complicaciones. Sigue siendo de extrema importancia prestar una atención sistemática a la prevención de las complicaciones sistémicas para mejorar los resultados de la RAP para el salvamento de la extremidad. Por esta razón, aconsejamos la implementación de un protocolo de tratamiento optimizado mediante una discusión estricta de los pacientes de acuerdo con un protocolo predeterminado para optimizar y estandarizar la valoración preoperatoria, así como al igual que la vigilancia intra y postoperatoria del paciente.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial periférica obstructiva (EAPO) de la extremidad inferior (APIO) es un síndrome frecuente con una alta prevalencia en la mayoría de las poblaciones adultas del mundo occidental<sup>1-7</sup>, que se da en alrededor del 5% de la población de 55-74 años de edad<sup>8,9</sup>. Sus manifestaciones clínicas son una importante causa de enfermedades agudas y crónicas. Además, se asocia con una disminución de la capacidad funcional y de la calidad de vida, y de un aumento del riesgo de mortalidad.

Los pacientes tratados mediante revascularización arterial primaria (RAP) por isquemia crítica (IC) de los miembros inferiores representan un reto dinámico para el anestesista y el cirujano vascular que se extiende más allá de las dificultades de la intervención programada. Con frecuencia, estos pacientes experimentan una arteriopatía que afecta a varios lechos vasculares, al igual que otras comorbilidades significativas, como son la diabetes, las neumoopatías y las nefropatías. Además, los pacientes con IC corren un riesgo incluso mayor de presentar episodios cardiovasculares isquémicos<sup>10-13</sup>. Al ser tratados mediante la RAP, corren mayor riesgo de presentar complicaciones cardíacas (CC) peri y postoperatorias con compromiso vital, como infartos de miocardio<sup>14-16</sup>. Un 50% de los pacientes intervenidos por ICMI fallecen al cabo de 5 años<sup>11,17,18</sup>, principalmente debido a episodios cardiovasculares<sup>19-21</sup>.

La optimización hemodinámica pre, intra y postoperatoria, el control cardíaco y la detección oportuna de complicaciones postoperatorias durante el tratamiento definitivo, endovascular o quirúrgico, de estos pacientes en alto riesgo pueden ser uno de los principales objetivos para mejorar los resultados postoperatorios de los pacientes tratados mediante RAP.

La evaluación prospectiva de las complicaciones es útil y necesaria para obtener una perspectiva apropiada de su incidencia después del tratamiento de la IC en cirugía vascular; puede usarse como indicador de la calidad quirúrgica y asistencial<sup>22-29</sup>. Es importante comprender las causas y las consecuencias de las complicaciones en pacientes tratados mediante RAP por IC. Por lo tanto, los objetivos del

presente estudio fueron 1) valorar la incidencia de complicaciones después de la RAP por IC y 2) examinar su influencia en los resultados clínicos relacionados con parámetros de salud generales de los pacientes con IC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Pacientes

Se realizó una encuesta de 2 años de duración en 106 pacientes consecutivos sin antecedentes de RAP o de amputaciones. Fueron ingresados por primera vez con IC y tratados mediante RAP primaria. El criterio de inclusión de la población del estudio fue la presentación de IC: dolor isquémico en reposo (estadio III de Fontaine) con una presión en reposo del tobillo < 50 mmHg y la presentación de gangrena o de una úlcera isquémica tórpida (estadio IV de Fontaine) con una presión en reposo del tobillo < 70 mmHg. Esto se corresponde con las categorías 4, 5 y 6 de los estándares de la *Society of Vascular Surgery/North American Chapter of the International Society for Cardiovascular Surgery*<sup>30,31</sup> (SVS/ISCVS) y el documento de consenso *TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) Document on Management of Peripheral Arterial Disease*<sup>1,2</sup>. Las lesiones femoropoplíteas incluidas se correspondieron a las de tipo B, C o D según la morfología de la placa, de la clasificación TASC<sup>1,2</sup>. La cohorte se dividió en pacientes con y sin complicaciones durante el ingreso.

### Factores de riesgo y comorbilidades

Los factores de riesgo y las comorbilidades se registraron de forma prospectiva para todos los pacientes durante la anamnesis del ingreso. El tabaquismo, la hipertensión arterial, las cardiopatías, la hiperlipemia, la diabetes mellitus, la nefropatía, la neumoopatía, la estenosis carotídea y la edad se clasificaron de acuerdo con los estándares de documentación referidos por la SVS/ISCVS y en el documento de consenso TASC. Los factores de riesgo y las comorbilidades fueron registradas en el preoperatorio de acuerdo con los estándares de documentación TASC y de la American Heart Association/American College of Cardiology (AHA/

ACC) por un especialista vascular o por un cardiólogo, en la clínica ambulatoria o durante el ingreso antes de la intervención cuando ésta estuvo indicada con carácter urgente. Así mismo, se determinó el índice de masa corporal<sup>32</sup> (IMC) de los pacientes, y se clasificó como normal (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad (> 30 kg/m<sup>2</sup>). En la **tabla I** se enumeran los datos sobre los factores de riesgo y comorbilidades.

### Medicación

Se recogió el tratamiento inicial referido por los pacientes de acuerdo con los estándares de documentación del documento de consenso TASC y de la AHA/ACC; los fármacos prescritos como prevención secundaria fueron recogidos en el momento del ingreso para un análisis posterior, y

se clasificaron de acuerdo con las siguientes categorías: fármacos antiagregantes plaquetarios, bloqueadores beta e inhibidores de la HMG-CoA reductasa.

### Revascularización

El tratamiento vascular (RAP) consistió en angioplastias transluminales percutáneas (ATP) y en procedimientos de derivación. Las ATP se realizaron mediante la dilatación convencional con balón de la lesión, con o sin la implantación de un *stent*, bajo anestesia regional. Después del procedimiento, se prescribió a los pacientes una dosis diaria de ácido acetilsalicílico/aspirina. El procedimiento de derivación se practicó de acuerdo con las técnicas vasculares estándares, con preferencia por el empleo de vena invertida en las derivaciones

**Tabla I.** Características iniciales de la muestra total (n = 106) estratificada por pacientes con y sin complicaciones

Características	Total	Sin complicaciones	Con complicaciones	Valor de p
Sexo				0,987 <sup>a</sup>
Hombres	56 (53)	38 (53)	18 (53)	
Mujeres	50 (47)	34 (47)	16 (47)	
Edad (años)				0,412 <sup>a</sup>
< 55	14 (13)	9 (13)	5 (15)	
55-69	30 (28)	23 (32)	7 (20)	
70-79	43 (41)	25 (35)	18 (53)	
> 80	19 (18)	15 (21)	4 (12)	
IMC <sup>32</sup>				0,788 <sup>a</sup>
Normal	60 (57)	41 (57)	19 (56)	
Sobrepeso	40 (38)	26 (36)	14 (41)	
Obesidad	6 (6)	5 (7)	1 (3)	
Comorbilidad				
Cardiopatía	52 (49)	32 (44)	20 (59)	0,167 <sup>a</sup>
Neumopatía	33 (31)	21 (29)	12 (35)	0,525 <sup>a</sup>
Nefropatía	33 (31)	23 (32)	10 (29)	0,793 <sup>a</sup>
Diabetes mellitus	44 (42)	23 (32)	11 (32)	0,426 <sup>a</sup>
Hipertensión arterial	60 (57)	40 (56)	20 (59)	0,751 <sup>a</sup>
Tabaquismo	65 (61)	44 (61)	21 (62)	0,129 <sup>a</sup>
Hiperlipemia	46 (43)	34 (47)	12 (35)	0,247 <sup>a</sup>
Estenosis carotídea	24 (23)	13 (18)	11 (32)	0,101 <sup>a</sup>
Riesgo de SVS-ISCVS				
Puntuación <sup>30,31</sup>				
Media (DE) (mín.-máx.)	0,78 (0,59) (0-2,3)	0,74 (0,62) (0-2,3)	0,87 (0,52) (0-2,1)	0,299 <sup>a</sup>
Factores de riesgo				
Mediana (DE) (mín.-máx.)	3,0 (1,9) (1-8)	3,0 (1,9) (1-8)	3,5 (1,8) (1-8)	0,270 <sup>b</sup>
Prevención secundaria				
Antiagregante plaquetario	81 (76)	63 (88)	18 (53)	0,000 <sup>a</sup>
Bloqueador β	82 (77)	66 (92)	16 (47)	0,000 <sup>a</sup>
Inhibidor de HMG-CoA reductasa	91 (86)	61 (85)	30 (88)	0,628 <sup>a</sup>

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal.

Los datos se presentan como número y porcentajes a menos que se especifique lo contrario.

<sup>a</sup>Prueba de Chi<sup>2</sup>.

<sup>b</sup>Prueba de la U de Mann-Whitney.

femoropoplíteas (supra e infrageniculares) y las derivaciones crurales, bajo anestesia general. Después del procedimiento se prescribió una dosis diaria de un cumarínico. La permeabilidad de los injertos se determinó en todos los pacientes mediante el examen con eco-Doppler y la determinación del índice tobillo-brazo 4 semanas después del procedimiento. Los estándares de documentación de la SVS/ISCVS y del documento de consenso TASC determinaron la definición de permeabilidad primaria y secundaria, la decisión de intervenir y el tipo de intervención. El tratamiento no vascular consistió en el drenaje/desbridamiento, la amputación menor (definida como amputación de un dedo o del pie) y la amputación mayor (definida como amputación supra o infragenicular). Un cirujano vascular realizó o supervisó todas las intervenciones.

### Complicaciones

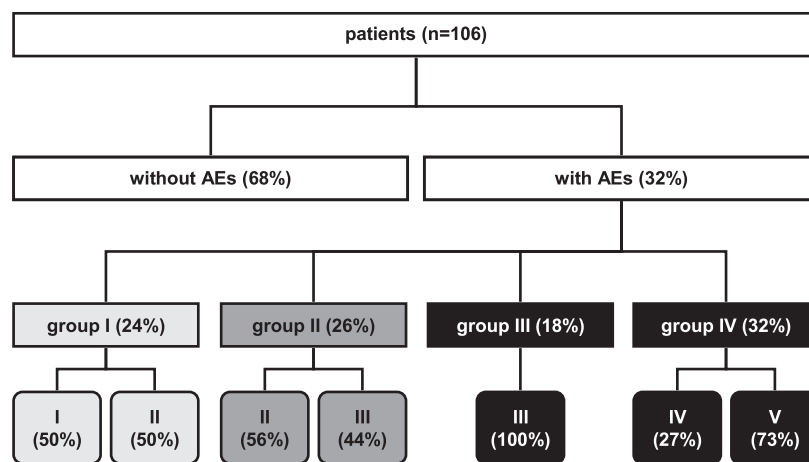
En Holanda, la Asociación Holandesa de Cirujanos (AHC) ha consensuado la definición de complicación<sup>33-37</sup>. Esta definición difiere de la utilizada en otros estudios porque se ha elegido con el objetivo explícito de excluir el criterio subjetivo sobre causa y efecto, al igual que correcto e incorrecto. La definición de complicación es un "acontecimiento o estado involuntario e indeseado que se produce durante o después del tratamiento médico, que es tan lesivo para la salud del paciente que se requiere (el ajuste del) tratamiento o que da lugar a una lesión permanente. La complicación puede identificarse durante la hospitalización, hasta 30 días después del alta o el traslado a otro servicio. El resultado deseado del tratamiento, la probabilidad de que se produzca un acontecimiento adverso, y la

presencia o ausencia de un error médico como causa son inapropiados en la identificación de un acontecimiento adverso"<sup>37</sup>. Esta definición no cambió durante el período de estudio.

En 1993, en el servicio de cirugía del St. Elisabeth Hospital en Tilburg, Holanda, se implementó un sistema de registro completamente automatizado (aplicación autodesarrollada en Microsoft Access con el resultado de la base de datos Oracle). En 1995, se alcanzó una cobertura total de la aplicación y fue también posible el registro de las complicaciones en la unidad de cuidados intensivos, en el quirófano, en el servicio de urgencias y en la clínica ambulatoria. Desde 1995, el sistema se ha basado en una lista detallada de criterios desarrollados por la AHC (apéndices I y II). Las complicaciones son registradas por el facultativo al establecer su diagnóstico. Las complicaciones registradas se evalúan y se abordan durante la reunión semanal con todos los cirujanos de mayor experiencia, residentes de cirugía e internos. Como se muestra en la *figura 1* y en el apéndice I, los pacientes se subdividieron en cuatro grupos, según el tipo de complicaciones: menores, quirúrgicas, fracaso de la revascularización y sistémicas.

### Registro y análisis estadístico

La información de los pacientes se registró de forma prospectiva en un archivo electrónico de pacientes (base de datos Oracle) utilizado para todos los pacientes durante la obtención de los datos del ingreso. La revisión fue retrospectiva, y este material se introdujo en una base de datos de análisis informático diseñada específicamente para pacientes vasculares, desarrollada en Access (Office XP de Microsoft, Redmond, WA). Los análisis estadísticos



**Fig. 1.** Clasificación de los pacientes según la presentación de las complicaciones más importantes ocurridas durante el período postoperatorio y sus consecuencias clínicas. Grupo I: menores; grupo II: quirúrgicas; grupo III: fracaso de la revascularización; grupo IV: sistémicas; I: sin consecuencias; II: transfusión/medicación adicional; III: nueva intervención; IV: lesión física irreversible; V: muerte. patients (n = 106): pacientes (n = 106); without AEs (68%): sin complicaciones (68%); with AEs (32%): con complicaciones (32%); group I: grupo I (24%); group II: grupo II (26%); group III: grupo III (18%); group IV: grupo IV (32%).

se realizaron mediante un programa estadístico informático, utilizando Excel (Office XP de Microsoft) y el SPSS 16.0 para Windows (SPSS, Inc, Chicago, Estados Unidos). Después de completar la obtención de datos, se realizaron análisis univariantes con la práctica de las pruebas de la Chi<sup>2</sup> y de la t de Student para datos independientes. Los procedimientos secundarios y las complicaciones se analizaron con la prueba de la U de Mann-Whitney. Se realizaron análisis univariantes y multivariantes utilizando las complicaciones (menores, quirúrgicas, sistémicas y el fracaso de la revascularización) como variables dependientes, con un ajuste para sexo, edad, IMC, cardiopatías, neumopatías, nefropatías, diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo, hiperlipemia, estenosis carotídea, puntuación de riesgo de SVS-ISVCS, fármacos antiagregantes plaquetarios, bloqueadores beta e inhibidores de la HMG-CoA reductasa. En todos los análisis estadísticos, se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ . Para investigar las diferencias en las tasas de permeabilidad primaria, permeabilidad secundaria, salvamento de la extremidad y supervivencia, se realizó un análisis de tablas de vida, construido según lo descrito por los estándares de la SVS-ISCVS.

## RESULTADOS

### Pacientes, factores de riesgo y comorbilidades

Un total de 56 hombres (53%) y 50 mujeres (47%) fueron tratados mediante RAP por IC. Las edades medias fueron de 72 y 70 años, respectivamente (límites 47-93). Las indicaciones de la RAP fueron la presentación de una isquemia en estadio III de la clasificación de Fontaine en 49 pacientes (44%) o en estadio IV de Fontaine en 57 pacientes (56%). La duración media de la hospitalización fue de 9 y 13 días, respectivamente (rango 2-82). Estos pacientes presentaban antecedentes de cardiopatía ( $n = 52$ , 49%), neumopatía ( $n = 33$ , 31%), nefropatía ( $n = 33$ , 31%), diabetes mellitus ( $n = 39$ , 38%) e hipertensión arterial ( $n = 60$ , 57%), lo que dio lugar a una puntuación media de riesgo de 0,8. Globalmente, 46 (43%) pacientes tenían sobrepeso o eran obesos. En la *tabla I* se describe un resumen de los factores de riesgo y de las características de la enfermedad. No se encontraron diferencias significativas en los factores de riesgo entre pacientes con y sin complicaciones.

### Medicación

**Análisis univariante.** En relación con la prevención secundaria, se detectó una diferencia

respecto a los fármacos de prescripción: antiagregantes plaquetarios (total  $n = 81$ , 76%; sin complicaciones  $n = 63$ , 88% frente a con complicaciones  $n = 18$ , 53%;  $p < 0,000$ ) y bloqueadores beta (total  $n = 82$ , 77%; sin complicaciones  $n = 66$ , 92% frente a con complicaciones  $n = 16$ , 47%;  $p < 0,000$ ). No se evidenció ninguna diferencia por lo que respecta a los inhibidores de la HMG-CoA reductasa (total  $n = 91$ , 86%; sin complicaciones  $n = 61$ , 85% frente a con complicaciones  $n = 30$ , 88%;  $p = 0,628$ ). En relación con la prevención secundaria, el 75-86% de los pacientes con IC cumplían con los objetivos de las guías de documentación del documento de consenso TASC y de la AHA/ACC.

**Análisis multivariante.** La no prescripción de bloqueadores beta y antiagregantes plaquetarios se asoció con una aparición de complicaciones (*odds ratio* [OR] = 0,017;  $p = 0,000$  y OR = 19,808;  $p = 0,000$ , respectivamente). Posteriormente, la no prescripción de bloqueadores beta se asoció con la incidencia de la subcategoría de complicaciones sistémicas (OR = 0,00;  $p = 0,000$ ).

### Revascularización

**Procedimientos primarios.** Por lo que respecta al tipo TASC de lesión femoropoplítea estratificada en los pacientes con y sin complicaciones, no se identificó ninguna diferencia (TASC B, sin complicaciones  $n = 26$ , 36% frente a con complicaciones  $n = 13$ , 38%; TASC C, sin complicaciones  $n = 12$ , 17% frente a con complicaciones  $n = 4$ , 12%; TASC D, sin complicaciones  $n = 34$ , 47% frente a con complicaciones  $n = 17$ , 50%;  $p = 0,805$ ). Por lo que respecta a las ATP estratificadas por pacientes con o sin complicaciones no se detectaron diferencias (total  $n = 39$ , 37%; sin complicaciones  $n = 26$ , 36% frente a con complicaciones  $n = 13$ , 38%;  $p = 0,345$ ). Hubo un total de 67 procedimientos primarios de derivación (63%): 57 (85%) con vena invertida y 10 (15%) con politetrafluoroetileno (PTFE). En relación al tipo de procedimiento de derivación estratificado por pacientes con o sin complicaciones, no se identificó una diferencia (femoropoplíteo supragenicular: total  $n = 16$ , 15% y sin complicaciones  $n = 12$ , 17% frente a con complicaciones  $n = 4$ , 12%; femoropoplíteo infragenicular: total  $n = 30$ , 28% y sin complicaciones  $n = 20$ , 28% frente a con complicaciones  $n = 10$ , 29%; femorocrural: total  $n = 21$ , 20% y sin complicaciones  $n = 14$ , 19%, frente a con complicaciones  $n = 7$ , 21%;  $p = 0,822$ ).

**Procedimientos secundarios.** Los procedimientos secundarios sólo afectaron a pacientes con complicaciones (total  $n = 23$ , 40%,  $p = 0,000$ ; vasculares



n = 8, 35%, p = 0,000; no vasculares n = 15, 65%, p = 0,000). Según lo citado en la **tabla II**, no se identificó ninguna diferencia en los pacientes estratificados por la incidencia de complicaciones (p = 0,917) en la RAP (ATP p = 0,345; derivación p = 0,822). Las tasas de permeabilidad primaria y secundaria acumulativa total a los 30 días de las tablas de vida de todos los procedimientos de derivación, y la de salvamento de la extremidad fueron del 89%, 97% y 99%, respectivamente.

### Complicaciones

Trenta y cuatro pacientes (hombres n = 18, 53% y mujeres = 16, 47%) presentaron complicaciones. El 65% de los pacientes tenían  $\geq 70$  años de edad. La indicación de RAP fue una isquemia en estadio III de Fontaine en 13 (38%) y en estadio IV en 21 (62%).

Como se cita en las **tablas III y IV**, se registró un total de 48 complicaciones (durante el ingreso

n = 43, 90% y después del alta en la clínica ambulatoria n = 5, 10%): el 50% se clasificaron como menores/quirúrgicas y el 50%, como fracasos de la revascularización/sistémicas, que dieron lugar a los procedimientos secundarios citados en la **tabla IV**. En la **figura 1** las complicaciones se relacionan con sus resultados a corto plazo. En la mitad de los pacientes con complicaciones menores no se observó repercusión clínica y en la otra mitad se indicaron transfusiones/tratamiento farmacológico adicionales. Las complicaciones quirúrgicas dieron lugar prácticamente por igual a la indicación de transfusión/tratamiento farmacológico adicional (56%) o a la de una nueva intervención (44%) debido a hemorragia postoperatoria (n = 2) o drenaje de la herida (n = 2). Los pacientes con un fracaso de la revascularización fueron tratados nuevamente para restablecer la permeabilidad en el 100% de los casos. Los cinco fracasos del

**Tabla II.** Resumen de las clasificaciones de Fontaine y TASC y procedimientos primarios y secundarios de todos los pacientes con ICE estratificados por pacientes con y sin complicaciones

Características	Total	Sin complicaciones	Con complicaciones	Valor de p
Clasificación de Fontaine <sup>30,31</sup>				0,257 <sup>a</sup>
III	49 (46)	36 (50)	13 (38)	
IV	57 (54)	36 (50)	21 (62)	
Clasificación TASC <sup>1,2</sup>				0,805 <sup>a</sup>
Lesiones femoropoplíteas				
Tipo B	39 (37)	26 (36)	13 (38)	
Tipo C	16 (15)	12 (17)	4 (12)	
Tipo D	51 (48)	34 (47)	17 (50)	
Procedimientos primarios	106 (82)	72 (100)	34 (60)	0,817 <sup>a</sup>
ATP	39 (37)	26 (36)	13 (38)	0,345 <sup>a</sup>
Lesión femoropoplíteas	67 (63)	46 (64)	21 (62)	
Lesión tipo B				0,822 <sup>a</sup>
Derivación	16 (15)	12 (17)	4 (12)	
Femoropoplíteo SG	30 (28)	20 (28)	10 (29)	
Femoropoplíteo IG	21 (20)	14 (19)	7 (21)	
Femorocrural				
Procedimientos secundarios	23 (18)	0 (0)	23 (40)	0,000 <sup>b</sup>
Vasculares	8 (35)	0 (0)	8 (35)	0,000 <sup>b</sup>
RI	5 (17)	0 (0)	5 (17)	
RII	1 (3)	0 (0)	1 (3)	
Hemorragia	2 (7)	0 (0)	2 (7)	
No vasculares	15 (65)	0 (0)	15 (65)	0,000 <sup>b</sup>
Drenaje herida	2 (7)	0 (0)	2 (7)	
Injerto cutáneo	2 (3)	0 (0)	2 (3)	
Desbridamiento	3 (10)	0 (0)	3 (10)	
Amputación menor	6 (20)	0 (0)	6 (20)	
Amputación mayor	2 (7)	0 (0)	2 (7)	
Pacientes con procedimientos	16 (15)	0 (0)	16 (47)	0,000 <sup>a</sup>

ATP: angioplastias transluminales percutáneas; IG: infragenicular; RI: revascularización del injerto; RII: retirada del injerto infectado; SG: supragenicular; TASC: *TransAtlantic Inter-Society Consensus*.

Los datos se presentan como número y porcentajes a menos que se especifique lo contrario.

<sup>a</sup>Prueba de Chi<sup>2</sup>.

<sup>b</sup>Prueba de la U de Mann-Whitney.

**Tabla III.** Resumen de las complicaciones de todos los pacientes con IC primaria: estratificados por revascularización primaria (ATP frente a derivación)

Características	Total (n = 106)	ATP (n = 39)	PDI (n = 67)	Valor de p
Causa				
Otras menores	8 (33)	5 (28)	3 (10)	0,247*
Quirúrgicas	16 (27)	7 (39)	9 (30)	0,338*
Sistémicas	15 (25)	6 (33)	9 (30)	0,738*
Fracaso de revascularización	9 (15)	0 (0)	9 (30)	0,001*
Pacientes con complicaciones	34 (32)	13 (33)	21 (31)	0,832*
Total complicaciones	48 (100)	18 (38)	30 (62)	0,757*

ATP: angioplastia transluminal percutánea; IC: isquemia crítica de la extremidad; PDI: procedimiento de derivación mediante injerto. Los datos se presentan como número y porcentajes a menos que se especifique lo contrario.

\*Prueba de la U de Mann-Whitney.

procedimiento de derivación se trataron mediante tres embolectomías y dos ATP de las derivaciones para obtener una permeabilidad primaria asistida en el período postoperatorio. En dos pacientes la nueva intervención no fue satisfactoria y fue necesaria la amputación de la extremidad afectada (una infra-genicular y otra supragenicular).

Como se cita en la tabla III, los pacientes tratados mediante procedimientos de revascularización mínimamente invasivos (ATP), al igual que procedimientos quirúrgicos convencionales (derivaciones), tuvieron las mismas probabilidades de presentar complicaciones (total n = 34, 37%; ATP n = 13, 33%, frente a *bypass* n = 21, 31%; p = 0,832). No se detectaron diferencias en la incidencia de complicaciones totales en los pacientes estratificados por tipos de RAP (ATP n = 18, 30% frente a *bypass* n = 30, 62%; p = 0,757).

Todas las complicaciones sistémicas dieron lugar a una lesión física irreversible (n = 3, 27%) o, en el peor de los casos, a la muerte del paciente (n = 8, 73%). Las causas de la muerte fueron arritmias (n = 1), paro cardíaco (n = 2), infarto de miocardio (n = 1), shock cardiogénico (n = 2), hemorragia (n = 1) y accidente vascular cerebral (n = 1) y se tradujeron en una tasa de mortalidad global a los 30 días del 7,5%.

## DISCUSIÓN

El objetivo primario del presente estudio fue evaluar la presentación de complicaciones después de la RAP por IC. El objetivo secundario fue evaluar la influencia en los resultados clínicos relacionados con parámetros de salud generales de los pacientes con IC.

Las complicaciones se asociaron con peores resultados de salud de los pacientes y con un

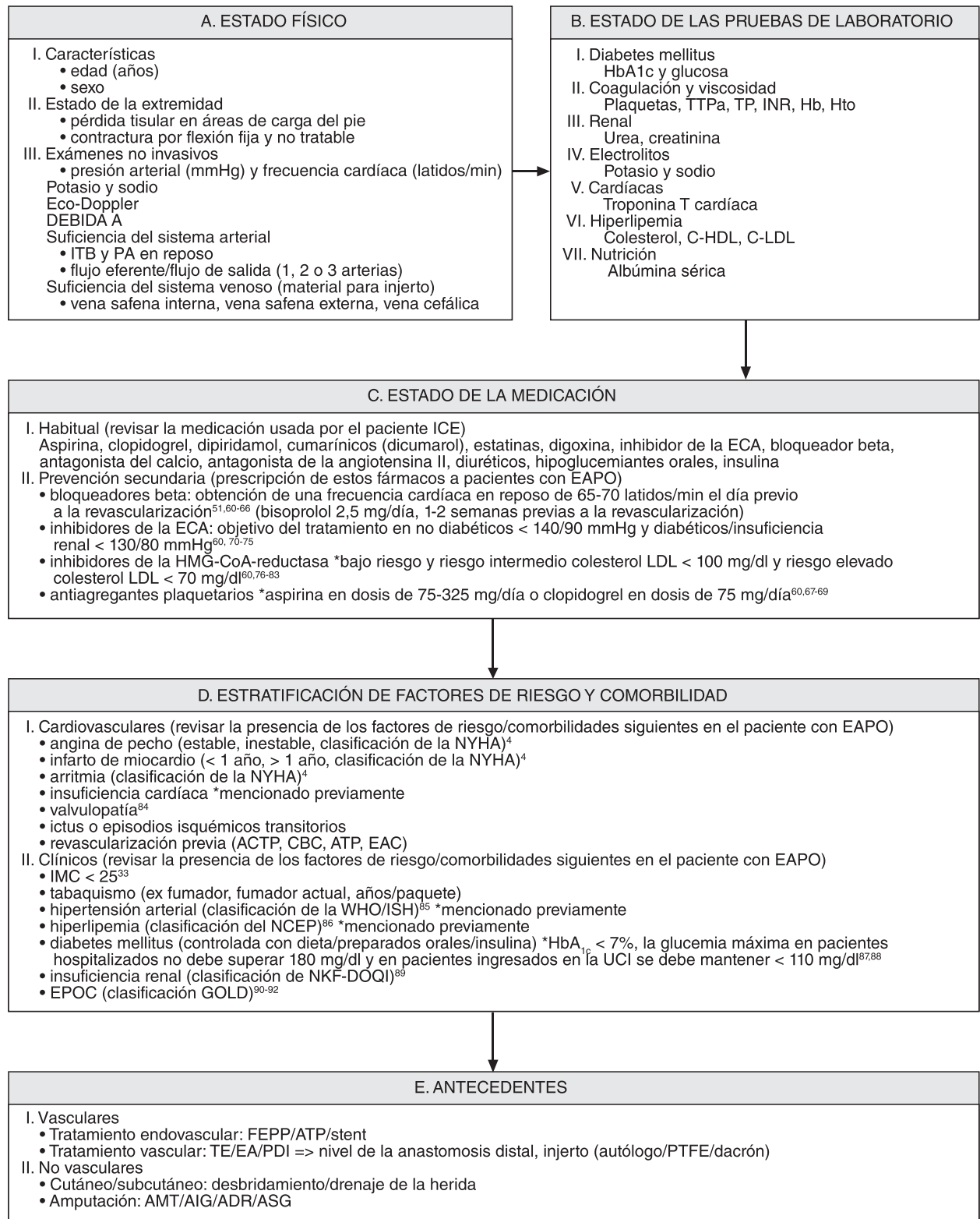
aumento de los costes totales estimados medios en el tratamiento de la EAPO<sup>38</sup>. El registro de las complicaciones es un instrumento útil para tener una perspectiva sobre la incidencia y tipo de

**Tabla IV.** Complicaciones (n = 48) después de la revascularización primaria por isquemia crítica de la extremidad en la muestra total (n = 106)

Características	
Menores	
Flebitis	1 (2)
Infección del tracto urinario	6 (13)
Trombosis venosa profunda	1 (2)
Total	8 (17)
Quirúrgicas	
Dehiscencia de la herida	1 (2)
Infección de la herida	7 (15)
Hemorragia	7 (15)
Otros	1 (2)
Total	16 (33)
Fracaso de la revascularización	
Infección del injerto de <i>bypass</i>	1 (2)
Fracaso del injerto de <i>bypass</i>	8 (17)
Total	9 (19)
Sistémicas	
Neumonía	2 (4)
Insuficiencia respiratoria	1 (2)
Arritmias	1 (2)
Paro cardíaco	2 (4)
Shock cardiogénico	3 (2)
Insuficiencia cardíaca congestiva	1 (2)
Infarto de miocardio	2 (4)
Ictus	3 (4)
Total	15 (31)
Número total de CC	48 (100)

CC: complicaciones cardiológicas.

Los datos se presentan como número y porcentajes a menos que se especifique lo contrario.



**Fig. 2.** Reunión multidisciplinaria preoperatoria; evaluación del riesgo clínico y estrategias posteriores para la reducción del riesgo. ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; ADR: amputación por desarticulación de la rodilla; AIG: amputación infragenicular; AMT: amputación transmetatarsiana; ASG: amputación supragenicular; ATP: angioplastia transluminal percutánea; C-HDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; C-LDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad; EA: endarterectomía; EAC: endarterectomía carotídea; EAPO: enfermedad arterial



complicaciones que puede aparecer tras revascularización por IC. Optimiza nuestra vigilancia respecto a todas las evoluciones indeseadas en la enfermedad de los pacientes y en el tratamiento de las enfermedades secundarias ocurridas en el servicio de cirugía vascular y sus causas (posiblemente prevenibles). Además, nos brinda la oportunidad de valorar la calidad del trabajo realizado y compararlo con los resultados descritos en los estudios publicados. No obstante, es necesaria una uniformidad de los sistemas de registro de complicaciones para comparar los resultados entre los diferentes centros de asistencia sanitaria.

Nuestros resultados muestran que el 32% de los pacientes con IC tratados mediante revascularización primaria presentaron 48 complicaciones durante el período perioperatorio de 30 días. Como se describe en las tablas III y IV, el 31% fueron sistémicas, de las cuales el 47% fueron de causa cardíaca. Las complicaciones cardíacas son la causa principal de morbilidad y mortalidad de pacientes tratados con procedimientos de cirugía vascular<sup>39</sup>. En numerosos artículos se ha confirmado también que los pacientes tratados con una reconstrucción vascular corren un mayor riesgo de presentar complicaciones cardíacas perioperatorias<sup>40-42</sup>. Como se muestra en la figura 1, después de la presentación de complicaciones sistémicas se observó una repercusión importante en la mortalidad y morbilidad de los pacientes, las cuales deberían prevenirse durante los períodos pre, peri y postoperatorios. Es importante destacar que en el 75% de los pacientes la causa de mortalidad fue cardiológica, lo que se tradujo en una tasa de mortalidad global a 30 días del 7,5% comparado con una mortalidad de hasta el 3,9-8% en los estudios publicados previamente<sup>43-50</sup>.

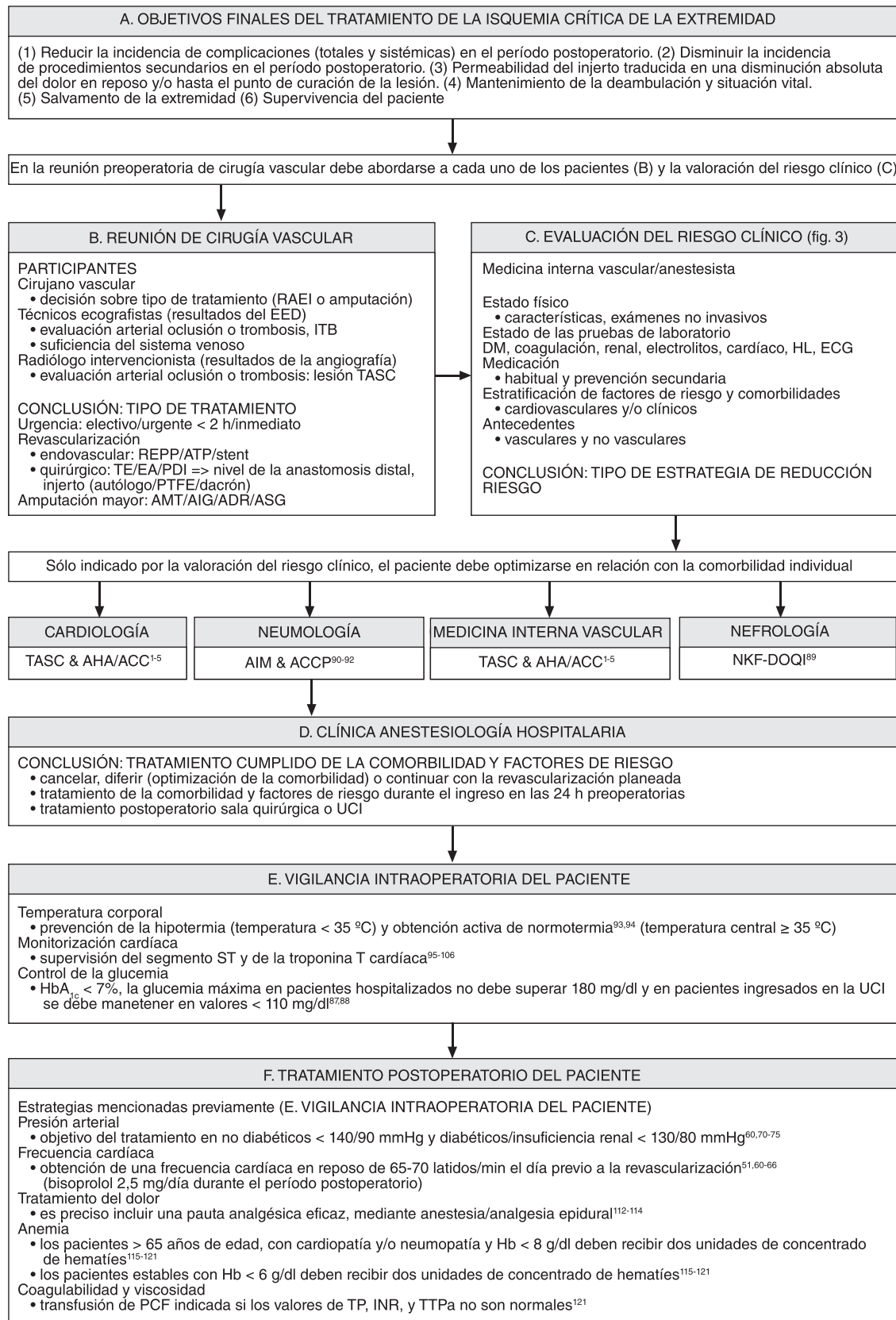
No hubo diferencias significativas en los factores de riesgo, comorbilidades, IMC y estadio de isquemia de la clasificación de Fontaine entre los pacientes con o sin complicaciones. Esto se podría explicar por el hecho de que la IC se acompañó de comorbilidades extensas en casi todos los pacientes.

El análisis detallado de las variables correlacionadas con la incidencia de complicaciones reveló que

los pacientes sin complicaciones estaban siendo tratados en mayor proporción con bloqueadores beta. Las guías clínicas de tratamiento perioperatorio recomiendan que los pacientes en riesgo cardíaco elevado deben ser tratados con bloqueadores beta<sup>3-5,51-55</sup>. Sin embargo, los datos disponibles también sugieren que estos fármacos están infrautilizados en los pacientes tratados mediante técnicas de revascularización periférica<sup>56-59</sup>, como también pudo ser el caso de los pacientes con IC que presentaron complicaciones cardíacas en el presente estudio. De acuerdo con los estudios publicados<sup>51,60-66</sup>, se recomienda la administración de bloqueadores beta de una a dos semanas antes de la cirugía y su continuación después de la intervención para obtener un control adecuado de la frecuencia cardíaca, lo que, en último término, da lugar a una disminución de la incidencia de complicaciones cardiovasculares perioperatorias, y a un beneficio en la supervivencia a largo plazo. Además, la supresión de los bloqueadores beta antes de cirugía mayor se asocia con un aumento de la incidencia de morbilidad y mortalidad cardiovascular. Por otra parte, un análisis más detallado reveló que los pacientes tratados con fármacos antiagregantes plaquetarios presentaron un menor número de complicaciones comparado con los no tratados. En pacientes con arteriopatía periférica obstructiva está indicada su administración como prevención cardiovascular secundaria<sup>60,67-69</sup>. En un paciente al que se ha suprimido el tratamiento antes de experimentar el acontecimiento se observa una peor evolución que en el que continúa con el tratamiento o que en el que nunca ha sido tratado.

En los pacientes con IC estratificados por la incidencia de complicaciones no se observaron diferencias por lo que respecta al procedimiento de revascularización primaria realizado (ATP frente a derivación). Esto indica que no es aceptable la hipótesis aceptada ampliamente de que los procedimientos de revascularización mínimamente cruentos (ATP) se acompañan de un menor número de complicaciones, comparados con las técnicas convencionales. Una posible explicación del porcentaje relativamente alto de complicaciones en el grupo

periférica obstructiva; ECA: enzima convertidora de la angiotensina; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEPP: revascularización extraluminal planificada percutánea; GOLD: *Global Initiative on Obstructive Lung Diseases*; Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito; IMC: índice de masa corporal; INR: índice internacional normalizado; ITB: índice tobillo-brazo; NCEP: *National Cholesterol Education Program*; NFK-DOQI: *National Kidney Foundation-Disease Outcomes Quality Initiative*; NYHA: *New York Heart Association*; PA: presión arterial; PDI: procedimiento de derivación mediante injerto; PTFE: politetrafluoroetileno; TE: tromboembolotomía; TP: tiempo de protrombina; TTPa: tiempo de trombo-plastina parcial activado; UCI: unidad de cuidados intensivos; WHO/ISH: *World Health Organization/International Society of Hypertension*.



**Fig. 3.** Algoritmo de la reunión vascular multidisciplinaria preoperatoria y evaluación del riesgo clínico, vigilancia intraoperatoria del paciente y tratamiento postoperatorio. ACCP: American College of Chest Physicians; ADR:

ATP podría ser el significativo estado comórbido de los pacientes con IC con la vulnerabilidad consiguiente a un desequilibrio hemodinámico después de la utilización de agentes de contraste. Otra explicación podría residir en el hecho de que, en el presente estudio, en comparación con la mayoría de los estudios sobre complicaciones, también se incluyeron las complicaciones observadas después del alta en la clínica ambulatoria.

Para reducir el número de complicaciones y, por lo tanto, la morbilidad y mortalidad de los pacientes, sugerimos que el adecuado tratamiento cardiológico preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio sea uno de los principales objetivos durante los procedimientos endovasculares y quirúrgicos de estos pacientes de alto riesgo con IC.

### Reunión multidisciplinaria preoperatoria

Cuando se considera a un paciente para un procedimiento de revascularización es esencial una evaluación preoperatoria cuidadosa del riesgo clínico (fig. 2). Una amplia evaluación y optimización preoperatoria cardíaca de acuerdo con las guías del documento de consenso TASC y de la ACC/AHA es de una importancia primordial para reducir la incidencia de las complicaciones cardíacas perioperatorias. En segundo lugar, como ya se ha mencionado previamente, las guías clínicas sobre tratamiento perioperatorio recomiendan que los pacientes con cardiopatía de alto riesgo reciban un bloqueador beta<sup>3-5,51-55</sup>. En tercer lugar, el tratamiento antihipertensivo da lugar a una reducción de episodios cardiovasculares en los pacientes con EAPO<sup>60,70-75</sup>. En cuarto lugar, el uso de inhibidores de la HMG-CoA reductasa puede reducir el riesgo de infarto de miocardio perioperatorio y de episodios vasculares mayores. La interrupción de este tratamiento se asocia con resultados significativamente peores, comparado con pacientes que continúan el tratamiento o con aquellos que nunca han sido tratados<sup>60,76-83</sup>. En quinto lugar, en pacientes que presentan EAPO está indicado el uso de fármacos antiagregantes plaquetarios como prevención cardiovascular secundaria.

### Vigilancia intraoperatoria de los pacientes

En la figura 3 se muestra la vigilancia intraoperatoria de los pacientes. En primer lugar, es preciso prevenir la hipotermia intraoperatoria y la carga isquémica miocárdica, que son variables pronósticas independientes de complicaciones cardíacas mórbidas perioperatorias<sup>93-98</sup>. La monitorización intraoperatoria y postoperatoria del segmento ST y de la liberación de troponina T puede ser útil para supervisar a los pacientes con factores de riesgo aislados o múltiples de coronariopatía, con coronariopatía conocida, o tratados con técnicas de cirugía vascular<sup>97-106</sup>. En segundo lugar, la hiperglucemia es una variable pronóstica independiente de riesgo cardiovascular; su gravedad se relaciona directamente con la tasa de mortalidad durante la isquemia miocárdica<sup>107-111</sup>. Es necesario controlar la glucemia de los pacientes con diabetes mellitus o con hiperglucemia aguda durante el período perioperatorio, ya que corren un riesgo elevado de presentar isquemia miocárdica durante los procedimientos de revascularización mayores<sup>96,97</sup>.

### Tratamiento postoperatorio de los pacientes

El tratamiento postoperatorio de los pacientes se muestra en la figura 3. Puesto que la mayoría de los episodios cardiológicos que se presentan en los pacientes quirúrgicos sin cardiopatía conocida se producen en el postoperatorio, este período puede ser el momento durante el que es más decisiva la supresión del estrés, de la hemodinámica adversa y las respuestas de hipercoagulabilidad. La anestesia/analgesia epidural se asocia a la administración de dosis más bajas de opiáceos, una mejor ablación de la respuesta de las catecolaminas y una disminución de la hipercoagulabilidad<sup>112-114</sup>. En segundo lugar, la anemia y unos valores del hematocrito < 28-30% inducen estrés sobre el sistema cardiovascular, lo que puede exacerbar la isquemia miocárdica y agravar la insuficiencia cardíaca<sup>115-121</sup>. En tercer lugar, también se ha demostrado que la hiperviscosidad y la hipercoagulabilidad son marcadores de un mal pronóstico<sup>1-5,121</sup>.

← amputación por desarticulación de la rodilla; AHA/ACC: *American College of Cardiology y American Heart Association*; AIG: amputación infragenicular; AIM: directrices clínicas de *Annals of Internal Medicine*; AMT: amputación transmetatarsiana; ASG: amputación supragenicular; ATP: angioplastia transluminal percutánea; EA: endarterectomía; ECG: electrocardiograma; EED: examen eco-Doppler; Hb: hemoglobina; HL: hiperlipemia; HtINR: índice internacional normalizado; ITB: índice tobillo-brazo; NFK-DOQI: *National Kidney Foundation-Disease Outcomes Quality Initiative*; PCF: plasma congelado fresco; PDI: procedimiento de derivación mediante injerto; PTFE: politetrafluoroetileno; RAEI: revascularización arterial de la extremidad inferior; TASC: *Trans Atlantic Inter-Society Consensus*; TE: tromboembolectomía; TP: tiempo de protrombina; TTPa: tiempo de tromboplastina parcial activado; UCI: unidad de cuidados intensivos.

## Limitaciones

Debido a su naturaleza retrospectiva, el presente estudio adolece de limitaciones que deben ser consideradas cuando se interpreten los resultados. El número de pacientes incluidos en el presente estudio no permite realizar análisis adicionales en profundidad. Los pacientes con tratamiento quirúrgico previo por IC fueron excluidos del estudio para reducir la influencia de las complicaciones previas en los resultados del tratamiento actual. La muestra estuvo formada exclusivamente por pacientes con IC y los resultados no se pueden generalizar a otras muestras de pacientes. Es preciso tener en cuenta que los resultados se obtuvieron en un hospital con un gran volumen de pacientes y que las tasas de complicaciones cardíacas podrían diferir en otros centros.

## CONCLUSIÓN

Las complicaciones afectan a > 30% de los pacientes con IC después de la práctica de una RAP. Las más lesivas en los resultados clínicos de estos pacientes se relacionaron con la patología cardíaca, y dieron lugar a una mayor morbilidad y mortalidad. Se observaron correlaciones significativas entre la prescripción de bloqueadores beta y/o antiagregantes plaquetarios y la prevención de estos acontecimientos. Sigue siendo primordial una atención permanente en la prevención de las complicaciones sistémicas para mejorar los resultados de los procedimientos de salvamento de la extremidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000;31: S1-S296.
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33(Suppl. 1):S1-S75.
3. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society for Vascular Medicine and Biology, and the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. <http://www.acc.org/clinical/guidelines/pad/index.pdf>.
4. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, et al. ACC/AHA 2005 guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update

the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure). <http://www.acc.org/clinical/guidelines/failure//index.pdf> (accessed August 17, 2005).

5. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, et al. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol* 2002;39:542-553.
6. Smith SC, Allen J, Blair SN, et al. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update-Endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Circulation* 2006;113:2363-2372.
7. Criqui MH, Denenberg JO, Langer RD, et al. The epidemiology of peripheral arterial disease: importance of identifying the population at risk. *Vasc Med* 1997;2:221-226.
8. Fowkes FG, Housley E, Cawod EH, Macintyre CC, Ruckley CV, Prescott RJ. Edinburgh Artery Study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol* 1991;20: 384-392.
9. Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation* 2004;110:738-743.
10. Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *J A M A* 2001;286:1317-1324.
11. Criqui MH, Langer RD, Fronek A, et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med* 1992;326:381-386.
12. Mukherjee D, Lingam P, Chetcuti S, et al. Missed opportunities to treat atherosclerosis in patients undergoing peripheral vascular interventions: insights from the University of Michigan Peripheral Vascular Disease Quality Improvement Initiative (PVD-QI2). *Circulation* 2002;106:1909-1912.
13. Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, et al. AHA/ACC scientific statement. Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1348-1359.
14. Mangano DT. Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology* 1990;72:153-184.
15. Jamieson WRJM, Miyagishima RT, Gerein AN. Influence of ischemic heart disease on early and late mortality after surgery for peripheral occlusive vascular disease. *Circulation* 1982;66:192-197.
16. McFalls E, Ward H, Santilli S, Scheftel M, Chesler E, Doliszny K. The influence of perioperative myocardial infarction on long-term prognosis following elective vascular surgery. *Chest* 1998;113:681-686.
17. Whittemore AD. Infrainguinal bypass. In: Rutherford RB ed. *Vascular Surgery*. Philadelphia: WB Saunders, 1995. pp 794-814.
18. Dawson I, van Bockel JH, Brand R. Late nonfatal and fatal cardiac events after infrainguinal bypass for femoropopliteal occlusive disease during a thirty-one-year period. *J Vasc Surg* 1993;18:249-260.
19. Leng GC, Lee AJ, Fowkes FGR, et al. Incidence, natural history and cardiovascular events in symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol* 1996;25:1172-1181.

20. Newman AB, Siscovick DS, Manolio TA, et al. Ankle-arm index as a marker of atherosclerosis in the cardiovascular health study. *Circulation* 1993;88:837-845.
21. Hertzner NR, Beven EG, Young JR, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984;199:223-233.
22. Kroon HM, Breslau PJ, Lardenoye JW. Can the incidence of unplanned reoperations be used as an indicator of quality of care in surgery? *Am J Med Qual* 2007;22:198-202.
23. De Waal Malefijt MC, Peeters H. Een complicatieregistratiesysteem. *Ned Tijdschr Orth* 1994;1:76-83.
24. Campion FX, Rosenblatt MS. Quality assurance and medical outcomes in the era of cost containment. *Surg Clin North Am* 1996;76:139-156.
25. Blumenthal D, Epstein AM. The role of physicians in the future of quality management. *N Engl J Med* 1996;335:1328-1331.
26. Chassin MPH. Improving the quality of care. *N Engl J Med* 1996;335:1060-1030.
27. Brook RH, Cleary PD. Part 2: Measuring quality of care. *N Engl J Med* 1996;335:966-970.
28. de Vries BC, Keeman JN. Quality policy of the Association of Surgeons of the Netherlands. *Ped Tgdschr Gen* 1996;14:789-791.
29. Veen EJ, Janssen-Heijnen MLG, Leenen LPH, Roukema JA. The registration of complications in surgery: a learning curve. *World J Surg* 2005;29:402-409.
30. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517-538.
31. Rutherford RB. Presidential address. Vascular surgery-comparing outcomes. *J Vasc Surg* 1996;23:5-17.
32. Luchsinger JA, Lee W, Carrasquillo O, Rabinowitz D, Shea S. Body mass index and hospitalization in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:1615-1620.
33. de Vries BC, Keeman JN. Quality policy of the Association of Surgeons of the Netherlands [in Dutch]. *Ned Tijdschr Gen* 1996;14:789-791.
34. Roukema JA, van der Werken CHR, Leenen LPH. Registration of postoperative complications to improve the results of surgery [in Dutch]. *Ned Tijdschr Gen* 1996;140:781-784.
35. de Marang-van Mheen PJ, Kievit J. Automated registration of adverse events in surgical patients in the Netherlands: the current status [in Dutch]. *Ned Tijdschr Gen* 2003;147:1273-1277.
36. Kievit J, Jeekel J, Sanders FBM. Adverse outcome registration and quality improvement [in Dutch]. *Med Contact* 1999;54:1363-1365.
37. Marang-van de Mheen PJ, van Hanegem N, Kievit J. Effectiveness of routine reporting to identify minor and serious adverse outcomes in surgical patients. *Qual Saf Health Care* 2005;14:378-382.
38. Flu HC, van der Hage JH, Knippenberg B, Merkus JW, Hamming JF, Lardenoye JHP. Treatment for peripheral arterial obstructive disease: an appraisal of the economic outcome of complications. *J Vasc Surg* 2008;48:368-376.
39. Mamode N, Scott RN, McLaughlin SC, McLelland A, Pollack JG. Perioperative myocardial infarction in peripheral vascular surgery. *B M J* 1996;312:1396-1397.
40. Plecha FR, Bertin VJ, Plech EJ, et al. The early results of vascular surgery in patients 75 years of age and older: an analysis of 3259 cases. *J Vasc Surg* 1985;2:769-774.
41. Krupski WC, Layug EL, Reilly LM, Rapp JH, Magano DT. Comparison of cardiac morbidity rates between aortic and infrainguinal operations: 2 year follow-up study of Perioperative Ischemia Research Group. *J Vasc Surg* 1993;18:609-615.
42. L'Italien CJ, Cambria RP, Cutler BS, et al. Comparative early and late cardiac morbidity among patients requiring different vascular surgery procedures. *J Vasc Surg* 1995;21:935-944.
43. Biancari F, Kantonen I, Albäck A, Mätzke S, Luther M, Lepäntalo M. Limits of infrapopliteal bypass surgery for critical leg ischemia: when not to reconstruct. *World J Surg* 2000;24:727-733.
44. Biancari F, Albäck A, Kantonen I, Luther M, Lepäntalo M. Predictive factors for adverse outcome of pedal bypasses. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;18:138-143.
45. Albäck A, Lepäntalo M. Immediate occlusion of in situ saphenous vein bypass grafts: a survey of 329 reconstructions. *Eur J Surg* 1998;164:745-750.
46. Dawson I, van Bockel JH. Reinterventions and mortality after infrainguinal reconstructive surgery for leg ischaemia. *Br J Surg* 1999;86:38-44.
47. Kantonen I, Lepäntalo P, Luther M, Salenius J, Ylönen K, Finnvasc Study Group. Factors affecting the results of surgery for chronic critical leg ischemia—a nationwide survey. *J Vasc Surg* 1998;27:940-947.
48. Lam YE, Landry JG, Edwards MJ, Yeager RA, Taylor LM, Moneta GL. Risk factors for autogenous infrainguinal bypass occlusion in patients with prosthetic inflow grafts. *J Vasc Surg* 2004;39:336-342.
49. Halloran BG, Lilly MP, Cohn EJ, Benjamin ME, Flinn WR. Tibial bypass using complex autologous conduit: patency and limb salvage. *Ann Surg* 2001;15:634-643.
50. Virkkunen J, Heikkinen M, Lepäntalo M, Metsänoja R, Salenius JP. Diabetes as an independent risk factor for early postoperative complications in critical limb ischaemia. *J Vasc Surg* 2004;40:761-767.
51. Poldermans D, Bax JJ, Schouten O, et al. Should major vascular surgery be delayed because of preoperative cardiac testing in intermediate-risk patients receiving beta-blocker therapy with tight heart rate control? *J Am Coll Cardiol* 2006;48:964-969.
52. Hoeks SE, Scholte op Reimer WJM, van Urk H, et al. Increase of 1-year mortality after perioperative beta-blocker withdrawal in endovascular and vascular surgery patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:13-19.
53. Schouten O, Welten GMJM, Bax JJ, Poldermans D. Secondary medical prevention in patients with peripheral arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35:59-60.
54. Boersma E, Poldermans D, Bax JJ, et al. Predictors of cardiac events after major vascular surgery: role of clinical characteristics, dobutamine echocardiography, and  $\beta$ -blocker therapy. *J A M A* 2001;285:1865-1873.
55. Poldermans D, Boersma E, Bax JJ, et al. The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery. *N Engl J Med* 1999;341:1789-1794.
56. Schmidt M, Lindenauer PK, Fitzgerald JL, Benjamin EM. Forecasting the impact of a clinical practice guideline for perioperative beta-blockers to reduce cardiovascular morbidity and mortality. *Arch Intern Med* 2002;162:63-69.
57. Rapchuk I, Rabuka S, Tonelli M. Perioperative use of betablockers remains low: experience of a single Canadian tertiary institution. *Can J Anaesth* 2004;51:761-767.
58. Lindenauer PK, Fitzgerald JL, Hoople N, Benjamin EM. The potential preventability of postoperative myocardial infarction: underuse of perioperative beta-adrenergic blockade. *Arch Intern Med* 2004;164:762-766.
59. Vanderkerkhof EG, Milne B, Parlow JL. Knowledge and practice regarding prophylactic perioperative beta blockade in



- patients undergoing noncardiac surgery: a survey of Canadian anesthesiologists. *Anesth Analg* 2003;96:1558-1565.
60. Flu WJ, Hoeks SE, van Kuijk JP, Bax JJ, Poldermans D. Treatment recommendations to prevent myocardial ischemia and infarction in patients undergoing vascular surgery. *Curr. Treat. Options Cardiovasc. Med* 2009;1:33-44.
  61. Fleisher LA, Poldermans D. Perioperative  $\beta$  blockade: where do we go from here? *Lancet*, [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com), 2008;371.
  62. Mangano DT, Layug EL, Wallace A, Tateo I. Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N Engl J Med* 1996;335:1713-1720.
  63. Schouten O, Bax JJ, Dunkelgrun M, Feringa HHH, Poldermans D. Pro: beta-blockers are indicated for patients at risk for cardiac complications undergoing noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2007;104:8-10.
  64. Hoeks SE, Scholte Op Reimer WJ, van Urk H, et al. Increase of 1-year mortality after perioperative beta-blocker withdrawal in endovascular and vascular surgery patients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:16-19.
  65. Shammash JB, Trost JC, Gold JM, Berlin JA, Golden MA, Kimmel SE. Perioperative beta-blocker withdrawal and mortality in vascular surgical patients. *Am Heart J* 2001;141:148-153.
  66. Kertai M, Boersma E, Westerhout C, et al. A combination of statins and beta-blockers is independently associated with a reduction in the incidence of perioperative mortality and nonfatal myocardial infarction in patients undergoing abdominal aortic aneurysm surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:345-352.
  67. Antiplatelet Trialists' Collaboration. Collaborative overview of randomised trials of antiplatelet therapy—I: prevention of death, myocardial infarction, and stroke by prolonged antiplatelet therapy in various categories of patients. *B M J* 1994;308:81-106.
  68. CAPRIE Steering Committee. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). *Lancet* 1996;348:1329-1339.
  69. Collet JP, Montalescot G, Blanchet B, et al. Impact of prior use or recent withdrawal of oral antiplatelet agents on acute coronary syndromes. *Circulation* 2004;110:2361-2367.
  70. Kinikini D, Sarfati MR, Mueller MT, Kraiss LW. Meeting AHA/ACC secondary prevention goals in a vascular surgery practice: an opportunity we cannot afford to miss. *J Vasc Surg* 2006;43:781-787.
  71. Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. Effects of ramipril on cardiovascular and microvascular outcomes in people with diabetes mellitus: results of the HOPE study and MICRO-HOPE substudy. *Lancet* 2000;355:253-259.
  72. Ostergren J, Sleight P, Dagenais G, et al. Impact of ramipril in patients with evidence of clinical or subclinical peripheral arterial disease. *Eur Heart J* 2004;25:17-24.
  73. Mehler PS, Coll JR, Estacio R, et al. Intensive blood pressure control reduces the risk of cardiovascular events in patients with peripheral arterial disease and type 2 diabetes. *Circulation* 2003;107:753-756.
  74. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *J A M A* 2003;289:2560-2571.
  75. Psaty BM, Smith NL, Siscovick DS, et al. Health outcomes associated with antihypertensive therapies used as first-line agents. A systematic review and meta-analysis. *J A M A* 1997;277:739-745.
  76. Group SSSS. Randomised trial of cholesterol lowering in 4444 patients with coronary heart disease: the Scandinavian Simvastatin Survival Study (4S). *Lancet* 1994;344:1383-1389.
  77. Downs J, Clearfield M, Weis S. Primary prevention of acute coronary events with lovastatin in men and women with average cholesterol levels: results of AFCAPS/TexCAPS. *J A M A* 1998;279:1615-1622.
  78. Heart Protection Study Collaborative Group. MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 20536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2002;360:7-22.
  79. Poldermans D, Bax J, Kertai M, et al. Statins are associated with a reduced incidence of perioperative mortality in patients undergoing major noncardiac vascular surgery. *Circulation* 2003;107:1848-1851.
  80. Kertai M, Boersma E, Westerhout C, et al. Association between long-term statin use and mortality after successful abdominal aortic aneurysm surgery. *Am J Med* 2004;116:96-103.
  81. Hindler K, Shaw AD, Samuels J, Fulton S, Collard CD, Riedel B. Improved postoperative outcomes associated with preoperative statin therapy. *Anesthesiology* 2006;105:1260-1272.
  82. Poldermans D, Bax JJ, Kertai MD, et al. Statins are associated with a reduced incidence of perioperative mortality in patients undergoing major noncardiac vascular surgery. *Circulation* 2003;107:1848-1851.
  83. Heeschen C, Hamm CW, Laufs U, Snapinn S, Bohm M, White HD. Withdrawal of statins increases event rates in patients with acute coronary syndromes. *Circulation* 2002;105:1446-1452.
  84. Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, et al. Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. *J A M A* 1990;264:2919-2922.
  85. Alderman M, Arakawa K, Beilin L, et al. 7th WHO-ISH Meeting on Hypertension, Fukuoka, Japan, 29 September to October, 1998: 1999 World Health Organization-International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension. *J Hypertens* 1999;17:151-185.
  86. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *J A M A*. 285:2486-2497.
  87. American Diabetes Association. Position statement. Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003;26:S33-S50.
  88. Garber AJ, Moghissi ES, Bransome EDJ, et al. American College of Endocrinology position statement on inpatient diabetes and metabolic control. *Endocr Pract* 2004;10:77-82.
  89. Eknayan G, Levin NW, Eschbach JW, Golper TA, Owen WF, Jr, Schwab S, Steinberg EP. Continuous quality improvement: DQI becomes K/DOQI and is updated. National Kidney Foundation's Dialysis Outcomes Quality Initiative. *Am J Kidney Dis* 2001;37:179-194.
  90. Pauwels RA, Buist SA, Calverly PMA, Jenkins CR, Hurd SS. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1256-1276.
  91. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144:581-595.

92. Bapojé SR, Whitaker JF, Schulz T, Chu ES, RK Albert. Preoperative evaluation of the patient with pulmonary disease. *Chest* 2007;132:1637-1645.
93. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *J A M A* 1997;277:1127-1134.
94. Frank SM, Beattie C, Christopherson R, et al. Unintentional hypothermia is associated with postoperative myocardial ischemia. The Perioperative Ischemia Randomized Anesthesia Trial Study Group. *Anesthesiology* 1993;78:468-476.
95. Landesberg G, Luria MH, Cotev S, et al. Importance of long-duration postoperative ST segment depression in cardiac morbidity after vascular surgery. *Lancet* 1993;341:715-719.
96. Slogoff S, Keats AS. Does perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction? *Anesthesiology* 1985;62:107-114.
97. Kim LJ, Martinez EA, Faraday N, et al. Cardiac troponin I predicts short-term mortality in vascular surgery patients. *Circulation* 2002;106:2366-2371.
98. Landberg G, Shatz V, Akopnik I, et al. Association of cardiac troponin, CK-MB, and postoperative myocardial ischemia with long-term survival after major vascular surgery. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1547-1554.
99. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, Li J, Tateo IM. Long-term cardiac prognosis following noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *J A M A* 1992;268:233-239.
100. Fleisher LA, Nelson AH, Rosenbaum SH. Postoperative myocardial ischemia: etiology of cardiac morbidity or manifestation of underlying disease. *J Clin Anesth* 1995;7:97-102.
101. Landesberg G. Monitoring for myocardial ischemia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2005;19:77-95.
102. Lopez-Jimenez F, Goldman L, Sacks DB, et al. Prognostic value of cardiac troponin T after noncardiac surgery: 6-month follow-up data. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1241-1245.
103. Godet G, Dumerat M, Baillard C, et al. Cardiac troponin I is reliable with immediate but not medium-term cardiac complications after abdominal aortic repair. *Acta Anaesthesiol. Scand* 2000;44:592-597.
104. Bursi F, Babuin L, Barbieri A, et al. Vascular surgery patients: perioperative and long-term risk according to the ACC/AHA guidelines, the additive role of post-operative troponin elevation. *Eur Heart J* 2005;26:2448-2456.
105. Filipovic M, Jeger R, Probst C, et al. Heart rate variability and cardiac troponin I are incremental and independent predictors of one-year all-cause mortality after major noncardiac surgery in patients at risk of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1767-1776.
106. Kertai MD, Boersma E, Klein J, van UH, Bax JJ, Poldermans D. Long-term prognostic value of asymptomatic cardiac troponin T elevations in patients after major vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:59-66.
107. Ouattara A, Lecomte P, Le MY, et al. Poor intraoperative blood glucose control is associated with a worsened hospital outcome after cardiac surgery in diabetic patients. *Anesthesiology* 2005;103:687-694.
108. McGirt MJ, Woodworth GF, Brooke BS, et al. Hyperglycemia independently increases the risk of perioperative stroke, myocardial infarction, and death after carotid endarterectomy. *Neurosurgery* 2006;58:1066-1073.
109. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, et al. Intraoperative hyperglycemia and perioperative outcomes in cardiac surgery patients. *Mayo Clin Proc.* 2005;80:862-866.
110. Krinsley JS. Effect of an intensive glucose management protocol on the mortality of critically ill adult patients. *Mayo Clin Proc.* 2004;79:992-1000.
111. McAlister FA, Man J, Bistriz L, Amad H, Tandon P. Diabetes and coronary artery bypass surgery: an examination of perioperative glycemic control and outcomes. *Diabetes Care* 2003;26:1518-1524.
112. Parker SD, Breslow MJ, Frank SM, et al. Catecholamine and cortisol responses to lower extremity revascularization: correlation with outcome variables. Perioperative Ischemia Randomized Anesthesia Trial Study Group. *Crit Care Med* 1995;23:1954-1961.
113. Rosenfeld BA, Beattie C, Christopherson R, et al. The effects of different anesthetic regimens on fibrinolysis and the development of postoperative arterial thrombosis. Perioperative Ischemia Randomized Anesthesia Trial Study Group. *Anesthesiology* 1993;79:435-443.
114. Christopherson R, Beattie C, Frank SM, et al. Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. Perioperative Ischemia Randomized Anesthesia Trial Study Group. *Anesthesiology* 1993;79:422-434.
115. Nelson AH, Fleisher LA, Rosenbaum SH. Relationship between postoperative anemia and cardiac morbidity in high-risk vascular patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 1993;21:860-866.
116. Carson JL, Noveck H, Berlin JA, Gould SA. Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hgb levels who decline blood transfusion. *Transfusion* 2002;42:812.
117. Hogue CWJ, Goodnough LT, Monk TG. Perioperative myocardial ischemic episodes are related to hematocrit level in patients undergoing radical prostatectomy. *Transfusion* 1998;38:924-931.
118. Wu WC, Schiffner TL, Henderson WG, et al. Preoperative hematocrit levels and postoperative outcomes in older patients undergoing noncardiac surgery. *J A M A* 2007;297:2481-2488.
119. Murphy MF, Wallington TB, Kelsey P, et al. British Committee for Standards in Haematology. Blood Transfusion Standards Task Force. Guidelines for the clinical use of red cell transfusions. *Br J Haematol* 2001;113:24-31.
120. Kleinman S, May AK, Silvergleid AJ, Landaw SA. Indications for red cell transfusion in the adult. UpToDate 2008. <http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~PUZnAWY5WRgXpZ>.
121. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies. *Anesthesiology* 2006;105:198-208.

**Apéndice I.** Clasificación de las complicaciones y explicación de las causas

Categoría <sup>a</sup>	Causa del acontecimiento adverso <sup>b</sup> (grupos 1-4)	Resultado (categorías I-V)
Cardíacas	1 Menores	I Sin consecuencias
Pulmonares	2 Quirúrgicas	II Transfusión/medicación adicional
Neurológicas	3 Fracaso de la revascularización	III Nueva intervención
Renales	4 Sistémicas	IV Lesión física irreversible
(subcutáneas, músculos/óseas, hematológicas, tratamiento vascular)		V Muerte

<sup>a</sup>Estas categorías se subdividieron adicionalmente según lo citado en el apéndice II.

<sup>b</sup>Explicación y definición de las causas de las complicaciones perioperatorias: *menores*, una complicación tal como una infección del tracto urinario o trombosis venosa profunda; *quirúrgicas*, una complicación debida al tratamiento quirúrgico, como un absceso, infección de la herida, necrosis de la herida, dehiscencia de la herida, o hemorragia; *fracaso de la revascularización*, cuando se ocluyó un injerto de derivación primario o en riesgo de oclusión y se efectuó una nueva intervención quirúrgica o endovascular o cuando se ocluyó un segmento arterial anatómico después de la angioplastia transluminal percutánea efectuada el mismo segmento; *sistémicas*, complicación con amenaza potencial para la vida del paciente, como neumonía, insuficiencia respiratoria, arritmia, paro cardíaco, shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca congestiva, infarto de miocardio, shock e ictus.

**Apéndice II.** Subdivisión de las categorías específicas de las complicaciones

Cardíacas  
 Insuficiencia cardíaca congestiva  
 Arritmia  
 Paro cardíaco  
 Infarto de miocardio  
 Endocarditis/pericarditis  
 Shock cardiogénico  
 Hipertensión/hipotensión arterial  
 Taquicardia/bradicardia  
 Pulmonares  
 Insuficiencia respiratoria  
 Aspiración/neumonía  
 Líquido pleural  
 Atelectasia  
 Embolia  
 Neurológicas  
 Accidente vascular cerebral  
 Episodio isquémico transitorio  
 Neuropraxia  
 Renales  
 Insuficiencia renal  
 Insuficiencia renal terminal  
 Infección del tracto urinario  
 Retención de orina  
 Pielonefritis/hidronefrosis  
 Subcutáneas  
 Ampolla/úlceras  
 Absceso  
 Epidermólisis  
 Seroma  
 Celulitis  
 Hematoma de la herida  
 Infección de la herida

**Apéndice II.** Continué

Dehiscencia de la herida  
 Necrosis/pérdida inesperada de tejido  
 Músculos/óseas  
 Síndrome compartimental  
 Osteomielitis  
 Hematológicos  
 Hemorragia espontánea  
 Trombocitopenia inducida por heparina  
 Reacción a la transfusión  
 Disminución de la hemoglobina  
 Trombosis por déficit de antitrombina III, de proteína C o proteína S  
 Septicemia  
 Líquidos y electrolitos  
 Tratamiento vascular  
 Infección de la vía  
 Trombosis venosa profunda  
 Infección de PDI  
 Estenosis PDI/segmento anatómico después de ATP  
 Oclusión PDI/segmento anatómico después de ATP  
 Pseudoaneurisma anastomótico/segmento anatómico después de ATP  
 Hemorragia  
 Tratamiento general  
 Error de medicación, de diagnóstico, criterio o técnica  
 Retraso hasta la llegada al quirófano, de la respuesta del médico o del diagnóstico  
 Archivo hospitalario incompleto

ATP: angioplastia transluminal percutánea; PDI: procedimiento de derivación con injerto.

(Continued)