

Rehabilitación cardiovascular en amputados de miembros inferiores de causa vascular

Roberto L. Tortorella¹, Marina A. Materia¹, Matilde Mizdraje², Lila Ricci³, Marcela Natal⁴, Graciela Brion⁵, Arnaldo Angelino⁶, Roberto Peidro⁷

Resumen

Introducción. La aterosclerosis que afecta a los vasos de los miembros inferiores, llevándolos a la amputación, también puede involucrar otros vasos (coronarios, carotídeos, etc.). Las cardiopatías son significativamente elevadas en estos casos, incrementando su morbi-mortalidad a 5 ó 10 años, en su mayor parte, debido a patologías cardiovasculares y a diabetes. Estos pacientes para deambular deben desarrollar una energía superior a los no amputados. Hay evidencias de que efectuando ejercicios programados periódicos, utilizando los grupos musculares pertenecientes al tronco y a los miembros superiores, se obtienen similares resultados a los conseguidos convencionalmente en rehabilitación cardiovascular.

Objetivo. Evaluar el impacto que provoca la rehabilitación cardiovascular en la morbi-mortalidad de pacientes amputados de miembros inferiores de causa vascular arterial.

Material y métodos. Se aleatorizaron 40 pacientes en dos grupos, 20 en el grupo plan (GP) y 20 en el grupo control (GC). Al GP se le efectuaron ejercicios semanales periódicos y a ambos grupos controles de los factores de riesgo cardiovascular. Ambos grupos fueron seguidos durante 5 años. Se realizó un análisis descriptivo de las variables involucradas. Los datos categóricos se analizaron utilizando porcentajes, en tanto que los cuantitativos, utilizando la media con el respectivo desvío estándar y la mediana. Se analizó la independencia entre variables cualitativas o categóricas a través de una prueba de Chi-cuadrado o *test* exacto de Fischer. Para analizar la diferencia entre los dos grupos en el caso de variables continuas se usó el *test* t de Student o la prueba no paramétrica de Mann Whitney cuando la distribución no fue normal. Se comparó la supervivencia de los pacientes del GP con la del GC mediante la confección de curvas de Kaplan-Meier, aplicándose a estas curvas la prueba de *log-rank*. Se consideró significación estadística un valor de $p < 0,05$.

Resultados. La mortalidad del GP fue del 25%, la del GC del 55% ($p=0,035$). Morbilidad: en el GP, 8 pacientes (40%) padecieron 9 internaciones; en el GC, 13 pacientes (65%) padecieron 18 internaciones ($p=0,0095$).

Conclusión. Los adecuados planes que engloban ejercicios programados periódicos y estricto control de los factores de riesgo disminuyen significativamente la morbi-mortalidad de los pacientes amputados de miembros inferiores de causa vascular.

Insuf Card 2014;(Vol 9) 2: 54-60

Palabras clave: Rehabilitación cardiovascular - Amputados de miembros inferiores - Vasculopatía periférica

¹ Médico Cardiólogo. Sección Cardiología. Departamento de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular. Instituto Nacional de Rehabilitación Psicofísica del Sur. Mar del Plata. Buenos Aires. República Argentina.

² Kinesióloga. Servicio de Terapia Física. Departamento de Kinesiología. Instituto Nacional de Rehabilitación Psicofísica del Sur. Mar del Plata. Buenos Aires. República Argentina.

³ Profesora Asociada de Probabilidades y Estadística de la Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata. Buenos Aires. República Argentina.

⁴ Licenciada en Matemáticas. Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata. Buenos Aires. República Argentina.

⁵ Médica Cardióloga. Instituto de Rehabilitación Cardiovascular y Medicina del Deporte. Futbolistas Agremiados Argentinos. Ciudad de Buenos Aires. República Argentina. Secretaria Científica. Consejo de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular. Sociedad Argentina de Cardiología. Ciudad de Buenos Aires. República Argentina.

⁶ Médico Cardiólogo. Departamento de Ergometría y Rehabilitación. Fundación Favalaro. Ciudad de Buenos Aires. República Argentina.

⁷ Médico Cardiólogo y especialista en Medicina del Deporte. Coordinador general. Comité de Cardiología del Deporte. Consejo de Ergometría y Rehabilitación Cardiovascular. Sociedad Argentina de Cardiología. Ciudad de Buenos Aires. República Argentina. Jefe de Rehabilitación Cardiovascular del Instituto de Rehabilitación de Futbolistas Argentinos Agremiados. Ciudad de Buenos Aires. República Argentina. Sub Director. Carrera de especialista en Medicina del Deporte. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires. República Argentina.

Correspondencia: Dr. Roberto Luis Tortorella.

9 de Julio 3232, Piso 1º Departamento "A". CP: 7600. Mar del Plata. Buenos Aires. República Argentina.

E-mail: tortorella45@hotmail.com, tortorella@ecolan.com.ar - Tel. 0223-493-6671

Recibido: 27/10/2013

Aceptado: 07/04/2014

Summary

Cardiovascular rehabilitation in the lower extremities amputations to vascular diseases

Introduction. The atherosclerosis affecting blood vessels from lower extremities and leading to amputation can involve other vessels too (such as heart and carotid among others). Heart disease is remarkably high in these cases, and its 5 to 10 year morbimortality is high too, mainly cardiovascular pathologies and diabetes. Patients need to develop greater more energy to roam than patients without amputation. It has been shown that periodic scheduled exercises using the muscle groups corresponding to the trunk and upper extremities yield similar results to those conventionally achieved with cardiovascular rehabilitation.

Objective. Assess the impact exerted by cardiovascular rehabilitation on the morbimortality of lower extremities amputees due to vascular/arterial diseases.

Material and methods. To meet objectives, 40 patients were randomly divided into two groups: 20 in the plan group and 20 in the control group. The plan group carried out periodic weekly exercises and both groups underwent cardiovascular risk factor checkups. Follow-up was conducted for 5 years in both groups. We performed a descriptive analysis of the variables involved. Categorical data were analyzed using percentages, whereas quantitative using the average with the respective standard deviation and median. Independently analyzed the qualitative or categorical variables through a Chi-square test or Fisher's exact test. To analyze the difference between the two groups in the case of continuous variables used Student's t-test or the nonparametric Mann Whitney when distribution was normal. We compared the survival of patients in the plan with the control group by producing Kaplan-Meier curves, applied to these curves the log-rank test. Statistical significance was considered $P < 0.05$.

Results. Mortality was 25% for the plan group, while the control group accounted for 55% ($p=0.035$). Regarding morbidity, 8 patients (40%) from the plan group underwent 9 hospitalizations, whereas 13 patients (65%) from the control group underwent 18 hospitalizations ($p=0.0095$).

Conclusions. Proper plans encompassing scheduled exercises and a strict control of risk factors, significantly improve the morbimortality of patients with lower extremities amputations due to vascular reasons.

Keywords: Cardiovascular rehabilitation - Lower extremities amputees - Peripheral vascular disease

Resumo

Reabilitação cardiovascular em os amputados dos membros inferiores de causa vascular

Introdução. A aterosclerose afeta os vasos sanguíneos dos membros inferiores, levando à amputação, também pode envolver outros vasos (coronárias, carótidas, etc.). A doença cardíaca é significativamente maior nestes casos, aumentando a morbidade e a mortalidade de 5 ou 10 anos, principalmente devido a doenças cardiovasculares e diabetes. Estes pacientes precisam desenvolver uma maior energia para andar que os não-amputados. Há evidências de que a realização de exercícios programados periódicos usando grupos musculares pertencentes ao tronco e membros superiores, foram obtidos resultados semelhantes aos alcançados convencionalmente em reabilitação cardiovascular.

Objetivo. Avaliar o impacto que causa a reabilitação cardiovascular na morbidade e mortalidade de pacientes amputados de membros inferiores devido à doença vascular arterial.

Material e métodos. Foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos 40 pacientes, de 20 no grupo plano (GP) e 20 no grupo controle (GC). No GP realizaram-se exercícios semanários e periódicos e para ambos os grupos controles dos fatores de risco cardiovascular. Ambos os grupos foram seguidos durante 5 anos. A análise descritiva das variáveis envolvidas foi realizada. Os dados categóricos foram analisados utilizando porcentagens, enquanto quantitativos, utilizando a média com o respectivo desvio padrão e mediana. Foi analisada a independência entre variáveis qualitativas ou categóricas através de teste de Qui-quadrado ou teste exato de Fischer.

Para analisar a diferença entre os dois grupos, no caso das variáveis contínuas foi utilizado o teste t de Student ou o teste não paramétrico de Mann Whitney quando a distribuição não foi normal. Foi comparada a sobrevivência de pacientes do GP com o GC, através da realização de curvas de Kaplan-Meier, nestas curvas se aplicaram o teste de log-rank. A significância estatística foi considerada quando um valor de $p < 0,05$.

Resultados. A mortalidade do GP foi de 25%, enquanto que o GC foi responsável de 55% ($p=0,035$). Em relação à morbidade, oito pacientes (40%) do GP sofreram nove internações, enquanto que 13 pacientes (65%) do GC sofreram 18 hospitalizações ($p=0,0095$).

Conclusão. Os planos adequados que incluem exercícios programados periódicos e rigoroso controle dos fatores de risco diminuem significativamente a morbidade e mortalidade de pacientes amputados de membros inferiores de causa vascular.

Palavras-chave: Reabilitação cardiovascular - Membros inferiores amputados - Doença vascular periférica

Introducción

La mayor parte de los pacientes portadores de enfermedad aterosclerótica con severo compromiso vascular arterial de miembros inferiores o amputación debido a dicha causa presenta también compromiso en alguna otra localización de su organismo¹⁻⁴. Farkouh y colaboradores reportan un seguimiento de 17 años en pacientes con enfermedad arterial periférica (nosología que deriva en amputación) con y sin cardiopatía isquémica, con una supervivencia a 5 y 10 años del 54% y del 24% con relación a los primeros, y del 77% y del 51% para el grupo sin coronariopatía. En un análisis multivariado efectuado por dichos autores, las causas de riesgo de muerte en forma independiente después de la cirugía vascular periférica fueron: edad, cardiopatía isquémica y diabetes⁵. De acuerdo con el *National Diabetes Advisory Board*, del 50% al 75% de los amputados no traumáticos de los Estados Unidos son diabéticos^{6,7}. Stewart y Jain informan que las causas de muerte en los amputados de miembros inferiores de causa vascular arterial son en orden de importancia: la enfermedad cardíaca, la carcinomatosis y la enfermedad cerebrovascular⁸, a lo que podría agregarse la sepsis a punto de partida del miembro remanente. En un seguimiento a 2,5 años, Ingham y colaboradores demostraron una mortalidad del 10,5% por eventos aterotrombóticos en pacientes amputados sin diagnóstico previo de enfermedad coronaria⁹. En un estudio retrospectivo de nuestro Instituto Nacional de Rehabilitación Psicosfísica del Sur (Mar del Plata, Buenos Aires, Republica Argentina), 19 pacientes amputados de miembros inferiores de causa vascular arterial que concurren a equiparse de prótesis tuvieron una mortalidad global a los 5 años del 47,36%. Es de sumo interés el aporte del seguimiento a 24 años de hombres con amputación traumática de miembros inferiores del ejército de Israel heridos entre 1948 y 1974 (n=201), comparados con una muestra representando a la población general (n=1832): la tasa de mortalidad fue significativamente más alta (21,9% vs 12,1%; p<0,001) en los amputados en relación a los controles. La enfermedad cardiovascular fue la principal causa de mortalidad que motivó esta diferencia. La prevalencia de los factores de riesgo selectivos para enfermedades cardiovasculares fue determinado en amputados sobrevivientes (edad entre 50 y 65 años) (n=101) y una muestra control (n=96), traspolados por edad y origen étnico. Los amputados tenían altos niveles de insulina durante la ingesta y en reposo, e incrementada la actividad pro-coagulante en sangre y la actividad simpática¹⁰.

La aterosclerosis que afecta a los vasos periféricos y determina la indicación de una amputación puede también involucrar al territorio coronario, lo que hace de extrema relevancia evaluar convenientemente a estos pacientes y corregir los factores de riesgo habitualmente presentes. Esta población de pacientes con riesgo cardiovascular elevado tiene el agravante de un gasto energético superior al de un individuo no amputado para la deambulación. Hay evidencias de que los ejercicios programados generan efectos similares a los provocados en pacientes no ampu-

tados. Fletcher y colaboradores efectuaron un programa de rehabilitación en silla de ruedas sobre una rampa durante 20 minutos por día, 5 días por semana, logrando una disminución de la demanda miocárdica de oxígeno por disminución de la frecuencia cardíaca en reposo y una mejoría en la capacidad funcional¹¹. En un estudio previo de nuestro grupo pudo demostrarse que un programa de ejercicios aeróbicos adecuado para amputados (utilización de grupos musculares de miembros superiores y tronco) mejoró la capacidad funcional ergométrica, con aumento significativo del consumo de oxígeno (VO₂) y del tiempo de ejercicio, y disminuyeron los valores de presión arterial y frecuencia cardíaca en reposo¹². A partir de estas observaciones se propuso investigar si los pacientes amputados sometidos a un plan de rehabilitación cardiovascular institucional que incluyera ejercicios programados podrían disminuir su mortalidad. No se han encontrado estudios prospectivos en la literatura mundial que se hayan diseñado para evaluar mortalidad de pacientes amputados por causa vascular sometidos a un plan de rehabilitación cardiovascular institucional.

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la rehabilitación cardiovascular (eficacia de los ejercicios programados) en la morbi-mortalidad de pacientes amputados de miembros inferiores de causa vascular.

Material y métodos

Pacientes incluidos

Se randomizaron pacientes amputados de miembros inferiores por causa vascular arterial que ingresaron al Instituto Nacional de Rehabilitación Psicosfísica del Sur (I.N.A.RE.P.S.) desde Octubre de 1998 hasta Octubre de 2001 a 2 grupos. Grupo plan (GP): se les indicó un plan de ejercicios institucional para rehabilitación cardiovascular en nuestro Centro durante 5 años. Los pacientes del grupo control (GC) fueron seguidos por nuestro Servicio o sus médicos de cabecera con indicaciones habituales y reportados a nuestro Centro durante 5 años. A ambos grupos se les efectuó tratamiento farmacológico y nutricional habitual para sus factores de riesgo. En la Tabla 1, se pormenorizan los respectivos diagnósticos al ingreso de cada uno de los grupos.

Causas de exclusión

Pacientes descompensados en los últimos 6 meses por: insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) o descompensación diabética (DD). Pacientes que en los últimos 6 meses hayan padecido angina inestable (AI), infarto agudo de miocardio (IAM) o accidente cerebrovascular (ACV). Pacientes con clase funcional III-IV según *New York Heart Association* (NYHA). Pacientes amputados de causa no vascular arterial. Pacientes con ACV previos y secuelas motoras que impidieran efectuar el plan de ejercicios programados. Pacientes menores de 45 años o mayores de 75

años. Dado que la intención era evaluar la eficacia de la intervención, no se incluirían en el estudio los pacientes que por motivos personales no podían concurrir a la institución a efectuar la rehabilitación con la periodicidad y el tiempo establecidos.

La randomización fue estratificada para evitar desfasajes en las comorbilidades (aleatorización en bloques con estratos balanceados). En referencia al GC que continuó su atención con los médicos de cabecera, cada paciente recibió un sobre cerrado con las mismas indicaciones aplicadas en nuestro servicio (metas a seguir con los factores de riesgo) para información de los profesionales que seguirían con su atención con el consentimiento y acuerdo del mismo. Con cada paciente se realizó una entrevista médica personal, obteniéndose a través de la misma su consentimiento para efectuar el estudio.

Metodología aplicada al GP

a) Los pacientes incluidos en el plan de rehabilitación efectuaban 3 veces por semana ejercicios programados aeróbicos adecuados a su lesión (entrada en calor, calistenia seguida de bicicleta de tren superior y vuelta a la calma). Se usaron cargas crecientes hasta llegar a la capacidad funcional útil (previamente determinada por ergometría de tren superior). Se incluyeron ejercicios de fuerza muscular comprometiendo bíceps, tríceps, pectorales y dorsales, realizando 3 series de 8 a 12 repeticiones con un techo del 50% de la resistencia máxima que ocupaba un 10% del tiempo semanal de las sesiones, cada una de ellas de 60 a 80 minutos.

b) Además se aplicaron las siguientes metas:

Circunferencia abdominal: <102 cm en hombres y <88 cm en mujeres.

Glucemia: <110 mg/dL.

LDL-colesterol (lipoproteína de baja densidad/*low-density lipoprotein*): <100 mg/dL.

HDL-colesterol (lipoproteína de alta densidad/*high-density lipoprotein*): >40 mg/dL en el hombre, >50 mg/dL en la mujer.

Trigliceridemia: <150 mg/dL.

Presión arterial: <140/90 mm Hg.

Abandono del tabaquismo.

Cuando las metas no se conseguían con el cambio en el estilo de vida, se recurrió a terapéuticas farmacológicas convencionales.

Intervención psicosocial a cargo del Servicio de Psicología de la institución.

Metodología aplicada al GC

Las mismas que las aplicadas al GP definidas como (b), a excepción de los ejercicios programados definidos como (a).

Seguimiento, punto final primario, puntos finales secundarios

El seguimiento se realizó durante 5 años.

Punto final primario: muerte (mortalidad).

Puntos finales secundarios: internaciones por ICC, AI, IAM, ACV, DD o derivadas de complicaciones inherentes a la arteriopatía ocluyente de miembros inferiores como reamputación o sepsis (morbilidad).

El seguimiento referente a la morbilidad y supervivencia fue efectuado a través de información brindada por los médicos de cabecera, seguimiento telefónico, visitas domiciliarias, información obtenida a través de los centros asistenciales locales o zonales y, en última instancia, de la secretaría electoral (especialmente en lo referente a mortalidad).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables involucradas. Los datos categóricos se analizaron utilizando porcentajes, en tanto que los cuantitativos utilizando la media con su respectivo desvío estándar y la mediana. Se analizó la independencia entre variables cualitativas o categóricas a través de una prueba de Chi-cuadrado o *test* exacto de Fischer.

Para analizar la diferencia entre los dos grupos en el caso de variables continuas se usó el *test* de t de *Student* o la prueba no paramétrica de Mann Whitney cuando la distribución no fue normal.

Se comparó la supervivencia de los pacientes del GP con la del GC mediante la confección de curvas de Kaplan-Meier, aplicándose a estas curvas la prueba de *log-rank*. Se consideró significación estadística un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Se analizó un conjunto de 40 pacientes (GP: 20 y GC: 20), que fueron seguidos durante 5 años. GP: edad promedio 63,00 años \pm 1,58 (rango 48-73) 17 hombres y 3 mujeres. GC: edad promedio 61,40 años \pm 1,81 (rango 45-73), 17 hombres y 3 mujeres. Los diagnósticos de ambos grupos se detallan en la Tabla 1, no mostrando diferencias significativas entre ellos.

Durante el seguimiento fallecieron 5 pacientes del GP y 11 pacientes del GC. La edad promedio al ingreso de los fallecidos fue elevada en ambos grupos, siendo mayor en la del GP; sin embargo, dicha diferencia no fue estadísticamente significativa (Tabla 2).

De los 20 pacientes del GP: 8 (40%) sufrieron 9 internaciones durante el seguimiento.

De los 20 pacientes del GC: 13 (65%) sufrieron 18 internaciones durante el seguimiento.

El número de pacientes que sufrieron internaciones en el GP fue inferior al del GC. La disparidad no fue estadísticamente significativa ($p=0,20$); sin embargo, la diferencia que existió en el número de internaciones sufridas por el GP en relación al GC, aplicando la prueba estadística no paramétrica de Mann Whitney, ofreció un valor de $p=0,0095$, indicando que la diferencia fue

Tabla 1. Características basales de la población

	Grupo Control	Grupo Plan	
Edad	63,00 ± 1,58	61,40 ± 1,81	p=0,510
Sexo femenino	3	3	
Sexo masculino	17	17	
Diagnósticos de los pacientes ingresados			
	Grupo Control	Grupo Plan	
Diabetes	N=11 (55,00 %)	N=12 (60,00 %)	p 0,757
HTA	N=14 (70,00 %)	N=15 (75,00 %)	p 0,731
CI	N=10 (50,00 %)	N=11 (55,00 %)	p 0,759
Tabaquismo	N=9 (45,00 %)	N=8 (40,00 %)	p 0,757
Dislipemia	N=8 (40,00 %)	N=8 (40,00 %)	p 1,000
ACV	N=3 (15,00 %)	N=3 (15,00 %)	p 1,000
IRC	N=2 (10,00 %)	N=2 (10,00 %)	p 1,000
SM	N=8 (40,00 %)	N=9 (45,00 %)	p 0,757
Nivel de amputación de los pacientes ingresados			
	Grupo Control	Grupo Plan	
ASPB	1	1	
AIPB	1	1	
ASPU	8	8	
AIPU	10	9	
ASP+AIP	0	1	
Total	20	20	
ASP	10	11	p=0,759
AIP	12	12	p=1,000
De acuerdo con la lesión predominante			
ASP	9	10	
AIP	11	10	p>0,9999

HTA: hipertensión arterial. CI: cardiopatía isquémica. ACV: accidente cerebrovascular. IRC: insuficiencia renal crónica. SM: síndrome metabólico. ASPB: amputación suprapatelar bilateral. AIPB: amputación infrapatelar bilateral. ASPU: amputación suprapatelar unilateral. AIPU: amputación infrapatelar unilateral. APS: amputación suprapatelar. AIP: amputación infrapatelar.

Tabla 2. Edad promedio al ingreso de los pacientes fallecidos a los 5 años del seguimiento

	Total	Fallecidos	Edad
Grupo Control	20	11	62,73 ± 2,58
Grupo Plan	20	5	68,20 ± 2,40
Valor de p	0,035	0,336	

estadísticamente significativa (Tabla 3).

De los 5 pacientes fallecidos del GP, 4 (80%) fueron por causas cardiovasculares y 1 (20%) por sepsis. De los 11 pacientes fallecidos del GC, 8 (72,72%) fueron por causas cardiovasculares y 3 (27,27%) por sepsis (Tabla 4).

El GC registró una supervivencia menor que la del GP, como se observa en las curvas de supervivencia de Kaplan y Meier (Figura 1). De la prueba estadística de comparación de ambas curvas (*log-rank test*) resultó un valor de $p=0,035$, indicando que la diferencia entre ambas (GC y GP) es estadísticamente significativa.

Tabla 3. Internaciones ocurridas durante el seguimiento

	Pacientes	Internaciones	Causales
Grupo Control	13 (65%)	18	20
Grupo Plan	8 (40%)	9	9
Valor de p	0.0095		
Analítico			
Grupo Control N=13 (pacientes) 65% sufrieron un total de 18 internaciones y 20 causales.			
Grupo Plan N=8 (pacientes) 40% sufrieron un total de 9 internaciones y 9 causales.			
Causales	Grupo Control	Grupo Plan	
ICC	6	3	
IAM	3	2	
AI	2	-	
Sepsis	3	1	
ACV	2	-	
DD	2	-	
Reamputación	2	3	

ICC: insuficiencia cardíaca congestiva. IAM: infarto agudo de miocardio. AI: angina inestable. ACV: accidente cerebrovascular. DD: diabetes descompensada.

Tabla 4. Fallecimientos a los 5 años de seguimiento

	Fallecimientos	
Grupo Control	11	ASPU 5 AIPU 6 (ASP 5 AIP 6)
Grupo Plan	5	ASPU 3 AIPU 1 ASP+AIP 1 (ASP 4 AIP 2)
Valor de p	0,035	
Analítico		
	Grupo Control	Grupo Plan
ICC	4	2
IAM	1	2
AI	1	-
MS	1	-
Sepsis	3	1
ACV	1	-

ICC: insuficiencia cardíaca congestiva. IAM: infarto agudo de miocardio. AI: angina inestable. MS: muerte súbita. ACV: accidente cerebrovascular. ASP: amputación suprapatelar. API: amputación infrapatelar. ASPU: amputación suprapatelar unilateral. AIPU: amputación infrapatelar unilateral.

Discusión

Los pacientes amputados incluidos en programas de rehabilitación cardiovascular han logrado una reducción de la mortalidad. Una razón de este hallazgo podría ser el resultado de una intervención multidisciplinaria en prevención secundaria. La definición actual de rehabilitación cardiovascular va más allá del mero cumplimiento de un programa de ejercicios físicos. Al adecuado control de los factores de riesgo, con inclusión de educación nutricional y asistencia psicológica, se han agregado los cuidados

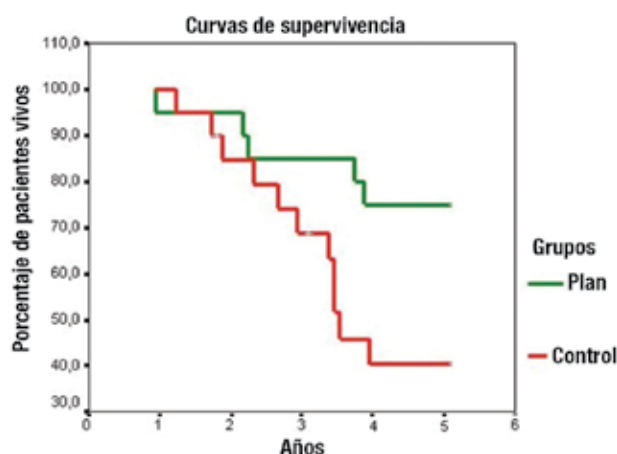


Figura 1. Curvas de supervivencia de Kaplan Meier de ambos grupos.

adecuados del miembro remanente y el muñón. Los ejercicios programados periódicos pueden incrementar el HDL-colesterol y reducir el LDL-colesterol y los triglicéridos¹³, aumentar la sensibilidad a la insulina^{14,15}, reducir la presión arterial en pacientes hipertensos y normotensos¹⁶, mejorar la función endotelial¹⁷, complementar el abandono del tabaquismo¹⁸⁻²⁰, reducir los índices de obesidad y sobrepeso²¹, disminuir las alteraciones tromboticas²² e incrementar la masa muscular provocando un mayor gasto metabólico basal e incrementado consumo de grasas²³. Por otro lado, se ha demostrado que los programas de rehabilitación cardíaca reducen la mortalidad total y cardiovascular en alrededor de un 25%²⁴. Además, dichos programas institucionales permiten un contacto médico-paciente frecuente, lo que agrega el beneficio de la detección precoz de cualquier tipo de alarma y la evaluación del cumplimiento de metas fijadas.

Existen escasos trabajos en la literatura mundial sobre los efectos en la morbi-mortalidad de los programas de prevención cardiovascular en pacientes amputados. Davidoff y colaboradores, en 1992, reportaron un estudio de 25 pacientes amputados de miembros inferiores de causa vascular que efectuaron 108 días de ejercicios programados con ergómetro de tren superior, logrando mejoría de la duración promediada del tiempo de ejercicio de 12,6 a 16,3 minutos y del promedio de la carga máxima alcanzada de 12,1 Watts a 23,5 Watts. Este estudio, si bien muestra la mejoría referida, careció de un tiempo de seguimiento adecuado y no fue diseñado con un grupo control para evaluar el efecto sobre la morbi-mortalidad²⁵.

La presente investigación constituye la primera sobre morbi-mortalidad cardiovascular diseñada en pacientes amputados. Diferentes estudios han demostrado los beneficios de la reducción de los factores de riesgo, asociada a pautas nutricionales y de actividad física sobre la morbimortalidad²⁶⁻³⁴. Czerniecki y Gitter publicaron en 1995 un pormenorizado trabajo sobre rehabilitación cardiovascular en amputados de miembros inferiores. Se resalta su utilidad e indicación especial en los amputados

que padecían cardiopatía isquémica o diabetes³⁵. Nuestro estudio se ha diseñado para la evaluación de morbi-mortalidad. No se han evaluado las eventuales razones para su beneficio, aunque es factible que los efectos del ejercicio sumados a la estrecha relación con el paciente y el control de sus factores de riesgo hayan contribuido a los resultados logrados. Cabe consignar que a los pacientes del GC se los instruyó con las indicaciones habituales para tratamiento de los factores de riesgo. La diferencia entre grupos radicó en el desarrollo institucional del plan con una relación permanente con los médicos rehabilitadores. Esta situación realza la importancia del seguimiento estrecho del paciente para obtener beneficios en el cumplimiento de los programas.

Limitaciones del estudio

Una de las limitaciones del estudio radica en la falta de datos relacionados con el cumplimiento del programa domiciliario indicado a los pacientes del GC. Sin embargo, fue posible observar los mayores beneficios de un plan institucional de ejercicios contra los cuidados habituales de un paciente amputado vascular.

A su vez no se han analizado (ni comparado) datos sobre factores de riesgo y capacidad funcional en el seguimiento, ya que el objetivo básico fue la evaluación de la morbi-mortalidad.

No se incluyeron pacientes de alto riesgo como los que requieren telemetría para efectuar el plan de ejercicios programados.

Conclusiones

En nuestra población de pacientes amputados de miembros inferiores por causa vascular en plan de rehabilitación cardiovascular e intervención multidisciplinaria, seguidos durante 5 años, se redujo de manera estadísticamente significativa la morbi-mortalidad, observado a través de la disminución de la necesidad de internaciones y del número de fallecidos.

Recursos financieros

No hubo apoyo financiero para este trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

1. Hertzner NR. Fatal myocardial infarction following lower extremity revascularization. *Ann Surg* 1981;193:492-8.
2. Hertzner NR, Beven EG, Young JR, O'Hara PJ, Ruschhaupt WF, Graor RA, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular

- patients: a classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984;199:223-33.
3. Kannel WB, Skinner JJ, Schwartz MJ, Shurtleff D. Intermittent claudication: incidence in the Framingham Study. *Circulation* 1970;41:875-83.
 4. Hertzner N, Young JR, Kramer JR, Phillips DE, deWolfe VG, Ruschhaupt WF, et al. Routine coronary angiography prior to elective aortic reconstruction: result of selective myocardial revascularization in patients with vascular disease. *Arch Surg* 1979;114:1336-43.
 5. Farkouh ME, Rihal CS, Gersh BJ, Rooke TW, Hallett JW, O'Fallon WM, et al. A revascularization surgery: a population-based study in Olmsted Country, Minnesota (1970-1987). *J Am Coll Cardiol* 1994;24:1290-6.
 6. Hiatt WR, Regensteiner JG, Wolfel EE, Carry MR, Brass EP. Effect of exercise training on skeletal muscle histology and metabolism in peripheral arterial disease. *J Appl Physiol* 1996;81:780-8.
 7. Strandness DE. *Peripheral arterial disease*. London: J&A Churchill, 1969:1-19.
 8. Stewart CP, Jain AS. Cause of death of lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int* 1992;16(2):129-32.
 9. Ingham S, Chamlian T, de Souza J, Stefanini E, Azevedo R, Mussi A, Carvalho AC. Transitory myocardial ischemia in patients with vascular lower limb amputation: relationship with long-term atherothrombotic events. *Am J Phys Med Rehabil* 2009;88:114-8.
 10. Modan M, Peles E, Halquin H, Nitzan H, Azaria M, Gitel S, Dolfín D, Modan B. Increased cardiovascular disease mortality rates in traumatic lower limb amputees. *Am J Cardiol* 1998;82(10):1242-7.
 11. Fletcher BJ, Dumbar SB, Felner JM, Jensen BE, Almon L, Cotsonis G, et al. Exercise testing and training in physically disabled men with clinical evidence of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1994;73:170-4.
 12. Tortorella RL, Córdoba S, Mizdraje M, Tognetti N, Orozco J, Angelino A. Rehabilitación cardiovascular en amputados de miembros inferiores. *SAMFYR* 2006;1: 29-34.
 13. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Haskell WL, Wood PD. Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. *N Engl J Med* 1998;339(1):12-20.
 14. Henriksen EJ. Effects of acute exercise end exercise training on insulin resistance. *J Appl Physiol* 2002;93:788-796.
 15. Schmitz KH, Jacobs DR Jr, Hong CP, Steinberger J, Moran A, Sinaiko AR. Association of physical activity with insulin sensitivity in children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(10):1310-6.
 16. Whelton SP, Chin AS, Xin X, He J. Effects of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.
 17. Stewart KJ. Exercise training and the cardiovascular consequences of type 2 diabetes and hypertension: plausible mechanisms for improving cardiovascular health. *JAMA* 2002;288:1622-1631.
 18. Monpere C, Francois G, Crochier M. Effects of a comprehensive rehabilitation program in patients with three-vessel coronary disease. *Eur Heart J* 1998;19(Suppl M):28-31.
 19. Detry JR, Vierendeel IA, Vanbutsele RJ, Robert AR. Early short-term intensive rehabilitation induces positive results as long as one year after the acute coronary event: a prospective one-year controlled study. *J Cardiovasc Risk* 2001;8(6):355-61.
 20. DeBusk RF, Miller NH, Superko HR, Dennis CA, Thomas RJ, Lew HT, et al. A case-management system for coronary risk factor modification after acute myocardial infarction. *Ann Intern Med* 1994;120(9):721-729.
 21. Marks BL, Ward A, Morris DH, Castellani J, Rippe JM. Fat-free mass is maintained in women following a moderate diet and exercise program. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27(9):1243-1251.
 22. Gillum RF, Mussolino ME, Ingram DD. Physical activity and stroke incidence in women and men. The NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Epidemiol* 1996;143:860-9.
 23. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med* 2002;347:1483-92.
 24. Oldridge NB, Guyatt GH, Fischer ME, Rimm AA. Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. Combined experience of randomized clinical trials. *JAMA* 1988;260(7):945-50.
 25. Davidoff GN, Lampman RM, Westbury L, Deron J, Finestone HM, Islam S. Exercise testing and training of persons with dysvascular amputation: safety and efficacy of arm ergometry. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73(4):334-8.
 26. LaRosa JC, He J, Vupputuri S. Effects of statin on risk of coronary disease: a meta-analysis of randomized controlled trial. *JAMA* 1999;282:2340-2346.
 27. Warshafsky S, Packard D, Marks SJ, Sachdeva N, Terashita DM, Kaufman G, et al. Efficacy of 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase inhibitors for prevention of stroke. *J Gen Intern Med* 1999;14(12):763-74.
 28. Rubins HB, Robins SJ, Collins D, Fye CL, Anderson JW, Elam MB, et al. Gemfibrozil for the secondary prevention of coronary heart disease in men with low levels of high-density lipoprotein cholesterol. Veterans Affairs High-Density Lipoprotein Cholesterol Intervention Trial Study Group. *N Engl J Med* 1999;341(6):410-8.
 29. Gaede P, Vedel P, Larsen N, Gensen GV, Parving HH, Pedersen O. Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2003;348(5):383-93.
 30. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Llanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001;344:18:1343-50.
 31. Ogden LG, He J, Lydick E, Whelton PK. Long-term absolute benefit of lowering blood pressure in hypertensive patients according to the JNC-VI risk stratification. *Hypertension* 2000;35:539-543.
 32. Hjermann I, Velve Byre K, Holme I, Leren P. Effect of diet and smoking intervention on the incidence of coronary heart disease. Report from The Oslo Study Group of randomized trial in healthy men. *Lancet* 1981;2(8259):1303-10.
 33. Wolf PA, D'Agostino RB, Kannel WB, Bonita R, Belanger AJ. Cigarette smoking as a risk factor for stroke. The Framingham Study. *JAMA* 1988;259(7):1025-9.
 34. Stefanick ML. Exercise and weight loss. In Hennekens CH (ed): *Clinical trials in Cardiovascular Disease: a companion guide to Braunwald's heart disease*. Philadelphia: WB Saunders, 1999:375-391.
 35. Czerniecki JM, Gitter A. Cardiac rehabilitation in the lower extremity amputee. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 1995;6(3):11-30.