



CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia



Original

Historia natural del paciente sometido a una amputación infracondílea: análisis de la supervivencia y protetización durante 2 décadas



Lidia Marcos García*, Eduardo Mateos Torres, Alina Velescu, Carles Díaz Duran, Mónica Lacambra Peñart y Albert Clará Velasco

Servicio de Angiología y Cirugía Vascul ar, Hospital del Mar, Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM), Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de marzo de 2019

Aceptado el 10 de noviembre de 2019

On-line el 30 de enero de 2020

Palabras clave:

Amputación infracondílea

Supervivencia

Protetización

Deambulaci3n

RESUMEN

Introducci3n: El objetivo de este estudio es conocer la historia natural de los pacientes sometidos a una amputaci3n infracondílea (AIC) y comparar su evoluci3n a lo largo de 2 d3cadas, as3 como los factores predictores de supervivencia, protetizaci3n, y amputaci3n contralateral.

M3todos: Estudio retrospectivo de 209 pacientes consecutivos (edad media 72,9 a3os, varones 67,9%) sometidos a AIC a lo largo de 2 periodos: 1996-2005 y 2006-2015. Se valor3 mediante an3lisis de supervivencia la protetizaci3n, el riesgo de amputaci3n contralateral y la supervivencia, as3 como sus factores predictores.

Resultados: Se realizaron 133 AIC en el 1996-2005 y 106 en el 2006-2015. La etiolog3a global que motiv3 la AIC fue por isquemia aguda (4,3%), cr3nica (34%), infecci3n (9,1%) o mixta (cr3nica + infecci3n, 52,6%), sin diferencias entre periodos. Se incrementaron las revascularizaciones previas entre ambas d3cadas del 31,6 al 54,3%. **Supervivencia:** mortalidad a un mes = 9,2%; un a3o = 31,9%; 2 a3os = 43,8% y 5 a3os = 63,9%, sin diferencias significativas entre ambos periodos. **Protetizaci3n:** tasa de protetizaci3n global del 44,5% durante todo el seguimiento, sin diferencias significativas entre ambos periodos. Lograron deambular el 41,1% de los pacientes. **Amputaci3n contralateral:** El 20,1% de los pacientes requirieron posteriormente una amputaci3n mayor contralateral, sin hallar diferencias significativas entre ambos periodos.

Conclusiones: En la 3ltima d3cada han disminuido las AIC probablemente por un incremento del intervencionismo de revascularizaci3n previo. A pesar de ello, no se modificaron los resultados de protetizaci3n, amputaci3n contralateral o supervivencia. En cualquier caso, el n3mero de pacientes que llegan a alcanzar la deambulaci3n es modesto, por lo que se subraya la necesidad de una 3ptima selecci3n del paciente tributario a AIC con el objetivo de protetizarse.

© 2019 AEC. Publicado por Elsevier Espa3a, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autora para correspondencia.

Correo electr3nico: 61716@parcdesalutmar.cat (L. Marcos Garc3a).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2019.11.007>

0009-739X/© 2019 AEC. Publicado por Elsevier Espa3a, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Natural History After Below-knee Amputation: Analysis of Survival and Prosthetic Fitting Over 2 Decades

ABSTRACT

Keywords:

Below-knee amputation
Survival
Fitting
Ambulation

Introduction: This study sought to evaluate the natural history of patients undergoing below-knee amputation (BKA) and compare their evolution over 2 decades, as well as survival predictors, prosthetic fitting, and contralateral amputation.

Methods: Retrospective study of 209 consecutive patients (mean age 72.9 years; 68% males) who underwent BKA in 2 periods: 1996-2005 and 2006-2015. The fitting of prostheses, risk of contralateral amputation and survival, as well as their predictive factors, were assessed by survival analysis.

Results: 133 BKA were performed from 1996-2005 and 106 from 2006-2015. The etiology that motivated the BKA was acute ischemia (4.3%), chronic ischemia (34.0%), infection (9.1%) or mixed (chronic + infection, 52.6%), with no differences found between periods. **Survival:** mortality within one month = 9.2%, one year = 31.9%, 2 years = 43.8% and 5 years = 63.9%, with no significant differences between the 2 periods. **Prosthetic:** the fitting rate was 44.5% throughout the follow-up, with no significant differences between the two periods. 41.1% patients managed to walk. **Contralateral amputation:** 20.1% of the patients later required a major contralateral amputation, with no significant differences between the two periods. **Conclusions:** In the last decade, fewer BKA have been performed probably, due to higher previous interventional revascularization. Despite this, the results of fitting, contralateral amputation or survival were not modified. In any case, the number of patients who are able to achieve ambulation is modest, so it emphasizes the need for an optimal selection of patients with BKA with the goal of prosthetic fitting.

© 2019 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Cada año más de un millón de personas en el mundo requiere una amputación mayor de la extremidad, lo que se traduce en una amputación cada 30 segundos¹. A pesar de los progresos en materia de prevención, de los avances en la revascularización sobre la isquemia crítica de miembros inferiores y del agresivo abordaje médico-quirúrgico aplicado al pie diabético séptico, existe un porcentaje de pacientes que precisa una amputación mayor de la extremidad.

El principal objetivo con relación al tratamiento de estos pacientes es conseguir la máxima calidad de vida posible mediante la preservación de la independencia a través de su capacidad de deambular². Aunque los beneficios y la necesidad de realizar una amputación infracondílea (AIC) puedan parecer obvios en cuanto a conseguir la deambulación y autonomía del paciente, las posibles complicaciones posteriores pueden aumentar la morbilidad y la mortalidad³.

Con una población cada vez más envejecida y con aumento significativo de las comorbilidades, estudios previos han indicado que las características de los pacientes como la edad, el sexo, el estado cognitivo y las patologías asociadas se relacionan no solo a mal pronóstico funcional, sino también a una mayor mortalidad tras la cirugía^{4,5}. Por otro lado, la amputación de las extremidades inferiores se realiza en pacientes donde ambas extremidades inferiores están en riesgo, y hasta la fecha, la literatura sobre la evolución de la extremidad contralateral es bastante escasa y desalentadora⁶. Conocer los factores de riesgo asociados no solo a cicatrización del muñón sino también a supervivencia a medio plazo del

paciente, protetización y evolución de la extremidad contralateral, puede ser de gran importancia en el proceso de indicación de una AIC, pudiendo evitar así perspectivas de recuperación funcional poco realistas.

El objetivo del presente estudio es analizar la cohorte de pacientes sometidos a una AIC en nuestro centro durante los últimos 20 años, con la finalidad de conocer los factores relacionados con la protetización, supervivencia y amputación contralateral, comparando los resultados entre las 2 décadas evaluadas.

Métodos

Cohorte retrospectiva de pacientes consecutivos a los que se realizó una AIC entre enero de 1996 y diciembre de 2015 en un único centro hospitalario. Se dividieron en 2 periodos: aquellos realizados entre 1996-2005 y los intervenidos entre 2006-2015.

Los datos fueron obtenidos a partir de las historias clínicas y del contacto telefónico con pacientes o familiares de estos. Las variables recogidas incluyeron datos demográficos (edad, sexo), antecedentes clínicos (diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, accidente vascular cerebral [AVC] previo, insuficiencia renal crónica y hemodiálisis), antecedentes de amputaciones y de técnicas de revascularización previas.

Se recogieron las características quirúrgicas, las complicaciones inmediatas de la técnica y las reintervenciones.

Durante el seguimiento se registró la supervivencia del paciente, la fecha de protetización (día de ingreso en el Servicio de Rehabilitación para la adaptación protésica), así

como la fecha de deambulaci3n marcada en los cursos cl3nicos del mismo servicio.

Análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado mediante el programa SPSS® versión 22 para Windows de IBM®. Para el análisis descriptivo se utilizó la media y desviaci3n estándar para las variables cuantitativas, y la frecuencia y porcentajes para las cualitativas. La comparaci3n entre grupos se realizó mediante el test T-Student para las variables cuantitativas y el Chi cuadrado o test de Fisher para las cualitativas. El análisis de la supervivencia y protetizaci3n se realizó mediante curvas Kaplan-Meier y su comparaci3n mediante el test de Log-Rank. Se realizó un análisis multivariable mediante regresión Cox, comparando las variables preoperatorias de los pacientes con los resultados de supervivencia, protetizaci3n y amputaci3n contralateral, expresando el incremento de riesgo como hazard ratio (HR). Se consideró un p significativa aquella menor de 0,05.

Resultados

Se realizaron 239 AIC consecutivas en 209 pacientes. En 30 pacientes la intervenci3n se realizó de forma bilateral, en un caso de forma simultánea. Se realizaron 133 AIC en el periodo 1996-2005 y 106 AIC en el 2006-2015.

Características clínicas. La edad media fue de 71,88 años, siendo varones un 67,9% de los casos. Las características clínicas de los pacientes intervenidos se describen en la [tabla 1](#), mientras que las características preoperatorias de las extremidades intervenidas se recogen en la [tabla 2](#).

Durante la segunda d3cada del estudio, los pacientes presentaron mayor prevalencia de tabaquismo, hipertensi3n arterial, hemodiálisis, amputaci3n contralateral previa y revascularizaci3n previa endovascular, no habiendo diferencias entre ambos grupos para cirugía abierta.

Supervivencia. La mortalidad inmediata durante el primer mes fue del 9,2%. La supervivencia al ańo fue del 68,1%, a los 2 ańos del 56,2% y a los 5 ańos del 36,1% de los pacientes. No se

Tabla 1 – Características clínicas preoperatorias de los pacientes (n = 209)

	GLOBAL	1996-2005 (n = 117)	2006-2015 (n = 92)	p
Edad media, media ± desviaci3n estándar	71,88 ± 12,4	71,66 ± 11,8	72,16 ± 13,2	0,771
Sexo masculino, n (%)	142 (67,9)	77 (65,8)	65 (70,7)	0,551
Tabaquismo, n (%)	133 (63,9)	66 (56,9)	67 (72,8)	0,020
HTA, n (%)	150 (71,8)	73 (62,4)	77 (83,7)	0,001
AVC, n (%)	41 (19,6)	20 (17,1)	21 (22,8)	0,381
Demencia, n (%)	23 (11)	12 (10,3)	11 (12)	0,824
Cardiopatía isquémica, n (%)	64 (30,6)	30 (25,6)	34 (37)	0,096
Diabetes mellitus, n (%)	161 (77)	86 (73,5)	75 (81,5)	0,188
Hemodiálisis, n (%)	47 (22,5)	19 (16,2)	28 (30,4)	0,019

AVC: accidente vascular cerebral; HTA: hipertensi3n arterial.
En negrita, los resultados estadísticamente significativos (p < 0,05).

Tabla 2 – Características preoperatorias y etiología de la extremidad intervenida

	Global (n = 209)	1996-2005 (n = 117)	2006-2015 (n = 92) %	p			
Características							
Amputaci3n ipsilateral previa, n (%)	85	40,7	45	38,5	40	43,5	0,481
Digital, n (%)	54	25,8	35	29,5	19	20,7	0,129
Transmetatarsiana, n (%)	31	14,8	10	8,5	21	22,8	0,004
Amputaci3n contralateral previa, n (%)	37	17,7	15	12,8	22	23,9	0,045
Digital, n (%)	26	12,4	11	9,4	15	16,3	0,133
Transmetatarsiana, n (%)	10	4,8	4	3,4	6	6,5	0,297
Supracondílea, n (%)	1	0,5	0	0	1	1,1	
Revascularizaci3n ipsilateral, n (%)	87	41,6	37	31,6	50	54,3	0,001
Cirugía abierta, n (%)	56	26,8	35	29,9	21	22,8	0,251
Endovascular, n (%)	31	14,8	2	1,7	29	31,5	0,001
Etiología							
Isquemia aguda, n (%)	9	4,3	5	4,3	4	4,3	1,0
Infecci3n aislada, n (%)	19	9,1	12	10,3	7	7,6	0,630
Isquemia crítica, n (%)	110	52,6	64	54,7	46	50	0,577
Isquemia + infecci3n, n (%)	71	34	36	30,8	35	38,0	0,304

En negrita, los resultados estadísticamente significativos (p < 0,05).

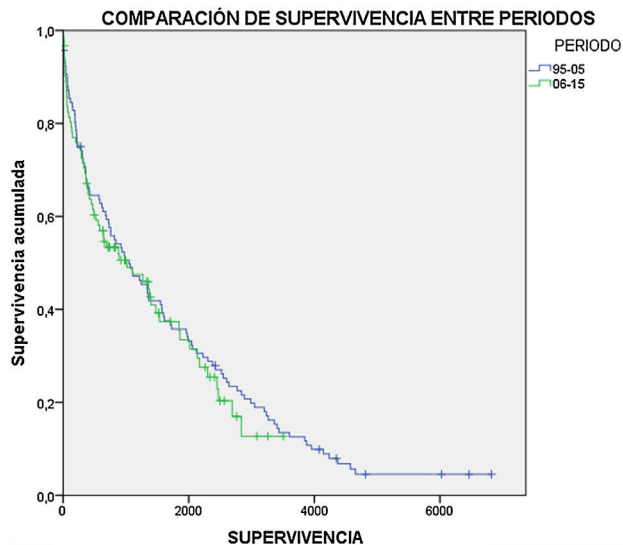


Figura 1 – Supervivencia. Curva de supervivencia Kaplan-Meier comparando la supervivencia entre ambos periodos estudiados.

observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos comparados (fig. 1). Fueron factores protectores la revascularización previa (HR = 0,596; $p = 0,002$) y la etiología infecciosa (HR = 0,375; $p = 0,002$), mientras que aumentaron la mortalidad la demencia (HR = 2,441; $p < 0,001$), la hemodiálisis (HR = 1,757; $p = 0,003$), la hipertensión arterial (HR = 1,585; $p = 0,018$) y la amputación contralateral previa (HR = 1,614; $p = 0,019$).

Protetización. El 44,5% del total de los pacientes fueron protetizados, y el 41,1% del total lograron completar el proceso de rehabilitación y deambular. No se objetivaron diferencias estadísticamente significativas entre los periodos comparados (fig. 2). Se asociaron a una menor tasa de protetización la demencia (HR = 0,286; $p = 0,033$), la amputación contralateral previa (HR = 0,446; $p = 0,013$), el AVC previo (HR = 0,504; $p = 0,027$) y el sexo femenino (HR = 0,521; $p = 0,008$).

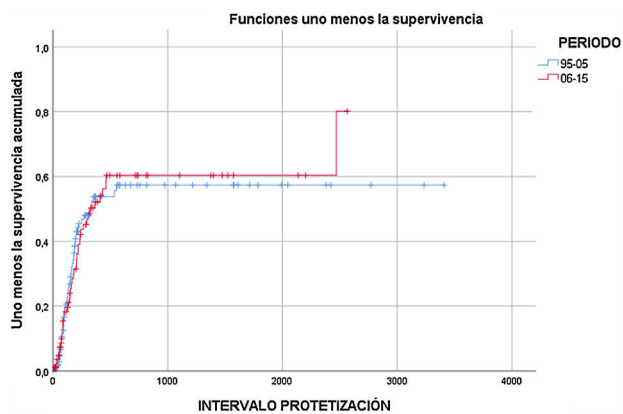


Figura 2 – Protetización. Curva de supervivencia Kaplan-Meier comparando la ratio de protetización entre ambos periodos analizados.

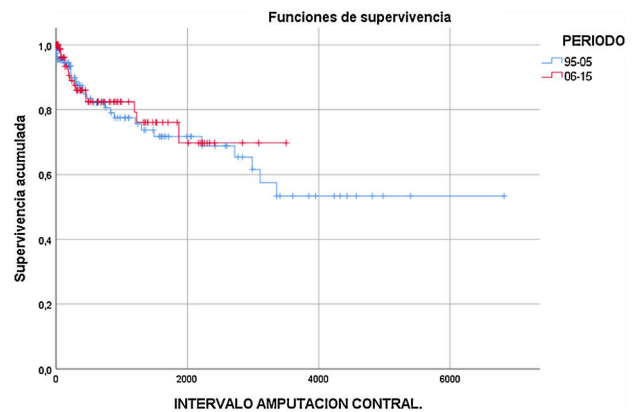


Figura 3 – Amputación contralateral. Curva de supervivencia Kaplan-Meier comparando la ratio de amputación contralateral entre ambos periodos estudiados.

Amputación contralateral. Del total de 209 pacientes intervenidos, 42 requirieron una amputación mayor de la extremidad inferior contralateral a lo largo del seguimiento, lo que supone un 20,1% del total (30 AIC y 12 amputaciones supracondíleas). La tasa de «ausencia de amputación» en la extremidad contralateral fue a uno, 2 y 5 años del 88, 82 y 72% en el periodo 1996-2005 y del 86, 82 y 76% en el periodo 2006-2015, respectivamente, sin hallar diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos (fig. 3). Fueron factores de riesgo asociados a amputación mayor contralateral la hemodiálisis (HR = 3,548; $p < 0,001$), el AVC previo (HR = 2,526; $p = 0,007$) y de forma marginalmente significativa la demencia (HR = 2,630; $p = 0,052$).

Discusión

El presente estudio analiza las características clínicas y resultados funcionales de los pacientes sometidos a una AIC a lo largo de 2 décadas. Dado que la AIC se asocia habitualmente a una convalecencia postoperatoria más compleja que la amputación supracondílea, identificar aquellos factores asociados a un mal pronóstico en términos de supervivencia, protetización o necesidad futura de amputación mayor contralateral puede contribuir a una mejor selección de pacientes, evitando así expectativas de rehabilitación poco realistas⁷.

Comparando las características clínicas de los pacientes en las 2 décadas de estudio, observamos cómo ha aumentado en general la comorbilidad en todas las variables estudiadas, siendo especialmente relevantes el caso de la diabetes mellitus (aunque sin alcanzar la significación estadística) por las implicaciones etiológicas que conlleva, y el de la insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis ya que, además de haberse casi duplicado, se ha mostrado como un factor pronóstico significativo tanto en la supervivencia como en el riesgo de amputación contralateral. La alta

Tabla 3 – Comparación entre los principales estudios y series recientes sobre AIC

	Presente estudio	Nehler ⁴	Cruz ⁸	Dormandy ¹¹	Spence ⁹
Mortalidad un mes	8%	10,4%	12%	10%	28% (3 meses)
Supervivencia un año	68%	78%	50% (27 meses)	70% (2 años)	48%
Deambulaci3n	41%	32%	35%	32%	39%

prevalencia de comorbilidades en estos pacientes est3 en consonancia con lo publicado en series previas^{3,6,8}, as3 como la isquemia cr3tica de la extremidad, asociada o no a infecci3n, como principal factor causal^{5,9}.

Se objetiva un importante incremento del intervencionismo de revascularizaci3n previo a la amputaci3n entre ambos periodos, pasando del 31,6 al 54,3% de los pacientes. Cabe se1alarse que este aumento se ha producido a costa de las t3cnicas de revascularizaci3n endovascular, que han pasado de ser pr3cticamente anecd3ticas en el primer periodo a superar el n3mero de intervenciones de cirug3a abierta en el segundo. Este hecho refleja un probable aumento de las indicaciones de revascularizaci3n en pacientes con isquemia cr3tica, asociados o no al s3ndrome del pie diab3tico, existiendo actualmente la posibilidad de tratar de forma endovascular a pacientes que previamente no eran tributarios de cirug3a. Este incremento del intervencionismo probablemente tambi3n est3 en relaci3n con la disminuci3n de un 22% entre las 2 d3cadas del n3mero de pacientes que han requerido una AIC como punto final de su proceso. Tambi3n resulta significativo el aumento de amputaciones transmetatarsianas previas ipsilaterales entre periodos. Creemos que podr3a ser tambi3n indicativo de que actualmente existen m3s posibilidades de revascularizaci3n y poder posteriormente llevar a cabo opciones de amputaci3n menos agresivas.

Analizando la supervivencia, observamos c3mo las expectativas vitales a corto y medio plazo fueron escasas, estando vivos a los 5 a1os poco m3s de un tercio de los pacientes. Adem3s, a pesar de contar con programas de rehabilitaci3n, poco m3s del 40% de los pacientes logr3 ser protetizado y deambular. Estos datos no hacen m3s que enfatizar la naturaleza paliativa de este tipo de intervenci3n, tambi3n en relaci3n con la importante comorbilidad que presenta esta poblaci3n. Aunque estos datos puedan parecer funestos, est3n en consonancia con lo publicado hasta la fecha (tabla 3) tanto en t3rminos de mortalidad como deambulaci3n.

Cl3sicamente se ha considerado que en los pacientes tributarios de una amputaci3n mayor de la extremidad es importante preservar la rodilla por el menor gasto energ3tico asociado al uso de una pr3tesis tras una AIC comparado con una amputaci3n supracond3lea¹⁰, lo que resulta en una mayor tasa de protetizaci3n^{5,6}. Por lo tanto, el objetivo principal de realizar una AIC es que el paciente logre la deambulaci3n aut3noma. Pero por otro lado, tal y como se objetiva en este estudio y en la bibliograf3a previa, menos de la mitad de los pacientes logran protetizarse. Adem3s, en muchos casos, tambi3n se evidencia la tendencia paliativa de este tipo de amputaci3n dada la gran mortalidad postoperatoria inmediata y al a1o. Por lo tanto, ser3a muy recomendable plantear unos criterios preoperatorios que nos ayudasen a identificar a aquellos pacientes de peor pron3stico, en los que el horizonte de la protetizaci3n es inalcanzable y podr3a ser recomendable de entrada plantear otras actitudes m3s paliativas. En estos

casos, la amputaci3n supracond3lea puede ser una alternativa de menor complejidad y morbilidad postoperatoria a considerar^{3,8}. Por las limitaciones de nuestro estudio, ser3a arriesgado y de baja fiabilidad intentar establecer un score para intentar discriminar estos casos. Pero s3 que nos indica factores de mal pron3stico vital y funcional como la hemodi3lisis, la demencia, la amputaci3n contralateral o el antecedente de AVC. Estos elementos pueden ayudar al cl3nico y a los pacientes a tomar una decisi3n terap3utica ante la situaci3n cr3tica que supone una amputaci3n.

Por otro lado, la AIC se realiza a menudo en pacientes con las 2 extremidades en riesgo, ya sea por isquemia cr3tica de extremidades o por diabetes. La elevada tasa de pacientes de hemodi3lisis que requieren una amputaci3n mayor contralateral tambi3n es remarcada por Glaser et al.⁶, con un 11,5% a los 5 a1os de la amputaci3n mayor inicial.

Las principales limitaciones del presente estudio son su car3cter retrospectivo, unic3trico y con una muestra limitada de pacientes. Aunque nos permite hacernos una idea global de c3mo ha evolucionado la historia del paciente amputado y los factores que pueden influir sobre la misma, se requerir3an nuevos estudios de cara a poder plantear con fiabilidad test o scores pron3sticos.

Aunque se ha logrado disminuir el n3mero de AIC a lo largo de la 3ltima d3cada, probablemente a causa de la irrupci3n de las t3cnicas de revascularizaci3n endovascular, aquellos pacientes que siguen requiriendo esta intervenci3n muestran un pron3stico funcional y/o vital pobre a medio plazo, datos que se han mantenido invariables en los 3ltimos 10-20 a1os. Determinados factores asociados con mal pron3stico vital o funcional pueden ayudar a revalorar la indicaci3n quir3rgica en algunos de estos pacientes, identificando a aquellos que se beneficiar3an de una AIC con resultados de rehabilitaci3n aceptables, a aquellos tributarios de una actitud o tipo de amputaci3n m3s paliativa.

Financiaci3n

La presente investigaci3n no ha recibido ayudas espec3ficas provenientes de agencias del sector p3blico, sector comercial o entidades sin 3nimo de lucro.

Conflicto de intereses

Ninguno.

BIBLIOGRAF3A

1. Putting feet first in diabetes. *Lancet*. 2005;366:1674.

2. Pell JP, Donna PT, Fowkes FG, Ruckely CV. Quality of life following lower limb amputation for peripheral arterial disease. *Eur J Vasc Surg.* 1993;7:448.
3. Belmont PJ Jr, Shaunette D, Orr JD, Ochoa LM, Bader JO, Schoenfeld AJ. Risk factors for 30-day postoperative complications and mortality after below-knee amputation: A study of 2911 patients from the National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg.* 2011;213:370-8.
4. Nehler MR, Coll JR, Hiatt WR, Regensteiner JG, Schnickel GT, Klenke WA, et al. Functional outcome in a contemporary series of major lower extremity amputations. *J Vasc Surg.* 2003;38:7-14.
5. Mateos-Torres E, Clará A, Muniesa-Portolés JM, Vidal-Barraquer F. Historia natural del paciente isquémico sometido a una amputación infracondílea: un largo camino hacia la deambulaci3n aut3noma. *Angiología.* 2008;60:247-53.
6. Glaser JD, Bensley RP, Hurks R, Dahlberg S, Hamdan AD, Wyers MC, et al. Fate of the contralateral limb after lower extremity amputation. *J Vasc Surg.* 2013;58:1571-7.
7. Columbo JA, Nolan BW, Stucke RS, Rzucidlo EM, Walker KL, Powell RJ, et al. Below-knee amputation failure and poor functional outcomes are higher than predicted in contemporary Practice. *Vasc Endovascular Surgery.* 2016;50:554-8. 10.1177/1538574416682159.
8. Cruz CP, Eidt JF, Capps C, Kirtley L, Moursi MM. Major lower extremity amputations at a veterans affairs hospital. *Am J Surg.* 2003;186:449-54.
9. Spence M, Taylor MD, Corey A, Kalbaugh MS, Dawn W, Blackhurst PH, et al. Preoperative clinical factors predict postoperative functional outcomes after major lower limb amputation: An analysis of 553 consecutive patients. *J Vasc Surg.* 2005;42:227-34.
10. Fisher SV, Gullickson G Jr. Energy cost of ambulation in health and disability: A literature review. *Arch Phys Med Rehabil.* 1978;59:124-33.
11. Dormandy J, Belcher G, Broos P, Eikelboom B, Laszlo G, Konrad P, et al. Prospective study of 713 below-knee amputations for ischaemia and the effect of a prostacyclin analogue on healing. Hawaii Study Group. *Br J Surg.* 1994;81:33-7.