

Pie diabético: tasas de mortalidad en pacientes con amputaciones mayores

Hernán E. Coria,¹ Daniel Sartorelli,¹ Bruno Taffarel,¹ Matías E. Pérez Di Felice,¹ Héctor S. Anfuso,¹ Alicia E. Silvestri,² Emanuel Fedun Rodríguez¹

¹Servicio de Cirugía de Tobillo y Pie, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

²Servicio de Nutrición y Diabetes, Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las amputaciones mayores provocan una elevada tasa de morbimortalidad. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la tasa de mortalidad al mes, y a los 2 y 5 años de una amputación por pie diabético y comparar la tasa de mortalidad en pacientes con amputación infrarrotuliana o supracondílea. **Materiales y Métodos:** Se evaluó retrospectivamente a 60 pacientes con 64 amputaciones mayores, operados entre 2010 y 2018. Se reunió la siguiente información: datos personales, lateralidad, puntaje de la clasificación de la Universidad de Texas, análisis bioquímicos, estudio Doppler, comorbilidades, supervivencia y causa del óbito. Se calculó la tasa de mortalidad general y por tipo de amputación al mes, a los 2 y 5 años. **Resultados:** Se realizaron 58 amputaciones en hombres y 6, en mujeres (37 derechas, 27 izquierdas), 39 fueron supracondíleas, y 25 infrarrotulianas. La edad promedio era de 68 años. Hubo 28 óbitos: 15 pacientes con amputación supracondílea y 13 con amputación infrarrotuliana. Las tasas de mortalidad fueron: 13,33% al mes; 33,3% a los 2 años y 46,42% a los 5 años (pacientes con amputación supracondílea 26,78%; pacientes con amputación infrarrotuliana 19,64%). Las diferencias en los niveles de creatinina de los pacientes que murieron fueron estadísticamente significativas. Las principales causas de muerte fueron las complicaciones cardiovasculares.

Conclusiones: Las tasas de mortalidad fueron significativamente superiores en los pacientes con amputación supracondílea. La tasa de mortalidad al mes relacionada con sepsis fue alta. Los enfermos renales tuvieron una tasa de mortalidad mayor.

Palabras clave: Pie diabético; amputación; mortalidad.

Nivel de Evidencia: IV

Diabetic Foot: Mortality Rates After Major Amputation

ABSTRACT

Introduction: Major amputations cause a high rate of morbidity and mortality. Our objectives were to evaluate the mortality rate in the first month, and 2 and 5 years after amputation for diabetic foot and to compare the mortality rate in patients with below-the-knee (BKA) and above-the-knee amputations (AKA). **Materials and Methods:** Sixty patients with 64 major amputations, operated on between 2010 and 2018, were retrospectively evaluated. The following information was collected: personal data, laterality, University of Texas classification score, biochemical analysis results, Doppler studies, comorbidities, survival, and cause of death. The overall mortality rate and the mortality rate by type of amputation in the first month and after 2 and 5 years were calculated.

Results: 58 amputations were performed in men and 6 in women (37 right, 27 left), 39 were AKA and 25 were BKA. The average age was 68 years. There were 28 deaths: 15 patients with AKA and 13 with BKA. Mortality rates were: 13.33% in the first month, 33.3% after 2 years, and 46.42% after 5 years (patients with AKA, 26.78%; patients with BKA, 19.64%). The differences in the creatinine levels of the patients who died were statistically significant. The main causes of death were cardiovascular complications.

Conclusions: Mortality rates were significantly higher in patients with above-the-knee amputation. The sepsis-related mortality rate in the first month was high. Patients with kidney disease had a higher mortality rate.

Keywords: Diabetic foot; amputation; mortality.

Level of Evidence: IV

Recibido el 2-6-2022. Aceptado luego de la evaluación el 8-11-2022 • Dr. HERNÁN E. CORIA • hermancoria@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0532-4763>

Cómo citar este artículo: Coria HE, Sartorelli D, Taffarel B, Pérez Di Felice ME, Anfuso HS, Silvestri AE, Fedun Rodríguez E. Pie diabético: tasas de mortalidad en pacientes con amputaciones mayores. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):53-58. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1592>

INTRODUCCIÓN

Las amputaciones mayores secundarias a pie diabético son procedimientos con una elevada tasa de morbimortalidad. El conocimiento de dicha tasa y de los factores relacionados reviste especial importancia para diseñar estrategias de diagnóstico y tratamiento que disminuyan las complicaciones y las muertes en estos pacientes. Los estudios publicados sobre este tema difieren en su metodología, pero comunican tasas de mortalidad muy altas^{1,2} y diferentes según el nivel de la amputación.³ Asimismo, las poblaciones estudiadas son diversas y los resultados no necesariamente son aplicables a nuestra población.

El objetivo de este estudio fue evaluar la tasa de mortalidad al mes, y a los dos y cinco años de una amputación mayor por pie diabético. Los objetivos secundarios fueron evaluar las diferencias en las tasas de mortalidad entre pacientes con amputaciones infrarrotuliana o supracondílea, y relacionarlas con sus posibles causas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudió retrospectivamente a 60 pacientes con diabetes tipo 2 insulino dependientes. Se realizaron 64 amputaciones, entre enero de 2010 y enero de 2018, en un hospital de alta complejidad de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los criterios de inclusión fueron: amputación por pie diabético y cirugía realizada en nuestro hospital, por personal del servicio de traumatología. Los criterios de exclusión fueron: causa traumática, vascular primaria, tumoral, o cualquier otra etiología no relacionada con el pie diabético. Se confeccionó una planilla con información detallada del paciente que incluyó datos personales, edad, sexo, fecha de la cirugía, lateralidad, puntaje de la clasificación de la Universidad de Texas, análisis bioquímicos en el momento de la cirugía, resultados del estudio Doppler arterial y venoso, supervivencia, tiempo de supervivencia y causas del óbito. Se consignaron también las comorbilidades asociadas, como nefropatía, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad vascular periférica y neuropatía. Se evaluó la asociación de las comorbilidades entre los grupos de pacientes vivos y muertos para analizar si había diferencias estadísticamente significativas. Se registraron los valores de creatinina sérica en el momento de la cirugía, y se analizó la diferencia entre los valores de los pacientes vivos y los de los muertos mediante la prueba de la t de Student. Se calculó la tasa de mortalidad general y por tipo de amputación al mes, a los dos y a los cinco años de la amputación; además, se estudió si había o no diferencias estadísticas entre los grupos con amputaciones supracondíleas o infrarrotulianas. Se ideó un valor que definimos “tiempo medio hasta la muerte” que se calcula promediando el tiempo en años desde la amputación hasta el óbito y se evaluaron las comorbilidades de cada grupo y las comunes a ambos.

Todas las amputaciones estuvieron a cargo de cirujanos del servicio de ortopedia y traumatología. La indicación y el nivel de la amputación fueron consensuados en el comité de pie diabético de la institución. Todas las amputaciones, tanto infrarrotulianas como supracondíleas, consistieron en la disección por planos, la hemostasia, una triple ligadura arteriovenosa de cada paquete, la fenolización y la sección bajo tracción de los nervios, el tiempo óseo con sierra manual, escofinado de bordes y cierre por planos. Se empleó la técnica de Burgess⁴ para las amputaciones infrarrotulianas y la incisión en “boca de pez”⁴ para las supracondíleas. El tiempo promedio de cirugía fue de 1,5 y 1 h, respectivamente. Ninguna amputación de este grupo de estudio se efectuó con la modalidad “en guillotina”.

RESULTADOS

Se realizaron 64 amputaciones en 60 pacientes (58 en hombres, 6 en mujeres), 37 fueron en el miembro derecho y 27, en el miembro izquierdo. En 39 pacientes, se indicó un nivel de amputación supracondíleo y, en 25, uno infrarrotuliano. La edad promedio de la muestra era de 68 años (rango 44-92). Se calculó la cantidad total de óbitos, teniendo en cuenta el nivel de la amputación (supracondíleo o infrarrotuliano), en un período de tiempo (al mes, a los dos años y a los cinco años). Se produjeron 28 óbitos (Tabla 1): 15 (61%) pacientes con amputación supracondílea y 13 (39%) con amputación infrarrotuliana. Las tasas de mortalidad se muestran en la Figura 1.

Asimismo, se calculó la tasa de mortalidad según el nivel de la amputación y los resultados se muestran en la Figura 2. Se halló una diferencia significativa entre las tasas de mortalidad de los pacientes con amputación supracondílea o infrarrotuliana ($p \leq 0,03$).

El tiempo promedio hasta el óbito fue de 1.7 años, se calculó también el tiempo promedio hasta el óbito en pacientes con amputación supracondílea (1.27 años) o infrarrotuliana (2.19 años).

Se compararon los niveles de creatinina sérica entre pacientes vivos y muertos, y se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0,02$), con un promedio de 1,05 mg/dl en los vivos y 2,5 mg/dl en los muertos. Las causas del óbito se detallan en la Tabla 2.

Tabla 1. Tasa de mortalidad y cantidad de óbitos al mes, a los dos y a los cinco años de la amputación

	Tasa de mortalidad			Óbitos		
	Al mes	A los 2 años	A los 5 años	Al mes	A los 2 años	A los 5 años
General	13,33	33,34	46,43	8	20	28
Amputación infrarrotuliana	1,67	15	19,64	1	9	13
Amputación supracondílea	11,67	18,34	26,79	7	11	15

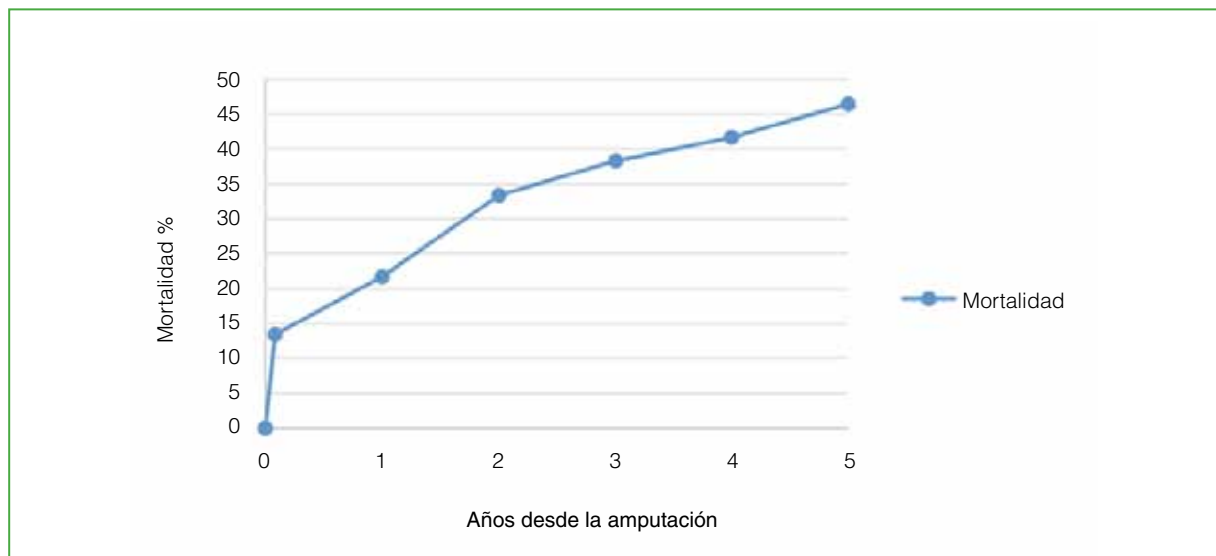
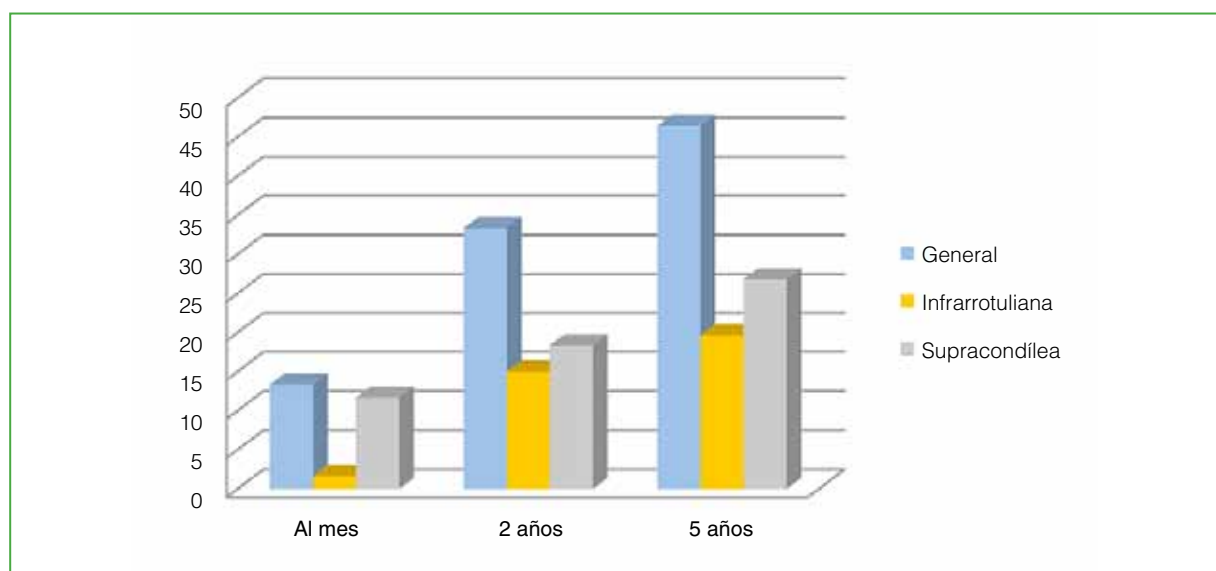
**Figura 1.** Tasa de mortalidad en función del tiempo desde la amputación.**Figura 2.** Gráfico comparativo de la tasa de mortalidad general y por tipo de amputación, al mes, a los 2 y 5 años de una amputación mayor.

Tabla 2. Cantidad de óbitos y causas

Óbitos/Causa	Diabetes	Complicación séptica	Vascular	Neumonía aguda extrahospitalaria	Infarto agudo de miocardio	Desconocida	Otras
28	5	4	3	5	5	4	2
100%	17,86%	14,29%	10,71%	17,86%	17,86%	14,29%	7,14%

DISCUSIÓN

Aproximadamente el 20% de los pacientes diabéticos padecerá una úlcera en algún momento de su vida, y el 20% de ellos requerirá una amputación mayor. Se estima que se realiza una amputación cada 30 segundos en el mundo⁵ y, según datos de la Organización Mundial de la Salud, cada vez más personas sufren diabetes, por lo que es necesario conocer, en detalle, la evolución a corto y largo plazo de cada conducta terapéutica.

La amputación se reserva para aquellos pies inviables o infectados por gérmenes cuya resistencia los vuelva intratables.

La mayoría de los estudios de investigación sobre pie diabético tratan temas de prevención y tratamiento de las úlceras.² Diferentes estudios comunicaron la tasa de mortalidad después de una amputación mayor,² pero no encontramos publicaciones nacionales al respecto. Las comorbilidades estudiadas y la metodología de estudio difieren, y no se mencionan las técnicas quirúrgicas empleadas, todo esto hace difícil comparar los resultados y plantea la necesidad de llevar a cabo investigaciones más detalladas. Las tasas de mortalidad publicadas son altas, pero difieren entre sí. Algunos autores, como Hoffman y cols., refieren que el pronóstico de los pacientes amputados por pie diabético es comparable al de aquellos con enfermedades malignas,^{1,2} y la tasa de mortalidad a los cinco años es solo superada por la del cáncer de pulmón.¹

Según Jupiter y cols., a los cinco años de la aparición de la úlcera, la tasa de mortalidad alcanza el 40%,³ por lo que es esperable un valor más alto para los amputados, tal como sucede en nuestra muestra con una tasa a los cinco años del 46,4%.

Los autores que abordan el tema de los óbitos lo suelen hacer al mes, al año, a los dos y cinco años.

En un estudio de revisión, basado en datos de 31 publicaciones, se informaron tasas de mortalidad del 53% al 100% a los cinco años, del 40-82% luego de una amputación por debajo de la rodilla y del 40-90% luego de una amputación por encima de la rodilla,⁶ lo cual muestra una tasa de mortalidad global elevada superior a la obtenida en nuestro estudio (46,4%).

Estos autores hallaron diferencias entre las tasas de mortalidad según el tipo de amputación, lo cual también ocurrió en nuestra muestra, con valores del 19,6% y 26,7% en pacientes con amputación infrarrotuliana y supracondílea, respectivamente.

Stern y cols., en una revisión, hallaron tasas de mortalidad del 47,9%; 61,3%; 70,6%, y 62,2% al año, a los dos, tres y cinco años de seguimiento, respectivamente, que son muy elevadas comparadas con nuestros resultados y que podrían deberse a episodios cardiovasculares, según concluyen los autores.

Schofield y cols. establecieron que la tasa de mortalidad es un 55% más alta en los amputados por diabetes que en los no diabéticos y que tienen un riesgo mayor de sufrir episodios cardiovasculares y nuevas amputaciones,⁷ si bien este punto no fue objeto de nuestro análisis, pone de manifiesto una particular tasa de mortalidad alta en el paciente diabético.

Soo y cols.⁸ informaron una tasa de mortalidad del 60% a los cinco años y del 75% a los 10 años, y destacaron como parámetro de mal pronóstico la edad >70 años; en nuestro estudio, no fue posible evaluarlo, porque la mayoría pertenecía a ese grupo etario (edad media 68).

La tasa de mortalidad al mes también es consignada como elevada,⁷ oscila entre el 8% y el 25%, y guarda relación con el nivel supracondíleo o infrarrotuliano (17,5% y 4,2%, respectivamente).⁹

En nuestra serie, la tasa de mortalidad al mes fue del 13,3% (11,6% en los pacientes con amputación supracondílea y 1,6% con amputación infrarrotuliana).

Causas de muerte

Las causas del óbito son difíciles de evaluar debido a la pérdida del seguimiento.^{8,9} A pesar de ello, se sabe que los episodios cardiovasculares son la primera causa.¹⁰ Los pacientes amputados con diabetes tienen el doble de posibilidades de morir por insuficiencia cardíaca que los no diabéticos,⁷ y una tasa de mortalidad 55% más alta. El nivel de amputación también influye en el riesgo de sufrir infartos, es más alto si la amputación es por encima de la rodilla,⁹ con tasas riesgo de episodios cardiovasculares perioperatorios del 6,8% y 3,6% para amputaciones por encima y por debajo de la rodilla, respectivamente.⁹ La insuficiencia cardíaca en los diabéticos es más prevalente y más grave aún, si es secundaria a un infarto.^{2,7}

En nuestra serie, la causa predominante del óbito fue el infarto agudo de miocardio (17,86%) que, pese a ser una causa importante según la bibliografía, no tuvo, como entidad separada, una fuerte incidencia en nuestra muestra, pero asociado con enfermedades vasculares periféricas (10,71%), suma como complicaciones cardiovasculares globales un 28,57% de las causas del óbito.

Las complicaciones metabólicas de la diabetes (17,86%) y la neumonía (17,86%) también aparecen entre las principales causas de muerte, le siguen la sepsis que representó el 14,29% de las muertes, principalmente en el primer mes posamputación.

Factores de riesgo

Hay factores de riesgo que predisponen a una tasa de mortalidad mayor, como edad, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal, amputación previa,^{6,8,11} en nuestra serie, no fue posible analizar la enfermedad arterial periférica, la dislipidemia y la edad como factores de riesgo independientes, porque casi todos los pacientes tenían estas características, en diferentes grados, no precisados siempre en las historias clínicas, por lo que es un aspecto por abordar en el futuro y de manera prospectiva.

Stern y cols. mencionan que, además de la diabetes y la enfermedad arterial periférica, otros factores, como coronariopatía, accidente cerebrovascular, enfermedad renal, ASA 4 y demencia, duplican el riesgo de muerte.¹²

La insuficiencia renal, en cambio, no era una constante y los valores de creatinina mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes que murieron dentro de los cinco años y los que sobrevivieron, quienes tenían valores menores. La insuficiencia renal como factor de riesgo no siempre está descrita en la bibliografía,⁶ y a la luz de nuestros resultados, debería ser, al menos, tenida en cuenta. Con respecto al valor de corte para considerar daño renal, Davenport y cols. toman como parámetro un valor de creatinina sérica $\geq 1,2$ mg/dl o la necesidad de diálisis.¹³

El nivel de la amputación por encima de la rodilla es un factor relacionado con una tasa de mortalidad más alta,⁹ lo cual coincide con nuestros resultados.

Se ha comunicado que la internación prolongada es un factor de riesgo de muerte al mes, cuando se produce entre los 9 y 12 días, se debe a las comorbilidades y su manejo.¹²

CONCLUSIONES

En la serie estudiada, las tasas de mortalidad fueron: 13,33% al mes; 33,3% a los dos años y 46,42% a los cinco años. Las tasas de mortalidad en pacientes con amputación supracondílea fueron significativamente más altas que en aquellos con amputación infrarrotuliana, en todos los lapsos analizados. La elevada tasa de mortalidad al mes (13,33%) está relacionada principalmente con la sepsis.

Los pacientes con enfermedad renal tuvieron una tasa de mortalidad más alta, por lo que se recomienda protocolizar el estudio y la prevención de dicha enfermedad.

La principal causa de muerte fueron las complicaciones cardiovasculares.

Los pacientes diabéticos sometidos a una amputación mayor tienen una tasa de mortalidad más alta que los ulcerados, por lo que se sugiere la prevención de la úlcera por pie diabético e implementar protocolos de salvataje de extremidades.

Los estudios sobre este tema son metodológicamente heterogéneos, es difícil compararlos y establecer las causas de sus elevadas, pero dispares tasas de mortalidad, por lo que deberían llevarse a cabo ensayos prospectivos que, además, analicen los tiempos de internación, las demoras para operar, las técnicas y la idoneidad de los cirujanos.

ORCID de D. Sartorelli: <https://orcid.org/0000-0001-6781-5296>

ORCID de B. Taffarel: <https://orcid.org/0000-0001-6619-7203>

ORCID de M. E. Pérez Di Felice: <https://orcid.org/0000-0001-5758-8384>

ORCID de H. S. Anfuso: <https://orcid.org/0000-0002-2596-8662>

ORCID de A. E. Silvestri: <https://orcid.org/0000-0003-0925-4798>

ORCID de E. Fedun Rodríguez: <https://orcid.org/0000-0002-5036-2638>

BIBLIOGRAFÍA

1. Armstrong DG, Wrobel J, Robbins JM. Guest Editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer? *Int Wound J* 2007;4(4):286-7. <https://doi.org/10.1111/j.1742-481X.2007.00392.x>
2. Hoffmann M, Kujath P, Flemming A, Proß M, Begum N, Zimmermann M, et al. Survival of diabetes patients with major amputation is comparable to malignant disease. *Diab Vasc Dis Res* 2015;12(4):265-71. <https://doi.org/10.1177/1479164115579005>
3. Jupiter DC, Thorud JC, Buckley CJ, Shibuya N. The impact of foot ulceration and amputation on mortality in diabetic patients. I: From ulceration to death, a systematic review. *Int Wound J* 2016;13(5):892-903. <https://doi.org/10.1111/iwj.12404>
4. Terry Canale S (ed). *Campbell. Cirugía ortopédica*. 10th ed. Madrid: Elsevier; 2004, vol. 1, pág. 575-85.
5. Guía de Práctica Clínica de Educación en Diabetes. Disponible en: <https://www.idf.org/e-library/guidelines/-global-guideline-for-type-->
6. Thorud JC, Plemmons B, Buckley CJ, Shibuya N, Jupiter DC. Mortality after nontraumatic major amputation among patients with diabetes and peripheral vascular disease: A systematic review. *J Foot Ankle Surg* 2016;55(3):591-9. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2016.01.012>
7. Schofield CJ, Libby G, Brennan GM, MacAlpine RR, Morris AD, Leese GP. Mortality and hospitalization in patients after amputation: A comparison between patients with and without diabetes. *Diabetes Care* 2006;29(10):2252-6. <https://doi.org/10.2337/dc06-0926>
8. Soo BP, Rajbhandari S, Egun A, Ranasinghe U, Lahart IM, Pappachan JM. Survival at 10 years following lower extremity amputations in patients with diabetic foot disease. *Endocrine* 2020;69(1):100-6. <https://doi.org/10.1007/s12020-020-02292-7>
9. Subramaniam B, Pomposelli F, Talmor D, Park KW. Perioperative and long-term morbidity and mortality after above-knee and below-knee amputations in diabetics and nondiabetics. *Anesth Analg* 2005;100(5):1241-7. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000147705.94738.31>
10. Brownrigg JRW, Davey J, Holt PJ, Davis WA, Thompson MM, Ray KK, et al. The association of ulceration of the foot with cardiovascular and all-cause mortality in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetologia* 2012;55(11):2906-12. <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2673-3>
11. Park YH, Song JH, Choi GW, Kim HJ. Predictors of complication following lower extremity amputation in diabetic end-stage renal disease. *Nephrology* 2018;23(6):518-22. <https://doi.org/10.1111/nep.13066>
12. Stern JR, Wong CK, Yerovinkina M, Spindler SJ, See AS, Panjaki S, et al. A meta-analysis of long-term mortality and associated risk factors following lower extremity amputation. *Ann Vasc Surg* 2017;42:322-7. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.12.015>
13. Davenport DL, Ritchie JD, Xenos ES. Incidence and risk factors for 30-day postdischarge mortality in patients with vascular disease undergoing major lower extremity amputation. *Ann Vasc Surg* 2012;26(2):219-24. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2011.05.012>