

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGIA



AMPUTACIÓN DE PIE EN PACIENTES DIABÉTICOS

Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019.

Dinael Roderico Escún Noj
Carnet 201316003
ES74

Quetzaltenango, abril de 2021

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGIA

AMPUTACIÓN DE PIE EN PACIENTES DIABÉTICOS

Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019.

Dr. Pedro Julio González O.
Asesor

Pedro Julio González O.
MEDICO Y CIRUJANO
COL. No. 19,464

Dr. Jaime Eduardo Gómez Son

Jaime Eduardo Gómez Son
Revisor
COLEGIO N. 15,629
DOCENTE

Dinael Roderico Escún Noj
Carnet 201316003

Quetzaltenango, abril de 2021

RESUMEN

Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019.

Introducción: se revisó la historia clínico-médica de pacientes diabéticos que fueron sometidos a la amputación de uno de sus pies debido principalmente a complicaciones propias del "pie diabético".

Objetivo: describir la evolución post amputación de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el periodo de enero 2014 a enero 2019.

Metodología: el estudio fue de tipo descriptivo retrospectivo, se revisó la historia clínica de setenta y nueve pacientes, se analizó la evolución individual registrando las complicaciones presentadas, el tratamiento prescrito y la evolución final. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, edades entre 30 a más de 59 años analizando las complicaciones que presentaron.

Resultados: la mayor cantidad de casos se presentó en hombres de 41 a 45 años, el 47% presentó problema de Hipertensión Arterial, el 33% refirió ser diabético diagnosticado en un periodo de 2 a 5 años antes de la amputación, la combinación de antibióticos más utilizada fue Ampicilina, Gentamicina y Clindamicina en el 52% de los casos siendo *Stafilococo pyogenes* fue el microorganismo más frecuente. La evolución fue satisfactoria en todos los casos.

Conclusiones: la amputación se realizó en 79 pacientes, todos presentaron registro de Wagner III y evolucionaron adecuadamente luego de la cirugía y el tratamiento médico correspondiente.

Palabra clave: Diabetes Mellitus, Wagner III, amputación, hiperglucemia, debridamiento



AUTORIDADES UNIVERSIDAD MESOAMERICANA

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa -Rector
Dr. Luis Fernando Cabrera Juárez - Vicerrector General
Pbro. Mgtr. Rómulo Gallegos Alvarado, sdb. - Vicerrector Académico
Mgtr. Teresa García K-Bickford - Secretaria General
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales- Tesorera
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet- Vocal II
Mgtr. Luis Roberto Villalobos Quesada - Vocal III

CONSEJO SUPERVISOR SEDE QUETZALTENANGO

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet
Mgtr. Miriam Maldonado
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales
Dra. Alejandra de Ovalle
Mgtr. Juan Estuardo Deyet
Mgtr. Mauricio García Arango

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Mgtr. Juan Carlos Moir Rodas -Decano Facultad de Medicina
Mgtr. Jorge Antonio Ramos Zepeda -Coordinador Área Hospitalaria



Quetzaltenango, abril de 2021

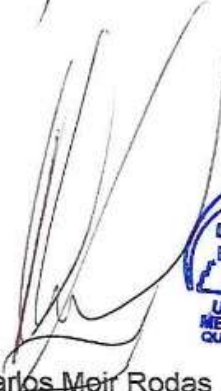
El trabajo de investigación con el título, **“AMPUTACIÓN DE PIE EN PACIENTES DIABÉTICOS.”** Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019, presentado por el estudiante Dinael Roderico Escún Noj quien se identifica con el carné número 201316003, fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado.

Vo.Bo.


Dr. Jorge Antonio Remos Zúñiga
Coordinador Área Hospitalaria



Vo. Bo.


Dr. Juan Carlos Meir Rodas
Decano Facultad de Medicina





Quetzaltenango, abril de 2021

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario
Facultad de Medicina
Universidad Mesoamericana
Ciudad.

Respetables doctores:

YO, Dinael Roderico Escún Noj estudiante de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, me identifico con el carné número 201316003 de manera expresa y voluntaria manifiesto que soy el autor del trabajo de investigación denominado **“AMPUTACIÓN DE PIE EN PACIENTES DIABÉTICOS.”** Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019, el cual presento como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado. En consecuencia, con lo anterior, asumo totalmente la responsabilidad por el contenido del mismo, sometiéndome a las leyes, normas y disposiciones vigentes.

Sin otro particular

Atentamente


Dinael Roderico Escún Noj
Carné número 201316003



Quetzaltenango, abril de 2021

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario
Facultad de Medicina
Universidad Mesoamericana
Ciudad.

Respetables doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que asesoré el trabajo de investigación designado con el título “**AMPUTACIÓN DE PIE EN PACIENTES DIABÉTICOS.**” Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019, presentado por el estudiante Dinael Roderico Escún Noj quien se identifica con el carné número 201316003 como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado, considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana, y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otro particular

Atentamente

Dr. Pedro Julio González O.
MEDICO Y CIRUJANO
COL. No. 19.464

Dr. Pedro Julio González Oxlaj
Asesor del Trabajo de Investigación
Colegiado número 19, 464



Quetzaltenango, abril de 2021


Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario
Facultad de Medicina
Universidad Mesoamericana
Ciudad.

Respetables doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que revisé el trabajo de investigación designado con el título **“AMPUTACIÓN DE PIE EN PACIENTES DIABÉTICOS.”** Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019, presentado como requisito previo para obtener el Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciado, por el estudiante Dinael Roderico Escún Noj quien se identifica con el carné número 201316003, considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana, y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otro particular

Atentamente


Dr. Jaime Eduardo Gómez
Revisor del Trabajo de Investigación
Colegiado número 6629

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	JUSTIFICACIÓN	2
III.	MARCO TEÓRICO	4
A.	Diabetes Mellitus	4
1.	Definición:	4
2.	Causas:	5
3.	Epidemiología	7
4.	Clasificación:	10
5.	Clasificación actualizada de la Diabetes Mellitus	11
6.	Diabetes gestacional	12
7.	Morbilidad	14
8.	Fisiopatología.....	15
9.	Complicaciones	16
B.	Pie diabético	19
1.	Definición	19
2.	Fisiopatología.....	20
3.	Neuropatía	23
4.	Infección.....	27
5.	Clasificación y tratamiento de pie diabético	29
6.	Factores de riesgo predisponentes	32
7.	Amputaciones	33
8.	Complicaciones de las amputaciones.....	40
IV.	OBJETIVOS	43
V.	HIPÓTESIS	44
VI.	MÉTODO, MATERIALES Y TÉCNICAS.....	45
A.	Tipo de estudio	45

B. Universo	45
C. Población	45
D. Criterios de inclusión y de exclusión de la muestra.....	45
E. Variables.....	46
F. Proceso de investigación.....	47
VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	49
VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	72
IX. CONCLUSIONES	79
X. RECOMENDACIONES.....	81
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	82
XII. ANEXOS.....	85



I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se ha realizado para establecer cuáles fueron las complicaciones registradas luego de la amputación del pie, en pacientes diagnosticados con pie diabético Wagner III y a quienes se realizó amputación del pie afecta siendo atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de la cabecera departamental de Huehuetenango. La investigación fue retrospectiva y se revisó la historia clínica de pacientes que fueron atendidos en el periodo de enero del 2014 a enero del 2019, siendo un trabajo descriptivo y retrospectivo,

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define el pie diabético como *“una infección, ulceración y/o destrucción de los tejidos profundos, relacionada con alteraciones neurológicas y distintos grados de arteriopatía en las extremidades inferiores”* (Organización Mundial de la Salud, 2014, pág. 1)

El pie diabético es un trastorno que ocurre en las extremidades inferiores, en el área distal, específicamente en el pie y con mayor frecuencia en los dedos. Ocurre en los pacientes con Diabetes Mellitus, y generalmente es provocado por enfermedad arterial periférica, asociada a neuropatía e infecciones que, en conjunto, llevan a la complicación catastrófica en la que en la mayoría de las ocasiones el desenlace es la amputación.

La investigación aporta el conocimiento sistemático y descriptivo para poder establecer las principales complicaciones que se han presentado en los últimos cinco años, considerando que es posible realizar más estudios que permitan ampliar el conocimiento de otros factores asociados a este tipo de cirugía, especialmente importante será determinar cuáles son las implicaciones familiares, sociales y laborales, que deben afrontar los pacientes que han necesitado la intervención quirúrgica.

Se expone la investigación como un aporte al conocimiento de un problema de salud con prevalencia creciente, considerando que se han llenado los requisitos académicos que requiere un trabajo de tesis.



II. JUSTIFICACIÓN

Se estima que hay alrededor de 371 millones de personas que viven con Diabetes en el mundo y se calcula que la cifra de personas afectadas alcanzará cerca de 438 millones para 2030. Debido a esa gran cantidad de prevalencia de diabetes, el número de complicaciones diabéticas está aumentando en la misma proporción. El Pie Diabético es una de las complicaciones de la Diabetes Mellitus, definida según la OMS como el síndrome resultante de la interacción de factores sistémicos (angiopatía, neuropatía e infección) con factores ambientales (estilos de vida, higiene, calzado, etc.) que aumentan el riesgo de padecer lesiones nerviosas y problemas de riego sanguíneo en los miembros inferior.

Datos de la OPS, referidos en el taller de vigilancia y control de enfermedades efectuado en la región centroamericana indica lo siguiente: *“el programa de enfermedades no transmisibles de la OPS estimo un total de 1,214,368 de personas afectadas por la Diabetes Mellitus, de este total, el mayor número se encuentra en Guatemala”* (Rosales Lemus, 2015)

Es interesante destacar que, en los países desarrollados, el tratamiento de los problemas de pie diabético representa, según los resultados de las investigaciones, un 15% del total de los recursos sanitarios. En los países en desarrollo, se ha estimado que los problemas de pie diabético podrían llegar a consumir hasta un 40% de los recursos sanitarios disponibles para la diabetes.

En el 2006 según la CDC (Center for Disease Control and Prevention), se realizaron unas 65,700 amputaciones no traumáticas de las extremidades inferiores a causa de pie diabético. Mientras en Guatemala, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social publicaba la siguiente definición:

Se define como pie diabético según la OMS a la ulceración, infección y/o gangrena del pie asociados a neuropatía diabética y diferentes grados de enfermedad arterial periférica, siendo el resultado de la interacción de diferentes factores metabólicos. La prevalencia mundial de Diabetes Mellitus (DM) es del 5,1%; de los cuales un 20 % desarrollarán úlceras en los pies. Más del 50% de las amputaciones no traumáticas corresponden a pacientes con complicaciones secundarias a diabetes. La cronología para la aparición de lesiones es la siguiente: mal control metabólico;



neuropatía y/o vasculopatía; traumatismo externo o interno; lesión preulcerativa; úlcera; infección; necrosis y muerte. (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2020, págs. 13-15)

La Diabetes Mellitus (DM), junto a otras enfermedades crónicas no transmisibles, constituye un serio problema de salud y se le considera una de las patologías que en los últimos años se incluyen como parte de la pandemia de las Enfermedades crónicas no Transmisibles que afecta a todos los países del mundo. (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 2020, págs. 13-15)

El *pie diabético* es la principal complicación del paciente con Diabetes Mellitus, en la mayoría de casos implica la amputación de un miembro, esta complicación hace que se considere no sólo como un problema médico, sino que se extiende a ser un problema social y psicológico y también representa un reto para el área de salud, que lucha cada vez más, en controlar las enfermedades de tipo metabólico que han ido superando las expectativas de vida y calidad de vida.

Esta investigación puede servir de base para otras investigaciones que se puedan desarrollar en el Hospital Nacional de Huehuetenango, con el fin de ampliar el conocimiento relacionado a la amputación de pie diabético. Por lo tanto, los resultados del presente trabajo constituyen una base sólida para futuras aproximaciones al tema y esto representa el principal aporte al conocimiento de las diversas patologías que se tratan en los servicios de salud en los cuales llevan a cabo el período de práctica profesional los futuros médicos de la Universidad Mesoamericana de Quetzaltenango.



III. MARCO TEÓRICO

A. Diabetes Mellitus

1. Definición

Es una enfermedad determinada genéticamente, en la que el sujeto que la padece tiene alteraciones del metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas, junto con una relativa o absoluta deficiencia en la secreción de insulina y con grados variables de resistencia a ésta. Cuando la enfermedad alcanza pleno desarrollo, se caracteriza por hiperglucemia en ayunas y, en la mayoría de pacientes con larga evolución de la enfermedad, por complicaciones microangiopáticas, en especial renales y oculares, así como macroangiopatía con afección de arterias coronarias, enfermedad vascular periférica y neuropatía. (Fernández, Nocito, Moreno, Barrera, & Simarro, 2015)

La expresión Diabetes Mellitus por sí sola no define la enfermedad, pero en la práctica cualquier trastorno que produzca elevación de la glucosa plasmática después de ayuno tiende a denominarse diabetes mellitus. Algunas enfermedades se acompañan de hiperglucemia persistente, y de esta forma tienen características para suponer el diagnóstico. En términos más concretos, la diabetes mellitus es una enfermedad determinada genéticamente, en la que el sujeto que la padece tiene alteraciones del metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas, junto con una relativa o absoluta deficiencia en la secreción de insulina y con grados variables de resistencia a ésta. (Andrade, S. Revilla, M, 2002)

Cuando la enfermedad alcanza pleno desarrollo, se caracteriza por hiperglucemia en ayunas y, en la mayoría de pacientes con larga evolución de la enfermedad, por complicaciones microangiopáticas, en especial renales y oculares, así como macroangiopatía con afección de arterias coronarias, enfermedad vascular periférica y neuropatía. Aunque las diferencias fenotípicas mayores en los distintos tipos de diabetes clínica se conocen desde hace muchos años, sólo en la última década se incrementó el conocimiento de la etiopatogenia de la enfermedad, empero de manera incompleta. Hasta ahora indica que la diabetes es no sólo la simple elevación de glucosa en sangre, sino un



trastorno muy heterogéneo que implica varias anomalías. Esta heterogeneidad significa que hay diferencias congénitas, ambientales e inmunitarias entre grupos de pacientes en cuanto a etiología y patogenia, así como en la historia natural y en la respuesta al tratamiento. De tal forma, la diabetes no es una simple enfermedad sino un síndrome que debe enfocarse desde el punto de vista integral. (Andrade, S. Revilla, M, 2002)

2. Causas

Las causas del incremento de la incidencia de estos trastornos en la DM se originan en la interacción de varios factores patogénicos: neuropatía, biomecánica anormal del pie, enfermedad vascular periférica (PAD) y cicatrización deficiente de las heridas. (Guillén, 2017)

La neuropatía periférica es el factor más importante en la génesis de las lesiones en el pie. La participación de la vasculopatía es más importante en los resultados de la ulceración que en la génesis, pero un número importante de lesiones son de origen vascular.

Los factores de riesgo asociados a úlceras del pie diabético o de amputación comprenden: sexo masculino, tiempo de enfermedad mayor a 10 años, neuropatía diabética, estructura anormal del pie, enfermedad vascular periférica, tabaquismo, antecedentes de úlcera o amputación y control deficiente de la glucemia.

La neuropatía diabética, es considerada una de las complicaciones microvasculares más frecuentes en los diabéticos, Constituye el factor de riesgo más importante asociado a la presencia de úlceras en los pies. Tiene un gran impacto en la calidad de vida de los diabéticos: La pérdida de sensibilidad protectora que causa úlceras en los pies, además de ser responsable de dos tercios de las amputaciones de extremidades inferiores. (Guillén, 2017)

La neuropatía diabética genera alteración de las fibras motoras, que degenera en una biomecánica anormal de los músculos del pie y a alteraciones estructurales del pie, produciendo dedos en garra o en martillo y alteraciones en los arcos longitudinales o



transversales del pie; La neuropatía vegetativa provoca anhidrosis y altera el flujo sanguíneo superficial del pie, lo que promueve la desecación de la piel y la formación de fisuras. Todos estos cambios en la arquitectura producen zonas inadecuadas de hiperpresión, la respuesta de la piel a estos estímulos de presión y fricción inadecuados es la formación de hiperqueratosis y callosidades. Si al mismo tiempo el diabético presenta parestesias, no siente la hiperpresión de las callosidades, se producen zonas de isquemia y necrosis en el área interna de la callosidad. Todas estas lesiones se incrementan por el uso de calzado inadecuado.

La artropatía de Charcot es la clásica deformidad del pie diabético, su inicio se debe a compromiso neuropático, con la pérdida de la sensibilidad y la propiocepción, produciendo inicialmente pequeñas fracturas, subluxaciones y esguinces; al mismo tiempo la neuropatía autonómica lleva a disminución de la osificación ósea produciendo huesos más frágiles. El resultado final es una deformidad completa de la arquitectura ósea del pie, con fracturas mal consolidadas, pseudoartrosis y colapso articular, llevando el pie al llamado “en mecedora” que presenta ulceraciones plantares de difícil curación.

La enfermedad vascular periférica (EVP), caracterizada por una afectación distal al territorio infrapoplíteo, en ocasiones bilateral y multisegmentaria. La EVP constituye un factor de riesgo determinante en la evolución de las lesiones del pie hacia la amputación. La presencia de EVP aumenta significativamente el riesgo de amputación, ya que no se puede satisfacer la demanda sanguínea necesaria para el control de la infección y una correcta cicatrización. (Guillén, 2017)

El compromiso vascular de las extremidades en el diabético es 40 veces más frecuente que en el no diabético y su extensión es más distal comprometiendo muchas veces arterias de mediano y pequeño calibre. La enfermedad vascular periférica y la cicatrización deficiente impiden la resolución de heridas de la piel, permitiendo que aumenten de tamaño y se infecten. Casi 15% de los individuos con DM tipo 2 presenta una úlcera en el pie (más frecuentes en el primer dedo del pie y articulaciones metatarsofalángicas), y un porcentaje importante de ellos será sometido en algún momento a una amputación. (Andrade, S. Revilla, M, 2002)



La evaluación de la vascularización se inicia interrogando acerca de claudicación y presencia de lesiones anteriores, e identificarse factores de riesgo vascular. La palpación de los pulsos y la búsqueda de soplos femorales deben explorarse; la presencia de pulsos pedios o tibiales posteriores casi descarta la presencia de vasculopatía. Cuando no se encuentran pulsos, debe investigarse mediante el uso del Doppler. El índice isquémico que resulta de la diferencia entre la presión sistólica tomada en el brazo comparada con la presión en el tobillo con el Doppler, proporciona una información importante en la evaluación del resultado de la úlcera. Índices menores de 0,5 indican compromisos mayores y predicen menor posibilidad de curación. (Guillén, 2017)

3. Epidemiología

La ocurrencia de la Diabetes Mellitus se puede medir de dos formas fundamentales: la incidencia y la prevalencia. La incidencia se refiere a la transición del estado de no enfermedad al estado de enfermedad (se evita el uso de población sana, ya que puede padecer otra enfermedad, no necesariamente relacionada con la diabetes). Se mide a través de la tasa de incidencia que se expresa en función al recíproco del tiempo (habitualmente año⁻¹) y que representa la velocidad de transición. También se puede medir la incidencia como el riesgo o incidencia acumulada, que es una proporción que oscila de cero a uno. Mide la probabilidad de que una persona enferme de diabetes en un tiempo determinado, por lo que siempre es necesario explicitar el tiempo (p. ej., incidencia a cinco años).

La realidad es que la ocurrencia de diabetes a nivel mundial se ha incrementado, y de 150 millones de diabéticos en el año 2000 se estimaron 366 millones de individuos con diabetes en 2011 y para el año 2030 de 552 millones. Este incremento, sin embargo, será diferencial en los países desarrollados (42%) en comparación con aquellos en vía de desarrollo (170%). (Guillén, 2017)

En México se espera un incremento todavía mayor (208%). Uno de los principales problemas es que el incremento será significativo en todos los grupos de edad, pero considerablemente mayor en la etapa productiva, de forma tal que en el grupo de 20 a 44



años de edad se espera un incremento de 91%, de 21.5% en aquellos entre 45 y 64 años de edad, y de 23.4% en los mayores de esa edad. (Rodríguez, A. Molina, G. Flores, G. et al, 2008)

En Estados Unidos se ha estimado que el riesgo de desarrollar Diabetes es de 32.8% en hombres y de 38.5% en mujeres, este riesgo (o incidencia acumulada) es mayor en la población de ascendencia hispana, 45.4% en hombres y 52.5% en mujeres.

Este riesgo se incrementa ante la presencia de prediabetes, de forma tal que la incidencia acumulada a un año de Diabetes varía entre 1.8 y 16.8% a nivel mundial en sujetos con intolerancia a la glucosa (de 4.4 a 6.4% si sólo se tiene intolerancia a la glucosa, pero no alteración de la glucosa en ayuno). El riesgo oscila entre 1.6 y 34% ante la presencia de alteración de la glucosa en ayuno (6.1 a 9.2% si ésta no se acompaña de intolerancia a la glucosa). El riesgo varía entre 10 y 15% si coinciden la alteración de la glucosa en ayuno con la intolerancia a la glucosa.

La otra medición de la ocurrencia de la enfermedad es la prevalencia. La prevalencia es una proporción que oscila también entre cero y uno, y se refiere a la probabilidad de estar enfermo en un momento dado. La prevalencia se ve influenciada por la incidencia, la velocidad de enfermarse, y por la duración de la enfermedad, es decir la curación o la letalidad. En enfermedades como la diabetes mellitus, que no tiene curación, la mayor sobrevivencia de las personas con la enfermedad hace que se incremente la poza de sujetos enfermos y por ende la probabilidad de estar enfermo en un momento dado.

La prevalencia de diabetes a nivel mundial oscila entre 3 y 4%, mayor en los países desarrollados. Si bien la prevalencia es mayor en los países desarrollados, el número de diabéticos es mayor en los países en vías de desarrollo, dada su mayor cantidad de habitantes. (Rodríguez, A. Molina, G. Flores, G. et al, 2008)

La diabetes ocasiona 75% de amputaciones no traumáticas, hasta un 7% de los diabéticos puede sufrir algún tipo de amputación. En los pacientes con pie diabético un 20% presenta diabetes de nuevo.



Para el año 2000 el número de diabéticos era similar en los países desarrollados y en desarrollo, pero para el año 2025 el número será cinco veces mayor en los países en vías de desarrollo. Este crecimiento será desafortunadamente a costa de un incremento de pacientes con diabetes mellitus en edades productivas, es decir en el grupo de 45 a 64 años de edad, y se estiman cerca de 120 millones de sujetos con diabetes para el año 2025.7 Se calcula que entre 2010 y 2030 el número total de personas con diabetes crecerá 47% en el sur y sureste de Asia y 72% en India, para un total entre estas regiones de 214 millones de individuos con diabetes. (Rodríguez J, López C, Rodríguez P, Jiménez M., 2003)

La prevalencia mundial de la Diabetes Mellitus se ha incrementado de manera alarmante, en el año 2010 se calculó que 285 millones padecían esta enfermedad. La International Diabetes Federation estima que para el año 2030, 438 millones de personas presentarán Diabetes. Cerca del 15% de los individuos con DM tipo 2 presenta una úlcera en el pie y una fracción importante de ellos sufrirá en algún momento una amputación.

En Estados Unidos la diabetes es la primera causa de amputación no traumática de las extremidades inferiores. Las úlceras e infecciones del pie también representan una causa importante de morbilidad en los diabéticos. (Guillén, 2017)

a) Epidemiología molecular en Diabetes Mellitus

La diversidad o variabilidad genética se debe a cambios en la secuencia de bases nitrogenadas en el DNA (ácido desoxirribonucleico), y es lo que determina las diferencias fenotípicas entre individuos. Aunque algunos cambios en la secuencia del DNA, o particularmente dentro de la secuencia de un gen, conocidos como "mutaciones" o alelos raros, son directamente responsables o causantes de enfermedades genéticas, existen otras variaciones en la secuencia del DNA que pueden o no tener efecto fenotípico fisiológico, y son los que se conocen como "polimorfismos" (en su significado literal, muchas formas) o también llamados marcadores genéticos.

La enfermedad genética es la más obvia y a menudo la más extrema manifestación de la variabilidad genética entre individuos, sin embargo, los polimorfismos son los responsables



de la variabilidad fenotípica tanto en la anatomía, la fisiología, la respuesta terapéutica o reacciones adversas a medicamentos, la susceptibilidad a infección, la predisposición a enfermedades y también de la variabilidad en la personalidad, la capacidad atlética y el talento artístico. Así entonces, la variabilidad genética es de particular importancia en la práctica médica por su aplicación en el estudio de marcadores genéticos (polimorfismos) de susceptibilidad en genes candidatos.

Estos marcadores de susceptibilidad definen el alto o bajo riesgo de los individuos para desarrollar patologías multifactoriales como la Diabetes Mellitus. A diferencia de las enfermedades monogénicas, las manifestaciones clínicas en las enfermedades multifactoriales son un reflejo del efecto combinado o de la interacción acumulada de factores genéticos (cambios en la secuencia, a veces simultáneas en un número impreciso de genes) y de factores ambientales o exógenos grandes segmentos de DNA.

La enfermedad genética es la más obvia y a menudo la más extrema manifestación de la variabilidad genética entre individuos, sin embargo los polimorfismos son los responsables de la variabilidad fenotípica tanto en la anatomía, la fisiología, la respuesta terapéutica o reacciones adversas a medicamentos, la susceptibilidad a infección, la predisposición a enfermedades y también de la variabilidad en la personalidad, la capacidad atlética y el talento artístico. (Fernández, Nocito, Moreno, Barrera, & Simarro, 2015)

4. Clasificación

En 1979 el National Diabetes Data Group (NDDG) de los Institutos Nacionales de Salud en Estados Unidos, publicó la clasificación de la Diabetes Mellitus y otras categorías de la intolerancia a la glucosa, y posteriormente el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1980, que se revisó en 1985. Estas clasificaciones tenían en común el abandono de la terminología previa como diabetes química, limítrofe, subclínica, latente y diabetes asintomática. En la clasificación NDDG se requieren datos de laboratorio que confirmen características genéticas e inmunitarias para poder emplear el término de diabetes tipo I y que, además, incluyan la medición de anticuerpos contra islotes, que no pueden demostrarse en 10 a 15% de los casos con diabetes mellitus dependiente de



insulina. Exige además la determinación de haplotipos y otros que sólo se encuentran disponibles en centros de investigación, y por tanto fuera del alcance de laboratorios de rutina convencionales. El comité de expertos de la OMS prefiere el término Diabetes Mellitus dependiente de insulina, y no el de diabetes tipo I. En relación con la diabetes mellitus tipo II, ya que no existe una definición realmente adecuada, se preferiría la denominación de Diabetes Mellitus no dependiente de insulina. En julio de 1997 un comité de expertos patrocinado por la American Diabetes Association (ADA) publicó en la revista Diabetes Care una nueva propuesta de clasificación y diagnóstico, basándose en evidencias científicas. Después, en julio 1998 se publicó en la revista Diabetic Medicine un informe provisional de la OMS en el cual se apoyan los cambios propuestos por la ADA, y es de esperar que pronto vea la luz su aceptación oficial.

5. Clasificación actualizada de la Diabetes Mellitus

Para los fines de la investigación, se utiliza la Propuesta ADA, que desde 1997 es reconocida y utilizada en el ámbito médico, se transcribe dicho modelo:

- a. Diabetes tipo 1: autoinmunitaria, Idiopática
- b. Diabetes tipo 2
- c. Otros tipos específicos de diabetes
 - Defectos genéticos de la función beta (anteriormente MODY)
 - Defectos genéticos en la acción de la insulina
 - Enfermedades del páncreas exocrino
 - Endocrinopatías
 - Inducidas por fármacos
 - Infecciones
 - Formas infrecuentes de origen inmunitario
 - Otros síndromes genéticos



6. Diabetes gestacional

Razones para el cambio en los criterios diagnósticos. Los dos criterios diagnósticos actuales (GA 126 mg/dL y después de CTGO a las 2 h 200 mg/dL). El criterio diagnóstico de DM se basaba en estudios que mostraban un aumento del riesgo de presentar complicaciones crónicas específicas de la enfermedad (retinopatía, nefropatía) a partir de las cifras obtenidas a las 2 h de la CTGO, pero hasta hace poco no se disponía de estudios epidemiológicos que marcaran el punto de corte para la GA. Actualmente existen evidencias científicas que sitúan este punto para la GA en 126 mg/dL.

En conclusión, los criterios diagnósticos para diabetes mellitus en la actualidad son:

- a) $GA < 100$ mg/dL = glucosa de ayunas normal.
- b) $AGA 101$ mg/dL y < 126 mg/dL = AGA = anomalías de glucosa de ayuno.
- c) $DM > 126$ mg/dL = diagnóstico de diabetes mellitus.

Las categorías correspondientes cuando se utiliza la curva de tolerancia a la glucosa (CTGO) son:

- A las 2 h poscarga (2 h PG) < 140 mg/dL = tolerancia normal a la glucosa.
- 2 h PG entre 140 mg/dL y 199 mg/dL = intolerancia a la glucosa (IGT).
- 2 h PG > 200 mg/dL = diagnóstico de diabetes mellitus.

En enero del 2010 la ADA, basándose en un comité de expertos, admite como cuarto criterio diagnóstico de diabetes mellitus la HbA1c. De este modo una HbA1c 6.5% estimada en un laboratorio que utilice el método certificado por el National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) y estandarizado al Diabetes Control and Complications Trial (DDCT), y al igual que ocurre con las otras determinaciones, repetida en una segunda ocasión en los días siguientes, es diagnóstica de diabetes. A pesar de que algunas sociedades científicas aún no se han posicionado, la OMS sí reconoce como criterio diagnóstico la HbA1c, aunque considera que no es de primera elección. En México también hay controversia, ya que la determinación de la HbA1c no está estandarizada en cuanto al método de realización en los diferentes laboratorios del sector público ni privado, por lo



tanto, no hay consenso en cuanto a que la HbA1c deba ser un criterio primario de diagnóstico.

En la actualidad, el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 se establece básicamente bajo criterios epidemiológicos. La Organización Mundial de la Salud y la Asociación Americana de Diabetes (ADA por sus siglas en inglés) han llegado al acuerdo de diagnosticar diabetes en función de los valores de glucosa en sangre en ayuno o posterior a una carga de glucosa, administrada por vía oral. Se ha establecido como punto de corte una concentración sérica de glucosa en ayuno mayor o igual a 7 mmol/L-1 (126 mg/dL-1) o mayor o igual a 11.1 mmol/L-1 (200 mg/dL-1), dos horas después de una carga de glucosa.^{1,2} Se considera a la diabetes como un conjunto de enfermedades metabólicas que se manifiestan por hiperglucemia, secundaria a resistencia a la insulina, falla en la producción de insulina o ambas.

La Diabetes es entonces un continuo entre la tolerancia normal a la glucosa y la presencia manifiesta de hiperglucemia en ayuno. Por ello, se han establecido los diagnósticos de alteración de la glucosa en ayuno y de intolerancia a la glucosa. El primero se refiere a una concentración de glucosa en ayuno menor de 7 mmol/L-1 (126 mg/dL-1), pero mayor de 6.1 mmol/L-1 (110 mg/dL-1). Recientemente se ha propuesto disminuir el punto de corte para alteración de la glucosa en ayuno a 5.6 mmol/L-1 (100 mg/dL-1).³ La intolerancia a la glucosa se refiere a una concentración de glucosa dos horas después de una carga de 75 gramos de glucosa administrada por vía oral, mayor o igual a 7.8 mmol/L-1 (140 mg/dL-1) pero menor de 11.1 mmol/L-1 (200 mg/dL-1). Ambos estadios se consideran en la actualidad como prediabetes:

Lo cual solamente traduce la dificultad que entraña en hacer dicotómica (enfermo vs. no enfermo) una variable que tiene una distribución continua, como es la glucosa sérica. Más aún cuando esta variable tiene una distribución bimodal, como se ha observado en diferentes poblaciones.

Recientemente se ha propuesto el uso de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) para el diagnóstico de diabetes, con un punto de corte 6.5% c. Este parámetro comparte las



limitaciones de la selección de glucosa como prueba diagnóstica. d. Dista aún de ser una prueba diagnóstica establecida en diversas poblaciones.

7. Morbilidad

Otra forma de evaluar la ocurrencia de la Diabetes es a través de la morbilidad, la cual es una mezcla de la incidencia (casos nuevos) y de la prevalencia (casos existentes). El IMSS, que protege a la mitad de la población mexicana, incrementó en los últimos 20 años el número de consultas que se otorgan por diabetes en medicina familiar (primer nivel de atención), en más de 80%. En 1984 se otorgaron 897 440 consultas por diabetes, mientras que en 2010 esta cifra fue de 10 771 876. Los egresos hospitalarios por diabetes también se incrementaron, de 19 768 en 1980 a 68 221 en 2010, un incremento de 345%.

La mortalidad es dos veces mayor en las personas adultas con diabetes, por lo que refleja de manera indirecta tanto la incidencia como la letalidad de la enfermedad. El riesgo de morir se incrementa dos veces en los pacientes diabéticos que tienen una enfermedad vascular. Se incrementa de dos a cuatro veces en aquellos con nefropatía, sobre todo cuando ya hay elevación de creatinina en sangre. En aquellos con neuropatía el riesgo es 31% mayor, pero si ya ameritó amputación el riesgo es dos veces mayor. Los pacientes con retinopatía diabética también tienen un mayor riesgo de morir, que va de 37% de exceso de riesgo en aquellos con retinopatía no proliferativa moderada, hasta dos veces mayor riesgo en aquellos con retinopatía proliferativa moderada o alta.

La disminución en la agudeza visual también incrementa el riesgo de morir en el Diabético. La mortalidad por Diabetes en México ha mostrado un comportamiento ascendente en las últimas décadas, lo que traduce el incremento en la ocurrencia de la enfermedad. A nivel mundial la Diabetes pasó del 21° lugar en 1990 en cuanto a número de AVISA (o DALY's), al 14° en 2010, con un incremento de 69% en el número total. Sin embargo, en América Latina la Diabetes ocupa el tercer lugar.



8. Fisiopatología

La Diabetes Mellitus tipo 2 se caracteriza por menor secreción de insulina, resistencia a dicha hormona, producción excesiva de glucosa por el hígado y metabolismo anormal de grasa.

Un signo notable de la DM tipo 2 es la resistencia a la acción de la insulina, alterando la utilización de glucosa por los tejidos sensibles a insulina y aumentando la producción hepática de glucosa; ambos efectos contribuyen a la hiperglucemia de la diabetes.

El aumento de la producción hepática de glucosa, de manera predominante se debe a los elevados niveles de FPG, mientras que el decremento de la utilización periférica de glucosa produce hiperglucemia postprandial. En el músculo esquelético existe un trastorno mayor del uso no oxidativo de la glucosa (formación de glucógeno) que del metabolismo oxidativo de la glucosa por la glucólisis. Los niveles de receptor de insulina y de actividad de tirosina cinasa en el músculo esquelético están disminuidos, pero lo más probable es que tales alteraciones sean secundarias a la hiperinsulinemia y no un defecto primario.

La obesidad que acompaña a la DM tipo 2, en particular la obesidad central o visceral, produce una mayor cantidad de ácidos grasos libres y de algunas adipocinas que puede causar resistencia a la insulina en músculo esquelético y en el hígado.

En la obesidad disminuye la producción de adiponectina por parte de los adipocitos, que es un péptido insulinosensibilizante, y ello podría contribuir a la resistencia a la insulina, por parte del hígado. Los productos de los adipocitos y las adipocinas también generan un estado inflamatorio, lo que podría explicar por qué aumentan las concentraciones de marcadores de inflamación como IL-6 y la proteína C reactiva en la DM tipo 2.

En la DM tipo 2, la secreción de insulina aumenta inicialmente en respuesta a la insulinoresistencia, con la finalidad de mantener una tolerancia normal a la glucosa, para luego producirse una inadecuada secreción de insulina. Además, la elevación de ácidos grasos libres empeora el funcionamiento de los islotes, aumentando la producción hepática de glucosa y lípidos.



En la DM tipo 2, la resistencia hepática a la insulina refleja la incapacidad de la hiperinsulinemia de suprimir la gluconeogénesis, lo que produce hiperglucemia en ayunas y disminución del almacenamiento de glucógeno en el hígado en el periodo postprandial. El aumento de la producción hepática de glucosa ocurre en una fase temprana de la diabetes, posterior al inicio de las alteraciones de la secreción y resistencia insulínica en el músculo esquelético.

Como resultado de la resistencia a la insulina en tejido adiposo, la lipólisis y el flujo de ácidos grasos libres desde los adipocitos aumenta y como consecuencia se incrementa la síntesis de lípidos [lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y de triglicéridos] en los hepatocitos. Sucede la disminución de la lipoproteína de alta densidad (HDL) e incremento del número de partículas densas pequeñas de lipoproteína de baja densidad (LDL). (Guillén, 2017)

9. Complicaciones

Las complicaciones crónicas de la DM pueden afectar muchos sistemas orgánicos. Las complicaciones crónicas pueden dividirse en vasculares y no vasculares. A su vez, las complicaciones vasculares se subdividen en microangiopatía (retinopatía, neuropatía y nefropatía) y macroangiopatía (coronariopatía, enfermedad vascular periférica y enfermedad vascular cerebral). El riesgo de complicaciones crónicas aumenta en función de la duración e intensidad de la hiperglucemia; que se tornan evidentes a partir del segundo decenio de hiperglucemia. (Bravo, 2019)

Las complicaciones microangiopáticas son el resultado de la hiperglucemia crónica. Las complicaciones macroangiopáticas son dos a cuatro veces mayores en pacientes con DM tipo 2. Tales acontecimientos están correlacionados con las concentraciones plasmáticas de glucosa en ayunas y postprandiales, al igual que con la hemoglobina A1C. Otros factores (dislipidemia e hipertensión) desempeñan también funciones importantes en las complicaciones macroangiopáticas. (Guillén, 2017)



a) Mecanismos de las complicaciones

Se han propuesto cuatro teorías principales en que la hiperglucemia podría provocar las complicaciones crónicas de la diabetes.

La primera de ellas es que el aumento de la concentración intracelular de glucosa da por resultado productos avanzados terminales de la glucosilación (AGE) por la vía de la glucosilación no enzimática de proteínas intracelulares y extracelulares.

Se ha demostrado que los AGE forman enlaces cruzados entre proteínas, aceleran la aterosclerosis, promueven la disfunción glomerular, reducen la síntesis de óxido nítrico, inducen disfunción endotelial y alteran la composición y estructura de la matriz extracelular.

La segunda teoría propuesta para explicar cómo la hiperglucemia crónica provoca las complicaciones de la DM se basa en que la hiperglucemia aumenta el metabolismo de la glucosa a través de la vía del sorbitol. La glucosa intracelular se metaboliza de manera predominante por fosforilación y glucólisis subsecuente, pero cuando la glucosa intracelular está aumentada, parte de ella se biotransforma en sorbitol por acción de la aldosa reductasa. El aumento de las concentraciones de sorbitol altera el potencial oxidoreductor, incrementa la osmolalidad celular, genera especies reactivas de oxígeno y es probable que provoque otros tipos de disfunción celular.

Una tercera hipótesis propone que la hiperglucemia incrementa la formación de diacilglicerol, lo que da por resultado activación de la proteína cinasa C (PKC), modificando la transcripción de los genes de fibronectina, el colágeno de tipo IV, las proteínas contráctiles y las proteínas de matriz extracelular de las células endoteliales y las neuronas.

Una cuarta teoría plantea la posibilidad de que la hiperglucemia aumente el flujo por la vía de la hexosamina con generación de glucosa-6-fosfato, sustrato para la glucosilación ligada a O y la producción de proteoglicano. La vía de la hexosamina puede trastornar la función al glucosilar proteínas como sintasa endotelial del óxido nítrico o al producir cambios en la expresión génica del factor transformador del crecimiento beta (TGF- β) o del inhibidor del activador de plasminógeno 1 (PAI-1).



Los factores de crecimiento parecen desempeñar una función importante en las complicaciones relacionadas con la DM, y su producción se encuentra incrementada, como el factor del crecimiento endotelial vascular A (VEGF-A) que está incrementado localmente en la retinopatía diabética proliferativa, y El TGF- β que está aumentado en la nefropatía diabética.

Las complicaciones oftalmológicas los pacientes con Diabetes Mellitus diabéticos se menciona que tienen 25 veces más probabilidad de convertirse en ciegos que quienes no padecen DM. La retinopatía clasificada en dos tipos, no proliferativa y proliferativa. La primera ocurre al final de la primera década de enfermedad, caracterizado por microaneurismas vasculares retinianos, manchas hemorrágicas y exudados algodonosos, luego progresa hacia alteraciones del calibre de las venas, alteraciones microvasculares intrarretinianas, microaneurismas y múltiples hemorragias. La neovascularización en respuesta a la hipoxia retiniana constituye la retinopatía proliferativa diabética.

b) Complicaciones renales de la diabetes

La patogenia de la nefropatía diabética está relacionada con la hiperglucemia crónica. Los mecanismos a través de los cuales la hiperglucemia crónica conduce a la nefropatía en etapa terminal (ESRD).

La nefropatía que se desarrolla en la DM tipo 2 puede haber, microalbuminuria o macroalbuminuria; es frecuente que vaya acompañada de hipertensión en la DM tipo 2.

c) Neuropatía y la Diabetes Mellitus

La aparición de la neuropatía se correlaciona con la duración de la enfermedad y el control de la glucemia. Se pierden las fibras nerviosas mielínicas y amielínicas. La forma más frecuente de neuropatía de origen diabético es la polineuropatía simétrica distal. Suele aparecer con pérdida sensitiva distal, hiperestésias, parestesias y disestesias.

La polirradiculopatía diabética es un síndrome caracterizado por dolor incapacitante situado en el territorio de distribución de una o más raíces nerviosas. La mononeuropatía



(disfunción de nervios craneales o periféricos aislados) es menos frecuente que la polineuropatía en la DM y se presenta en forma de dolor o debilidad motora en el territorio de un solo nervio. Lo más frecuente es la afección del tercer par craneal, y la diplopía anuncia su presencia.

La disfunción del sistema nervioso simpático puede producir hiperhidrosis de las extremidades superiores y anhidrosis de las inferiores. En este último caso es posible que ocurran sequedad de piel y grietas, de modo que aumenta el riesgo de úlceras en los pies.

B. Pie diabético

1. Definición

La úlcera del pie es considerada como una de las complicaciones más frecuentes de los pacientes con diagnóstico de DM, presentándose en un 15%. Después de una amputación en algún miembro inferior, la recurrencia de una nueva úlcera y/o amputación contralateral a los 2-5 años es del 50% y la supervivencia posterior de una cirugía radical será del 50% y 40% a los 3 y 5 años, respectivamente. (Anaya & Torres, 2013)

Se ha establecido la prevalencia de pie diabético a través de factores como la evolución de la DM, la edad, el sexo masculino y el tabaquismo. De los diabéticos el 40% - 50 % desarrollan a lo largo de su vida una úlcera en el pie, que provoca que un 20 % de los casos tenga tratamiento a través de amputaciones. Varias investigaciones indican que, de los enfermos diabéticos, del 65% al 70%, son ingresados por presencia de úlcera en el pie y es asociada a grados variables de isquemia en las extremidades.

Aunque estudios más recientes y debido a las intervenciones oportunas, se aprecia que las úlceras del pie diabético afectan a aproximadamente el 12% -25% de las personas con diabetes mellitus lo largo de sus vidas.

Castro (2009) define pie diabético como el conjunto de síndromes en los que se asocian tres componentes patológicos como son infección, isquemia y neuropatía, que



desencadenan alteraciones tisulares o ulceraciones que generalmente se asocian a morbilidad importante, amputaciones y muerte. La OMS define el pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos de la extremidad inferior, asociados con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. (Guadalupe Castro & al, 2009)

El pie diabético es una complicación crónica de la DM, la cual puede mutilar al paciente, ocasionando graves complicaciones, incapacidad temporal o definitiva y que por su evolución prolongada representa un alto costo en su tratamiento.

Las lesiones de pie diabético suelen producirse a causa de la aparición simultánea de dos factores de riesgo.

- a) Infección
- b) Isquemia
- c) Neuropatía

Otros factores determinantes pueden ser alteraciones en la mecánica del pie, infecciones micóticas superficiales, mal control metabólico, sobrepeso y obesidad y edad avanzada (más de 60 años). (Escamilla A. Durán S., 2013)

2. Fisiopatología

La afección del pie diabético, causada por alteraciones de los vasos sanguíneos y los nervios, a menudo se complica con úlceras que obligan a amputar. Es una de las complicaciones más costosas de la diabetes, especialmente en los grupos humanos que no usan calzado apropiado. Es consecuencia de trastornos vasculares y nerviosos. El examen y los cuidados frecuentes de los pies pueden ayudar a evitar la amputación. Los programas de cuidado integral de los pies pueden reducir las amputaciones en un 45% a un 85% (Castro, G. 2009)



La neuropatía provoca insensibilidad y a veces deformidad del pie, a menudo con un patrón de marcha anómalo. Un traumatismo menor causado, por ejemplo, por zapatos que no calzan bien, por caminar descalzo o por una lesión aguda, puede provocar una úlcera crónica en las personas con neuropatía. La pérdida de la sensibilidad, las deformidades del pie y la movilidad reducida de las articulaciones pueden dar lugar a una carga biomecánica anómala en el pie. Como consecuencia se genera piel endurecida (callo), lo que hace que aumente aún más la carga anómala y, a menudo, que aparezca una hemorragia subcutánea. Sea cual sea la causa principal, el paciente sigue caminando con el pie insensible, con lo que se deteriora la cicatrización. La enfermedad vascular periférica, normalmente junto con un traumatismo menor, puede dar lugar a una úlcera de pie dolorosa y puramente isquémica. Sin embargo, en pacientes con neuropatía e isquemia (úlcera neuro isquémica), es posible que no haya síntomas especialmente dolor, a pesar de la isquemia periférica grave.

Según Castillo (2018) menciona que los factores predisponentes son estrofia muscular progresiva, sequedad de la piel con isquemia, traumatismos, reducción de la sensibilidad táctil, dolorosa y térmica. Acortamiento de los tendones que alteran la posición fisiológica de la distribución de carga que soporta el pie. Dedos en garra o martillo, engrosamiento de la piel de los pies que impide la buena movilidad articular (Castillo, 2018)

Los factores precipitantes o desencadenantes, traumatismos, úlceras y necrosis tisular. Son extrínsecos los traumatismos mecánicos, térmicos o químicos. El uso de calzado inadecuado es la causa más fácilmente identificable. Se consideran intrínsecos aquellos relacionados a las deformidades del pie como los dedos en martillo y en forma de garra y el hallux valgus, la artropatía de charcot o cualquier otra lesión articular que dificulte la movilidad normal de los pies. Las lesiones callosas también pueden predisponer a la formación de lesiones pre-ulcerosas.

Dentro de los factores agravantes se pueden mencionar las infecciones por diversos microorganismos entre los que se incluyen estafilococos y estreptococos, entre otros. En lesiones profundas se pueden identificar bacterias aerobias y anaerobias como E. Coli y Clostridium perfringens.



Factores de riesgo:

- a) Edad avanzada
- b) Falta de control metabólico de la diabetes
- c) Enfermedad vascular periférica
- d) Neuropatía periférica
- e) Antecedentes de úlceras previas y amputaciones
- f) Deformidades del pie
- g) Presión plantar elevada
- h) Lesiones callosas
- i) Escasa movilidad articular
- j) Calzado no adecuado
- k) Falta de higiene general y de los pies
- l) Tabaquismo y/o alcoholismo
- m) Aislamiento y descuido socio-familiar.

Se sugiere que los pacientes con uno o más de los factores de riesgo, sean controlados periódicamente, al menos cada seis meses.

Para el diagnóstico clínico según la Guía de práctica clínica del pie diabético, se menciona que con frecuencia se identifican signos clínicos de celulitis, abscesos e incluso osteomielitis y gangrena en ausencia de una lesión ulcerada, cerca del 90% de los cuadros de Pie diabético se asocian a la presencia de una úlcera y con frecuencia las lesiones tienen menos de un mes de evolución. Aproximadamente el 80% de los casos las lesiones se limitan a los tejidos del pie. Como en otras patologías, la historia clínica suele ser determinante en el diagnóstico clínico y en el caso del pie diabético nos permite una buena estadificación de la condición del paciente. Una adecuada evaluación debe incluir una adecuada inspección, palpación y exploración con una pinza o estilete con el propósito de determinar con cierta exactitud la gravedad de la lesión, el compromiso óseo, la existencia de celulitis o abscesos, crepitación, exudación y necrosis. Los hallazgos clínicos más frecuentes son los siguientes: (Beltran C. Fernandez A, 2017)

- Úlceras
- Pie con artropatía, o artropatía de Charcot



- Necrosis tisular de los artejos
- Celulitis y linfangitis
- Necrosis de los tejidos blandos
- Osteomielitis

Cuando se desarrolla una úlcera en el pie de los diabéticos, las probabilidades de cicatrización rápida y efectiva son menores; se incrementan las probabilidades de infectarse y que evoluciones a una infección sistémica, o que se convierta en una gangrena que conlleve una amputación.

Hay tres factores principales que influyen en la fisiopatología del pie diabético (PD), la neuropatía, la isquemia y la infección. La neuropatía predispone a que sean inadvertidos los traumas, incluso los microtraumatismos. La isquemia es efecto secundario de aquellas lesiones arterioescleróticas que se producen en los diabéticos.

Al revisar la fisiopatología de la ateromatosis arterial en el enfermo diabético, se ha demostrado que las lesiones son multisegmentarias y afectan al sector femoro-poplíteo y tibio-peroneo de forma bilateral. Y por último, la infección, es consecuencia a las alteraciones y déficits inmunitarios y va de la mano con la isquemia.

3. Neuropatía

Por parte de la OMS indica que sólo del 10% al 15 % de los Diabéticos, manifiestan signos y síntomas de la neuropatía diabética. Pero se evidencia que, en los diabéticos, de 70% al 80%, exista una disminución de la velocidad de conducción nerviosa; aún si no hay manifestación de signos y síntomas.

En estudios realizados, pacientes con DM que tenían una evolución de veinticinco años, presentaron signos clínicos de neuropatía diabética en más del 50%. De acuerdo con muchos de estos estudios, se sugiere que existe una secuencia en la fisiopatología y los procesos que intervienen en el desarrollo de la neuropatía diabética, iniciando con el



metabólico, a continuación, con el vascular funcional y por último, la microangiopatía; la cual está implicada en períodos más avanzados.

En la mayoría de pacientes, la neuropatía diabética periférica es decisiva, hasta un 50 % de personas con diabetes tipo dos, tienen neuropatía y sus pies presentan algún riesgo. Algunos autores consideran la neuro isquemia como la combinación de ambos factores determinantes ya mencionados como consecuencia de daño macro vascular y micro vascular que contribuyen a la perfusión sanguínea deficiente en los pies de los diabéticos.

Se debe considerar a la Diabetes Mellitus como la primera causa de amputación no traumática en miembros inferiores, según la OMS, hasta un 85% de pacientes que han sufrido amputaciones secundarias a pie diabético ha sufrido alguna ulceración. Son diabéticos aquellos individuos con glucosa igual o superior a 126 mgs/dl, además presentan niveles de Hb. Glicosilada superior 6.5% así como otras pruebas complementarias alteradas.

- Alteraciones metabólicas
- Acumulación de sorbitol

La glucosa es convertida en sorbitol en forma irreversible, esto ocurre por la enzima aldosa-reductasa. Luego la formación de fructosa a partir del sorbitol, está regulada por el sorbitol-deshidrogenasa. La enzima aldosa-reductasa está presente en todos los tejidos donde se produce lesión en la DM. Cristalino pericitos de los capilares retinianos , riñón, endotelio vascular.

Se ha estudiado la posibilidad que el sorbitol produzca edema intraneural en relación a la presión oncótica que genera el polioliol, por lo que se esperaría que secundariamente repercuta en una lesión progresiva de la célula de Schwann y en su desmielinización segmentaria. Algunos estudios determinan que el mioinositol se depleciona en los nervios del enfermo diabético, el cual es un efecto parcialmente normalizado con el tratamiento insulínico.



El contenido de mioinositol va relacionado con la disminución en la velocidad de conducción del nervio, y en estudios recientes se han utilizado inhibidores de la aldosa-reductasa y se logra recuperar los niveles de mioinositol, hecho que indicaría que el aumento del sorbitol promueve la depleción del mismo. Si los niveles fosfoinositoles llegan a disminuirse, se altera el nivel intracelular de diacilglicerol y también se llega a afectarse la bomba de Na/K ATPasa, importante en la conducción neurológica.

La enzima que regula dicha bomba, la protein-kinasa, se estimula por el diacilglicerol; esta se encuentra disminuida por la alteración de los fosfoinositoles, y esto contribuye al mal funcionamiento de la célula nerviosa. Se consideran también otros procesos como la glucosilación no enzimática de las proteínas y la glucosilación de la mielina, con pérdida de la estructura de las proteínas de la célula de Schwann. Otra vía alternativa del metabolismo de la glucosa es la del sorbitol o poliol.

El nivel plasmático de insulina interfiere directamente en la conversión de glucosa a glucosa-6-fosfato, mientras que no interfiere en la generación de sorbitol, el cual depende únicamente de la concentración disponible de glucosa no fosforilada. La vía del poliol se activa cuando la glucosa está aumentada, y como consecuencia se produce un acumulo de sorbitol y fructosa en diversos tejidos. Se discute que se produce edematización y disfunción celular al existir acumulación de sorbitol y fructosa en las células nerviosas, ya sea por efecto tóxico directo, o ya sea por efecto osmótico.

- Déficit de mioinositol

Se encuentran disminuidos sus valores plasmáticos y su concentración en el citoplasma de las células nerviosas, en la DM, situación que se corrige y normaliza cuando se administra insulina. Los niveles tisulares de mionisitol se ven afectados por el elevado nivel plasmático de glucosa existente en la DM, lo cual provoca que la glucosa atraviese fácilmente la membrana de las células nerviosas quienes la utilizan como sustrato energético, inhibiendo de forma competitiva el transporte de mioinositol. También se da una situación paralela a este fenómeno y es que la acumulación de sorbitol impide también el paso de mioinositol al interior celular. Los niveles intraneurales de la actividad ATP-asa del Na y de K y, por tanto, la velocidad de conducción nervios también son controlados por el mioinositol.



- Disminución de la ATP-asa en la membrana

El contenido del mioinositol y por lo tanto la actividad de la ATP-asa, se ven disminuidos cuando se utilizan inhibidores de aldosa reductasa, lo que produce un mejoramiento en la disfunción nerviosa y también incrementa la regeneración de las fibras nerviosas.

- Glicosilación no enzimática de las proteínas

La glicosilación no enzimática de las proteínas, afecta a la mielina, la tubulina y otras, de la célula nerviosa, provocando una alteración en su funcionamiento. Ciertos macrófagos reconocen a la mielina glicosilada, estos poseen receptores específicos para la mielina modificada; por lo que esta es incorporada en su interior mediante endocitosis y se cree que la desmielinización segmentaria probablemente sea la consecuencia de este proceso. También se indica que la glicosilación se relaciona con alteraciones de la síntesis proteica, y que afecta a las proteínas de la célula de Schwann, la mielina y otras proteínas nerviosas básicas.

- Alteraciones vasculares

Varios estudios han demostrado la presencia de oclusiones vasculares e infartos de las estructuras neurales y también se han demostrados alteraciones estructurales y funcionales en los capilares del endoneuro. Otros estudios han demostrado cambios microvasculares presentes en los ganglios y nervios autónomos periféricos.

- Macroangiopatía diabética

Un cuarto de los diabéticos padece de isquemia de los miembros inferiores. La DM es la causa más importante de amputaciones del miembro inferior de origen no traumático. En los diabéticos se desarrollan de manera más rápida, precoz y extensa las lesiones ateromatosas. El tabaquismo y la hipertensión arterial están estrechamente relacionados con la patogenia de la arteriopatía de las extremidades inferiores.



- Alteraciones lipídicas

La prevalencia de las alteraciones lipídicas en la DM tiene una prevalencia de dos o tres veces más que en pacientes sanos. Las alteraciones más frecuentes son:

Aumento del nivel plasmático de los triglicéridos, secundario al incremento de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), Disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL). Se asocian alteraciones en la composición de las diferentes lipoproteínas, especialmente de las de baja densidad (LDL).

- Alteraciones de la hemostasia

El fibrinógeno se encuentra aumentado en su nivel plasmático, esto es considerado actualmente como un potente factor de riesgo cardiovascular independiente, se debe a que contribuye directamente con el proceso arteriosclerótico.

Se ha evidenciado que también posee un efecto sinérgico con las lipoproteínas de baja densidad y así contribuye con el desarrollo de la arteriosclerosis. Debido al aumento de la agregabilidad plaquetaria en la DM también incrementa la tendencia a la trombosis, así mismo como de determinados factores de la coagulación, como el VIII y el X. También se ha identificado un aumento del factor inhibidor de la actividad del plasminógeno (PAI-1). Este estado de trombofilia se ve favorecido por el incremento de los niveles de triglicéridos y de lipoproteína (a) —Lp(a) (J, y otros)

4. Infección

En los Estados Unidos, una de las causas más comunes de hospitalización de pacientes diabéticos, son las infecciones del pie diabético, lo cual representa el 20% de todos los ingresos hospitalarios. 40 % de estos pacientes reingresan y casi uno de cada seis llega a morir en el transcurso de un año debido a la infección. Dentro de los factores que



predisponen a los pacientes a desarrollar una infección en pie diabético, se encuentran incluidos la neuropatía, vasculopatía y la inmunopatía.

La neuropatía periférica se manifiesta tempranamente en la patogénesis de las complicaciones del pie diabético, por lo que se considera a las úlceras como un factor de riesgo elevado. Según las guías establecidas por la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América, es evidente la instauración de una infección al existir un drenaje purulento evidente y/o la presencia de dos o más signos de inflamación (eritema, calor, dolor, induración o sensibilidad)

Para el diagnóstico inicial deben investigarse los signos asociados a EAP, el índice Tobillo-Brazo ya que muchos de los pacientes pueden ser asintomáticos. La historia clínica, con frecuencia orienta a la sospecha de infección con tejido necrótico bien callosidades, la evidencia demuestra que el aumento del dolor es un indicador de la gravedad de la lesión y va en contra de la integridad del pie afectado. (3-C)

Existen múltiples clasificaciones para el pie diabético, sin embargo se considera que la escala de Wagner es adecuada en vista que es factible ponerla en práctica aunque pueden considerarse otras opciones ante la disponibilidad de otros recursos diagnósticos (Clasificación de Pedis). (Hector González de la Torre, 2012)

La evaluación del estado vascular del paciente con diagnóstico de pie diabético, resulta trascendente para estimar el estado actual del paciente y considerar su posible evolución y pronóstico.

El tratamiento debe enfocarse, de manera prioritaria, a la patogenia desencadenante, se puede decir que el enfoque de la terapéutica podrá encaminarse al control de los siguientes Aspectos, primero el control metabólico de la diabetes, luego el tratamiento específico



5. Clasificación y tratamiento de pie diabético

En cuanto a la clasificación de la úlcera, la más utilizada es la clasificación de Wagner, basada en la profundidad de la lesión y la presencia de necrosis.

La clasificación de Wagner es una de las más usadas por el personal de salud para el tratamiento de las úlceras infecciosas en pie diabético. En 1970 el Doctor Wagner realizó una clasificación con cinco grados de menor a mayor de diferente complejidad, buscando de esa manera agrupar los principios de este tipo de úlceras y avanzar en el tratamiento de las mismas. Así mismo, el Doctor Wagner se basó en varios síntomas que observó cómo los más importantes y comunes de diagnóstico conformando un punto de partida para el tratamiento de las lesiones de pie diabético. (Gonzales, 2012)

Cada grado describe un tipo de lesión. Los tres primeros grados recogen como descriptor adicional la infección y los dos últimos incluyen la enfermedad vascular, así mismo se incluye en cada uno de los grados una serie de características que ayudan al clínico en la estadificación.



Tabla 1.
Escala de WAGNER

GRADO	DESCRIPCIÓN	MANEJO
GRADO 0	No hay lesión en la piel, pero si deformidades, callosidades y alteración de la sensibilidad	La actitud terapéutica es de índole preventiva
GRADO 1	Úlcera superficial, con celulitis perilesional menor de 2 cm.	Disminuir la presión sobre el área con úlcera. Generalmente no se presenta una infección.
GRADO 2A	Úlcera superficial, con celulitis regional de más de 2 cm de diámetro.	Debe utilizarse un desbridamiento, curación tópica y utilizar antibióticos coadyuvantes.
GRADO 2B	Úlcera profunda que alcanza tendones, pero sin afectación ósea.	Debe utilizarse un desbridamiento, curación tópica y utilizar antibióticos coadyuvantes.
GRADO 3	Úlcera con artritis u osteomielitis.	La intervención quirúrgica es necesaria.
GRADO 4	Gangrena localizada en dedos, antepié o talón.	Se procede a cirugía de revascularización para evitar la amputación o que ésta se pueda realizarse.
GRADO 5	Gangrena de todo el pie	Amputación

Fuente: (Bravo, 2019)

Revascularización y amputación. Ante una úlcera de mala evolución se debe reevaluar la posibilidad de revascularización percutánea o quirúrgica. En pacientes con un pie isquémico infectado es recomendable practicar la revascularización necesaria 2 días después de iniciar el tratamiento antibiótico, en lugar de demorar estas intervenciones a favor de un tratamiento antibiótico prolongado y potencialmente ineficaz. En caso de no ser viable la revascularización, se debe plantear la amputación más económica.



La amputación está indicada en caso de necrosis de uno o varios dedos, gangrena digital o del antepié, necrosis extensa e infección potencialmente mortal. El abordaje quirúrgico debe optimizar la probabilidad de cicatrización y conservar la integridad de la superficie del pie para la deambulacion.

Las úlceras se presentan luego de fricción repetitiva con hiperpresión hasta que los mecanismos de defensa de la piel ceden. Por lo general antes de presentarse la ulceración se presentan primero ampollas o callos con áreas necróticas y al final ulceración. Los sitios más comunes de ulceración neuropática son las cabezas de los metatarsianos, el dorso de los dedos y el área plantar del primer orjejo.

El callo se desbrida mientras se corrige la hiperpresión, así se disminuye un poco la presión sobre el tejido subyacente y disminuye la posibilidad de hemorragias y necrosis. La corrección de la hiperpresión puede ser con cambio de calzado, plantillas o con cirugía preventiva. Una vez la ulceración ocurre, se evalúa en cuanto a su localización, extensión, profundidad, suplenia sanguínea y compromiso interno, tanto clínicamente como con pruebas diagnósticas. El desbridamiento extenso es de vital importancia; muchas veces una pequeña úlcera esconde una gran área de necrosis o un gran absceso. Todo el tejido necrótico posible debe ser retirado. Para ello es necesario llevar el paciente al quirófano.

Siempre que exista ulceración realizar cultivos tanto para gérmenes aerobios como para anaerobios. La selección de los antibióticos se efectúa de acuerdo con los resultados del cultivo, mientras tanto se utilizan antibióticos de amplio espectro que cubran: anaerobios, como Gram negativos, estafilococos y enterococos.

Siempre que exista infección, descartar la presencia de osteomielitis y de artritis séptica, puesto que éstas aumentarán considerablemente el tiempo de duración de la terapia antibiótica. Siempre recordar que para una adecuada función inmunológica, el control metabólico es fundamental, mantener glucemias y el objetivo es glucemias debajo de 180 mg/dL en promedio.

La suplenia sanguínea asegura la curación de la úlcera. Si se encuentran pulsos tibiales posteriores o pedios, se puede asegurar una adecuada suplenia sanguínea, cuando existe



compromiso vascular, evaluar los índices isquémicos o la oximetría transcutánea. Si se encuentra compromiso importante dado por un índice menor de 0,45 o una oximetría menor de 30 mm Hg, considerar la posibilidad de realizar procedimientos de revascularización.

Una cuidadosa observación con un buen control metabólico, desbridamiento continuo, reposo de la extremidad, uso de apósitos hidrocoloides acorde con el tipo de úlcera y una adecuada suplencia vascular, son los componentes principales en el éxito de curación de las úlceras.

Tanto en el paciente que presentó úlceras previamente como en todos los diabéticos, la educación en los cuidados del pie, aseguran una disminución importante en la frecuencia de las amputaciones.

6. Factores de riesgo predisponentes

Los principales factores de riesgo para la diabetes son la edad (a mayor edad se incrementa el riesgo), el sobrepeso o la obesidad, los antecedentes familiares de primer grado, el sedentarismo, el pertenecer a un grupo étnico de alto riesgo y el haberse identificado prediabetes con anterioridad. Otros factores de riesgo son la diabetes gestacional o haber dado a luz un bebé mayor de 4 kg, la hipertensión arterial, la hipertrigliceridemia (> 2.82 mmol/L o 250 mg/dL) o tener niveles séricos bajos de colesterol de alta densidad (HDL 0.9 mmol/L o 35 mg/dL).

El síndrome de ovarios poliquísticos y la historia de enfermedad vascular también han sido considerados factores de riesgo para la diabetes. Sin duda alguna los estilos de vida son el principal factor de riesgo para el desarrollo de diabetes, y se ha estimado que 90% de los casos pueden atribuírsele a dicha causa. (Lux, 2013)

Recientemente se ha introducido el concepto de síndrome metabólico para expresar un conjunto de estados nosológicos que comparten una base fisiopatológica común de resistencia a la insulina, pero con diferente expresión fenotípica. En pacientes con síndrome metabólico el riesgo de desarrollar diabetes es en promedio tres veces mayor. El peso al nacer también se ha asociado con la diabetes, de forma tal que individuos con bajo peso al



nacer tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes, y la obesidad en la edad adulta incrementa el riesgo de presentar síndrome metabólico. En población mexicana la hipertensión arterial y la obesidad central incrementan de forma sinérgica el riesgo de presentar diabetes.

La ocurrencia de Diabetes se ha incrementado en poblaciones nativas o aborígenes, lo que, como se señaló líneas arriba, puede ser secundario a la occidentalización en los estilos de vida. También es probable que exista una mayor predisposición en estos grupos poblacionales. Lo cierto es que en la población indígena mexicana la diabetes se ha incrementado, y tanto la hipertensión arterial como la obesidad y los antecedentes familiares de diabetes son factores de riesgo importantes. (GARCÍA, 2016)

7. Amputaciones

Existen dos circunstancias clínicas en las que la amputación se constituye como única opción terapéutica en el pie diabético (PD), en la extensa necrosis tisular, o cuando las diversas alternativas terapéuticas expuestas en capítulos anteriores han fracasado. (Cisneros, N. Ascencio, I. Montiel, L. et al, 2016)

A pesar de los avances en materia de información, prevención y alternativas terapéuticas médicoquirúrgicas, la tasa de amputación en el enfermo diabético sigue presentando una prevalencia elevada. Entre el 50% y el 65%, en función de las diversas publicaciones, de todas las amputaciones de causa no traumática, son realizadas en enfermos diabéticos.

Aceptado el contexto de fracaso en que se realiza una amputación, tanto por parte del médico como del enfermo y de su entorno familiar, ésta debe enfocarse en una dimensión en la que las opciones de mejora en su calidad de vida sean las óptimas.

Por este motivo, los objetivos de la misma deben ser el conseguir un muñón bien cicatrizado, estable, protetizable adecuadamente en un corto intervalo de tiempo y que permita al enfermo retornar con las máximas posibilidades a una vida normalizada. (Alvarez J. & J., 2010)



a). Principios generales en las amputaciones

La amputación, con independencia de su nivel, es una intervención de técnica compleja y en la que, para minimizar las complicaciones locales y sistémicas, es fundamental seguir una serie de principios básicos generales:

La antibioticoterapia debe utilizarse siempre. Si existe infección previa, debe prolongarse en el postoperatorio hasta confirmar la evolución clínica correcta del muñón. Esta situación es la más habitual en el PD, pero en aquellos casos en que no existan signos clínicos de infección, debe utilizarse de forma profiláctica, iniciando la pauta previamente a la intervención y retirándola a las 48 horas. Los antibióticos utilizados tienen que cubrir los gérmenes gram-positivos, gram-negativos y anaerobios. (OMS, 2016)

La hemostasia debe ser muy rigurosa, ya que la formación de hematoma implica necrosis o infección. Los bordes cutáneos deben aproximarse sin tensión, y hay que evitar el exceso de manipulación y los traumatismos de los tejidos blandos por la utilización de pinzas u otros instrumentos.

- La sección ósea debe guardar una proporción adecuada con la longitud músculo-tendinosa y cutánea, con la finalidad de que la aproximación de los tejidos se realice sin tensión y que exista una buena cobertura ósea.
- Debe realizarse la tracción de los trayectos nerviosos con la finalidad de que su sección reste más proximal que el resto de los tejidos, consiguiendo así su retracción y evitando el posible desarrollo de neurinomas en la cicatriz.
- De igual forma debe procederse con los tendones y con los cartílagos articulares, ya que son tejidos sin vascularización, que pueden interferir en la formación de tejido de granulación.
- No dejar esquirlas óseas en la herida, ni rebordes cortantes.
- Realizar lavados de forma reiterada en la herida quirúrgica con abundante suero fisiológico y/ o antiséptico antes de proceder a su cierre. (M., M., Lapertosa S.3, & JC, 2009)



b) Amputaciones menores: son aquellas que se limitan al pie

- Amputaciones distales de los dedos

Están indicadas cuando la lesión necrótica se circunscribe a las zonas acras de los dedos. Es necesario extirpar todos los tejidos desvitalizados, resecaando de forma total o parcial las falanges hasta que queden bien recubiertas por tejido blando, y eliminando las carillas articulares que permanezcan al descubierto. En presencia de infección, se deja abierta para que cierre por segunda intención.

- Amputación transfalángica

La resección de tejido es mínima y no precisa de rehabilitación, ya que después de la misma el pie se mantiene con una buena funcionalidad.

Indicaciones

En las lesiones localizadas en la falange media y la distal, siempre que en la base del dedo reste una zona de piel lo suficientemente extensa como para recubrir la herida. El tipo de lesión suele ser una gangrena seca bien delimitada, ulceraciones neurotróficas u osteomielitis.

Contraindicaciones

- Gangrena o infección que incluye el tejido blando que recubre la falange proximal.
- Artritis séptica de la articulación metatarsofalángica.
- Celulitis que penetra en el pie.
- Afección del espacio interdigital.
- Dolor en reposo de los dedos y antepié.

- Amputación digital transmetatarsiana

Este tipo de amputación tiene la ventaja, sobre las más proximales, de que la deformidad del pie es mínima, mantiene su funcionalidad y que no precisa rehabilitación (Figura 2)

Indicaciones



Lesiones necróticas de los tejidos que recubren la falange proximal con indemnidad del espacio interdigital, del pliegue cutáneo y de la articulación metatarso-falángica.

Contraindicaciones

- Artritis séptica de la articulación metatarsfalángica.
- Celulitis que penetra en el pie.
- Afección del espacio interdigital.
- Lesiones de varios dedos del pie.

En este último caso, es recomendable realizar de primera intención una amputación transmetatarsiana, ya que la amputación de dos o más dedos suele conllevar la sutura a tensión, y el pie queda con una alteración importante en la transmisión normal de la carga, lo que ocasionará, en un futuro, nuevas lesiones por roce o el desarrollo de un mal perforante plantar.

- Amputación del segundo, tercero y cuarto dedos

La incisión se inicia en la base del dedo por sus caras interna y externa, dejando algunos milímetros de piel en la falange proximal para facilitar el cierre de la herida sin tensión. Se prolonga en su cara dorsal hasta converger sobre el eje metatarsiano a unos cuatro centímetros de la base del dedo. En la cara plantar se realiza la misma incisión. Los tejidos blandos son extirpados con bisturí. Se abre la cápsula de la articulación metatarso-falángica y se desarticula el dedo, para posteriormente reseca la cabeza del metatarsiano.

- Amputaciones atípicas

Son aquellas circunscritas al pie y técnicamente menos estandarizadas. Están indicadas cuando existe una infección o una gangrena no estabilizada, en función de salvaguardar el apoyo plantar del pie y, sobre todo, el del primer dedo, que tiene un papel muy importante en la dinámica del mismo.

Suponen la extirpación de toda la piel, tejidos necróticos y estructuras óseas afectadas. El límite de la sección ósea debe situarse en la parte proximal de los metatarsianos, ya que



una amputación más posterior no consigue un pie funcional y en esta situación, la mejor opción es una amputación reglada a un nivel más proximal.

Generalmente, se deja abierta para que la cicatrización se haga por segunda intención.

- En los casos del mal perforante plantar, donde suelen estar involucradas las cabezas de los metatarsianos segundo, tercero y cuarto, es factible la resección de la estructura ósea afectada mediante un traumatismo mínimo, realizando una incisión longitudinal en la cara dorsal que comience en la base del dedo y se prolongue unos cinco centímetros proximalmente sobre su eje. Una vez extirpado el hueso, los bordes de la piel se aproximan sin tensión.

- Amputación transmetatarsiana

Se basa en la resección de la totalidad de las falanges y de la epífisis distal de los metatarsianos. Se consigue una aceptable funcionalidad del pie y no precisa de rehabilitación compleja.

Indicaciones

- Lesión que incluya varios dedos y sus espacios interdigitales.
- En los procesos que afectan al dorso del pie, en su tercio anterior, sin sobrepasar el surco metatarso-falángico en la planta del mismo.

Contraindicaciones

- Infección profunda del antepié.
- Lesiones que afecten a la planta del pie.

Se han descrito otras amputaciones, en zonas más posteriores del pie, como son las de Lisfranc y Chopart.

La primera consiste en la desarticulación tarsometatarsiana, y en la segunda la sección se realiza a nivel mediotarsiano. Son amputaciones con un importante grado de inestabilidad, que se traduce por equinismo o equino-varo, y por estas razones, habitualmente no se practican.

- c) Amputaciones mayores



- Amputación de Syme

Descrita por este autor en 1842, se realiza a nivel de la articulación del tobillo. Se consigue un buen muñón de apoyo, restando espacio suficiente entre el extremo del muñón y el suelo, para la adaptación de la prótesis que supla sus funciones. (Díaz & Zuñiga, 2014)

Indicaciones

- Fracaso de la amputación transmetatarsiana.
- Gangrenas o úlceras bien delimitadas del antepié, tanto dorsales como plantares, que imposibiliten la realización de una amputación transmetatarsiana.

Contraindicaciones

- Lesiones próximas al tobillo y que no permitan el espacio suficiente para realizarla.
- Isquemia, ulceraciones o infecciones del talón.
- La presencia de un pie neuropático con ausencia de sensibilidad en el talón es una contraindicación relativa.

- Amputación de Pirogoff

Técnicamente es similar a de Syme, difiriendo únicamente en la conservación de una porción del hueso calcáneo como zona de apoyo.

Se extirpa la parte anterior del mismo, dejando la posterior con la inserción del tendón de Aquiles para, a continuación, rotar su tuberosidad con el fin de afrontarlo con la superficie seccionada de la tibia y del peroné.

Tiene el inconveniente de que el muñón pierde poca altura con respecto al suelo, lo que impide el acoplamiento posterior de una prótesis a nivel de la articulación del tobillo, y por este motivo es necesario colocar un alza correctora en la otra extremidad.

- Amputación infracondílea

Tiene la ventaja, sobre la supracondílea, de preservar la articulación de la rodilla, lo que facilita la prótesis de aquellos enfermos en los que, por sus condiciones físicas, no sería posible realizarla en el caso de amputaciones más proximales.



El tipo de muñón resultante no es de carga. El peso no lo soporta el muñón sino el extremo proximal de la tibia, siendo importante conservar el peroné porque proporciona una estructura piramidal al muñón que le procura una buena estabilidad.

Indicaciones

- Fracaso de la amputación transmetatarsiana.
- Gangrena de pie que invade la región metatarsiana e impide realizar una amputación a este nivel.

Contraindicaciones

- Gangrena extensa de la pierna.
- Articulación de la rodilla en flexión irreductible de más de veinte grados.
- Enfermos a que, por sus condiciones generales, no va a ser fácil colocar una prótesis.

Existen muchas variantes técnicas de la amputación infracondílea, y en este capítulo se describen las dos más utilizadas, que se diferencian entre sí por la construcción de los colgajos miocutáneos.

- Desarticulación de la rodilla

La técnica es semejante a la seguida en la amputación infracondílea, y supone la ventaja de no precisar de la sección ósea. Desde el punto de vista funcional, y con respecto a la supracondílea, su muñón de sustentación terminal presenta un brazo de palanca más largo y controlado por músculos potentes, y por tanto una mejor posibilidad de rehabilitación funcional.

Indicaciones

- Cuando la extensión de las lesiones impide la realización de una amputación por debajo de la rodilla, o bien cuando ésta fracasa.

Contraindicaciones

- Gangrenas, ulceraciones o infecciones de los tejidos adyacentes a la rodilla.



- Amputación supracondílea

En este tipo de amputación se pierde la articulación de la rodilla y la carga protésica se concentra en la zona isquiática y no directamente sobre el muñón, como sucede en la desarticulación de la rodilla.

Un aspecto fundamental, por las consecuencias que posteriormente va a suponer sobre la prótesis, es la correcta longitud del muñón, que facilite un brazo de palanca adecuado para la movilización de la prótesis y del mecanismo de la rodilla protésica, que debe quedar situada al mismo nivel de la rodilla de la extremidad contralateral.

Una longitud excesiva significa una asimetría antiestética, perceptible cuando el enfermo está sentado, y un muñón excesivamente corto dificultades en la prótesis, ya que funcionalmente es equivalente a la desarticulación de la cadera.

Indicaciones

- Fracaso de cicatrización en la amputación infracondílea.
- Contractura de los músculos de la pantorrilla con flexión en la articulación de la rodilla.
- Contraindicaciones
- Extensión de la gangrena o la infección a nivel del muslo.

- Amputación en guillotina

Indicada cuando la infección abarca amplias estructuras del pie con progresión extensa a través de las vainas tendinosas de la pierna.

Consiste en una sección por encima de los maléolos y perpendicular al eje de la pierna, de la piel, tejidos blandos y huesos. Una vez controlada la infección se procede a realizar, en un segundo tiempo, una amputación estandarizada. (Toledo Noriega, 2013)

8. Complicaciones de las amputaciones

La amputación es una intervención compleja, cuyas complicaciones constituyen a menudo el fracaso de la intervención y repercusiones sistémicas graves. Las principales son:



-
- a) El hematoma, cuyas consecuencias son el incremento de la presión interna del muñón, la isquemia secundaria y la infección.
 - b) La infección, que es una complicación muy grave y que en la mayor parte de los casos hace fracasar la amputación y deteriora gravemente la situación general del enfermo. Generalmente, se manifiesta en forma de dolor en el muñón y suele ir acompañada por fiebre y leucocitosis. Cuando estos signos son inequívocos hay que adoptar una actitud decidida en cuanto a realizar la reintervención, ya que retardarla supone la extensión de los tejidos necrosados y la difusión de la infección, que en el caso de que esté causada por gérmenes anaerobios, es de una elevada toxicidad sistémica.
 - c) Fracaso en la cicatrización como consecuencia de una inadecuada elección del nivel de amputación. Son heridas que, en el curso del postoperatorio, presentan necrosis marginales en los bordes cutáneos y escaras. Éstas, si presentan signos inflamatorios evidentes, deben resecarse para evitar su progresión y únicamente puede adoptarse un criterio expectante si espontáneamente se advierte un inicio de separación entre el tejido necrótico y el sano.
 - d) Percepción de la extremidad amputada — síndrome del "miembro fantasma"— que consiste en la sensación expresada por el paciente de seguir percibiendo físicamente no sólo la parte de extremidad amputada, sino además con la sintomatología del dolor isquémico pre-operatorio. Se advierte con mayor frecuencia en las amputaciones supracondíleas. (Alejandro Ernesto Macías Hernández, 2011)
 - e) Contractura en flexión de la articulación de la rodilla o cadera por dolor en el muñón. (Alvarez J. & J., 2010)

- Datos epidemiológicos

De acuerdo a las proyecciones del INE (2015) basados en una población general en Guatemala, de 16, 176,133 habitantes se describe una prevalencia de DM de 4% que equivale a 647,045 pacientes con esta enfermedad sistémica. En América Latina se tiene un número mayor a 24,1 millones de pacientes con DM, se calcula que en el año 2035, habrá un número cercano a 38.5 millones en países del cono sur; Guatemala tiene una prevalencia de 10,9 % en relación los otros países de Centroamérica y el Caribe, el gasto



en la atención de ésta patología es de 26 mil 200 millones de dólares, se calcula que en el año 2035 el gasto ascenderá a 34 mil 800 millones de dólares.

Estadísticas internacionales reflejan cifras de prevalencia de pie diabético entre 2,4 y 5,6%; la incidencia de ulceraciones en estos pacientes puede alcanzar el 15%. En Guatemala por edad, entre 20 y 79 los casos de DM sin diagnóstico son de 680 mil pacientes, en esa misma población corresponde a 188, mil 900 los pacientes no diagnosticados. La prevalencia nacional se calcula en 8,9%, la prevalencia comparativa es de 10,8%. Las muertes relacionadas con DM son 7965 por año. (Federación internacional de la diabetes, 2013) Se considera que el IGSS atiende el 20% de la población general, por lo que se estima un número aproximado de 19,409 pacientes. De todos ellos se considera un posible grupo del 4% (5,136) de pacientes que presentarán lesiones ulcerativas y sus posibles complicaciones reconocidas como pie diabético. De ellos el 65% desarrollarán úlceras leves, y el 35% desarrollarán úlceras complejas (infecciones, sepsis locales y generalizadas). Lamentablemente de los pacientes con pie diabético, entre el 7 al 20% requerirán amputación de la extremidad ésta condición afecta principalmente a individuos entre 45 y 65 años los cuales tienen mayor riesgo de complicaciones y muerte.

Estadísticas locales del Hospital General de Enfermedades (HGE) revelan que, en el 2014, consultaron al servicio de emergencia, 534 pacientes con diagnóstico de pie diabético de los cuales 94 pacientes fueron sometidos a amputaciones a diferentes niveles tales como supra condíleas y de artojos de los pies. La mayoría de estos pacientes fueron sometidos a diferentes procedimientos quirúrgicos incluyendo drenaje de abscesos, lavado y debridamiento de las lesiones y cierre quirúrgico de heridas. Algunos pacientes requirieron la colocación de sistemas de drenaje mediante unidades de presión negativa.

Durante el año 2016, el servicio de pie diabético realizó 154 procedimientos quirúrgicos (un incremento de 60 % procedimientos en relación al 2014). En este año se tuvo 237 pacientes hospitalizados habiéndose reportado 36 pacientes con complicaciones entre las que se evidencian infecciones locales, pulmonares y sistémicas, lamentablemente se reportaron 12 pacientes fallecidos por serias complicaciones sistémicas. Solamente durante el mes de febrero de ese año se ingresaron 14 pacientes con diagnóstico de pie diabético en sus diferentes fases, se logró dar de alta a 17 pacientes y se ocuparon 24 camas, a pesar que



el Servicio de pie diabético no cuenta con un espacio físico específico para estos pacientes, el promedio de días-hospital fue de 18 días; durante este período se realizaron 19 procedimientos quirúrgicos que incluyeron amputaciones, lavado y desbridamiento y colocación de injertos de piel.

IV. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Describir la evolución post amputación de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

B. Objetivos específicos

1. Determinar las características epidemiológicas de los pacientes a quienes se realizó amputación.
2. Describir el tipo de intervención quirúrgica que se realizó para la amputación de pacientes con pie diabético.
3. Establecer la evolución que tuvieron los pacientes a quienes se realizó amputación debida a pie diabético.
4. Conocer las complicaciones relevantes que se dieron en los pacientes a quienes se realizó amputación debida a pie diabético.
5. Determinar la escala de Wagner con la que se decidió realizar amputación de pie diabético en los pacientes incluidos en el estudio.



V. HIPÓTESIS

El 100 % de los pacientes diagnosticados con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación, evolucionaron de manera satisfactoria sin presentar complicaciones severas en el tiempo post operatorio.



VI. MÉTODO, MATERIALES Y TÉCNICAS

A. Tipo de estudio

Descriptivo y analítico

B. Universo

Pacientes de ambos sexos que fueron ingresados por la emergencia al departamento de Cirugía del Hospital Jorge Molina Vides de Huehuetenango, en los años enero del 2014 a enero del 2019

C. Población

Pacientes de ambos sexos que fueron ingresados por la emergencia al departamento de cirugía del hospital Jorge Molina Vides de Huehuetenango, en los periodos comprendidos de enero del 2014 a enero del 2019 cuyo diagnóstico fue pie diabético Wagner III

D. Criterios de inclusión y de exclusión de la muestra

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos ingresados con diagnóstico de pie diabético Wagner III
- Pacientes a quienes se realizó amputación de pie diabético.

Criterios de exclusión:

- Pacientes ingresados a Cirugía por motivos diferentes a lesiones de miembro inferior.
- Pacientes a quienes se amputó un pie, pero no por causa de Diabetes.
- Pacientes ingresados con amputación de pie pero que fueron referidos de otro centro asistencial



E. Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza de la variable	Amplitud de la variable	Escala de medición	Instrumento de recolección
Sexo	Conjunto de características físicas de las personas	Masculino Femenino	Cualitativa	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Edad	Tiempo de vida a partir del nacimiento	31 a 35 a 36 a 40 a 41 a 45 a 46 a 50 a Más de 50	Cuantitativa	Individual	Numérica continua	Boleta de recolección de datos
Estado civil	Condición de una persona relación a vivir de forma conyugal con otra persona.	Soltera Casada Unida Viuda Divorciada	Cualitativa	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Procedencia	Lugar de residencia habitual de una persona	Municipios de Huehuetenango	Cualitativa	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Nivel educativo	Refiere el número de años de estudio formal	Analfabeto Primaria Básico Diversificado Universidad	Cualitativo	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Religión	Conjunto de creencias y de la práctica en relación con Dios	Ninguna Católico Evangélico Adventista Mormón	Cualitativo	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Motivo de consulta	Razón por la que se solicitó atención médica	Úlcera en el pie Úlcera en la pierna Dolor y edema Mal olor	Cualitativo	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Escala de Wagner	Medición aceptada de signos en pie diabético	Wagner I Wagner II Wagner III Wagner IV Wagner V	Cualitativo	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos



Continua tabla de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza de la variable	Amplitud de la variable	Escala de medición	Instrumento de recolección
Tratamiento utilizado	Medicinas y procedimiento utilizado para resolver un problema de salud	Antibióticos Desbridar Amputación	Cualitativa	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Micro organismos aislados	Organismos causantes de infección que fueron aislados por medio de cultivo	E Coli Staff Estreptococo Otros	Cualitativa	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos
Estancia hospitalaria	Tiempo transcurrido desde el ingreso al egreso de un paciente	<5 días, 6- 10 días, 11-15 días, >15 días	Cuantitativa	Individual	Numérica continua	Boleta de recolección de datos
Complicación	Problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un proceso realizado	Infección Amputación Sepsis	Cualitativa	Individual	Nominal	Boleta de recolección de datos

F. Proceso de investigación

1. Propuesta de tema de investigación. Surge del número de casos de pacientes diagnosticados con diabetes mellitus que además tienen pie diabético y son candidatos para ser procedidos quirúrgicamente.
2. Aprobación de tema de investigación. Para la aprobación del tema seleccionado se realizaron análisis y se realizaron los procesos correspondientes y teniendo toda la documentación que se había solicitado.



3. Realización y aprobación de cuestionario de pertinencia. Mediante el cuestionario de pertinencia se identificó el problema a estudiar, como el interés de nuevos conocimientos comprobando teorías ya existentes.
4. Realización y aprobación de anteproyecto. La primera versión que se desarrolló del tema de investigación, posteriormente fue aprobada satisfactoriamente
5. Realización y aprobación de protocolo. Nos ayudó a determinar la variabilidad el grado de riesgo de contraer complicaciones.
6. Recolección de datos. Se obtuvieron los datos necesarios mediante la utilización de las papeletas de pacientes ingresados en el hospital nacional de Huehuetenango.
7. Tabulación de datos. Tras la obtención de datos, el siguiente paso fue un trabajo estadístico mediante la representación de datos de manera directa.
8. Informe final. Es el último paso en el proceso de investigación, se realizó satisfactoriamente mediante la aprobación de revisor.

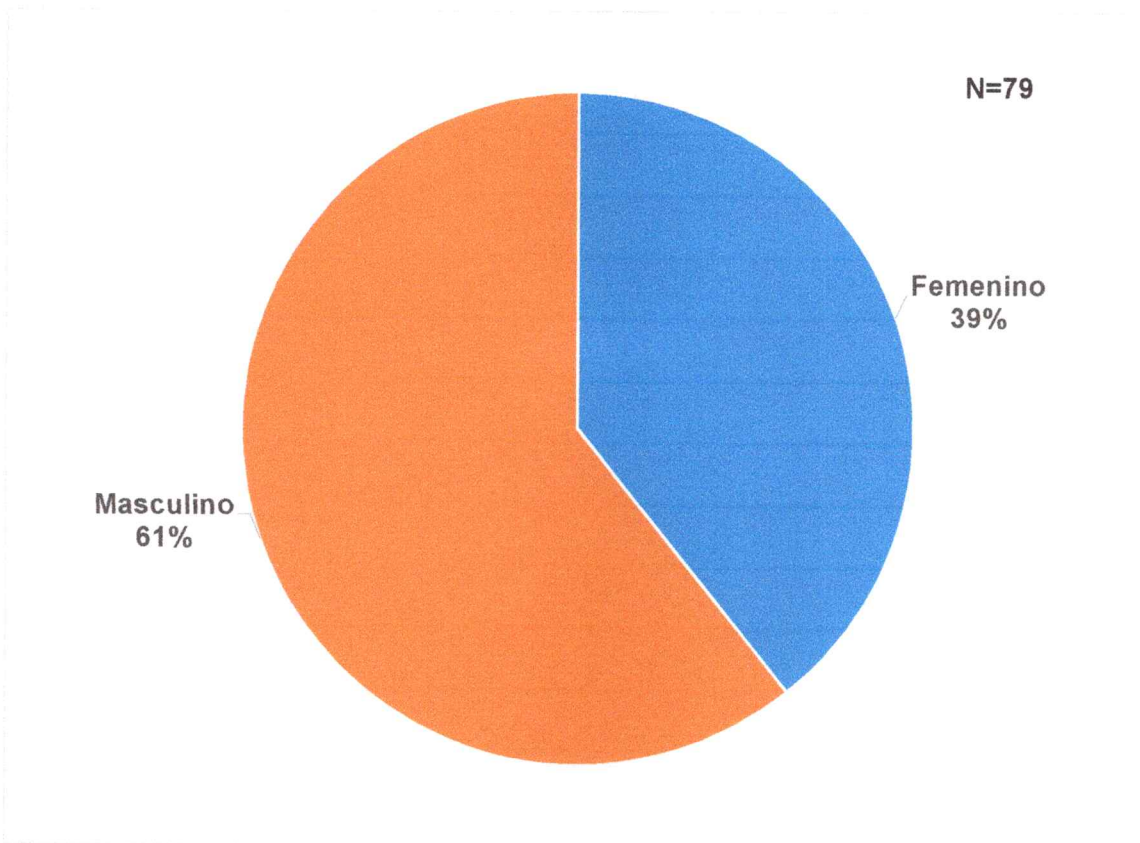


VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A. Datos generales

Gráfica A.1.

Sexo de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



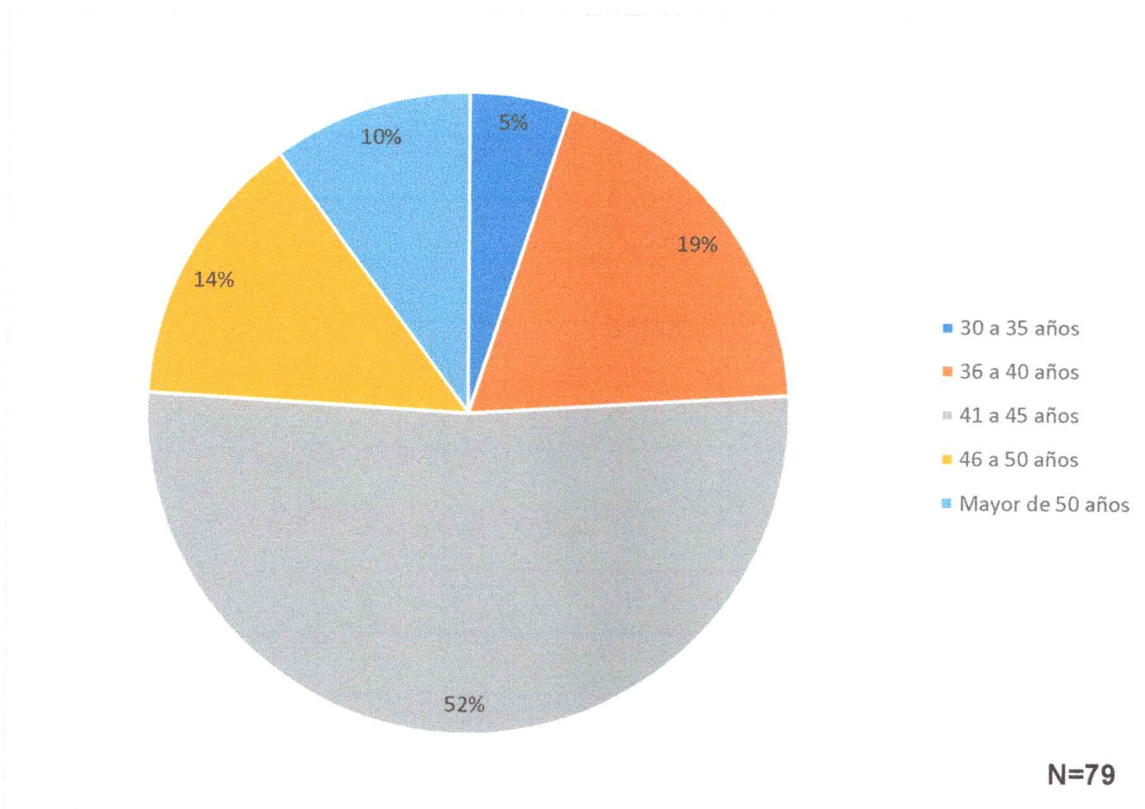
Fuente: Boleta de recolección de datos

De los 79 casos de pacientes que sufrieron amputación de uno de sus pies, el 61% fue de pacientes del sexo masculino (48 casos) y el 39% restante correspondió a pacientes del sexo femenino (31 casos)



Gráfica A.2.

Edad de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019.



Fuente: Boleta de recolección de datos

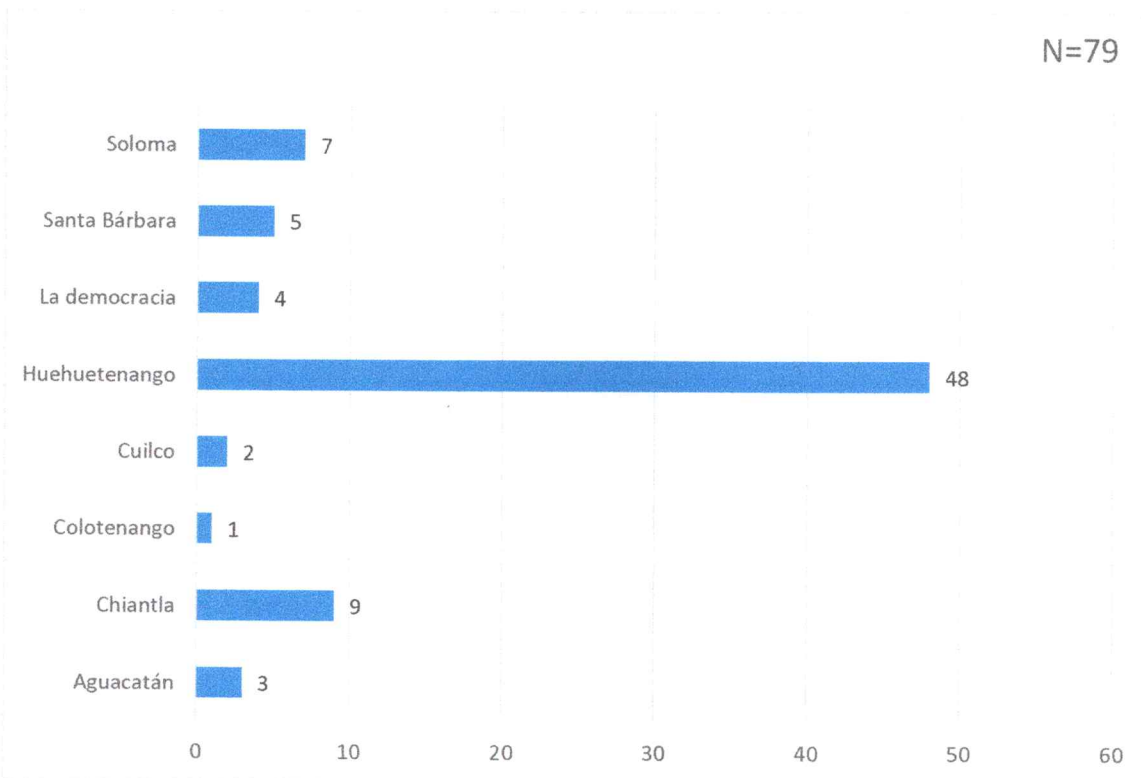
En la gráfica se puede observar que el 52 % de los casos registrados que sufrieron amputación, se encontraron entre las edades de 41 a 45 años siendo el grupo etario más afectado. Sólo hubo 4 casos de amputación en las edades de 30 a 35 años, lo cual correspondió al 5 %.

Se registraron 60 casos de amputación en mayores de 40 años, a este grupo correspondió el 76 % del total de casos documentados.



Gráfica A.3.

Procedencia de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019.

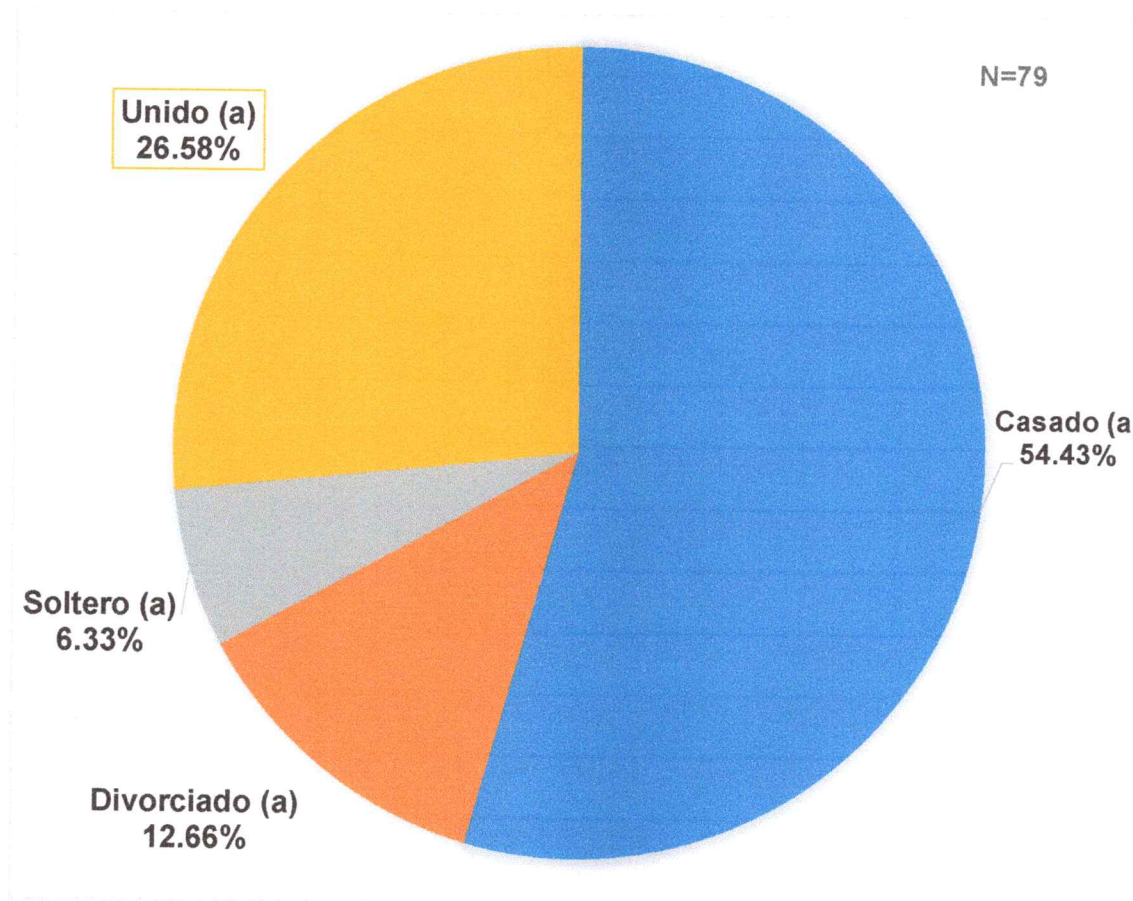


Fuente: Boleta de recolección de datos

En relación a la gráfica de la procedencia de los pacientes diabéticos, se observa que el mayor número de casos correspondió a 48 pacientes procedentes del municipio y cabecera departamental de Huehuetenango, (60.76% de los casos) y el menor número correspondió a 1 paciente procedente de Colotenango (1.26 % de todos los casos)

Gráfica A.4.

Estado Civil de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019.



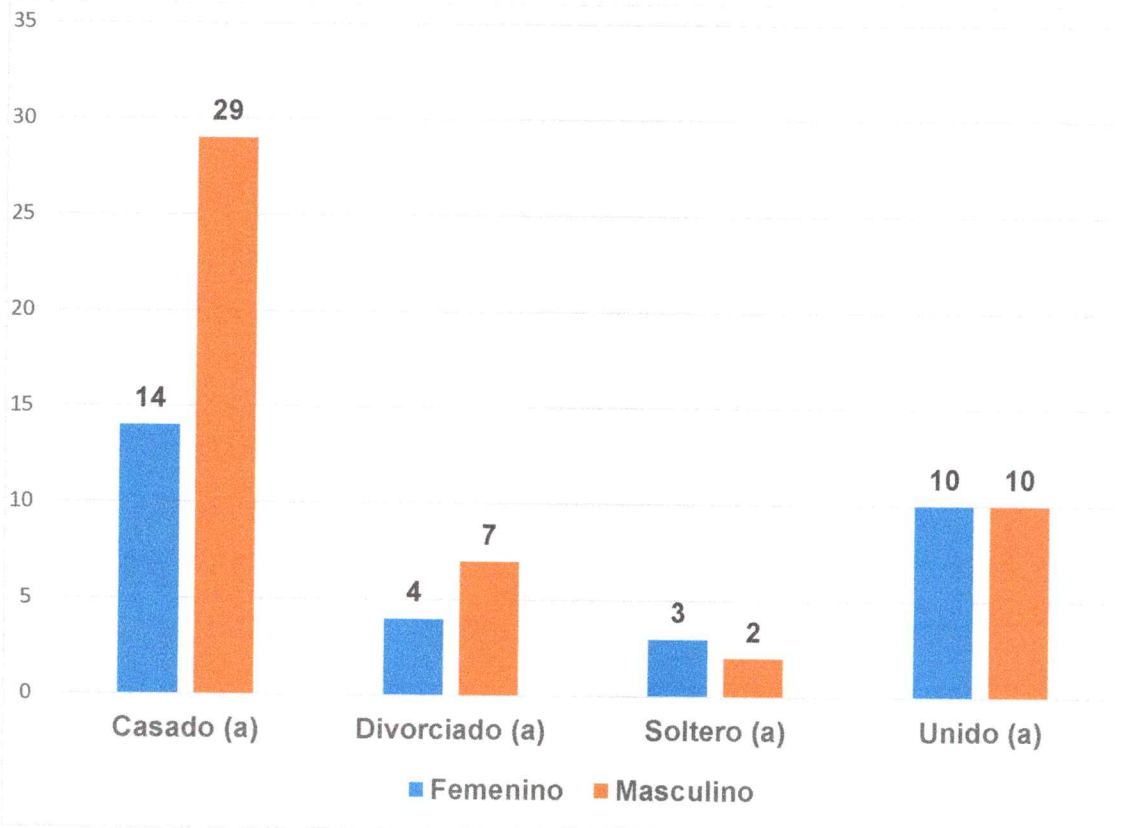
Fuente: Boleta de recolección de datos

En relación con el estado civil de los pacientes incluidos en el estudio, se determinó que el mayor número de casos correspondió a pacientes que refirieron ser casados, fueron 43 pacientes, lo que correspondió al 53.43% de los casos, y el menor número fue de pacientes solteros, siendo 5 casos, a ellos correspondió el 6.33% de los casos.



Gráfica A.5.

Relación del estado civil y el sexo, en los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



Fuente: Boleta de recolección de datos

La gráfica anterior demuestra que los varones casados fueron quienes tuvieron mayor prevalencia de casos de amputación, las mujeres casadas y unidas también tuvieron prevalencia en el registro clínico que se consultó en el estudio.



Tabla A.1.

Relación de la edad con el estado civil de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

EDAD	ESTADO CIVIL				Total
	Casado (a)	Divorciado (a)	Soltero (a)	Unido (a)	
30 a 35 años	0	2	1	1	4
36 a 40 años	7	0	2	6	15
41 a 45 años	26	5	0	10	41
46 a 50 años	4	2	2	3	11
Mayor de 50 años	6	2	0	0	8
TOTAL	43	11	5	20	79

Fuente: Boleta de recolección

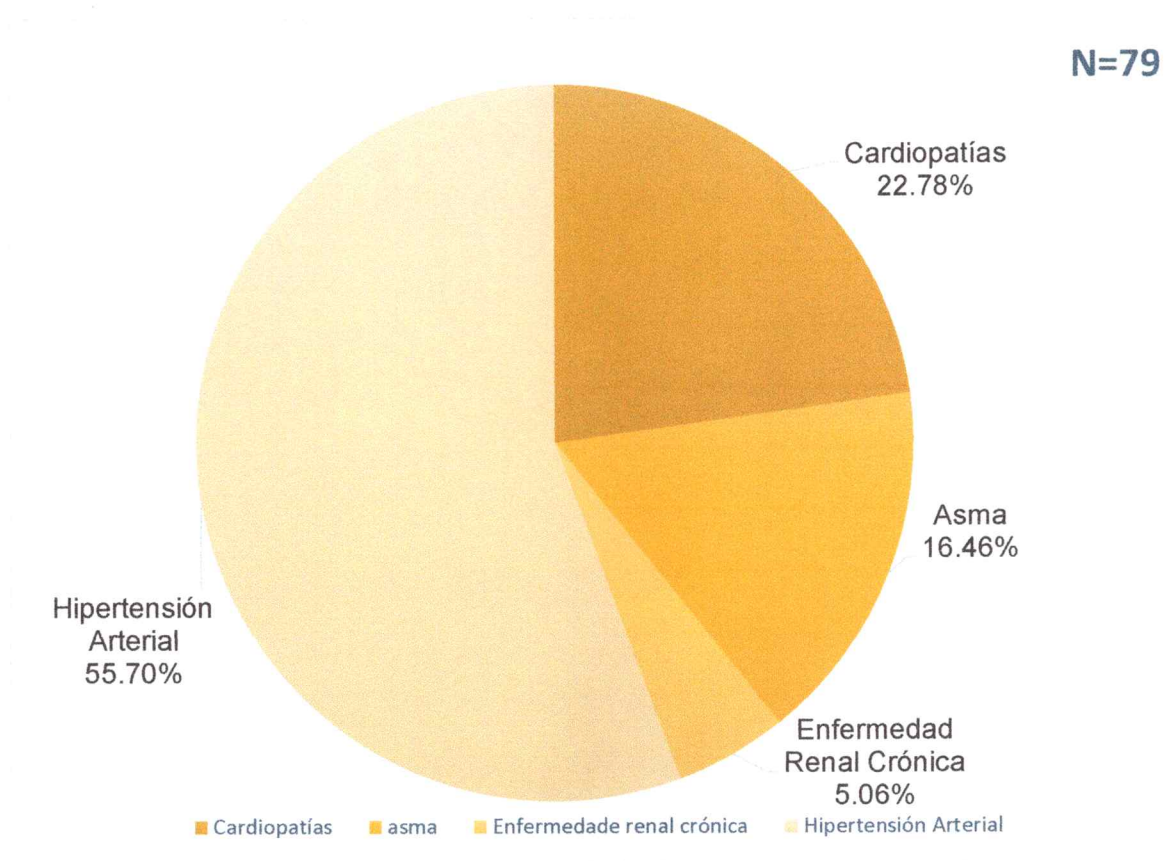
En la tabla anterior se demuestra que 43 pacientes refirieron estar casados, siendo notorio que este es el estado civil predominante en los pacientes mayores de 36 años. También destaca el hallazgo de 2 pacientes con amputación de pie diabético siendo también divorciados y con edad de 30 a 35 años.



B. Antecedentes

Gráfica B.1.

Comorbilidad de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



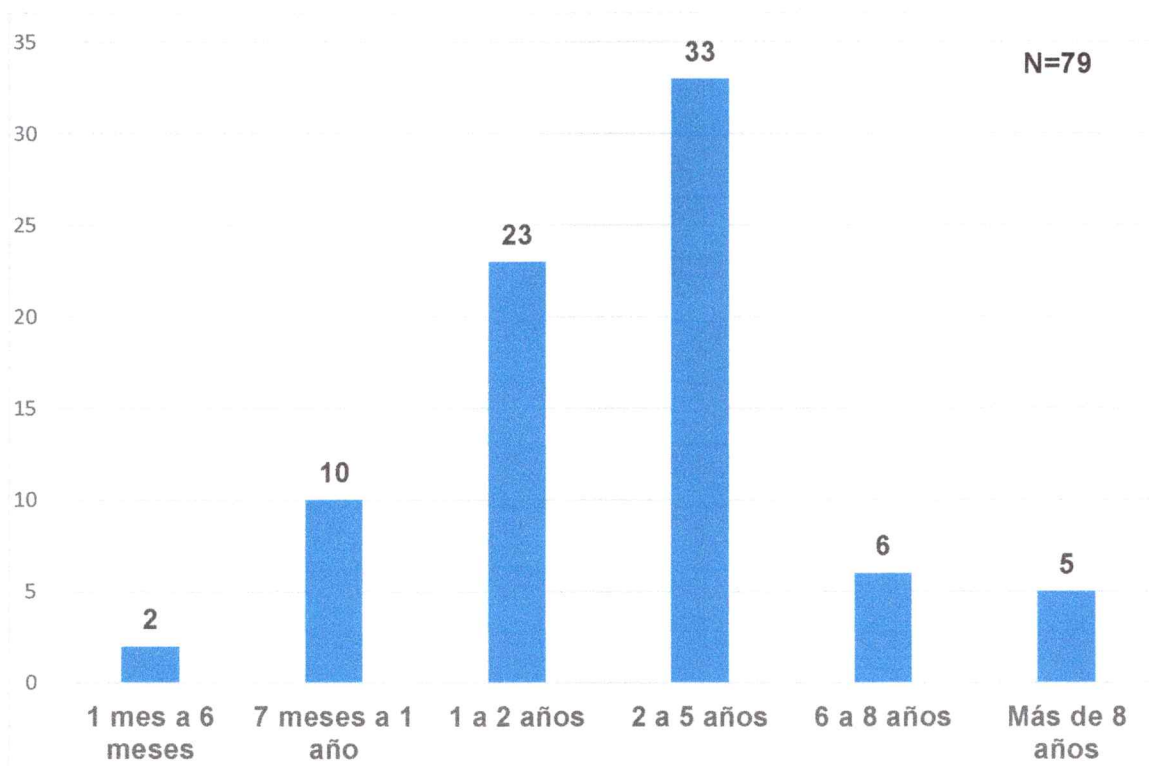
Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica se observa que el 56.7 % de los pacientes a quienes se realizó amputación, también padecían Hipertensión Arterial, en un 22.7 % adicional también hubo registro de cardiopatías mientras que el 5 % cursó con enfermedad renal crónica.



Gráfica B.2.

Tiempo de haber sido diagnosticados de Diabetes Mellitus, referida por los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica puede observarse que 23 pacientes (29%) sufrieron la amputación de un pie luego de referir ser diabéticos diagnosticados durante un período de 2 a 5 años, también debe resaltarse que el 85 % de los pacientes a quienes se realizó la amputación, refirieron ser diabéticos con menos de 5 años de evolución.

También debe destacarse que sólo 11 pacientes refirieron padecer Diabetes Mellitus durante un tiempo superior a los 6 años.



Tabla B.1.

Terapéutica para la Diabetes Mellitus, referida por los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

TRATAMIENTO UTILIZADO	Frecuencia	Porcentaje
Metformina/ sitagliptina	3	3.80%
Insulina NPH	19	24.05%
Metformina	21	26.58%
Metformina / glibenclamida	35	44.30%
Sitagliptina	1	1.27%
Total	79	100.00%

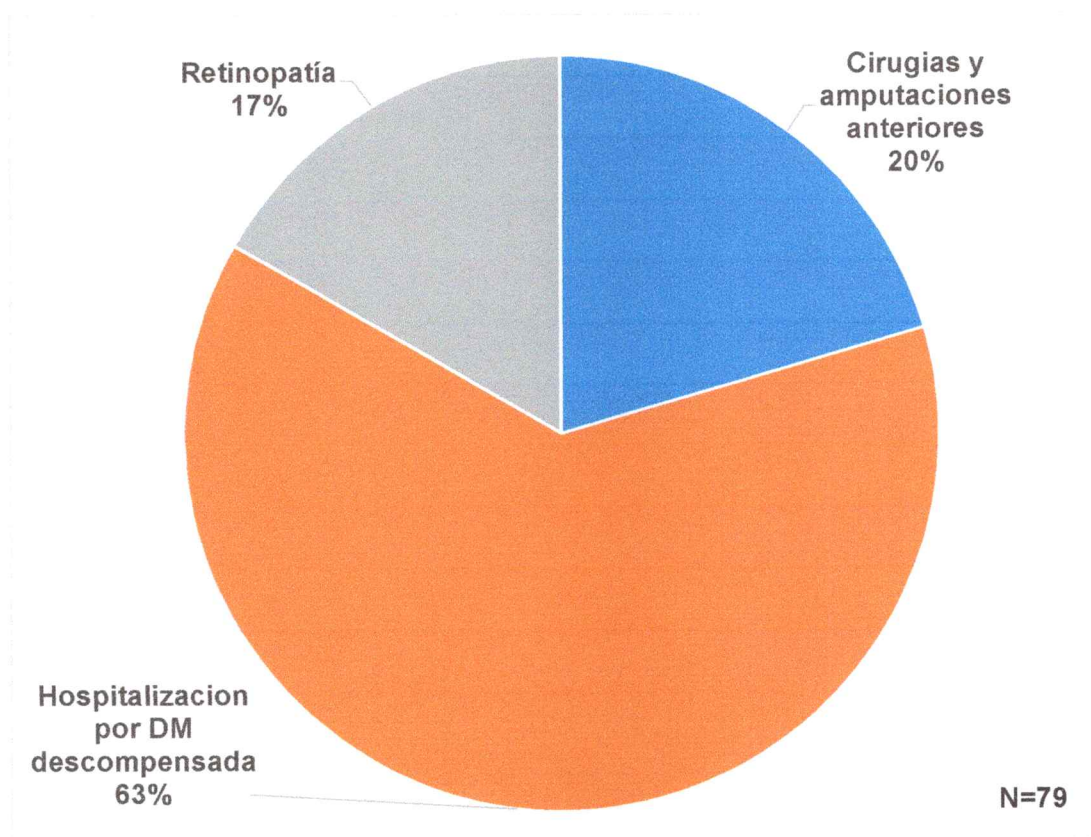
Fuente: Boleta de recolección de datos

La información obtenida en la investigación permitió determinar que el tratamiento de Metformina combinada con Glibenclamida fue el tratamiento más utilizado, siendo la terapéutica del 44 % de los pacientes incluidos en el estudio. El uso de Sitagliptina como única terapéutica se encontró únicamente en 1 caso.



Gráfica B.3.

Causa de hospitalizaciones previas en los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



Fuente: Boleta de recolección de datos

En relación a la gráfica de complicaciones de los pacientes incluidos en el estudio, se observa que el mayor número de casos fueron hospitalizados con diagnóstico de Diabetes Mellitus descompensada siendo 49 pacientes dicha complicación, siendo el 63% de los casos. El 40 % restante presentó hospitalizaciones anteriores, en 15 pacientes por cirugía (incluida otra amputación) y 14 padecieron haber presentado retinopatía.



Tabla B.2.

Diagnóstico y complicaciones previas en los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

EDAD	COMPLICACIONES			Total
	Cirugía y amputaciones anteriores	Hospitalización por DM descompensada	Retinopatía	
30 a 35 años	2	2	0	4
36 a 40 años	3	8	4	15
41 a 45 años	8	26	7	41
46 a 50 años	2	7	2	11
Mayor de 50 años	1	7	0	8
TOTAL	16	49	13	79

Fuente: Boleta de recolección de datos

Para fines del estudio se debe resaltar que 49 pacientes (62 %) ya tenía historia de hospitalizaciones previas por Diabetes Mellitus descompensada y también se demostró hospitalizaciones previas, incluyendo una amputación anterior, en 16 pacientes. El hallazgo es importante por la historia que se tenía y que hacía suponer la posibilidad de llegar a la amputación.



Tabla B.3.

Complicaciones previas y tiempo de padecer Diabetes en los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

COMPLICACIONES	EDAD						Total
	1 mes a 6 meses	7 meses a 1 año	1 a 2 años	2 a 5 años	6 a 8 años	Más de 8 años	
Cirugías y amputaciones anteriores	0	3	4	4	2	3	16
Hospitalización por DM descompensada	2	5	16	23	3	1	50
Retinopatía	0	2	3	6	1	1	13
TOTAL	2	10	23	33	6	5	79

Fuente: Boleta de recolección de datos

Es interesante resaltar que la hospitalización previa, por Diabetes Mellitus descompensada, se había presentado en 50 pacientes (63 %) ya habían presentado complicaciones previas derivadas de la patología que padecen. También se debe resaltar que 16 pacientes ya habían presentado complicaciones en cirugías anteriores y una amputación. Estos son hallazgos importantes en función del objetivo del estudio.



C. Examen físico

Tabla C.1.

Valores de glucemia al ingreso los, de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

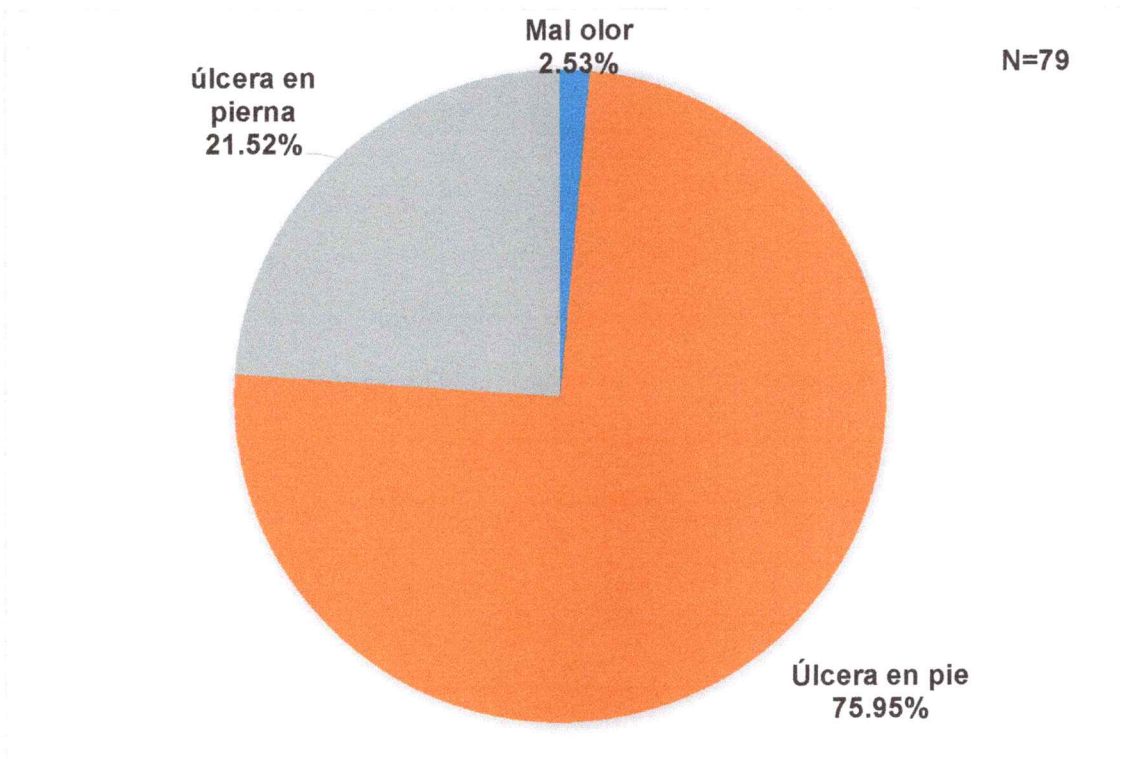
EDAD	HIPERGLUCEMIA		Total
	No	Sí	
30 a 35 años	3	1	4
36 a 40 años	10	5	15
41 a 45 años	31	10	41
46 a 50 años	10	1	11
Mayor de 50 años	7	1	8
TOTAL	61	18	79

Fuente: Boleta de recolección de datos

En los registros médicos consultados aparece la nominación *Hiper glucemia* sin dar el dato numérico exacto, por lo tanto, se registra de esta forma. Destaca el hallazgo de 61 pacientes que registraron valores normales de glucemia lo cual abarca el 77 % de los casos registrados.

Gráfica C.1.

Signos y síntomas por los que fueron ingresados los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



Fuente: Boleta de recolección de datos

En relación a la gráfica del tipo de lesión de los pacientes estudiados, se observa que el mayor número de casos fueron 60 pacientes ingresados por úlcera en pie, representando el 75.95% de los casos, 17 fueron ingresados por úlcera en pierna con un 21.52% y 2 pacientes fueron ingresados por mal olor siendo el 2.53% del total de los casos.



Tabla C.2.

Microorganismos aislados de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

MICROORGANISMOS ENCONTRADOS	Frecuencia	Porcentaje
E. Coli	15	18.99%
Enterobacter	7	8.86%
Enterococcus	3	3.80%
Klebsiella	18	22.78%
Proteus Mirabilis	1	1.27%
Serratia	5	6.33%
Staffilococcus pyigenes	11	13.92%
streptococcus	19	24.05%
Total	79	100.00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla destaca el hallazgo de los tres micro organismos que fueron aislados con más frecuencia en anterior se observa una prevalencia de 19 casos a quienes se encontró streptococcus representando el 24.05% de los casos y la menor incidencia de 1 caso con proteus mirabilis representando el 1.27% del total de los casos.



Tabla C.3.

Tipo de lesión y microorganismos aislado en los pacientes que fueron ingresados con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

MICROORGANISMOS ENCONTRADOS	LESIÓN			Total
	Mal olor	Úlcera en pie	úlceras en pierna	
E. Coli	2	8	5	15
Enterobacter	0	6	0	6
Enterococcus	0	3	0	3
Klebsiella	0	16	2	18
Proteus Mirabilis	0	1	0	1
Serratia	0	2	3	5
Stafilococcus pyigenes	0	13	4	17
streptococcus	0	10	4	14
TOTAL	2	59	18	79

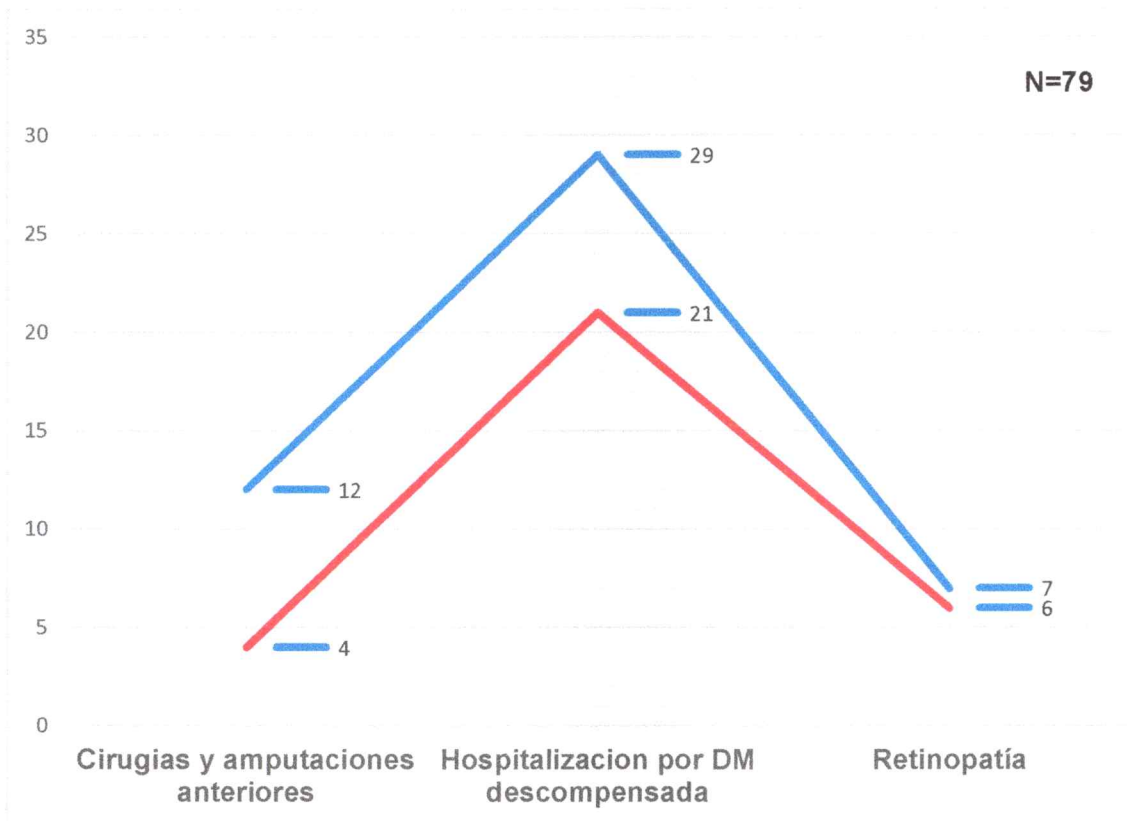
Fuente: Boleta de recolección de datos

En cuanto al tipo de lesión y los microorganismos aislados, se determinó que Klebsiella, E. Coli, Stafilococo Pyogenes y Sterptococcus fueron los más frecuentes ya que fueron aislados en 64 casos de los 79 incluidos en el estudio. El hallazgo es muy importante porque permite tener una idea anticipada de cuáles pueden llegar a ser las complicaciones luego de la intervención quirúrgica.



Gráfica C.2.

Relación entre los antecedentes patológicos registrados y el sexo de los pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



Fuente: Boleta de recolección de datos

Se estableció la relación entre el sexo y los antecedentes patológicos de los pacientes incluidos en el estudio. Se puede observar que no hubo mayor diferencia en las patologías previas de pacientes que sufrieron amputación de pie. Tanto hombres como mujeres habían tenido hospitalizaciones previas por Diabetes Mellitus descompensada. En el estudio se registraron 31 mujeres (color rojo) con amputación y 48 hombres (color celeste). Tomando en cuenta la diferencia en el número de casos registrados por cada sexo se puede notar que no hubo mayor diferencia en estas complicaciones previas.



D. Tratamiento

Tabla D.1

Tratamiento antibiótico utilizado en los pacientes que fueron ingresados con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

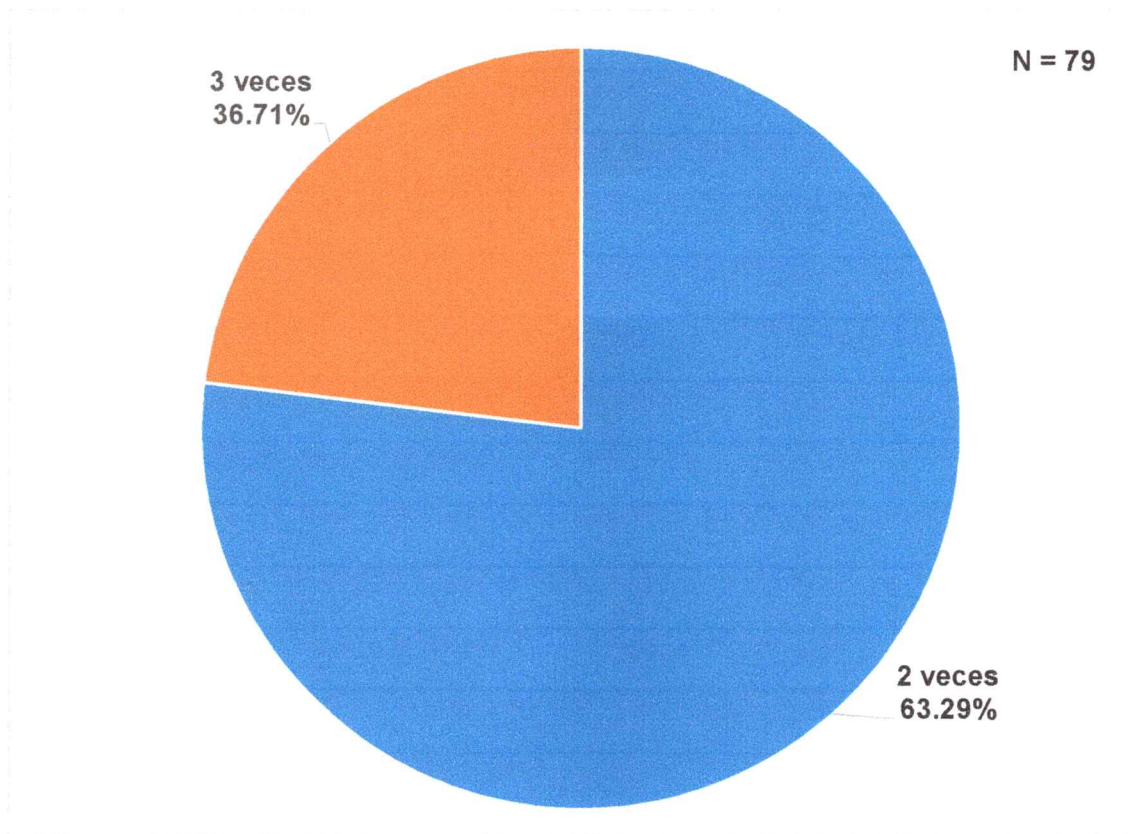
TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO	Frecuencia	Porcentaje
Amikacina	4	5.06%
Ampicilina/Gentamicina/Clindamicina	41	51.90%
Ceftriaxona/Clindamicina	19	24.05%
Clindamicina	7	8.86%
Gentamicina	8	10.13%
Total	79	100.00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla se presenta el hallazgo relacionado con la terapia utilizada para combatir las infecciones previas que presentaron los pacientes que posteriormente fueron sometidos a la amputación de pie diabético. Resalta que, en más de la mitad de los casos (51.9 %) se había utilizado la combinación de Ampicilina más Gentamicina más Clindamicina, sin embargo, no hubo mejoría por lo que posteriormente ocurrió la amputación del pie afectado. En contraste sólo el 5 % recibió Amikacina como tratamiento, aunque tampoco se logró la mejoría del caso.

Gráfica D.1

Desbridamiento utilizado en los pacientes que fueron ingresados con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



Fuente: Boleta de recolección de datos

Entre las medidas de tratamiento que se implementaron con los pacientes ingresados con diagnóstico de *pie diabético*, se puede observar que 63 % tenía como medida terapéutica la práctica de limpieza y desbridamiento al menos dos veces al día y el 37 % utilizó esta medida terapéutica al menos tres veces diarias.



Tabla D.2.

Relación de la edad con el microorganismo aislado en pacientes que ingresados con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

MICROORGANISMOS ENCONTRADOS	EDAD					Total
	30 a 35 años	36 a 40 años	41 a 45 años	46 a 50 años	Mayor de 50 años	
E. Coli	2	2	5	3	3	15
Enterobacter	1	1	2	1	1	6
Enterococcus	0	0	3	0	0	3
Klebsiella	1	2	11	2	2	18
Proteus Mirabilis	0	1	0	0	0	1
Serratia	0	1	4	0	0	5
Staffilococcus pyogenes	0	3	10	3	1	17
Streptococcus	0	5	6	2	1	14
TOTAL	4	15	41	11	8	79

Fuente: Boleta de recolección de datos

En el cuadro se han resaltado los micro organismos que se aislaron con más frecuencia, siendo Klebsiella y Stafilococo Pyogeners, estos agentes patógenos fueron aislado en 35 pacientes, (44%) resaltando también Klebsiella y Streptococo que se determinaron en 29 casos, correspondiéndoles el 36.7 % de los casos.



Tabla D.3

Relación de la edad con la forma de resolución del problema de pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

Edad	Amputación Quirúrgico		Total
	Amputación mayor	Amputación menor	
30 a 35 años	0	4	4
36 a 40 años	3	12	15
41 a 45 años	1	40	41
46 a 50 años	1	10	11
Mayor de 50 años	1	7	8
TOTAL	6	73	79

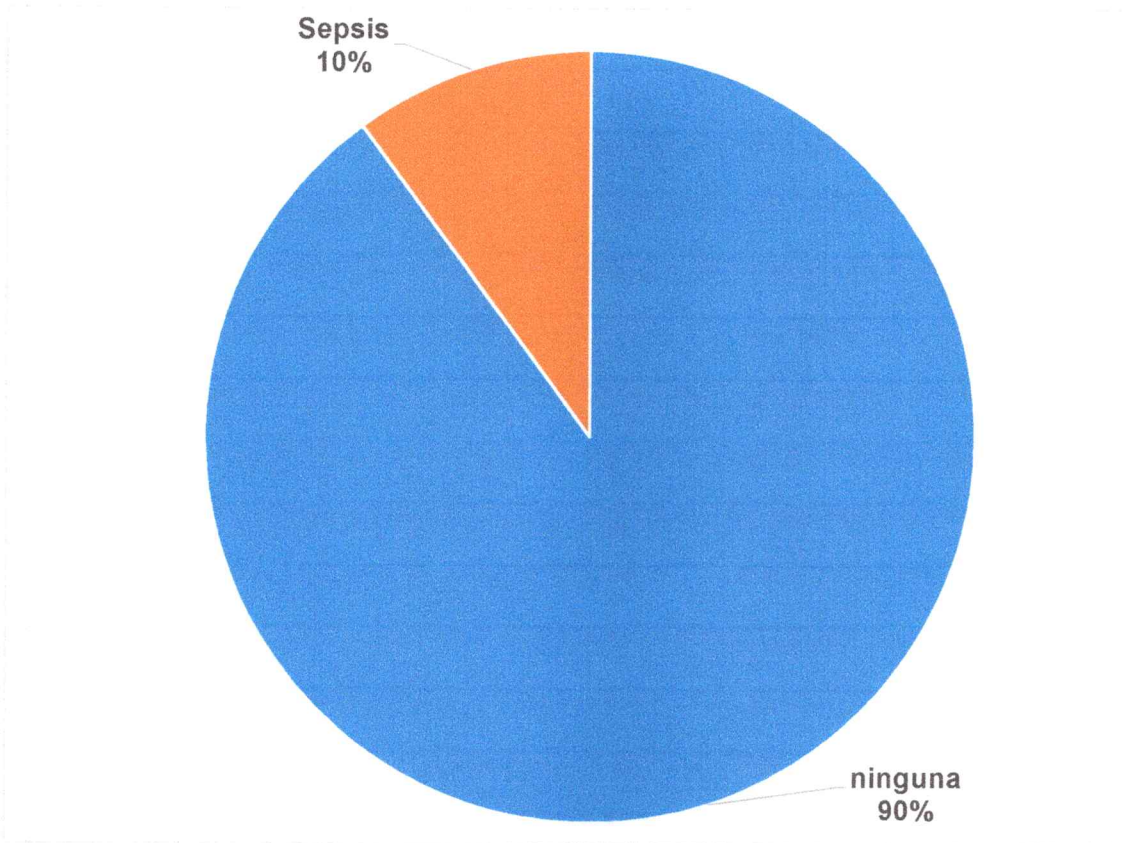
Fuente: Boleta de recolección de datos

El hallazgo que resalta es que la amputación ocurrió en todos los casos que se diagnosticaron con Wagner III, sin que la edad fuera un factor que determinara un cambio del manejo hospitalario. Este hallazgo es muy importante para insistir en la necesidad de cumplir el tratamiento antidiabético y también la consulta a tiempo, con lo cual se pudo haber evitado llegar al extremo de la amputación.



Gráfica D.2.

Complicaciones post quirúrgicas que presentaron los pacientes que fueron ingresados con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019



Fuente: Boleta de recolección de datos

Se observa que el 90 % de los 79 pacientes que fueron sometidos a amputación por pie diabético, no presentaron ninguna complicación luego del procedimiento quirúrgico, el total de pacientes con alguna infección fue de 8 pacientes (10 %), habiendo evolucionado de manera satisfactoria, siendo egresados sin ninguna complicación.



Tabla D.4.

Relación de la edad con las complicaciones post amputación de pie que presentaron los pacientes que fueron ingresados con pie diabético Wagner III, a quienes se realizó amputación en el servicio de Cirugía del Hospital Regional “Jorge Vides Molina” de Huehuetenango, durante el período de enero 2014 a enero 2019

EDAD	Complicaciones		Total
	Ninguna	Sepsis	
30 a 35 años	3	1	4
36 a 40 años	12	3	15
41 a 45 años	38	3	41
46 a 50 años	11	0	11
Mayor de 50 años	7	1	8
TOTAL	71	8	79

Fuente: Boleta de recolección de datos

En el cuadro se relaciona la edad de los pacientes a quienes se amputó el pie por complicaciones asociada a Diabetes, resalta el hallazgo de 60 pacientes (75.9%) del total de casos, quienes no presentaron complicaciones, sin embargo, los casos complicados ocurrieron en población de menor edad puesto que de los 8 casos que se complicaron, 7 de ellos correspondieron a pacientes menores de 45 años de edad.



VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estudio realizado fue de tipo retrospectivo, siendo de tipo documental y analítico, habiendo revisado las fichas médicas de 79 pacientes a quienes se realizó **amputación de un pie** debido a complicaciones secundarias a la patología principal de Diabetes Mellitus y que fueron atendidos en el Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de la cabecera departamental de Huehuetenango.

En el trabajo de investigación se han considerado los factores epidemiológicos más importantes en relación con la amputación del pie en pacientes diabéticos que fueron atendidos en el centro hospitalario durante el período de enero 2014 a enero 2019, considerando que los resultados ofrecen una base sólida para futuras investigaciones que puedan llevarse a cabo y que estén relacionadas con el mismo tema.

a. Datos generales

Durante el período de estudio hubo un total de 79 pacientes a quienes se realizó amputación de un pie como consecuencia de complicaciones secundarias a la patología de Diabetes Mellitus que fue la causa principal que estuvo asociada.

Los hallazgos relacionados con el perfil epidemiológico de los pacientes, fueron los siguientes: el 61 % de los casos registrados correspondió a personas del sexo masculino siendo el restante 39 % pacientes de sexo femenino; en cuanto a la edad se encontró que 5 % fueron de 30 a 35 años, 15 % correspondió a pacientes de 36 a 40 años, el mayor número de casos estuvo en el grupo de 41 a 45 años puesto que se registró el 52 % del total de casos correspondiendo el 14 % a este grupo etario, culminando con un 10 % de pacientes mayores de 50 años. Estos datos resaltan que fueron los adultos a quienes se practicó con mayor frecuencia esta cirugía y no hubo casos registrados de adultos mayores, también se demostró que fueron mayor número de casos en hombres.

También se demostró que existe relación entre el sexo y la edad puesto que los varones en quienes se practicó la amputación estaban casados y por lo tanto se debe considerar el impacto que puede tener para cada familia el hecho de que el esposo y padre de familia, que por lo general también es el que provee el mayor porcentaje de recursos para mantener



económicamente a la familia. Es también recomendable que futuras investigaciones puedan aportar conocimiento en relación a los procesos de adaptación, no sólo del paciente sino especialmente de sus hijos y esposa, quienes deben aprender a convivir con esta nueva situación, también se sugiere investigar las consecuencias psicológicas que puedan sufrir los pacientes y sus familias.

También se debe considerar la posibilidad de ampliar estudios de este tipo incorporando estudiantes de otras ramas del conocimiento, que también se forman en la Universidad Mesoamericana, este podría ser el caso de estudiantes de Psicología quienes también podrían brindar apoyo post-amputación a la familia de cada paciente.

b. Antecedentes

Para fines de la investigación es necesario destacar que las amputaciones ocurrieron en pacientes, hombres y mujeres, que ya tenían historia de complicaciones derivadas de la Diabetes Mellitus y por lo tanto es conveniente recalcar la necesidad de llevar a cabo esfuerzos sostenidos que mejoren el conocimiento de cada paciente en cuanto a su enfermedad y también acerca de los riesgos de una complicación derivada de su situación de salud.

En la investigación se encontró que la hipertensión fue el principal antecedente de patología concomitante con la Diabetes, se halló en el 55.7 % que correspondió a 44 pacientes sometidos a la amputación de pie. También se determinó que otro tipo de cardiopatías alcanzaron el 22 % encontrándose también Asma en el 16 % y enfermedad renal crónica en el 5 % del total de casos.

Este hallazgo se considera importante ya que refuerza el conocimiento adquirido en torno a la necesidad de un adecuado plan educacional para los pacientes pero que también debe incluir a las familias toda vez que el núcleo familiar desempeña un papel fundamental e influyente en el manejo de un paciente con enfermedad crónica, de la naturaleza que sea, enfatizando en este caso a los diabéticos.

También es necesario considerar que se hace necesario insistir en la necesidad de brindar un adecuado *plan educacional* a los pacientes, pero un plan que debe incluir a las familias



puesto los pacientes deben ser motivados a cumplir el tratamiento, cumplir la dieta que se les indique y también realizar actividad física, son medidas complementarias en las cuales el apoyo familiar es de mucha importancia. Por lo tanto, también es adecuado pensar en planes educacionales que incluyan a la familia cercana del paciente toda vez que este será un factor que puede contribuir a no llegar hasta la amputación que es consecuencia de la Diabetes mal controlada o descompensada.

Como parte del trabajo también se determinó, por el registro de la historia clínica, el tiempo transcurrido desde el momento en que los pacientes fueron diagnosticados como diabéticos y el momento de la amputación. De acuerdo con los documentos consultados, se registra que el 86 % de los pacientes (68 personas) sufrieron amputación en un máximo de cinco años después del diagnóstico, tiempo relativamente corto que permite concluir en que no habían recibido tratamiento temprano, o no habían cumplido el tratamiento que se les había indicado. En todo caso el hallazgo vuelve a reafirmar la enorme importancia que tiene garantizar un adecuado plan educacional que, de preferencia, también debe incluir a la familia cercana del paciente toda vez que se necesita de mucho apoyo, moral y económico, para que los tratamientos no sean interrumpidos.

También debe insistirse en la necesidad de brindar el plan educacional, no sólo al paciente, sino a la familia cercana, actividad que bien puede ser realizada por los estudiantes de la carrera de Medicina, quienes fortalecerán su conocimiento a la vez que estarán realizando una función social de mucho valor. En esta discusión es necesario insistir en el papel de apoyo que se debe solicitar a la familia porque de no modificarse las causas que dieron lugar a esta amputación, lamentablemente se podrá llegar al caso de tener que amputar otro miembro inferior, como también fue el hallazgo en este trabajo y que se presenta en otro cuadro.

La investigación también logró determinar que, según los registros médicos consultados, el tratamiento que utilizaban los pacientes amputados varió entre Metformina sola (21 casos), Metformina combinada con Glibenclamida (19 casos) y Metformina con Sitagliptina (3 casos), el total de pacientes que recibieron Metformina correspondió al 54.4 % del total de casos. Siendo este un trabajo descriptivo es necesario resaltar que, más allá de la prescripción de un medicamento o la combinación de varios, se necesita reforzar el plan



educativo para que pacientes con enfermedades crónicas aprendan la importancia que tiene poder cumplir con las indicaciones médicas en relación al uso de la terapéutica y el cumplimiento de las medidas de apoyo, también hay un papel que es necesario resaltar en torno a la familia y la necesidad de informarles de la importancia de cumplir los tratamientos con lo cual también se tiene que contribuir a desarrollar planes de apoyo educativo e incluso de acceso a medicamentos para que se garantice de mejor manera que los pacientes y su familia puedan cumplir con las indicaciones que reciben.

Como parte de la exploración de antecedentes también se pudo determinar que el total de pacientes que sufrieron amputación tenía historia de hospitalizaciones anteriores, habiendo registrado que las causas fueron la descompensación previa en 49 casos (63 %); se le practicó amputación previa en 16 casos (20%) y finalmente 12 casos por retinopatía (17%). Es importante destacar el hallazgo porque indica que las personas ya tenían antecedentes de complicaciones secundarias a la Diabetes y hubo falta de cuidado y de cumplimiento del tratamiento por lo que de nuevo presentaron complicaciones que culminaron con la pérdida de uno de sus miembros inferiores.

El hallazgo es interesante porque permite insistir en la necesidad de involucrar a la familia completa en el conocimiento y el cuidado de los pacientes diabéticos. Se puede deducir que los pacientes tampoco mostraron mucha adherencia a las medidas terapéuticas que se les indicaron. En todo caso permite reflexionar en la importancia de un buen proceso de comunicación y reafirma la necesidad de que los hospitales puedan implementar programas de información que permitan fortalecer el conocimiento individual y familiar en torno a patologías crónicas que necesitan involucrar a todas las personas que tienen vínculos familiares, religiosos o simplemente de amistad y que rodean a los pacientes.

c. Hallazgos de examen físico

En la etapa de formación profesional de los estudiantes de Medicina, se ha enfatizado mucho acerca de la necesidad de efectuar exámenes físicos minuciosos y exhaustivos a los pacientes, siendo necesario que esta exploración inicial cumpla con los pasos metodológicos aprendidos y que también sean registrados de manera adecuada todos los hallazgos diagnosticados.



Como resultado debe destacarse que en el momento de la intervención quirúrgica el 77 % de los pacientes fueron reportados con valores normales de glucemia, esto es explicable porque seguramente fueron “preparados” para la cirugía y esta preparación incluye el control de la hiperglucemia, situación que se realizó previo a la amputación de la pierna afectada.

Las amputaciones tienen una carga física impactante pero también debe considerarse la carga emocional que supone la pérdida de un miembro además de la incapacidad física que puede originar. Por ello es necesario insistir en la necesidad de brindar un plan educacional completo a los pacientes diabéticos y de ser posible a toda su familia de tal forma que se contribuya a evitar que ocurran estas complicaciones.

En la elaboración de la investigación se tuvo acceso a las fichas médicas de 79 pacientes a quienes se amputó un pie debido a complicaciones propias de la Diabetes Mellitus, los hallazgos físicos más importantes fueron: el 76 % (60 pacientes) presentaron úlceras en el pie que tuvo que ser amputado, en el 21 % (17 pacientes) se diagnosticó la úlcera en pierna afectada y como hallazgo también se registró un 3 % (2 pacientes) en quienes se registró mal olor u olor fétido en el miembro afectado. Como hallazgo, es significativo que el pie que tuvo que ser amputado, presentaba características que permitían identificar la necrosis celular y por ende el peligro que significaba para la vida del paciente.

En cuanto a los micro organismos que fueron aislados en las infecciones presentadas por los pacientes a quienes se amputó uno de los pies, fueron más frecuentes *Streptococo* en 19 casos, *Klebsiella* en 18 casos y *E. Coli* en 15 casos. Este hallazgo fue muy importante en la toma de decisiones para la amputación del pie afectado. En todos los casos se demostró que el miembro afectado presentaba complicaciones propias de la infección en diabéticos y por lo tanto se tuvo que proceder a la intervención quirúrgica como forma de resolución y para evitar posibles complicaciones que incluso podían poner en peligro la vida de los pacientes.

En los pacientes diabéticos se debe tener especial cuidado con las infecciones de los pies ya que pueden derivar en complicaciones sumamente difíciles de solucionar y que deben motivar a fortalecer los planes educacionales en este tipo de pacientes.



d. Tratamiento prescrito a pacientes que necesitaron amputación

Tomando en cuenta el cuadro clínico que presentaron los pacientes que fueron sometidos a la amputación de pie por complicaciones secundarias a Diabetes Mellitus, también se investigó la evolución y se registraron los siguientes datos.

Se prescribieron diversos antibióticos, previos a la intervención quirúrgica, de tal manera que se pudiera evitar al máximo las posibles complicaciones, los medicamentos más utilizados fueron: la combinación de Ampicilina, Gentamicina y Clindamicina en el 52 % de los pacientes; la combinación de Ceftriaxona con Clindamicina se utilizó en el 24 % de los casos, finalmente la Gentamicina se utilizó en forma única con el 10 % de casos, la suma de estos tratamientos abarcó el 86 % de todos los casos.

Es adecuado resaltar que el uso de todos los antibióticos mencionados hace referencia a la dificultad que tiene el tratamiento puramente médico de las infecciones del pie diabético. Al final los tratamientos culminaron con la amputación, situación que sirve para el aprendizaje, provocando que se tenga mayor conciencia en relación al plan educacional que se debe dar a los pacientes con Diabetes ya que se pueden evitar complicaciones y posible pérdida de los miembros inferiores.

En los 79 casos (100 %) se practicó el desbridamiento del área anatómica afectada, en cuanto al porcentaje, el 63 % fue tratado con limpieza dos veces diarias y en el resto, que alcanzó el 37 %, la limpieza se realizó tres veces diarias. En este caso las medidas fueron utilizadas como una forma de controlar las posibles complicaciones después de la amputación.

Posterior a la amputación se debe destacar que sólo 8 pacientes (10 %) presentó la infección posterior al procedimiento quirúrgico, en estos casos la sepsis recibió tratamiento local y antibiótico.

La evolución del 100 % de los pacientes, al final, fue satisfactoria y se les dio egreso sin otra complicación. Debe insistirse en la necesidad de atender también los procesos de adaptación física y psicológica que pueden derivar de la amputación de uno de los pies, en el estudio no se pudo establecer si se habían realizado acciones en este sentido, pero es



evidente que se hace sumamente necesario atender de forma integral al paciente y a la familia.

Al finalizar el estudio y esta discusión de resultados, también parece adecuado incluir un párrafo relacionado con la importancia creciente que está adquiriendo la Diabetes Mellitus como patología ya que se reportan miles de casos nuevos a nivel mundial. Se debe reforzar entonces que el factor hereditario, el poco cuidado en relación la dieta que se consume, el estilo de vida que muchas ocasiones provoca un estado de estrés permanente y otros hábitos o costumbres personales, son factores a tomar en cuenta para evitar la Diabetes, insistiendo en que luego de diagnosticarse esta patología es de suma importancia someterse al tratamiento adecuado y a tratar de cumplir con un régimen nutricional que contribuya al control del problema



IX. CONCLUSIONES

1. La amputación de *pie diabético Wagner III* se realizó en 79 pacientes ingresados con este diagnóstico en el período de enero 2014 a enero 2019
2. En relación con el sexo de quienes sufrieron amputación de un pie, 52 personas fueron de sexo masculino (66 %) y 27 de sexo femenino (34 %) por lo que se concluye que la amputación ocurrió en un porcentaje mayor de hombres que de mujeres.
3. En cuanto a la edad, 41 de los 79 pacientes con amputación (52 %) estuvieron comprendidos entre las edades de 41 a 45 años.
4. El impacto familiar de la amputación debe ser tomado en cuenta ya que el 54 % de los pacientes están casados y otro 27 % refiere estar unido a una pareja permanente.
5. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más registrada puesto que se diagnosticó e
6. En 23 pacientes, 29 % del total de casos, el diagnóstico de Diabetes Mellitus se había dado en un período de 2 a 5 años anteriores a la amputación.
7. En el 44 % de los 79 pacientes que tuvieron amputación, el 44 % utilizaba la combinación de Metformina con Glibenclamida como tratamiento, esto correspondió a 35 personas.
8. El 63 % de los pacientes que tuvieron amputación de un pie tenían antecedente de hospitalización previa por diagnóstico de Diabetes Mellitus descompensada.
9. Del total de 79 pacientes se encontró que 30 de ellos ya tenían una amputación previa, siempre derivada de la Diabetes Mellitus.
10. Las úlceras en el pie diabético fueron la causa principal de amputaciones, ya que se diagnosticaron en 60 de los 72 casos incluidos en el estudio.
11. Las bacterias diagnosticadas con mayor frecuencia en la infección del pie diabético fueron: Estreptococo en 16 casos (24 %) y Klebsiella en 18 casos (22 %)



-
12. El tratamiento previo a la amputación, incluyó la combinación antibiótica de Ampicilina, Gentamicina y Clindamicina, ésta se utilizó en 41 pacientes (52 %) del total de casos.
 13. Luego de realizada la amputación del pie diabético, únicamente 8 pacientes presentaron complicación por infección posterior a la intervención quirúrgica, el 90 % evolucionó y recibió egreso sin ninguna complicación, esto correspondió a 71 pacientes.
 14. No se registró mortalidad posterior al procedimiento quirúrgico de amputación de pie diabético.



X. RECOMENDACIONES

1. Organizar grupos de apoyo a pacientes diabéticos, que contribuyan en la adquisición de medicamentos a bajo costo y que también promuevan la educación en salud para toda la familia.
2. Promover programas de información para la población en general, en los cuales debe promoverse la estrategia de **Estilos de Vida Saludable** con lo cual se contribuirá a evitar el incremento de casos, debe enfocarse especialmente en familiares de los pacientes diabéticos ya diagnosticados.
3. Incrementar los esfuerzos de información y concientización en el personal de salud, especialmente en el primero y segundo nivel de atención, puesto que es en estas instancias en las que se deben promover acciones de prevención y educación que contribuyan a disminuir los casos de complicaciones que lleven a las amputaciones.
4. Facilitar programas de educación a los familiares de pacientes que ya han tenido que sufrir una amputación, dándole un enfoque integral de salud física, mental, de apoyo social, etc., de tal manera que no exista rechazo hacia el paciente con amputación.
5. Incrementar, hasta donde sea posible, programas educativos dirigidos a pacientes diabéticos que asisten a la consulta externa del hospital, de tal forma que se pueda contribuir a evitar de alguna manera las complicaciones que puedan derivar en amputación.



XI. BIBLIOGRAFÍA

- Fernández, D. M., Nocito, D. A., Moreno, D. A., Barrera, D. F., & Simarro, D. F. (2015). *Diabetes Mellitus*. barcelona: Euronedice.
- Sergio A. Islas Andrade, M. C. (s.f.). *Diabetes mellitus, concepto y clasificación*. México: Alfil.
- Peña, J. E. (s.f.). *Epidemiología de la diabetes*. México: Alfill.
- Bravo, J. J. (2019). *Complicaciones de la Diabetes Mellitus*. México: Centro de Salud Pampliega. Burgos. Correspondencia: Dr. J.J. Mediavilla Bravo. Belorado, 2, 5.ºB. 09004 Burgos. Correo electrónico: jmediavillab@meditex.es <http://www.elsevier.e>
- Anaya, D. J., & Torres, D. J. (2013). *Diabetes Mellitus: actualizaciones*. México: Alfil.
- J, M., JI, B., JR, E., V, I., J., R., & al., e. (s.f.). *Tratado de pie diabético*. España: Centro de Documentación del Grupo Esteve.
- Lux, J. R. (2013). *Conocimientos, actitudes y prácticas sobre pie diabético y estadificación de pie diabético. Club de diabéticos-Clínica Maxeña, Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- GARCÍA, F. E. (2016). "MANEJO DE PACIENTES ADULTOS CON PIE DIABÉTICO EN LOS SERVICIOS DE CIRUGÍA GENERAL. Guatemala: Facultad de ciencias médicas de Universidad San Carlos.
- Nelly Cisneros-González, a. I., Libreros-Bango, V. N., Vázquez, H. R., Hernández, Á. C., Torres, J. D., Rodríguez, J. K., & Aburto, V. H. (2016). *Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes*. México: Revista médica.
- Alvarez J., C. J., & J., R. (2010). *Amputaciones en el pie diabético*. Madrid.
- OMS. (2016). www.who.int/diabetes/global-report. Obtenido de www.who.int/diabetes/global-report
- M., S., M., D., Lapertosa S.3, C. A., & JC, B. (2009). *Amputaciones de Miembros Inferiores en diabéticos y no diabéticos en el ámbito hospitalario*. Argentina: Asociación latinoamericana de Diabetes.



Díaz, C. E., & Zuñiga, S. M. (2014). "FACTORES PREDISPONENTES A LA AMPUTACIÓN DE MIEMBRO(S) INFERIOR(ES) EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.

Alejandro Ernesto Macías Hernández, J. A.-O. (2011). *Microbiología del pie diabético*. México: Gaceta médica.

OMS. (Enero de 2017). <https://www.archbronconeumol.org/es-neumonia-intrahospitalaria-guia-clinica-aplicable-articulo-13077956>. Obtenido de <https://www.archbronconeumol.org/es-neumonia-intrahospitalaria-guia-clinica-aplicable-articulo-13077956>

Sampieri. (2016).

LANCET, T. (14 de ABRIL de 2011). *the lancet*. Obtenido de <https://www.healthynewbornnetwork.org/hnn-content/uploads/stillbirths-spanish.pdf>

cofpo. (octubre de 2017). *consejo general de colegios oficiales de farmaceuticos*. Obtenido de consejo general de colegios oficiales de farmaceuticos: https://www.cofpo.org/tl_files/Docus/Puntos%20Farmacologicos%20CGCOG/2017-1009%20INFORME%20CONSEJO%20ARTRITIS%20REUMATOIDE%2009-10-2017.pdf

Gutiérrez, D. E., García, L. L., Sánchez, J. G., & Gutiérrez, G. E. (2003). *AMPUTACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR POR PIE DIABÉTICO EN HOSPITALES DE LA COSTA NORTE PERUANA 1990 – 2000: CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS*. Perú.

Moreno, D. D. (2014). OBJETIVO: Determinar el grado de lesión en pies de pacientes diabéticos y su relación con variables clínicas y familiares En la Unidad Médica Familiar Número 64, de Córdoba Veracruz. . *Universidad Veracruzana*, 9.

Díaz, I. P. (2016). *Diabetes Mellitus*. México: Gaceta Médica de México.

Gutiérrez, D. E., García, L. L., & Gutiérrez, J. G. (2000). *AMPUTACIÓN DEL MIEMBRO INFERIOR POR PIE DIABÉTICO EN HOSPITALES DE LA COSTA NORTE PERUANA 1990 – 2000*. Perú: Universidad Nacional de Trujillo. La Libertad, Perú.



- Moreno, D. D. (2014). *Grado de Lesión más frecuente en pies de pacientes diabéticos y relación con variables clínicas y familiares. En la Unidad Médica Familiar número 64, de Córdoba Veracruz.* México: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
- Díaz, C. E., & Zuñiga, S. M. (2014). "FACTORES PREDISPONENTES A LA AMPUTACIÓN DE MIEMBRO(S) INFERIOR(ES) EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Guillén, D. J. (2017). *FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA AMPUTACIÓN DEL PIE DIABÉTICO EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE EL PERIODO 2014-2015.* Lima Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Toledo, J. H. (2014). *Las bacterias GRAM negativas y su influencia en la cicatrización de úlceras de pie diabético .* Madrid: Universidad Computense de Madrid.
- Organización Mundial de la Salud. (diciembre de 2014). *Medicina General de Familia.* Obtenido de Medicina General de Familia: http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/V3N10/V3N10_289_292.pdf
- Rosales Lemus, E. (abril de 2015). *Biblio Médic USAC.* Obtenido de Biblio Médic USAC: <http://bibliomed.usac.edu.gt/revistas/revmedi/2015/19/1/02>
- Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Subgerencia de Prestación en Salud, Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia. (02 de 2020). www.igssgt.org. Obtenido de www.igssgt.org: <https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/2020/02/PIE-DIAB%C3%89TICO2018.pdf>
- Guillén, D. J. (2017). Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Toledo Noriega, J. H. (2013). Madrid: Universidad Cpmputense.
- Rodriguez, A. Molina, G. Flores, G. et al. (2008). *CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA, CLÍNICA Y BACTERIOLÓGICA DE PACIENTES CON NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA EN CINCOHOSPITALES DE LA CIUDAD CAPITAL.* Guatemala.



XII. ANEXOS

Boleta de recolección de datos

A. DATOS GENERALES

A.1. Edad:

- 30 a 35 años
- 36 a 40 años
- 41 a 45 años
- 46 a 50 años
- Mayor de 50 años

A.2. Género

- Femenino
- Masculino

A.3. Estado civil

- Soltera(O)
- Casada(o)
- Unida(o)
- Divorciada(o)

A.4. Procedencia

- Huehuetenango
- Chiantla
- Santa Barbara
- Aguacatán
- Soloma
- La Democracia
- Cuilco
- Colotenango



A.5. Nivel educativo

Analfabeto
Primaria
Básico
Diversificado
Universidad

A.6. Religión

Ninguna
Católica
Evangélica
Mormón
Testigos de Jehová
Adventista

B. ANTECEDENTES

B.1. Comorbilidades

Diabetes mellitus
Hipertensión arterial
Cardiopatías
Enfermedad renal crónica

B.2. Tiempo de evolución de padecer la enfermedad

Menor de 1 MES
1 a 6 meses
7 meses hasta a 1 año
1 año a 1 año y 6 meses
Menor de 2 años
De 2 a 5 años
De 5 a 8 años



De 8 a 11 años
Más de 12 años

B.3. Tratamiento que utiliza:

Metformina
Metformina mas glibenclamida
Insulina cristalina
Insulina NPH
Sitiglicina

B.4. Complicaciones:

Hospitalizado por DM descompensada
Retinopatía
Cirugías anteriores incluye amputaciones

C. EXAMEN FÍSICO

C.1. Lesión

Úlcera en pie
Úlcera en pierna
Dolor y edema
Mal olor

C.2. Escala de wagner

Wagner I
Wagner II
Wagner III
Wagner IV
Wagner V

C.3. Laboratorios

Química
Creatinina/ normal creatinina/elevada
Cultivo de herida SI NO



D.3. Quirúrgico

Amputación menor _____

Amputación mayor _____

E. EVOLUCIÓN

E.1. Estancia Hospitalaria

<5 días

6- 10 días

11-15 días

>15 días

E.2. Complicaciones

Sepsis

Murió



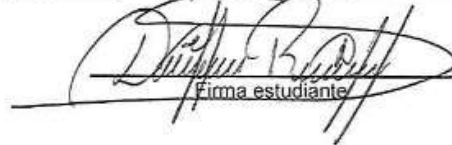
**FORMATO PARA SOLICITAR APROBACIÓN DE TEMA DE
INVESTIGACIÓN**

Yo, Dinael Roderico Escain Noj con número de
Carnet 201316003, Teléfono: 40727226 actualmente realizando la rotación de
Pediatría en Hospital
Regional de Huehuetenango Jorge vides Molina.

SOLICITO APROBACIÓN

para realizar investigación del tema, Titulo: Amputación de pie en pacientes diabeticos
Subtitulo: Estudio Correlacional de pacientes con pie diabetico wagner III
a quienes se les realizo amputacion vs resistencia a tratamiento antibiotico
propongo como Asesor a: Pedro julio Gonzalez Oxlaj
teniendo previsto que se lleve a cabo en Departamento de cirugia del
Hospital Regional de Huehuetenango
y abarcará el período de Enero 2014 a enero 2019

Quetzaltenango, 28 de Febrero de 2019


Firma estudiante

Fecha recepción en la Universidad

Fecha entrega al estudiante

USO DE LA UNIVERSIDAD

TEMA APROBADO

TEMA RECHAZADO

AMPLIAR INFORMACIÓN

OBSERVACIONES:

Plantian meto dalyer con Panser

Revisor Asignado

Saimé Gómez



[Handwritten signature]
Por Comité de Investigación
PEDIATRA

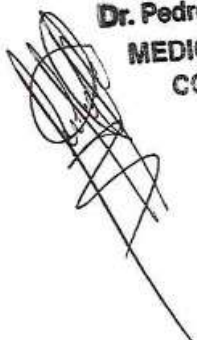
Quetzaltenango, 08 de septiembre de 2020

Distinguido: Dr. Jaime Gómez
Revisor de Tesis

Le envío un cordial saludo, deseándole muchas bendiciones al frente de sus labores diarias.

Yo: Dinael Roderico Escún Noj con número de carne: 201316003 expongo lo siguiente: Durante el proceso de realización de tesis y durante la crisis de la pandemia se han realizado varios cambios por lo que se vuelve más difícil obtener datos e información y acogiendo a las sugerencias, por lo antes expuesto de manera atenta **SOLICITO** modificar mi tema de tesis actual: Estudio Correlacional de paciente con pie diabético Wagner III a quienes se les realizó amputación vs Resistencia Antibiótica por el nombre de: **Estudio Estudio descriptivo de pacientes con pie diabético Wagner III, a quienes se amputó pie afectado y fueron atendidos en el servicio de Cirugía del Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de Huehuetenango, durante el periodo de enero del 2014 a enero del 2019.**

Agradeciendo la atención prestada a la misma, y esperando una respuesta favorable, me suscribo atentamente.


Dr. Pedro Julio González O.
MEDICO Y CIRUJANO
COL. No. 19,464


Dinael Roderico Escún Noj
Estudiante



Quetzaltenango, 19 de octubre 2020

A: Dinael Roderico Escún Noj
Carnet 201316003

Buenas tardes.

De acuerdo a su comunicación anterior, en la cual expone la dificultad que está teniendo para avanzar en la investigación de su tema de tesis de graduación, la cual tiene como tema aprobado: **AMPUTACIÓN DE PIE EN PACIENTES DIABÉTICOS** y que se encuentra llevando a cabo en el Hospital Regional "Jorge Vides Molina" de la cabecera departamental de Huehuetenango, por lo anterior me permito comunicar lo siguiente:

- a. Comprendo plenamente las dificultades que se tienen para lograr el acceso a los expedientes médicos de los pacientes incluidos en el estudio.
- b. He monitoreado los avances del trabajo y sé que usted ha tenido acceso a los expedientes de pacientes que han sufrido la amputación de pie a consecuencia de complicaciones propias de la Diabetes.
- c. Considerando lo anterior y sabiendo que existen dificultades para revisar expedientes médicos que permitan determinar "los controles" en este tipo de estudio, **ESTOY DE ACUERDO EN QUE EL ESTUDIO SE CONVIERTA EN UNA DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE AMPUTACIÓN, CONSIDERANDO QUE DEBE LLENAR LAS CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES.**

Por lo anterior, firmo y sello la presente,

Dr. Jaime Eduardo Gomez Son
Docente de Investigación Aplicada a la Medicina
Colegiado 6629


Dr. Jaime Eduardo Gomez Son
COLEGIADO No. 6629
DOCENTE