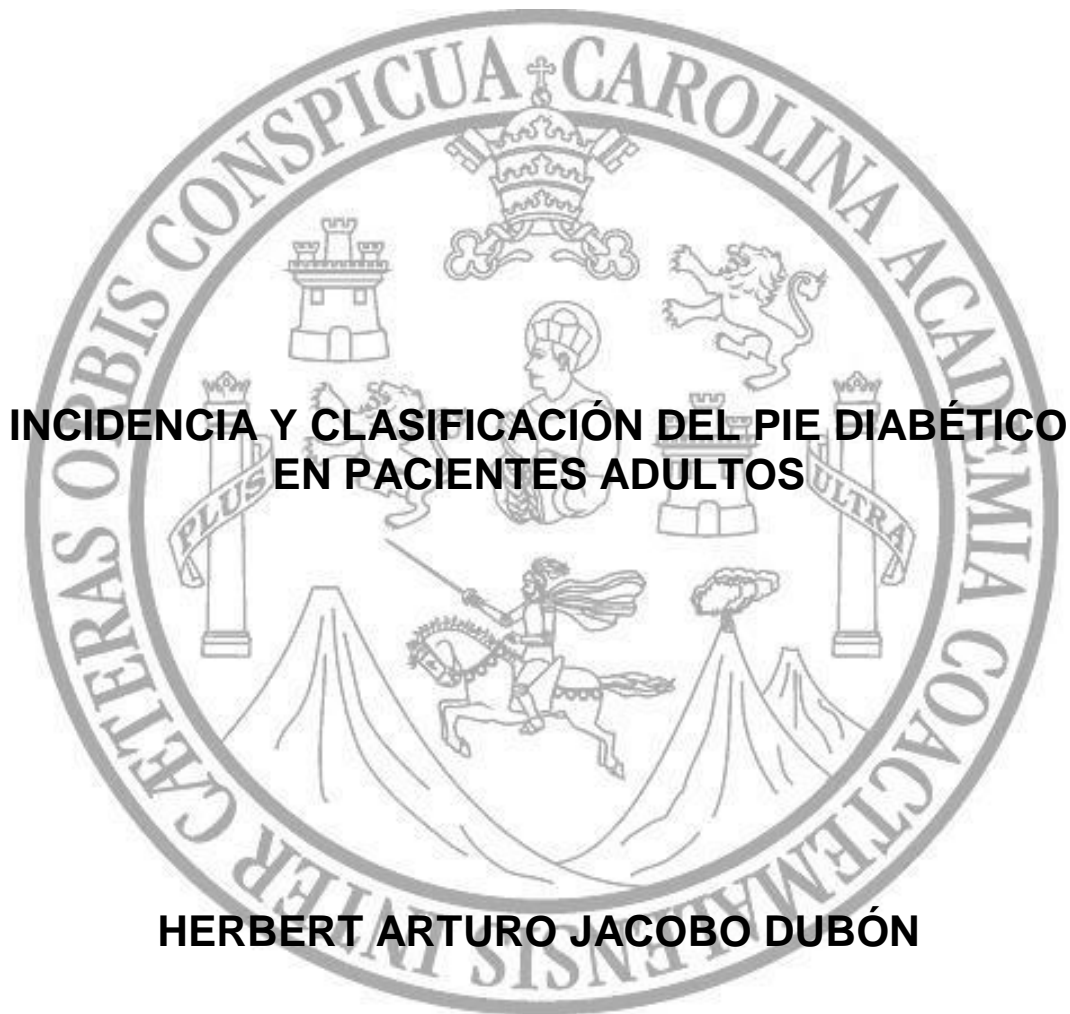


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Enero 2019



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.283.2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Herbert Arturo Jacobo Dubón**

Registro Académico No.: **100020151**

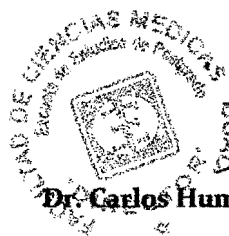
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **INCIDENCIA Y CLASIFICACIÓN DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES ADULTOS**

Que fue asesorado: **Dr. Jair Alfredo Toledo Cumes**

Y revisado por: **Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz, MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2019**

Guatemala, 19 de noviembre de 2018



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

La Antigua Guatemala, 28 de septiembre del 2018

Doctor

Erwin Eugenio González Maza MSc

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Pedro de Bethancourt

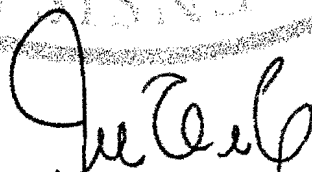
Presente

Respetable Dr.:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **HERBERT ARTURO JACOBO DUBÓN**, carné 100020151, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **"INCIDENCIA Y CLASIFICACIÓN DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES ADULTOS, HOSPITAL PEDRO DE BETHANCOURT.**

Luego de asesorar, hago constar que el Dr. Jacobo Dubón, ha concluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Jair Alfredo Toledo Cumes

Asesor de Tesis

Dr. Jair A Toledo C
Medicina Interna
Col. 10,526

Doctor

Erwin Eugenio González Maza MSc

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Pedro de Bethancourt


Presente.

Respetable Dr.:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **HERBERT ARTURO JACOBO DUBÓN**, carné 100020151, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna **"INCIDENCIA Y CLASIFICACIÓN DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES ADULTOS, HOSPITAL PEDRO DE BETHANCOURT.**

Luego de revisa, hago constar que el Dr. Jacobo Dubón, ha concluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Rosa J. Chiroy Muñoz
MEDICINA INTERNA
Cec. 102074

Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz. MSc

Revisora de Tesis

A: Dr. Edwin Gonzalez Maza, MSc.
Coordinador Especifico de Postgrado
Hospital Pedro Bethancourt.

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 28 de Agosto 2017

Fecha de dictamen: 8 de Septiembre 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:

HERBERT ARTURO JACOBO DUBON

Título:

INCIDENCIA Y CLASIFICACION DEL PIE DIABETICO EN PACIENTES ADULTOS HOSPITAL
PEDRO DE BETHANCOURT

Sugerencias de la revisión:

- Autorizar examen privado.


Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



AGRADECIMIENTO

Este trabajo de Tesis es gracias a Dios como centro de todo lo que hago, a mi familia y a todos mis amigos que de una u otra forma me apoyaron a que este triunfo se pudiera alcanzar.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	6
2.1	PIE DIABÉTICO:.....	6
2.2	CLÍNICA DEL PIE DIABÉTICO:	10
2.3	DIAGNÓSTICO:.....	19
2.4	INFECCIÓN EN EL PIE DIABÉTICO.....	22
2.5	TRATAMIENTO:	24
2.6	PREVENCIÓN	30
2.7	TRATAMIENTO.....	31
III.	OBJETIVOS.....	34
3.1	Objetivo General	34
3.2	Objetivos específicos.....	34
IV.	MATERIAL Y MÉTODO	35
V.	RESULTADOS	44
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	52
6.1	CONCLUSIONES	54
6.2	RECOMENDACIONES	55
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
VIII.	ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características generales del grupo estudiado.....	44
--	----

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Porcentaje de pacientes por género evaluados en el Hospital Pedro Bethancourt	45
Gráfica 2 Frecuencia por edad de pacientes evaluados con Pie Diabético en Hospital Pedro Bethancourt	46
Gráfica 3 Porcentaje de Grados de Wagner de pie derecho de pacientes evaluados	47
Gráfica 4 Porcentaje de Grados de Wagner de pie izquierdo en pacientes evaluados.....	48
Gráfica 5 Presencia de Artropatía de Charcot en los pacientes evaluados	49
Gráfica 6 Porcentaje de pacientes que han perdido la sensibilidad, inclusive en ambos pies al realizarle la prueba de Sammes Weinstein	50
Gráfica 7 Porcentaje de pacientes que han sido amputados secundario a pie diabético.....	51

RESUMEN

La Diabetes Mellitus es una de las enfermedades que mayor incidencia presenta debido a ausencia de cambios en los estilos de vida de las personas, teniendo estas muchas complicaciones. El pie diabético es una de las complicaciones que podría causar discapacidad de no ser tratado en el momento adecuado y de no llevar un seguimiento estricto.

Objetivo: Conocer la incidencia de pacientes que acuden por pie diabético al Hospital Pedro de Bethancourt, así como la relación de género, tipo de tratamiento, y porcentaje de amputación durante el año 2016 y 2017.

Método: Se realizó un estudio descriptivo longitudinal durante 18 meses donde se buscó conocer la incidencia de pacientes que acuden por pie diabético al Hospital Pedro de Bethancourt, durante el año 2016 y 2017, evaluando y llenando la boleta de recolección de datos por paciente en el departamento de Cirugía, Emergencia, Medicina Interna y Clínica del Diabético

Resultados: La incidencia de pie diabético fue de 4.30 por cada 100,000 personas, en el cual 59% fueron de género masculino, una media de edad de 62 años. En cuanto a la Escala de Wagner un 50% presenta lesión de pie derecho y 7.1% presentaron lesión en ambos pies, pérdida de la sensibilidad al monofilamento del pie derecho con 53.57%, Artropatía de Charcot en hombres del 58.92%. Se presentaron un total de 17 amputaciones de las cuales la mayoría fueron supracondileas.

Conclusión: Se determinó que la incidencia de pie diabético en el Hospital Pedro Bethancourt en los meses de mayo de 2016 a junio de 2017 es de 4.30 por cada 100,000 personas.

Palabras claves: Escala de Wagner, Clasificación de Pie Diabético, amputación, Artropatía de Charcot.

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un grupo de trastornos metabólicos caracterizados por la hiperglucemia debida a defectos en la secreción o acción de la insulina. Existen múltiples procesos fisiopatogénicos involucrados en su aparición que varían desde la destrucción autoinmunitaria de las células β del páncreas hasta alteraciones que conducen a la resistencia a la acción de la insulina. La DM se puede clasificar en cuatro categorías clínicas:

- DM tipo 1 (DM1), que a su vez se divide en: – Autoinmune (DM1A). – Idiopática (DM1B).
- DM tipo 2 (DM2).
- Otros tipos específicos de DM. Se incluyen aquí, entre otras, las debidas a enfermedades del páncreas, genéticas o por exposición a fármacos.
- DM gestacional. Se inicia o se reconoce durante el embarazo.

Dentro de las complicaciones se describe el pie diabético (PD) que se define como la alteración de base neuropática, inducida por la hiperglucemia, en la que con o sin coexistencia de isquemia se produce la lesión y la ulceración del pie. Este incluye una serie de síndromes en los que la interacción de la pérdida de la sensación protectora por la presencia de neuropatía sensitiva, el cambio en los puntos de presión a causa de la neuropatía motora, la disfunción autonómica y la disminución del flujo sanguíneo por enfermedad vascular periférica pueden dar lugar a la aparición de lesiones o úlceras inducidas por traumatismos menores que pasan «desapercibidos», además de déficit inmunológico asociado a esta enfermedad y al inadecuado tratamiento que llevan, por la insuficiente educación que poseen sobre su enfermedad. (1)(2)

En el desarrollo del pie diabético existen tres factores fundamentales: la neuropatía, la isquemia y la infección. Sobre ellos actúa la presencia de hiperglucemia mantenida (superior a 130 mg/dl) durante un período superior a los 10 años como base fisiopatológica que condiciona el desarrollo posterior del pie diabético. (1,3)

Las úlceras diabéticas han sido clasificadas por Wagner (Oliva Monpeón, 2004) según su severidad: (gravedad, profundidad de la úlcera, grado de infección y gangrena)

Escala de Wagner:

- **Grado 0:** sin lesión trófica. Se consideran hiperqueratosis o grietas, deformidades (hallux valgus, pie cavo...), micosis (pie de atleta y onicomicosis), verruca pedis, ampollas, onicocriptosis (uña encarnada), onicogrifosis (engrosamiento ungueal), onicocanxis (deformidad).
- **Grado 1:** úlcera superficial con posible celulitis superficial.
- **Grado 2:** úlcera profunda, no complicada, que afecta a tendón, hueso o cápsula sin osteomielitis (hacer radiografía).
- **Grado 3:** úlcera profunda, complicada con manifestaciones infecciosas como osteomielitis y abscesos. Ingreso urgente.
- **Grado 4:** gangrena necrotizante limitada. Hospitalización para estudio de circulación periférica y valoración de tratamiento quirúrgico.
- **Grado 5:** Gangrena extensa con afectación general. Hospitalización urgente. (4)

Estudios epidemiológicos reflejan que aproximadamente un 20% de los pacientes con Diabetes Mellitus padecerán lesiones en los pies a lo largo de su vida. Por lo que una identificación precoz de los signos y síntomas del pie diabético pueden ayudar a retardar e incluso prevenir la aparición de estas lesiones en este tipo de pacientes. (5)

Según estimaciones de la OMS, más de 180 millones de personas en el mundo tienen diabetes, siendo probable que se dupliquen antes del 2030. En el año 2005, 1.1 millones de personas fallecieron a causa de la diabetes, la mitad de las muertes afectó a menores de 70 años y más de la mitad (55%) a mujeres. (6)

Aunque en América Central no existen estudios de prevalencia de la diabetes (por lo cual sus cifras reales son desconocidas), un taller de vigilancia y control de la enfermedad efectuado en la región, por el Programa de Enfermedades no Transmisibles de la OPS, estimó un total de 1, 214,368 personas afectadas. De este total, el mayor número se encuentra en Guatemala, con aproximadamente 368,700 personas. El Patronato de Pacientes Diabéticos indicó una prevalencia de diabetes en el país de 8,4%, es decir, entre 118 y 120 mil personas para el 2011 y los datos estadísticos en poder de las autoridades indican que de ese total un 56 % corresponde a hombres y 39% a mujeres, es decir que el mal afecta a tres de cada cinco varones y dos de cada cinco mujeres guatemaltecos. Pero no existen investigaciones o estudios que demuestren cual es la incidencia del pie diabético

en esa población afectada, siendo este, causante de otros padecimientos no solo físicos si no psicológicos. El Dr. Alejandro Nitsch, Coordinador del Programa Privado de Educación a Personas con diabetes, en la conferencia: “Diabetes Mellitus, tratamiento actual” impartida en 2010, aseguró que la prevalencia de la enfermedad en la ciudad capital, según un estudio realizado por Diabet Centro, es de 7.7% y de acuerdo a la encuesta de prevalencia de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas realizada en Villa Nueva en el año 2006, el 8% de la población mayor de 19 años en ese municipio, padece diabetes. Cada año, según datos del Patronato de Pacientes Diabéticos, se realizan unas 25,000 amputaciones por diabetes en Guatemala y muere casi tanta gente como por causa de la violencia, aproximadamente unas 5 mil personas al año. (7)

La neuropatía diabética es la causa principal del pie diabético. La presencia de neuropatía está presente en el 85% de los pacientes que sufren úlceras en los pies, provocando frecuentemente otras complicaciones relacionadas con la misma, como la presencia de deformidades, las alteraciones biomecánicas o el pie de Charcot. La neuropatía diabética está presente en el 70% de individuos con diabetes y puede ser detectada en estados prediabéticos. La prevalencia de la neuropatía diabética es 100 veces mayor que la prevalencia de otras condiciones neurológicas degenerativas. La neuropatía mixta (sensorial y motora), es el tipo más común (70% de los casos) aunque casi la mitad de ellos es predominantemente sensorial. (8) (9)(10)

Las úlceras diabéticas del pie son frecuentes: en los países desarrollados, hasta el 5% de las personas con diabetes tiene úlceras en el pie. Su tratamiento representa entre un 12% y un 15% de los recursos sanitarios disponibles. En los países en vías de desarrollo los costes del tratamiento de las personas con la enfermedad del pie diabético podrían llegar a suponer hasta un 40% de dichos recursos. (11)

En el estudio para determinar las características clínicas y factores de riesgo del pie diabético, en el Hospital Nacional Dos de Mayo realizado en Lima, Perú en el año 2003, se evaluaron 176 pacientes, de los cuales 54,5% eran varones, entre los 60 años; con una evolución de la enfermedad de 8,5 años; las alteraciones podológicas más frecuentes fueron: Piel seca 70.5%, callos 64.8% dedos rígidos 34.1%; y neuropatía al monofilamento en el 21,6%. (12)

En el estudio realizado en un Hospital de Managua, Nicaragua en 1998 se observó en los pacientes ingresados al servicio de medicina, que el 23% fue por pie diabético, de estos 58% se encontraba entre 50 y 69 años de edad, con predominio del sexo masculino; 94% correspondían a DM tipo 2; siendo el tiempo de evolución de la enfermedad mayor de 6 años para sufrir de pie diabético. La lesión más identificada de acuerdo a la escala de Wagner fue la siguiente: Grado 3 en 39 %, Grado 4, 27%, Grado 5, 16%. El 95% presentaba infección en miembro afectado, y en el 30% de los casos se le realizó como tratamiento la amputación supracondílea. (12)

En el estudio de prevalencia de enfermedades no trasmisibles (diabetes, hipertensión y factores de riesgo asociados), realizado en el municipio de Villa Nueva, Guatemala de 2004, efectuado por la Iniciativa Centroamericana en Diabetes y promovida por la Organización Panamericana de la Salud, se identificó que de los entrevistados el 8% presentaban diabetes mellitus, este hallazgo es de gran trascendencia ya que de acuerdo a las investigaciones en base a la escala de Wagner, revelan que entre 15 a 50% de estos pacientes desarrollará algún grado de pie diabético. (12)

El Hospital Pedro de Bethancourt es un hospital ubicado en el segundo nivel de atención del Ministerio de Salud y Asistencia social de la República de Guatemala. Ubicado en la Aldea San Felipe de Jesús al noroeste de la cabecera departamental, La Antigua Guatemala, del Departamento de Sacatepéquez. Dentro del establecimiento hospitalario se cuenta con una clínica especial para los pacientes diabéticos, además de contar con un Departamento de Medicina Interna y Departamento de Cirugía que también atiende casos específicamente de Pie Diabético. Se realizó el presente estudio, con el objetivo de conocer la incidencia de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1 y 2, que consultaron por pie diabético al Hospital Pedro de Bethancourt, así como la clasificación durante el año 2016.

Con método descriptivo longitudinal se estudiaron 56 pacientes adultos de ambos géneros mayores de 13 años con diagnóstico de diabetes tipo 1 y 2, durante los meses de enero 2016 a mayo 2017 obteniendo la información mediante una boleta de recolección de datos. Como resultados se demostró que la incidencia de pie diabético de fue de 4.30 por cada 100,000 personas, en el cual se dividieron en masculino y femenino teniendo un 59% y 41% respectivamente, una media de edad de 62 años. El departamento con mayor caso de pacientes fue Sacatepéquez con 32 pacientes. En cuanto a la Escala de Wagner un 50%

presenta lesión de pie derecho y un 42.9% del pie izquierdo y pérdida de la sensibilidad al monofilamento del pie derecho con 53.57% e izquierdo 51.78% y Artropatía de Charcot en el género masculino de 58.92% y del género femenino de 41.07%. Se presentaron un total de 17 amputaciones de las cuales la mayoría fueron supracondileas.

Limitantes: Dentro de las limitantes que se encontró la falta de especialistas en pie diabético y ausencia de protocolos para el abordaje del mismo.

II. ANTECEDENTES

Actualmente la Diabetes Mellitus es una de las enfermedades que mayor incidencia presenta debido a los cambios en los estilos de vida de las personas, teniendo estas muchas complicaciones a nivel cardiovascular, renal, cerebral y a nivel del sistema nervioso periférico, ocasionando lesiones en extremidades, mayoritariamente en extremidades inferiores. El pie diabético es una de las complicaciones que podría causar discapacidad de no ser tratado en el momento adecuado y de no llevar un seguimiento estricto.

2.1 PIE DIABÉTICO:

El pie diabético se define como la alteración de base neuropática, inducida por la hiperglucemia, en la que con o sin coexistencia de isquemia, se produce la lesión y/o ulceración del pie, previamente acontece un desencadenante traumático sobre el mismo.

El «pie diabético» (PD) incluye una serie de síndromes en los que la interacción de la pérdida de la sensación protectora por la presencia de neuropatía sensitiva, el cambio en los puntos de presión a causa de la neuropatía motora, la disfunción autonómica y la disminución del flujo sanguíneo por enfermedad vascular periférica pueden dar lugar a la aparición de lesiones o úlceras inducidas por traumatismos menores que pasan «desapercibidos», además de déficit inmunológico asociado a esta enfermedad y al inadecuado tratamiento que llevan, por la insuficiente educación que poseen sobre su enfermedad. (1)(2)

Epidemiología:

Se ha establecido que el 3-4% de los pacientes con diabetes consumen el 12- 15% de todos los recursos sanitarios disponibles. El número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014. La prevalencia mundial de la diabetes en adultos (mayores de 18 años) ha aumentado del 4,7% en 1980 al 8,5% en 2014. Este hecho origina un coste social y económico elevado y una disminución de la calidad de vida de los pacientes. (13)

La prevalencia a nivel mundial de la patología “pie diabético” varía entre el 1,3%-4,8%. La incidencia de úlceras de pie en personas con diabetes se estimó recientemente en un 25%;

esto implica un aumento importante respecto del 2003 donde era del 15%. Entre el 40 y el 70% de las amputaciones de miembros inferiores (AMI) ocurren en la población diabética, y hasta en el 85% de los casos el factor desencadenante es la úlcera, asociada a infección y gangrena. El 80% de las úlceras y amputaciones del pie se podrían prevenir con educación y un examen clínico frecuente. Un reciente estudio europeo enfatiza cómo la mitad de estas úlceras se acompañan de insuficiencia arterial periférica (49%) o de infección (58%), y lo que es más grave, la conjunción de ambas en un tercio de los casos (31%). (1) (14)

La diabetes es la causa más frecuente de amputación en Europa y Estados Unidos, y supone más del 50% de las amputaciones no traumáticas. La supervivencia a los 3 y 5 años de la amputación es de un 50 y un 40%, respectivamente, menor cuanto más alto es el nivel de amputación. Tras una amputación hay una incidencia del 50% de úlcera y/o amputación contralateral entre los 2-5 años.

Dos de cada tres enfermos diabéticos presentan algún tipo de neuropatía periférica en el momento de su diagnóstico. Es, sin ningún género de dudas, la complicación más prevalente en la DM y se halla interrelacionada con toda evidencia, en los procesos fisiopatológicos causantes de la entidad clínica "pie diabético". La neuropatía evolucionada es causa de algún tipo de discapacidad en uno de cada cuatro enfermos con DM tipo I. No obstante, es difícil determinar con exactitud su incidencia y prevalencia ya que varía en función del tipo de DM y la metodología utilizada en su diagnóstico. (12)

Fisiopatología:

En el desarrollo del pie diabético (PD) existen tres factores fundamentales: la neuropatía, la isquemia y la infección. Sobre ellos actúa la presencia de hiperglucemia mantenida (superior a 130 mgr) durante un período superior a los 10 años como base fisiopatología que condiciona el desarrollo posterior del pie diabético.

Neuropatía:

La neuropatía es el conjunto de síntomas y/o signos de disfunción nerviosa periférica en los diabéticos. Se presenta en el 50% de los pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 (DM) y supone un riesgo importante para el desarrollo de úlceras en el pie. Entre los signos de

neuropatía se encuentran menor sensación de dolor, ausencia de sudoración y atrofia muscular. El aumento del umbral del dolor y la pérdida sensorial conlleva vulnerabilidad ante pequeños traumatismos continuados, formación de callosidades y deformaciones óseas por subluxación plantar de las articulaciones metatarsofalángicas y dorsal de la interfalángica. Constituye el factor de riesgo más importante asociado a la presencia de úlceras en los pies.(1,3) (15)

La neuropatía es de comienzo predominantemente distal y lento, es asintomática en más del 85% de los casos. Un 8% tendrá neuropatía objetiva ya al momento del diagnóstico. La neuropatía es la principal causa de dolor de pies en diabéticos, y es más prevalente a mayor edad y duración de la diabetes.(14)

Las formas más habituales son la polineuropatía simétrica distal, la disminución del tránsito esofágico, el síndrome del túnel carpiano y la disfunción eréctil. Parece ser que el daño en los nervios periféricos de los pacientes con DM ocurre por los trastornos metabólicos ocasionados por la hiperglucemia mantenida, mientras que la isquemia de la vasa nervorum empeora esta situación.(16)(17)

Isquemia:

Cuando se desarrolla una ulceración tras presión mantenida o traumatismo local, ésta se localiza preferentemente en la porción de apoyo de los metatarsianos primero y quinto, y a nivel del calcáneo en su extremo posterior. (3)

La insensibilidad y deformación del pie presentes en la neuropatía provocan una marcha inestable. La presencia de microtraumas repetidos por calzado inadecuado, caminar descalzo o mal cuidado de las uñas pueden ocasionar una úlcera en el pie. (3)(18)

La isquemia de los miembros inferiores en la DM es de gran prevalencia afectando al 25% de todos los pacientes y es la causa más frecuente de amputaciones de miembro inferior no traumático. En los pacientes con DM se aceleran los cambios aterogénicos que ocluyen arterias y desarrollan isquemia, existiendo ciertas características de la arteriosclerosis en la DM frente a los no diabéticos. La arteriopatía en la DM muestra predilección por las arterias infrageniculares de la pierna (truncos tibioperoneos) y tiende a ser bilateral y

multisegmentaria. La prevalencia de la isquemia por macroangiopatía es cuatro veces mayor en el hombre y ocho en la mujer diabéticos respecto a la población general. (3)(17)

Infección:

La infección del pie diabético es una complicación grave que conlleva a la necesidad de amputación hasta el 25-50% de los casos. La presencia de fisuras en la epidermis y erosiones favorecen la infección por bacterias, cuya flora suele ser polimicrobiana y con mayor incidencia de bacilos tipo *Staphylococcus coagulasa negativo*, cocos gram-positivos y también gram-negativos y anaerobios. Existe en el diabético una disminución de los mecanismos de defensa ante la infección inducida por la existencia de neuropatía previa que provoca la aparición de fisuras y úlceras ante los repetidos microtraumas y presión sobre áreas de apoyo y/o roce del pie. (3)(19)

Por tanto, un pie insensible, isquémico o no, debe considerarse como de alto riesgo de sufrir ulcera. (4)

Las alteraciones biomecánicas, caracterizadas por modificar los puntos de apoyo durante la marcha o en posición estática, lo que induce la aparición de callosidades y/o úlceras por presión. Como se ha explicado en el apartado de etiología, en ocasiones la neuropatía favorece la alteración de las articulaciones del pie mediante la afectación de la función motora, el sistema autónomo y la sensibilidad propioceptiva. Como consecuencia se afecta la estática del pie (con distribución anormal de las presiones plantares) y de la dinámica (alteraciones en la marcha y en los puntos de apoyo). Esta alteración se evidencia principalmente por la presencia de rozaduras, callosidades y deformidades plantares. En casos extremos se puede originar la artropatía de Charcot, caracterizada por la aparición de fracturas y subluxaciones tras pequeños traumatismos (generalmente los ocasionados por la alteración de la marcha unida a la pérdida de sensibilidad de la PND), lo que ocasiona mayores deformidades, favoreciendo así la producción de nuevas fracturas y de ulceraciones en los pies. Se ha estimado una incidencia de ulceración de hasta el 17% anual. (1)

2.2 CLÍNICA DEL PIE DIABÉTICO:

Un paciente diabético con un mal control de su glucosa puede presentar de manera primaria alteraciones en la sensibilidad de sus pies y piernas, estas consisten en hormigueo, pies fríos, sensación de quemadura y ardor nocturno o bien pérdida de la sensibilidad. Al perder la sensibilidad de los pies se pisa de manera anómala lo que a la larga condiciona deformación de los dedos del pie, o alteraciones en la piel del talón con callosidades o bien ulceraciones. Cabe destacar que todos estos cambios en su mayoría son asintomáticos por lo que el paciente no consulta al médico hasta que por la deformación de sus pies y el roce constante del calzado, costuras de las calcetas o pequeños golpes, salen ulceraciones que se infectan. Estas lesiones son en un inicio poco profundas parecen fisuras de la piel, que una vez infectadas toman un tono rojizo alrededor de las mismas y comienzan a secretar pus o material semiacuoso, si se deja avanzar este problema la infección se hace más severa y se disemina a todo el pie y/o pierna dando lo que se conoce como gangrena.

El concepto de ulcera del pie diabético aparece contenido en el glosario del Consenso Internacional 12 y se define como una *herida que penetra la piel en cualquier región por debajo del tobillo, en personas afectadas con diabetes y que incluye además la gangrena y la necrosis.*

Entre los factores de mayor importancia a tener en cuenta para establecer el pronóstico de la ulcera se encuentran: la severidad de la Enfermedad Arterial Periférica (EAP), la existencia de otras complicaciones tanto micro como macrovasculares en el paciente, el estado del control glucémico, las dimensiones, profundidad, localización, presencia y grado de la infección, así como también el tipo de germen o bacteria que se encuentra y las condiciones clínicas del paciente. (20) (21)

Dada la no existencia de una clasificación ideal ni tampoco consensuada internacionalmente, el Grupo Latinoamericanos de estudios del pie diabético –GLEPED- considera adecuado recomendar en sus Guías de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) el sistema de clasificación de las úlceras presentado por la Universidad de Texas, debido entre varias razones a que permite clasificar la lesión desde estadios pre o post-ulcerativos cicatrizados, es un instrumento validado, publicado y aceptado por varias asociaciones internacionales que de manera más amplia orienta y evalúa la profundidad, isquemia grado de infección y

estadios, lo que permite hacer pronósticos y evaluaciones más integrales de las lesiones. A continuación, se describen los grados:

Cuadro 1 Grados de Lesión

Grado	Lesión
Grado 0 (cero)	lesión pre-ulcerativa o post- ulcerativa cicatrizada
Grado 1	lesión que atraviesa la epidermis, o la epidermis y dermis, pero que no penetra el tendón, capsula o hueso
Grado 2	ulcera que penetra tendón o capsula
Grado 3	Penetra el hueso y/o las articulaciones.

Cuadro de grados de lesión de úlceras tomado de Oliva Monpeón F, et.al. Úlceras Venosas. Diagnostico y tratamiento del pie diabético, úlceras por presión y úlceras venosas. (3)

Las úlceras diabéticas también han sido clasificadas por Wagner según su severidad: (gravedad, profundidad de la úlcera, grado de infección y gangrena)

Escala de Wagner:

- Grado 0: sin lesión trófica. Se consideran hiperqueratosis o grietas, deformidades (hallux valgus, pie cavo...), micosis (pie de atleta y onicomiosis), verruca pedis, ampollas, onicocriptosis (uña encarnada), onicogrifosis (engrosamiento ungueal), onicocanxis (deformidad).
- Grado 1: úlcera superficial con posible celulitis superficial.
- Grado 2: úlcera profunda, no complicada, que afecta a tendón, hueso o cápsula sin osteomielitis (hacer radiografía).
- Grado 3: úlcera profunda, complicada con manifestaciones infecciosas como osteomielitis y abscesos. Ingreso urgente.
- Grado 4: gangrena necrotizante limitada. Hospitalización para estudio de circulación periférica y valoración de tratamiento quirúrgico.
- Grado 5: Gangrena extensa con afectación general. Hospitalización urgente. (4,22)

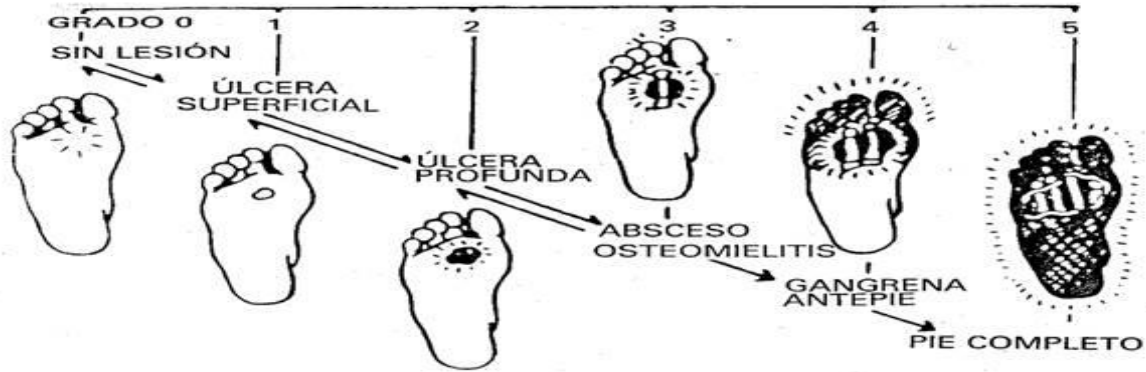


Fig 1. Oliva Monpeón F, et.al. Úlceras Venosas. Diagnostico y tratamiento del pie diabético, úlceras por presión y úlceras venosas.(3)

La presión intrínseca debida a movilidad articular limitada, cabezas metatarsianas prominentes y alteración del almohadillado metatarsiano, conduce a la úlcera plantar neuropática clásica. La presión extrínseca causada por dedos en garra o juanetes en un calzado inadecuada, talones desprotegidos durante períodos de inmovilidad y zapatos apretados provocan úlceras dorsales del talón e interdigitales. (23)(24)

La ausencia de síntomas no significa que los pies estén sanos.

El examen del pie diabético debe incluir:

- Inspección periódica y examen del pie de riesgo.
- Exploración en el pie diabético complicado. (3)(25)

Examen clínico

Debe examinarse a todos los pacientes diabéticos al menos una vez al año en cuanto a posibles problemas en el pie y a los pacientes con factores de riesgo demostrado con más frecuencia (1-6 meses). (4)

- Historial:
 - Úlcera/amputaciones previas.
 - Anterior educación del pie
 - Aislamiento social

- Mal acceso a atención sanitaria.
- Andar descalzo.
- Neuropatía:
 - Cosquilleo o dolor.
 - Pérdida de percepción.
- Estado vascular:
 - Desaparición del vello del dorso.
 - Engrosamiento y deformidad de las uñas (onicogriposis).
 - Atrofia de tejido celular subcutáneo.
 - Rubor del pie en declive.
 - Claudicación intermitente o dolor en reposo que mejora con el declive.
 - Pulsos pedios y tibial posterior.
 - Asimetría de temperatura y coloración.
- Piel:
 - Color, temperatura, edema.
 - Patología de las uñas, uñas mal cortadas
 - Ulceras.
 - Callosidad, sequedad, grietas, maceración interdigital.
- Huesos/articulación:
 - Deformidades (dedo en garra, dedo en martillo).
 - Prominencias óseas.
 - Pérdida de movilidad.
 - Pie de Charcot.
- Calzado/medias:
 - Evaluación del interior del calzado.
 - Tacones.
 - Compresión de las medias.

En el *examen de los zapatos* es importante para evaluar si estos son adecuados (zapatos en punta con tacón o de diferente talla o número), se deben buscar sitios de apoyo y puntos de presión inadecuados; revisar sobre la presencia de cuerpos extraños en el zapato (arenillas o piedrecitas). Se debe sospechar EAP si hay cianosis, disminución de la temperatura de la piel, alteración de faneras, unas hipotrofiadas y por otro lado relleno capilar lento. La evaluación de los pulsos periféricos se hace a través de la palpación. Los pulsos deben ser

evaluados bilateralmente. La ausencia de uno de los pulsos indica riesgos y deberá tomarse el índice tobillo brazo cuando sea posible o de lo contrario remitir al paciente a una evaluación por cirujano vascular. (20)

El *índice tobillo-brazo (ITB)* deberá ser realizado a personas mayores o menores de 50 años que presenten factores de riesgo o padezcan durante más de 10 años la enfermedad. Si el índice es normal este se deberá repetir cada 5 años (Consenso ADA- ACC 2003) y calculado con base a las presiones sistólicas máximas de las arterias tibial posterior y pedía con relación a la presión máxima de la arteria braquial bilateral. Una relación menor de 0.9 indica isquemia moderada y medidas preventivas deben ser añadidas como son: supresión del hábito de fumar, buscar la dislipidemia y evaluar el uso de hipolipemiantes, estimular la actividad física y solicitar la realización de interconsulta con el Cirujano Vascular. (3)

IT = Tensión sistólica en arteria tibial anterior y/o posterior \ Tensión sistólica en arteria humeral

- Se consideran como normales: valor \geq 1.0-1.2
- Son indicativos de alteración hemodinámica: valor $<$ 1

Cuadro 2 Relación Tobillo/Brazo

RELACIÓN TOBILLO/BRAZO ALTERACIÓN
<0.5 Enfermedad Vascular Grave (afectación multisegmentaria)
>0.5 y <0.8 Enfermedad Vascular Moderada (afectación segmentaria)
< 0.9 Sospecha de enfermedad vascular. Debe evaluarse cada 3 meses

Exploración instrumental neurológica

La pérdida sensorial debido a polineuropatía diabética puede evaluarse usando las técnicas siguientes: (3)

- Percepción de la presión: Monofilamento de Semmens-Weinstein (10 gramos) El monofilamento 10g (Semmes-Weinstein 5.07) debe ser testeado en 4 puntos plantares (1a, 3a, 5a cabezas de metatarsianos y en la región plantar distal del hallux de cada pie). La insensibilidad en cualquiera de los puntos indica riesgo de daño

neuropático. Las zonas a explorar no están totalmente consensuadas. No se aplicará en zonas con hiperqueratosis importantes o callosidades.

Su sensibilidad es del 95-100%.

Su especificidad del 80% en la detección de pacientes con neuropatía sensitiva. (23)

El monofilamento de Semmes/Weinstein (MF): Evalúa la sensibilidad a la presión y táctil. Se trata de un filamento de nylon unido a un mango que al doblarse aplica una presión constante de 10 gramos (independientemente de la fuerza que emplee el explorador). Es la prueba aislada de mayor valor predictivo de lesión y cuenta con una sensibilidad entre el 66-91% y una especificidad entre el 34-68%. Las primeras referencias del uso del MF para valorar la sensación de presión superficial en la piel proceden del fisiólogo alemán Max von Frey, de finales del siglo XIX, que utilizó como material de experimentación crines de caballo de diferentes longitudes y grosores. Observó que la presión ejercida por el cabello sobre una superficie, al curvarse, era siempre igual, independientemente de la fuerza o de la presión ejercida por el explorador. Semmes y Weinstein desarrollaron un MF de nailon colocado en un soporte plástico de mano para evaluar la neuropatía periférica en pacientes con daño cerebral. Las ventajas del nailon eran que su síntesis química aportaba material en cantidades ilimitadas y de características homogéneas, que su capacidad de absorción de la humedad era menor y, sobre todo, que se podía disponer de MF que soportaban mayor presión sin curvarse, de 1 a 300 g (la fuerza generada por las crines de caballo era inferior a 1 g). Paul Brand, un médico misionero que trabajaba en la India con pacientes con lepra, observó que estos pacientes se lesionaban las extremidades sin sufrir dolor y continuaban dañándose las zonas lesionadas, lo que impedía su curación. Demostró que las lesiones no se debían a falta de cuidados higiénicos, sino a la pérdida de sensibilidad protectora provocada por la neuropatía periférica. Cuando se trasladó a Estados Unidos, observó que los pacientes con DM presentaban ulceraciones en los pies similares a las que había visto y estudiado en los pacientes con insensibilidad por lepra, y recomendó el empleo del MF como cribado de la Neuropatía Diabética –ND-. Desde entonces se ha generalizado el uso del MF en la evaluación de la sensibilidad protectora en los pacientes con Diabetes Mellitus –DM-.

La exploración de la sensibilidad táctil mediante MF no es una prueba que pretenda un diagnóstico de ND. Su objetivo es detectar a pacientes con ND en situación de riesgo de desarrollar ulceraciones. Aunque el diagnóstico preciso de ND requiere exámenes más complejos y lentos, la exploración con MF tiene también utilidad para el diagnóstico de ND,

sobre todo cuando se utiliza con otras exploraciones. Feng et al. han publicado recientemente una revisión sistemática del valor de la exploración con MF como cribado de la ND. Seleccionaron 30 artículos, con más de 8.000 pacientes evaluados. La metodología empleada en el uso del MF, así como el test de referencia empleado para el diagnóstico de ND, eran muy variados.

La mayoría de autores proponen de elección la aplicación en 10 puntos:

A nivel plantar:

- Primero, tercero y quinta cabeza de metatarsiano
- Primero, tercero y quinto dedo y sobre el talón

En la cara dorsal:

- A nivel del punto situado en la base interdigital de primer y segundo dedo.

Cuando la prueba de referencia de comparación es el estudio electrofisiológico de la velocidad de conducción nerviosa, la sensibilidad del MF es del 57-93%, con una especificidad del 75-100%. Si un diabético tiene alterada la prueba de sensibilidad con MF, podemos asegurar con una altísima seguridad que el paciente tiene una ND (el valor predictivo positivo es del 84-100%). Por el contrario, si el test del MF es normal, no podemos descartar del todo la ND (el valor predictivo negativo es del 36-94%). Estos resultados son los esperados con una exploración que detecta ND más grave y con mayor riesgo de ulceración. También se ha comparado el MF con otras pruebas diagnósticas de ND, fundamentalmente el diapasón, el palillo romo, los reflejos aquileos y el umbral de sensibilidad vibratoria con diapasón graduado o con neurotensiómetro. Aunque los resultados no son homogéneos, el MF es, en términos generales, el mejor test para la valoración inicial de ND, aunque es preferible su combinación con una segunda prueba.

(26)(27)

- Percepción de la vibración: Diapasón de 128 Hz.
Es predictiva de riesgo de ulceración con una sensibilidad del 80% y especificidad del 60%.
- Discriminación:
Pinchando con un alfiler (dorso del pie, sin penetrar en la piel)3.
- Sensación táctil:
Algodón hidrófilo (dorso del pie).

- Reflejos:

Reflejo del tendón de Aquiles.

Su ausencia indica existencia de neuropatía.

Su presencia no la descarta.

El screening de riesgo neuropático como causa de ulceración es crucial y deberá ser realizado anualmente como se recomienda también para el diagnóstico precoz y la prevención de la nefropatía, retinopatía y las enfermedades cardiovasculares. (20,23)

- **Pie Diabético Infectado**

Clínicamente es posible distinguir tres formas, que pueden cursar de forma sucesiva, pero también simultánea: celulitis superficial, infección necrotizante y osteomielitis.

- Celulitis superficial: en un porcentaje superior al 90%-95% está causada por un único germen patógeno gram positivo, que generalmente es el estafilococo aureus o el estreptococo. Puede cursar de forma autolimitada, o progresar a formas más extensas en función de la prevalencia de los factores predisponentes.
- Infección necrotizante: afecta a tejidos blandos, y es polimicrobiana. Cuando se forman abscesos, el proceso puede extenderse a los compartimentos plantares.
- Osteomielitis: su localización más frecuente es en los 1, 2 y 5 dedos, y puede cursar de forma sintomática, pero no es infrecuente que falten los síntomas y signos inflamatorios, siendo a menudo difícil de establecer su diagnóstico diferencial con la artropatía no séptica. En este sentido, la exteriorización ósea en la base de una ulceración tiene un valor predictivo del 90%.

- **Artropatía neuropática**

- Clínicamente se manifiesta por existir fracturas espontáneas que son asintomáticas.
- Radiológicamente se objetiva reacción perióstica y osteólisis.
- En su fase más avanzada o final da lugar a una artropatía global (Charcot), que se define por la existencia de la subluxación plantar del tarso, la pérdida de la concavidad medial del pie causada por el desplazamiento de la articulación calcáneo-astragalina, asociada o no a la luxación tarsometatarsal.

- Presenta una fase precoz no infecciosa, con eritema y edema, sin cambios radiológicos.
- Tiene una alta prevalencia de úlcera asociada. (4)

Pie de Charcot

La artropatía neuropática de Charcot es un síndrome asociado con Polineuropatía Diabética -PND-, caracterizado por fragmentación y destrucción ósea y articular que puede llevar a severas deformidades e incluso a la amputación. Debe ser sospechada en todo paciente con DM que presente edema con o sin dolor e hiperemia después de un trauma, muchas veces no reconocido. La historia natural del pie de Charcot es el de un inicio de desintegración ósea y destrucción articular, pasando luego a una etapa de neoformación ósea, hasta llegar a la consolidación ósea, generalmente con deformidad del pie y curación. Esta evolución se hace a lo largo de 3 etapas descritas por Eichenholtz.(28)

Etapa I: Desarrollo y fragmentación:

Hiperemia, destrucción, fragmentación ósea, tumefacción y aumento de la temperatura cutánea. Se puede confundir con un proceso infeccioso, un flemón o una celulitis. En esta etapa la radiografía puede ser normal o haber comenzado ya la etapa de fragmentación, fracturas peri articulares y luxaciones. Esta etapa dura de 3 a 4 meses.

Etapa II: Coalescencia:

Está caracterizada por el comienzo del proceso reparador. Clínicamente desaparece el rubor y disminuye el edema y el calor. Radiológicamente aparece neoformación ósea y reacción periósticas, con coalescencia y fusión, aparecen puentes entre los fragmentos óseos y las articulaciones destruidas, esclerosis ósea. Ya no hay más destrucción ósea y predomina el proceso reparador. Esta etapa dura de 8 meses a 1 año.

Etapa III: Consolidación:

Está caracterizada por consolidación y curación, generalmente con deformidad residual del pie. Clínicamente desaparece el calor (es un signo que permite seguir la evolución). Radiográficamente hay maduración del callo de fractura, remodelación ósea con redondeo

de los extremos óseos y puede disminuir la esclerosis. El pie queda muchas veces ensanchado con prominencias óseas en el sector plantar y en los bordes interno y externo del pie.

Avances recientes explican mejor los patrones clínicos del Pie de Charcot como la unilateralidad frecuente, la rara y autolimitada ocurrencia, y el desconocimiento de la extensión de la osteopenia anterior. La susceptibilidad de algunos pacientes puede estar relacionada con la inflamación localizada que acarrearía la activación de la expresión del sistema RANKL/Osteoprotegerina, responsables de mayor actividad osteoclástica y acción neutralizadora, respectivamente. Los datos del estudio de Pie de Charcot del Reino Unido (CDUK) apuntan para esto: la inflamación es el factor común de los eventos precedentes-trauma leve, infección, cirugía previa del pie. (8)(29)

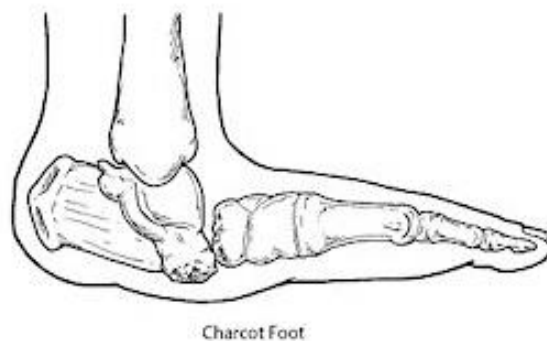


Fig 2. Fernandez Bezanilla, Belen; Pfeiffer CC. Síndrome del Pie Diabético Diabetic Foot Syndrome. 2014.

2.3 DIAGNÓSTICO:

Para hacer el diagnóstico causal la historia clínica es obligatoria y debe ser sustentada en los test básicos ya descritos. La información acerca de la duración de la ulcera es importante para establecer el criterio y las causas de no cicatrización.

Es de tal importancia el diagnóstico precoz, que la inspección del pie debe hacerse en simultaneidad al diagnóstico de Diabetes Mellitus. (4)

Unas pocas preguntas relacionadas con la Poli-Neuropatía Diabética –PND-, la identificación de la Enfermedad Arterial Periférica –EAP-, el auto cuidado y el uso del zapato adecuado pueden ayudar a los pacientes en riesgo a identificar tempranamente los problemas. (20)

Además de la historia clínica, la evaluación de los zapatos y calcetines y el pie es mandataria para verificar los signos de PND y encontrar deformidades tales como: orfejos en garra, prominencia metatarsal, hallus valgus, pie de Charcot (ver figura 2). (4)

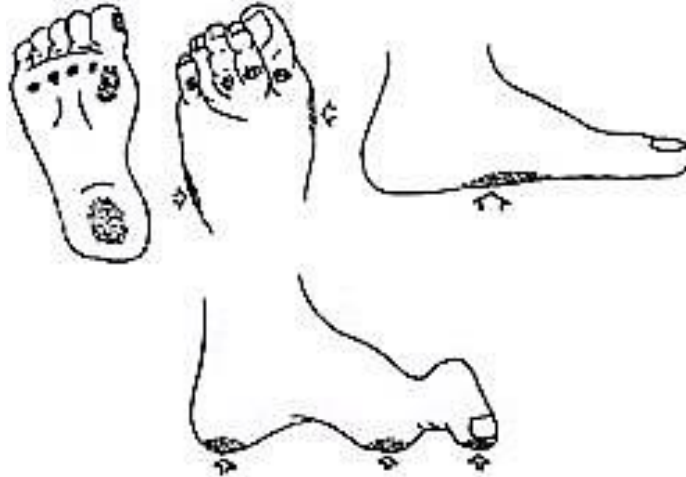


Fig 3. Sitios de mayor frecuencia de aparición de úlceras neuropáticas en diabéticos. Las deformidades que pueden contribuir para el desarrollo de las ulceraciones en los pies: 1) pie neuropático típico – con arco acentuado y metatarso prominente 2) arco escavado, común en el pie de Charcot 3) dedos en garra 4) extremo valgo. Según Mesa Pérez J, et al. Guías ALAD de Pie Diabético. Rev la Asoc Latinoam Diabetes. (20)(30).

El Diagnostico ha de ser exhaustivo en la identificación y evaluación del grado de participación de todos los elementos fisiopatológicos (neuropático, óseo, vascular y dérmico).

En la Identificación del paciente de alto riesgo existen factores que pueden detectarse a través de la anamnesis y examen clínico: (23)

- úlcera previa
- Amputación
- Falta de contacto social
- Falta de formación
- Alteración de la percepción de protección
- Alteración de la percepción de vibración
- Ausencia de reflejo aquileo

- Callosidades
- Deformidades del pie
- Ausencia de pulsos pedios
- Calzado inapropiado

El diagnóstico de las patologías no ulcerativas se realiza generalmente por inspección.

Exploración vascular. Exploración funcional hemodinámica (EFH)

Aunque el componente vascular no es un factor determinante en la instauración del pie diabético, sí lo es en la precipitación de las lesiones hacia las fases de necrosis y/o gangrena. Aún en ausencia de clínica y positividad de pulsos, el EFH es preceptivo desde el mismo momento de establecer el diagnóstico de la diabetes mellitus.

De las exploraciones funcionales hemodinámicas (índice Doppler) los índices tensionales medidos mediante técnica Doppler constituye un estudio preceptivo a realizar tanto en la anamnesis inicial como ante la sospecha clínica de la progresión de la arteriopatía.

Los índices que a continuación se exponen, tienen carácter de definición de grado de isquemia y predictivo en cuanto a la viabilidad de la técnica quirúrgica de revascularización y elección del nivel de amputación.

Son definitorias de isquemia crítica:

- Presiones < de 50 mmHg a nivel maleolar
- Presiones < de 30 mmHg a nivel digial

Indican pronóstico incierto en cuanto a revascularización del sector

- Fémoro-Poplíteo o nivel de amputación distal:
- Índice M/B < 0.30 4

El Láser-Doppler. Es de poca utilidad en la práctica clínica. La Capilaroscopia. Su complejidad exploratoria lo hace de difícil aplicabilidad clínica. La Termometría. Utilidad pronóstica sobre la capacidad vasoactiva. Valor predictivo en los test de bloqueo simpático cuando el aumento de temperatura en el dorso de la mano o el pie experimenta un

diferencial de 3 o más grados centígrados. Mayor fiabilidad que el test pletismográfico de hiperemia reactiva. Exploración angiográfica. Constituye la exploración básica e imprescindible sobre la que articular las técnicas de revascularización.

Cuadro 3 Pruebas diagnósticas en el pie diabético

1. Exploración física: propia de los enfermos isquémicos (p. ej., palpación de pulsos periféricos), neurológicos o infecciosos
2. Laboratorio (glucemias, glucosurias, etc.): diagnóstico de diabetes, seguimiento y control
3. Exploración hemodinámica: reconocer o excluir la participación vascular Valoración de la macrocirculación: pletismografía, Doppler (presiones e índices), etc. Valoración microcirculación: presión transcutánea de oxígeno, láser-Doppler, etc.
4. Electromiografía: valoración de la neuropatía
5. Estudios bacteriológicos y antibiograma
6. Estudios radiológicos Radiología simple: valora alteraciones óseas, articulares y presencia de calcificación arterial Arteriografía: en los pacientes con arteriopatía e indicación para cirugía vascular
7. Gammagrafías óseas: en casos dudosos de osteomielitis
8. Tomografía computarizada y resonancia magnética, en casos especiales

Pruebas diagnósticas en el pie diabético Según Oliva Monpeón F, et.al. Úlceras Venosas. Diagnostico y tratamiento del pie diabético, úlceras por presión y úlceras venosas. (3)

2.4 INFECCIÓN EN EL PIE DIABÉTICO

Para la aparición de infección es imprescindible la presencia de una puerta de entrada, es decir, una solución de continuidad en la piel para que puedan introducirse las bacterias en el interior de los tejidos. Hay multitud de circunstancias que producen una infección de la piel en el diabético: onicomycosis, fisuras, grietas, úlceras, necrosis, como consecuencia de la presión ejercida por los zapatos, cuerpos extraños o pequeños traumatismos que el paciente no percibe como consecuencia de la citada neuropatía. Posteriormente, las bacterias se acantonan (colonización bacteriana); esa posible úlcera está inicialmente contaminada pero no infectada. Cuando la infección aparece puede que sea leve, pero en el diabético siempre

se tendrá presente que ésta puede progresar rápidamente de superficial a profunda, e incluso provocar una infección generalizada. Por ello, y ante el binomio infección-diabetes (por muy leve que sea), siempre hay que pensar en un posible desenlace fatal.(9)

Su bacteriología es compleja y presenta unas características especiales. Inicialmente la flora contaminante procede de la piel, posteriormente aparece una flora fecal. Esta diversidad (mixta—aerobia/anerobia— y polimicrobiana), plantea problemas a la hora de identificar qué tipo de bacterias son las responsables del cuadro infeccioso. Las bacterias más frecuentemente aisladas son *Staphylococcus aureus* (incluido MRSA), *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* y *Bacteriodes fragilis*.

Hay diferentes tipos de infección, y según la gravedad estas infecciones pueden variar desde leves (sólo al principio) hasta las que casi con toda seguridad tendrán graves repercusiones: amputación o incluso la muerte. Dentro de las primeras está la úlcera infectada, como el mal perforante plantar, etc., que pueden conducir a que se profundice la lesión y dar lugar a abscesos plantares del compartimiento anterior, medial, lateral, o en lugar de ser una colección purulenta formada, sea una zona de necrosis, lo que se conoce con el nombre de flemón. Todas estas lesiones pueden conducir a una artritis séptica si afecta la articulación de los pequeños huesos, o una osteomielitis si compromete al hueso. Por vía de una artritis u osteomielitis, se pueden formar focos de sepsis y dar lugar a una infección generalizada que llega mucho más rápidamente a partir de lesiones mucho más importantes, como son las infecciones necrosantes. Estas situaciones son particularmente graves y presentan una importante tasa de mortalidad. (23)

La interacción arteriopatía-neuropatía con la infección, originará un amplio espectro clínico que precisará, según el caso, de procedimientos diagnósticos y terapéuticos diferentes.

Un diagnóstico genérico de Pie Diabético infectado es fácil, más complejo es valorar el alcance de las lesiones y el grado de participación de los 3 grandes componentes del Pie Diabético (angiopatía-neuropatía- infección). Sólo un diagnóstico precoz y correcto permitirá obtener los mejores resultados terapéuticos.

Exploración en el pie diabético complicado (infectado)

Signos y síntomas que nos ayudan a valorar los signos de infección.

- Generales: mal control metabólico del paciente, fiebre, taquicardia, leucocitosis persistente, elevación de la velocidad de sedimentación globular.
- Locales: herida que desprende mal olor, presencia de zonas cutáneas con cambio de coloración, eritema en el pie, edema del pie, presencia de linfangitis, crepitación en los tejidos adyacentes de la herida, supuración evidente de los bordes de la herida a la presión.

En las fases de complicaciones clínicas estadios 2-5 de la escala de Wagner, la exploración debe precisar: (3)

- Estructuras afectadas.
- Profundidad de la infección.
- Flora microbiana.

Si tras la desbridación de la lesión ulcerosa esta contacta con zonas óseas debe asumirse la presunción de osteomielitis con un valor predictivo positivo del 89%.

Si el hueso está totalmente exteriorizado, en contacto con el aire, la certeza diagnóstica es del 100%.

El cultivo de la úlcera es preceptivo en todas las circunstancias y debe realizarse sistemáticamente previo a la pauta antibiótica.

2.5 TRATAMIENTO:

El enfoque principal del manejo del Pie Diabético es el cierre de la herida. Más específicamente, la intención debe ser para tratar el Pie Diabético a una temprana etapa para permitir la cicatrización rápida. (23)

Los componentes esenciales de la gestión son: (23)

- El tratamiento de enfermedades subyacentes
- Asegurar el suministro adecuado de sangre
- Cuidado de la herida local, incluyendo el control de la infección
- Alivio de la presión.

Principios generales

PATOLOGIA NO ULCERATIVA: además de la educación del paciente y su entorno, es fundamental el uso de calzado adecuado, ya que el calzado inapropiado es la causa más frecuente de desarrollo posterior de úlceras. El calzado ha de ser adaptado a las deformidades previas y a la biomecánica del pie afecto. La anchura interna del zapato debe ser igual al ancho del pie y debe ser medido a última hora del día, por el posible edema asociado. En caso de sospecha de carga anómala, ha de ser corregido mediante plantillas de descarga y ortesis, como puede ser el uso de zapato con suela de balancín o la barra metatarsiana (retrocapital), que consigue descargar la presión sobre las cabezas de los metatarsianos. (4) (31)

ÚLCERA EN EL PIE: cuando la úlcera se hace presente se debe establecer una serie de medidas que, conjuntamente, favorezcan la adecuada cicatrización de la misma. Entre las medidas que deben ponerse en marcha, destacan:

Principios del tratamiento de úlceras

- Alivio de la presión y protección de la úlcera
 - Descarga mecánica: esencial en las úlceras con mayor estrés mecánico
 - Yesos de contacto total aplicados con almohadillado y confeccionando un balancín en la planta del pie desde el talón hasta la zona proximal de las cabezas de los metatarsianos para evitar el apoyo de éstas durante la marcha: Se ha demostrado que la limitación de la movilidad de las articulaciones del tobillo y pie, provocan cambios en los parámetros de la marcha, aumentando la cadencia y disminuyendo la longitud del paso. Todo ello contribuye de manera efectiva a disminuir la fuerza vertical en la planta del pie. Sólo está indicado en los grados 1 y 2 de la escala de Wagner, ya que su uso no está recomendado en presencia de infección y/o necrosis tisular.
 - Calzado temporal
 - Plantillas moldeadas a medida y zapatos adaptados
 - Que no soporte peso
 - Limitar el tiempo de estar de pie o caminando
 - Muletas, etc.

- Restauración de la perfusión de la piel
- La enfermedad vascular periférica (EVP) es el factor más importante relacionado con el resultado de una úlcera de pie diabético. La cicatrización se verá gravemente deteriorada en pacientes diabéticos con úlcera de pie en caso de que haya síntomas o signos de isquemia, un ITB < 0,6, presiones de dedos < 50 mm Hg o una TcPO₂ < 30 mm Hg. Para estos pacientes hay que valorar siempre la revascularización. (32)
- No se han determinado los beneficios de un tratamiento farmacológico para mejorar la perfusión.
- Los esfuerzos deben dirigirse a reducir el riesgo cardiovascular (dejar de fumar, tratar la hipertensión y la dislipemia, utilizar aspirina)
- Con los métodos diagnósticos ya antes mencionados se puede determinar el grado de afectación vascular y las posibilidades de revascularización del miembro afecto, mediante cirugía arterial directa (endarterectomía), colocación de prótesis (bypass), o bien la dilatación de las estenosis vascular, por técnicas endoluminales, con o sin colocación de "stents". (4)
- En caso de que el paciente no sea revascularizable por el grado avanzado de lesiones, será candidato al uso de prostaglandinas o cirugía de amputación en lesiones irreversibles.

Tratamiento local según el grado de ulceración (grados de La escala de Wagner).

- **Grado 0**

Es un "Pie de riesgo". No existe lesión y, por tanto, la actitud terapéutica es de índole preventiva.

- **Grado I**

La actitud terapéutica va dirigida a disminuir la presión sobre el área ulcerada. Habitualmente, no suele existir infección.

- **Grado II**

La infección suele estar presente, por lo que es necesario obtener muestras para cultivo y antibiograma. Debe realizarse desbridamiento, cura tópica y utilizar antibioticoterapia por vía sistémica.

- **Grado III**

Se caracteriza por la existencia de una infección profunda, con formación de abscesos y, a menudo, de osteítis. La indicación quirúrgica suele ser necesaria. Es preceptivo el ingreso hospitalario y la realización de cultivos y estudio radiográfico del pie. Debe valorarse el

componente isquémico, frecuente a partir de este grado, mediante estudios hemodinámicos. Se realizará el estudio angiográfico si existe indicación de proceder a la revascularización. Durante el ingreso debe observarse un especial cuidado sobre el pie contralateral, evitando la aparición de úlceras en el talón secundarias a la posición de decúbito prolongado.

- **Grado IV**

Los enfermos precisan de hospitalización con carácter urgente y valoración del componente isquémico, que en esta fase evolutiva suele estar gravemente afectado. Habitualmente, debe procederse a cirugía revascularizadora, en función de evitar la amputación, o conseguir que ésta pueda realizarse a un nivel distal de la extremidad.

- **Grado V**

La gangrena extensa del pie requiere la hospitalización urgente, el control de la glucemia y de la infección, y la amputación mayor. (12)

Tratamiento de infecciones

- Úlcera superficial con infección cutánea
 - Limpiar y desbridar todo el tejido necrótico y el callo circundante.
 - Iniciar un tratamiento empírico con antibióticos por vía oral dirigidos al *Staphylococcus aureus* y a los estreptococos.
- Infección profunda (posiblemente amenaza para la extremidad)
 - Evaluar urgentemente las condiciones para realizar un drenaje quirúrgico y así retirar el tejido necrótico, incluido el hueso infectado, y drenar los abscesos.
 - Plantear la necesidad de revascularización arterial.
 - Iniciar un tratamiento parenteral empírico con antibióticos de amplio espectro dirigido contra bacterias grampositivas y gramnegativas, incluidos los anaerobios. Se deberá iniciar antibiotecoterapia por vía parenteral al menos durante una semana y luego según la evolución clínica y los resultados del cultivo evaluar la posibilidad de uso de la vía oral y tratamiento mínimo por 6 semanas. Es aconsejable utilizar antibióticos de buena disponibilidad y penetración ósea como son las Quinolonas, la Rifampicina y la Clindamicina. En caso de encontrar infección ósea se deberá mantener el tratamiento por otras 6 semanas, individualizando en cada caso la terapia según la evolución clínica. En algunos casos la evolución clínica aconseja el uso de antibiótico

por un periodo entre 3 y 6 meses. No debe olvidarse evaluar la perfusión sanguínea y el control de los factores concomitantes ya mencionados y que forman parte del síndrome diabético. (20)(33)(34)

- Tratamiento médico de osteomielitis El primer componente de tratamiento consiste en la optimización médica del paciente para promover la integridad del hueso y la cicatrización de heridas. La duración óptima de la terapia es alrededor de 4 a 6 semanas. Este tipo de tratamiento es resolutivo en los casos de osteomielitis aguda, en el caso de la progresión a osteomielitis crónica es necesario implementar técnicas quirúrgicas. La complementación de tratamiento intravenoso u oral, con el tratamiento quirúrgico, es de suma importancia para el éxito de la terapia. Para uso parenteral se utiliza betalactámicos(8) . Por ejemplo, en el caso de *S. aureus* penicilino resistente se suele utilizar penicilina benzatínica en dosis diarias de 12 a 20 millones de unidades, para los *S. aureus* meticilino resistente se puede utilizar nafcilina 1 o 2 g cada 4-6 h o cefazolina 2g cada 8 horas. En el caso de *Streptococcus*, ya sea del grupo A o beta hemolítico o *S. pneumoniae*, se puede utilizar vancomicina 1g cada 12h o de igual forma penicilina benzatínica en dosis diarias de 12 a 20 millones de unidades.
- Para bacilos enterococos o gram negativos se utiliza quinolonas, por ejemplo: ciprofloxacina en dosis de 400 a 750 mg cada 12h. En el caso de *Serratia sp.*, *P. Aeruginosa*, piperacilina de 2 a 4 g cada 4 horas y aminoglucósidos. Para agentes anaerobios clindamicina 600mg cada 6 h y en infecciones mixtas ampicilina-sulbactam 2-3g cada 6-8h. Con respecto a los agentes orales hay ciertos estudios que demuestran que estos pueden superar las concentraciones mínimas inhibitorias de bacterias, en particular las fluoroquinolonas, linezolid y TMP-SMX(8). Otros tratamientos que se pueden utilizar son la doxiciclina y la clindamicina. En el caso del fallo con estas terapias se recomienda utilizar daptomicina.
- Control metabólico y tratamiento de la comorbilidad
 - Control óptimo de la diabetes, con insulina si es necesario (glucemia < 8 mmol/l o < 140 mg/dl).
 - Tratamiento de edemas y desnutrición. (32)

- Tratamiento de heridas locales
 - Inspección frecuente de la herida.
 - Desbridamiento frecuente de la herida (con escalpelo).
 - Control del exudado y mantenimiento de un entorno húmedo.
 - Consideración del tratamiento con presión negativa en heridas posoperatorias

- Formación para pacientes y familiares
 - Deben proporcionarse instrucciones sobre cómo llevar a cabo el cuidado personal y cómo reconocer y notificar signos y síntomas de infección (empeoramiento): fiebre, cambios en las condiciones locales de la herida o hiperglucemia

- Determinación de la causa y prevención de recidivas
 - Debe determinarse la causa de la ulceración para reducir las probabilidades de que haya recidivas. Deben prevenirse las úlceras en la parte lateral del pie y debe protegerse el talón en periodos de reposo en cama. Una vez finalizado el episodio, el paciente debe incluirse en un programa integral de cuidado del pie con un seguimiento a largo plazo.

Amputaciones en el pie diabético

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.

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 anteriormente han fracasado. (12)(35)

- 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.

- **Amputaciones menores:** Son aquellas que se limitan al pie.
 - Amputaciones distales de los dedos
 - Amputación transfalángica

- Amputación digital transmetatarsiana
- Amputación del segundo, tercero y cuarto dedos
- Amputación del primero y quinto dedos
- Amputaciones atípicas
- Amputación transmetatarsiana
- **Amputaciones mayores**
 - Amputación de Syme
 - Amputación de Pirogoff
 - Amputación infracondílea
 - Desarticulación de la rodilla
 - Amputación supracondílea
 - Amputación en guillotina (12)(35)

2.6 PREVENCIÓN

Los países en desarrollo y los de América Latina como parte de él, muestran un aumento progresivo en la aparición de esta complicación.

Existen datos que evidencian que en los países en vía de desarrollo las úlceras neuropáticas complicadas por un tratamiento inadecuado de las infecciones son la primera causa de complicaciones en el pie del diabético, mientras que en los países desarrollados la EAP se ubica como la primera causa. (3,20)(13)

Las personas con diabetes y sobre todo los afectados con DM tipo 2 tienen insuficiente información, instrucción y educación sobre la enfermedad, especialmente en el aspecto de cómo prevenir, retrasar o detener el desarrollo de sus complicaciones tanto micro como macrovasculares.

Medidas preventivas

Consisten en la actuación sobre los factores de riesgo previamente detectados. Las medidas a tomar son:

1. Control metabólico estricto: buen control de la glucemia, junto al resto de factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, dislipidemia y abandono del hábito tabáquico). Una vez conseguido un control metabólico óptimo, una dieta con una proporción elevada de grasa monoinsaturada/saturada y depoliinsaturada/saturada

podría desempeñar un papel añadido importante en la prevención de Pie Diabético.
(1)(36)

2. En caso de presencia de Pie Diabético, el paciente debe ser incluido en un programa de educación específica en el autocuidado de los pies. El objetivo fundamental de estos programas es sustituir la pérdida del reflejo doloroso por la inspección diaria del pie y del calzado, para buscar lesiones que hayan pasado inadvertidas. Se instruyen sobre los cuidados básicos del pie, las uñas y la piel, y la selección de un calzado adecuado para la distribución uniforme de las presiones. Han de evaluarse periódicamente para comprobar si han sido capaces de modificar sus hábitos y para insistir en medidas preventivas. En un estudio aleatorizado se demostró una reducción significativa de la recurrencia de úlcera en pacientes diabéticos de alto riesgo que recibieron cuidados podológicos regulares (al menos una vez al mes) frente a un grupo de pacientes que no los recibieron. (1)
3. Las evidencias previas ponen de manifiesto la necesidad de un servicio eficaz de podología integrado en el equipo multidisciplinario de atención al paciente diabético.
4. Con respecto a la presencia de EVP, se debe remitir al servicio de cirugía vascular para continuación del estudio diagnóstico (arteriografía), seguimiento y tratamiento, si procede (revascularización).
5. Si se detectan o sospechan alteraciones en la biomecánica, deben recibir una valoración podológica exhaustiva para la determinación de un patrón mecánico y prescripción de tratamientos ortésicos diseñados a medida.
6. Recomendamos que los pacientes Diabéticos se someten a inspecciones anuales de pie por Médicos o proveedores de prácticas avanzadas Con formación en cuidado de los pies.(37)

2.7 TRATAMIENTO

Tratamiento de la úlcera en el pie diabético y prevención de la amputación.

Para un manejo adecuado de la úlcera es necesario caracterizarla, descartar una respuesta sistémica (fiebre, hipotensión), valorar el grado de control metabólico (descompensación glucémica y cetoacidosis) y nutricional del paciente, la circulación arterial (existencia de signos de necrosis o gangrena, valoración de pulso, ITB y otras pruebas si es necesario), el estado vascular venoso (edema, estasis o signos de EVP) y la presencia de neuropatía y

alteraciones biomecánicas (callos, deformidades, Charcot. . .). De esta forma se podrá establecer su gravedad y elaborar un plan de tratamiento multidisciplinar óptimo.

Tratamiento de la polineuropatía sintomática

El objetivo es aliviar los síntomas, evitar su interferencia con el sueño y mejorar la calidad de vida. El primer paso es conseguir un control glucémico estable y óptimo. Aunque no existen datos de estudios controlados, varios estudios observacionales sugieren que los síntomas de neuropatía mejoran no solo optimizando el control de la glucemia sino también evitando también las fluctuaciones extremas. (3,4)

He aquí el manejo de los síntomas neuropáticos, según su patogenia: (1)

- Las parestesias se deben a la generación de potenciales evocados espontáneos en las fibras A β . El tratamiento consiste en la utilización de agentes estabilizadores de membrana y bloqueadores de los canales de sodio, principalmente carbamacepina y fenitoína.
- Las disestesias son consecuencia de la generación de potenciales evocados en las fibras A β y en las A α . La carbamacepina es el fármaco de primera elección, seguida por la lidocaína y el topiramato, y en tercer lugar, por los fármacos de acción central. Cuando el dolor es paroxístico, responde mejor a los inhibidores gabaminérgicos, como la pregabalina.
- El dolor urente o quemante se debe a una sensibilización periférica, a potenciales ectópicos de las fibras C y a la pérdida de control inhibitorio. Son de elección los fármacos de acción local, como la capsaicina tópica, y los inhibidores gabaminérgicos, como la pregabalina. De segunda línea son los fármacos que potencian las vías serotoninérgicas y noradrenérgicas, como los antidepresivos tricíclicos, la clonidina y los opiáceos como el tramadol.
- Las hiperalgesias se producen por un fenómeno de sensibilidad periférica, por lo que es de elección un fármaco tópico local.
- La alodinia se debe a varios fenómenos de sensibilización y reorganización central, así como a la pérdida de controles inhibitorios. La pregabalina es el fármaco de primera línea, seguido por el tramadol, el baclofeno y los derivados de la morfina. (1,23)

Otros tratamientos:

Los estudios controlados con placebo han puesto a HBO (Terapia con Oxígeno Hiperbárico) en firme como tratamiento de pacientes diabéticos con pie crónico Úlceras, Sin embargo, los criterios de deben ser reconocidos. Sólo se indica como un complemento del tratamiento en un grupo seleccionado de pacientes con úlceras en los pies que no responden al tratamiento óptimo dentro de un enfoque multidisciplinario. (38)

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- 3.1.1. Conocer la incidencia de pacientes adultos que consultan por pie diabético al Hospital Pedro de Bethancourt.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1.2. Determinar la proporción de pacientes adultos de ambos géneros mayores de 13 años, que presentan pie diabético.
- 3.1.3. Clasificar por rango de edad a los pacientes con pie diabético que consulta al Hospital Pedro de Bethancourt.
- 3.1.4. Determinar la clasificación según escala de Wagner de los grados de pie diabético de los pacientes estudiados en ambos pies.
- 3.1.5. Determinar la presencia de Artropatía de Charcot en los pacientes con pie diabético incluidos en la muestra.
- 3.1.6. Determinar el porcentaje de pacientes que han perdido la sensibilidad, inclusive en ambos pies al realizarle la prueba de Sammes Weinstein.
- 3.1.7. Determinar el porcentaje de pacientes que han sido amputados secundario a pie diabético.

IV. MATERIAL Y MÉTODO

4.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo longitudinal

(Este tipo de investigaciones tiene por objeto conocer la incidencia de pacientes que consultan por pie diabético al Hospital Pedro de Bethancourt, al ingreso, egreso y una cita ambulatoria)

4.2. Unidad de análisis

4.2.1 Unidad primaria de muestreo: Hospital Pedro de Bethancourt, La Antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala

4.2.2 Unidad de análisis: Clasificación del pie diabético según la escala de Wagner y sensibilidad según Sammes Weinstein.

4.2.3 Unidad de información: Los pacientes diabéticos adultos, tanto tipo 1 como tipo 2, que consulten por pie diabético al Hospital Pedro de Bethancourt.

4.3. Población y muestra

Determinación de la población y muestra objeto de estudio

4.3.1 Población y universo

- Pacientes adultos mayores de 13 años que consultan al Hospital Pedro de Bethancourt por pie diabético durante el año 2016 y parte del año 2017.

4.3.2 Marco muestral

- Los pacientes con pie diabético que consulten tanto a la especialidad de Medicina Interna como Cirugía del **Hospital Pedro de Bethancourt** en La Antigua Guatemala, Sacatepéquez, se evaluarán y clasificarán según la Escala de Wagner, en base a la muestra.

Cálculo de Muestra

- Para el cálculo de la muestra se realizó un muestreo probabilístico con lo que se pretende obtener un valor aceptable a partir de las referencias bibliográficas de estudios de investigación similares.

1. El nivel de confianza (1- α). Para una seguridad del 90% = 1.645, ($Z\alpha$)

2. La precisión que deseamos será de 10%

3. La incidencia de pie de diabético en los pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 es de 0.5. Se tomará la prevalencia mínima por conveniencia.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

Fórmula:

Dónde:

- $Z\alpha^2 = 1.645^2$ (ya que la seguridad es del 90%)
- $p =$ proporción esperada = 0.5
- $q = 1 - p = 0.5$
- $d =$ precisión de un 11%

$$n = \frac{2.70 (0.5) (0.5)}{0.11^2} = \frac{0.6765}{0.01} = 55.90 = 56 \text{ pacientes}$$

4.4. Selección de los sujetos de estudio

4.4.1 Criterios de inclusión:

- Paciente adulto mayor a 13 años, con diagnóstico de Diabetes tipo 1 o tipo 2, con diagnóstico de pie diabético que acude al Hospital Pedro de Bethancourt.
- Paciente adulto que consulte al Hospital Pedro de Bethancourt por úlcera en miembros inferiores y que se le diagnostique Diabetes Mellitus en ese momento.

4.4.2 Criterios de exclusión

Pacientes que consulten al Hospital Pedro de Bethancourt con úlceras en miembros inferiores y que no sean diabéticos.

Pacientes extranjeros que consulten al Hospital Pedro de Bethancourt con úlceras en miembros inferiores, diagnosticados como diabéticos y que no acepten participar en el estudio.

4.5. Definición y operacionalización de variables

4.5.1 Variables

1. Incidencia de pie diabético
2. Diabetes Mellitus tipo 1
3. Diabetes Mellitus tipo 2
4. Género
5. Edad
6. Pacientes con artropatía de Charcot
7. Clasificación de la ulcera según la Escala de Wagner
8. Clasificación de la sensibilidad según Sammes Weinsten
9. Amputación

4.5.2 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Instrumento
Incidencia	Expresa el número de casos nuevos de una enfermedad entre la población de una comunidad, zona geográfica o grupo de edad en un lapso determinado por cada 100,000	Expresa el número de casos nuevos de una enfermedad entre la población de una comunidad, zona geográfica o grupo de edad en un lapso determinado por cada 100,000	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos.

	individuos de estos grupos.	individuos de estos grupos.			
Diabetes Mellitus tipo 1	Debida a la destrucción de la célula beta y, en general, con déficit absoluto de insulina.	Debida a la destrucción de la célula beta y, en general, con déficit absoluto de insulina.	cualitativa	Numérica	Boleta de recolección de datos.
Diabetes Mellitus tipo 2	Debida a un déficit progresivo de secreción de insulina sobre la base de una insulinoresistencia.	Debida a un déficit progresivo de secreción de insulina sobre la base de una insulinoresistencia.	cualitativa	Numérica	Boleta de recolección de datos.
Género (sexo)	Diferenciación anatómica genital, por características macroscópicas	Género que diferencia entre masculino y femenino por el sexo definido.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Boleta de recolección de datos.
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento y la fecha de recolección de datos.	Edad en años cumplidos según código único de identificación (CUI) ó documento personal de identificación (DPI)	Cuantitativa	Numérica	Boleta de recolección de datos.
Artropatía de Charcot	La neuroartropatía de Charcot es una enfermedad de carácter progresivo. Está	La neuroartropatía de Charcot es una enfermedad de carácter progresivo. Está	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos.

	asociada con neuropatía periférica grave. Se caracteriza por inflamación, luxación articular y destrucción ósea con deformación posterior del pie.	asociada con neuropatía periférica grave. Se caracteriza por inflamación, luxación articular y destrucción ósea con deformación posterior del pie.			
Clasificación de Wagner	Las úlceras diabéticas también han sido clasificadas por Wagner según su severidad: (gravedad, profundidad de la úlcera, grado de infección y gangrena)	Base de datos del Hospital Pedro de Bethancourt	cuantitativo	nominal	Boleta de recolección de datos.
Monofilamento de Sammes Weinstein	El monofilamento se trata de un instrumento médico compuesto por un filamento de nailon unido a un mango que al doblarse aplica una presión constante de 10 g, que actúa independientemente de la fuerza que	El monofilamento se trata de un instrumento médico compuesto por un filamento de nailon unido a un mango que al doblarse aplica una presión constante de 10 g, que actúa independientemente	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos.

	<p>el examinador aplique sobre la zona a evaluar. Permite evaluar la sensibilidad táctil y vibratoria en una zona determinada, se utiliza para plantear el diagnóstico precoz de neuropatía periférica sensitiva diabética, es una prueba simple y sencilla que permite realizar un diagnóstico precoz y de bajo costo.</p>	<p>te de la fuerza que el examinador aplique sobre la zona a evaluar. Permite evaluar la sensibilidad táctil y vibratoria en una zona determinada, se utiliza para plantear el diagnóstico precoz de neuropatía periférica sensitiva diabética, es una prueba simple y sencilla que permite realizar un diagnóstico precoz y de bajo costo.</p>			
Amputación	<p>Separación o corte de un miembro o una parte del cuerpo de un ser vivo, generalmente por medio de una operación quirúrgica.</p>	<p>Separación o corte de un miembro o una parte del cuerpo de un ser vivo, generalmente por medio de una operación quirúrgica.</p>	<p>Cualitativa Si - Amputación transfalángica - Amputación digital transmetatarsiana -</p>	Nominal	Boleta de recolección de datos.

			Amputación trans metatarsian a del pie - Amputación de Syme - Amputación de Pirogroff - Amputación infracondile a - Desarticula ción de la rodilla - Amputación supracondil ea. - Desarticula ción de cadera No		
--	--	--	--	--	--

4.6. Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de los datos.

4.6.1 Técnica

- Se presentó el proyecto de investigación para aprobación y autorización al Comité de Ética Interno e Investigación del Hospital Pedro de Bethancourt.
- Se tomaron en cuenta los pacientes con diagnóstico de pie diabético que consulten al Hospital Pedro de Bethancourt durante el año 2016.

4.6.2 Procedimientos para recolectar la muestra

- En base a una hoja recolectora de datos se evaluó a cada paciente con diagnóstico de pie diabético y se clasificó a cada uno de ellos por medio de la Escala de Wagner.
- Se solicitó su consentimiento informado para participar en el estudio.
- Se llenaron las boletas de recolección de datos de los pacientes evaluados.

4.7. Instrumentos o herramientas:

Consentimiento informado requerido y autorizado por el comité de Ética e investigación y boletas de recolección de datos, que se utilizarán para obtener datos con confiabilidad, validez y objetividad. Material fungible de apoyo técnico (guantes, gasas, alcohol, algodón,), monofilamento, Cámara Digital, Cuaderno especial de ingresos para Cirugía y Medicina Interna Programa de estadísticas, Computadora, Impresora, hojas en blanco.

4.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.

Las variables que se utilizaron son maestría en formación, edad, género clasificación según Wagner, porcentaje de Artropatía de Charcot, porcentaje de amputaciones, sensibilidad al monofilamento de Sammes Weinstein.

4.8.1 Se analizarán los resultados en cuadros y gráficas presentado:

- Distribución según edad y sexo
- Proporción según la Clasificación de Wagner
- Porcentaje de Artropatía de Charcot
- Porcentaje de amputaciones
- Sensibilidad al monofilamento de Sames Weinstein

4.8.2 Plan de Análisis

- La revisión bibliográfica se realizó con la ayuda de Microsoft Word y el sistema de ayuda bibliográfico Mendeley como normas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Se analizaron los resultados determinando: variables cualitativas y cuantitativas. Se ordenó una base de datos según el programa de Excel versión 10
- Se calcularon análisis cuantitativos según **Epi-Info versión 3.5.4**
- Presentación de gráficas y análisis estadístico de acuerdo a los objetivos de estudio.

4.9. Alcances y límites de la investigación

4.9.1 Alcances

- Se pudo valorar la incidencia de pie diabético en el Hospital Pedro de Bethancourt según datos medibles y razonables, de bajo costo y de análisis razonable y factible.

4.9.2 Limitaciones

- Las posibles limitaciones de estudio fueron el tiempo para la recolección de datos, poca de colaboración de parte de los Médicos del Departamento de Cirugía y Medicina Interna en el llenado de los cuadernos de registro de ingreso de pacientes, poca participación de los pacientes para el estudio.

4.10. Ética de la investigación

Durante la realización de la investigación se solicitó consentimiento voluntario para participar en el estudio categoría II, el consentimiento informado puede verse en los anexos (anexo No.1).

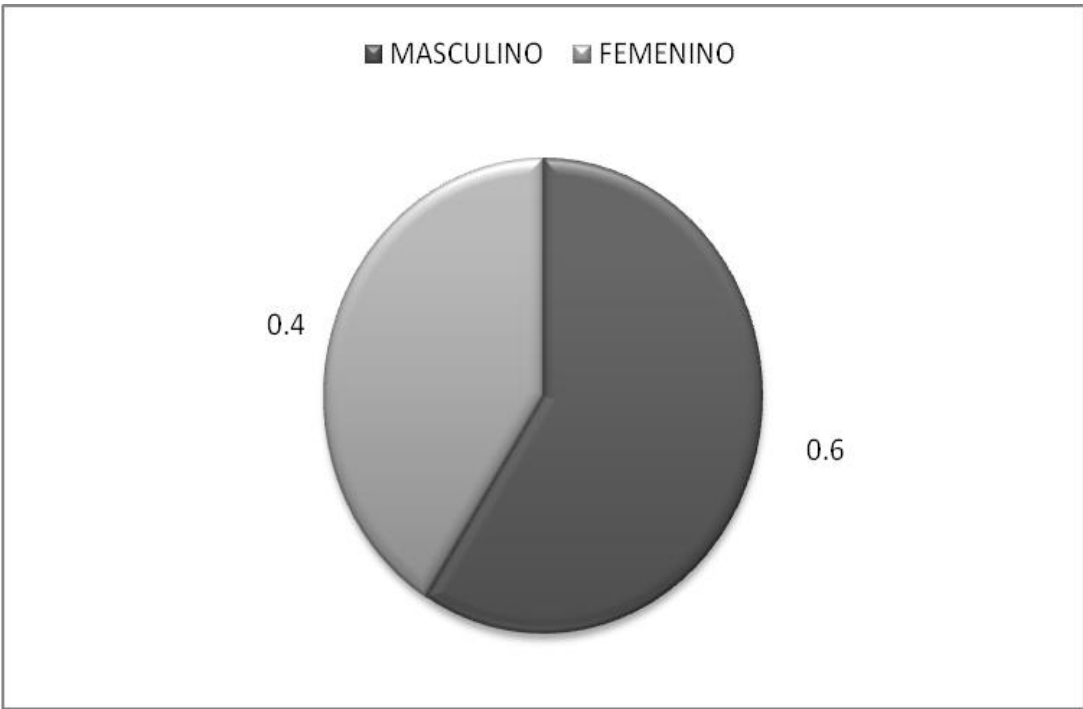
V. RESULTADOS

Tabla 1 Características generales del grupo estudiado

n= 56	PACIENTES			
	Diabetes Mellitus tipo 1		Diabetes Mellitus tipo 2	
	No.	(%)	No.	(%)
Edad				
13-20	0	0	0	0
21-30	0	0	2	4
31-40	0	0	0	0
41-50	0	0	11	20
51-60	0	0	29	51
Mayores de 61	0	0	14	25
Total	0	0	56	100
Artropatía de Charcot				
Total	0	0	17	30.3
Clasificación de las Ulceras según Wagner	Pie derecho e izquierdo			
Grado 0	0	0	28	32
Grado 1	0	0	7	5
Grado 2	0	0	4	3
Grado 3	0	0	6	4
Grado 4	0	0	6	9
Grado 5	0	0	5	3
Perdida de la sensibilidad	0	0	30	29
Amputación	17			
Total de pacientes	0	0		56

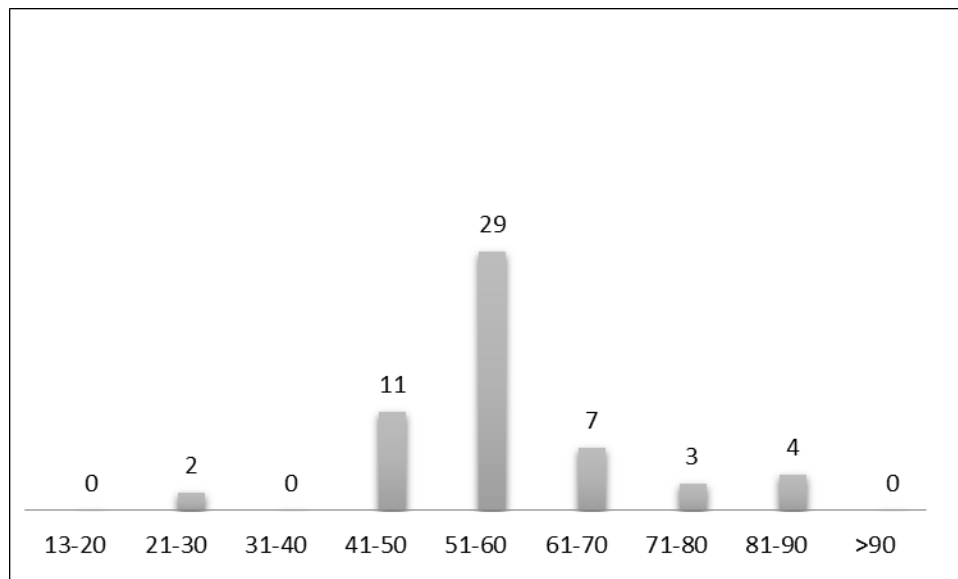
La incidencia de pie diabético fue de 4.30 por cada 100,000 personas.

Gráfica 1 Proporción de pacientes por género evaluados en el Hospital Pedro Bethancourt



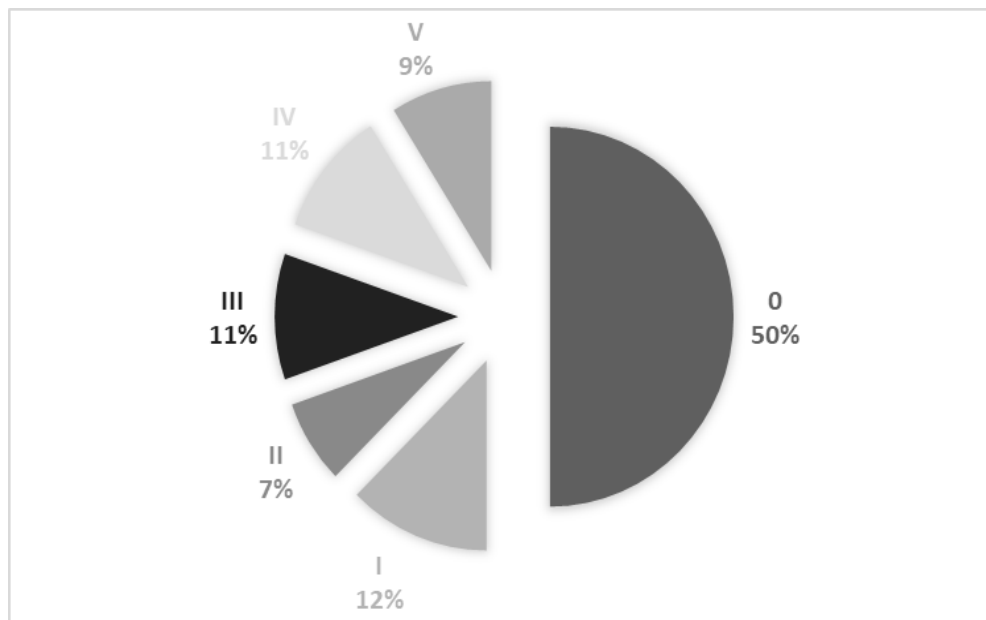
En el estudio se observó que la mayor cantidad de pacientes que consultantes son de género masculino.

Gráfica 2 Rango de edad de pacientes evaluados con Pie Diabético en Hospital Pedro Bethancourt



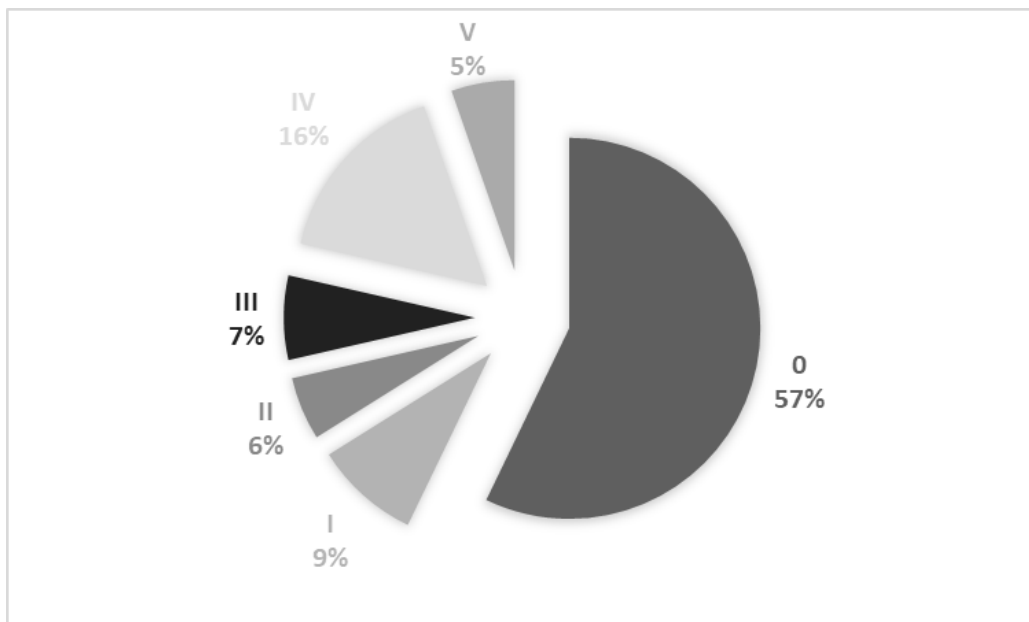
Según el estudio se observaron más casos de pie diabéticos en los pacientes entre 51 y 60 años de edad

Gráfica 3 Clasificación de Wagner de pie derecho de pacientes evaluados



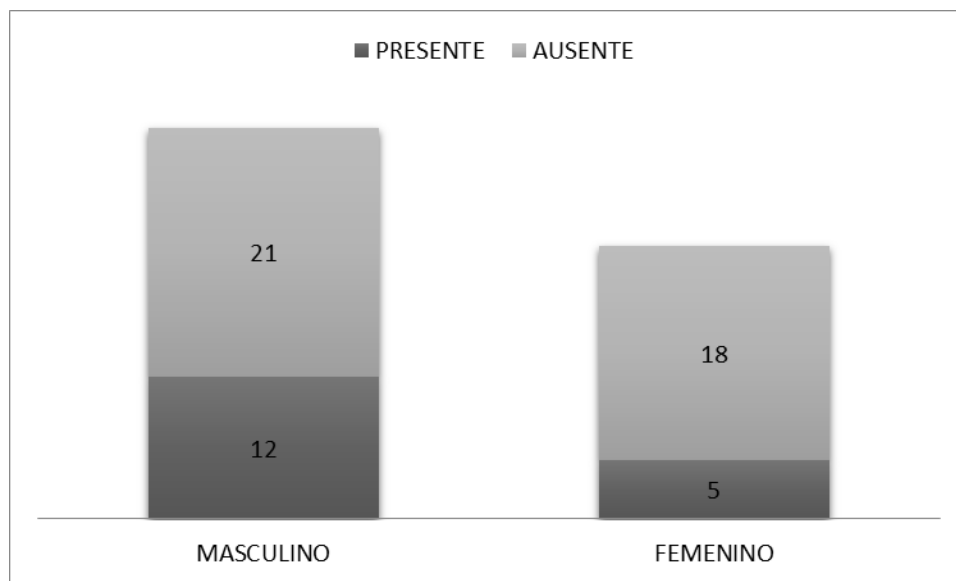
El grado de Wagner en el pie derecho presenta un porcentaje alto de severidad y de tipo quirúrgico.

Gráfica 4 Clasificación de Wagner de pie izquierdo en pacientes evaluados



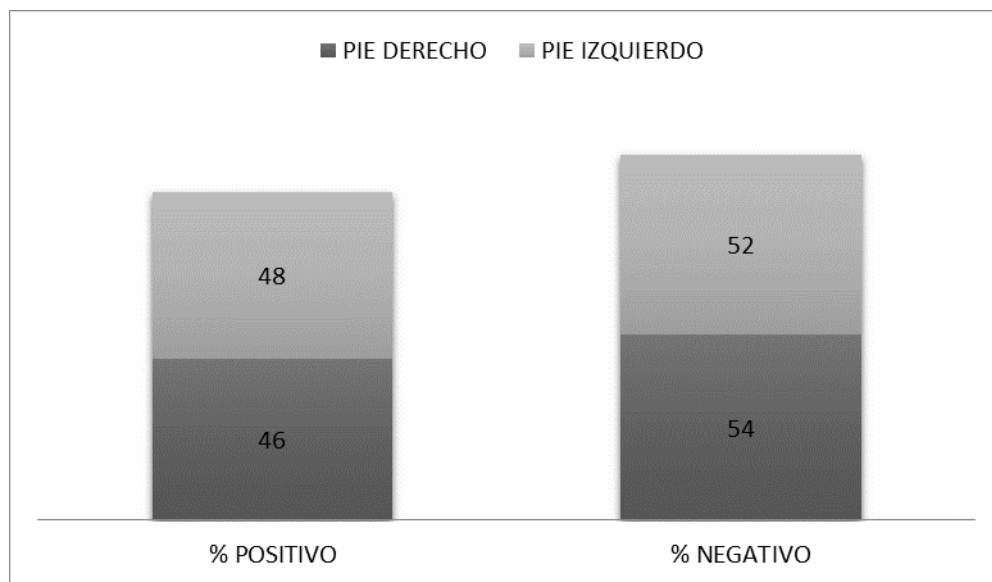
El grado de Wagner en el pie izquierdo presenta un porcentaje alto de severidad y de tipo quirúrgico.

Gráfica 5 Presencia de Artropatía de Charcot en los pacientes evaluados



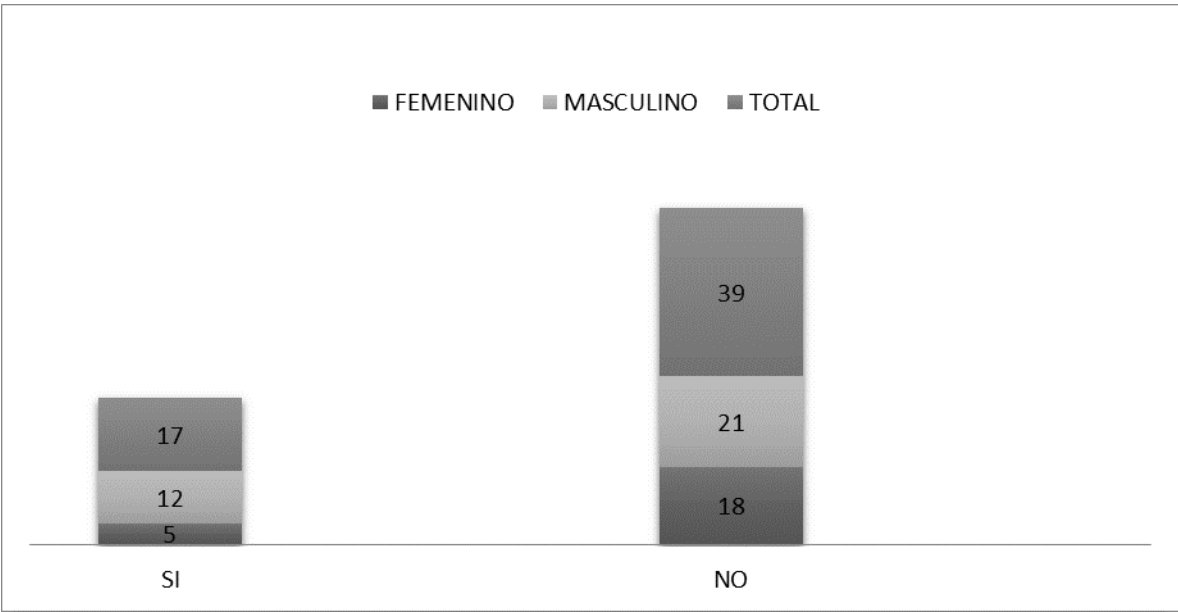
Según el estudio por lo menos un 30% de los pacientes evaluados presentan Artropatía de Charcot

Gráfica 6 Porcentaje de pacientes que han perdido la sensibilidad, inclusive en ambos pies al realizarle la prueba de Sammes Weinstein



Según el estudio más de la mitad de los pacientes evaluados ya presentan pérdida de la sensibilidad de miembros inferiores.

Gráfica 7 Porcentaje de pacientes que han sido amputados secundario a pie diabético



Según el estudio realizado un 30% de los pacientes representado con un total de 17 pacientes presentan amputaciones secundario a pie diabético

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

1. Para el presente estudio se determinó una incidencia de pie diabético comprendida durante los meses de mayo de 2016 a junio de 2017 es de 4.30 por cada 100,000. No se cuentan con incidencias exactas en los registros para centro y Latinoamérica, únicamente se cuenta que por lo menos 15% de los diabéticos pueden cursar con úlceras de extremidades inferiores.
2. En la primera gráfica se presenta el total de pacientes diabéticos tipo 2, encuestados en los servicios de Medicina, Emergencia y Cirugía del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, durante la fecha comprendida de 1 de mayo de 2016 al 30 de junio 2017. Se entrevista un total de 56 pacientes distribuidos según edad de la siguiente manera, 33 pacientes de sexo masculino con un porcentaje equivalente del 59% y 23 pacientes de sexo femenino equivalente a un 41%.
3. Según la gráfica numero 3 existe una mayor incidencia de pie diabético en el rango de edad 51 a 60 años, haciéndose el análisis de que las personas comprendidas en esta edad pueden tener más años del problema de base como es la Diabetes Mellitus al igual que otras patologías de diferente tipo, como, por ejemplo, vasculares, degenerativas, etc. Sabemos que nuestro sistema carece de deficiencias que limitan el acceso a la salud y que tenemos diversidad cultural, lo que puede ocasionar diferentes tipos de tratamientos alternativos antes de consultar a un servicio de salud como tal.
4. En la gráfica número 4 y 5 se puede observar el grado de pie diabético con la Clasificación de Wagner, encontrando que más de la mitad de los pacientes presenta lesiones en las extremidades inferiores y una distribución heterogénea comparado con el estudio "CURSO CLÍNICO Y TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES" realizado por la Doctora Fabiola Herrera, existía una mayor cantidad de pacientes con grado IV y V, sin embargo a pesar de una distribución heterogénea existe por lo menos un 20% de los pacientes con clasificación IV y V. El pie derecho presento más daño que el izquierdo, pudiendo analizar que es el lado dominante de la mayoría de los pacientes.(39)

5. La artropatía de Charcot tal como lo indica la gráfica 6 se presentó en 17 de los pacientes, de los cuales 12 eran de género masculina y 5 del género femenino para un 30.36% lo cual no es muy distinto según lo reportado por el Acta Ortopédica Mexicana 2016, en donde se menciona que de 60-70% de las personas con diabetes desarrollan daño en los nervios periféricos y hasta 29% de estos pacientes pueden presentar artropatía de Charcot.(29)
6. De los pacientes evaluados con el monofilamento como lo detalla la gráfica número 7 un 51.78% presentaba neuropatía del pie izquierdo y un 53.57% del pie derecho, lo que se relaciona de la misma forma con la mayor predilección de la formación de úlceras en el pie derecho. Según el libro de diagnóstico y tratamiento del pie diabético úlceras por presión y úlceras venosas del Hospital Universitario Virgen Macarena se presenta en el 50% de los pacientes con Diabetes mellitus tipo 2 (DM) y supone un riesgo importante para el desarrollo de úlceras en el pie., muy similar a los resultados de este estudio.(40)
7. Durante el estudio también se pudieron observar casos de amputaciones previas y de la misma forma pacientes que iban a ser llevados a cirugía por el grado de Wagner, esto lo podemos observar en la gráfica número 8, con un 30% de los pacientes equivalente a un total de 17 pacientes. Según el artículo de Tratamiento de úlceras de pie diabético, en EE.UU. se ha notificado que aproximadamente el 85 % de las amputaciones de extremidades inferiores como consecuencia de la diabetes tienen su origen en una úlcera en el pie.
8. Existen con este estudio situaciones que se pueden establecer con el propósito de mejorar la calidad de vida del paciente diabético, como por ejemplo que existan dentro del gremio médico especialistas en pie diabético, endocrinólogo, médico internista y nutricionista en la clínica del paciente diabético para que de esta forma se tomen decisiones oportunas en el tiempo indicado.
9. Debe existir además de un equipo de especialistas insumos y equipo adecuado para el buen funcionamiento del programa.

6.1 CONCLUSIONES

1. Se determinó que la incidencia de pie diabético en el Hospital Pedro Bethancourt en los meses de mayo de 2016 a junio de 2017 es de 4.30 por cada 100,000 personas.
2. Se determinó que la proporción de pacientes adultos del género masculino fue de 0.59 y 0.41 para el género femenino.
3. De los pacientes evaluados el 51.8% se encuentra comprendido en el rango de edad de 51-60 años de ambos sexos, presentando una mayor incidencia de complicación pacientes edad media y adultos mayores, bajo nivel socioeconómico, que puede relacionarse a un pobre seguimiento y tratamiento médico y mayores complicaciones
4. De los pacientes que entraron al estudio se pudo clasificar según escala de Wagner para el pie derecho fue: grado 0: 50%, grado I: 12.5%, grado II: 7.1%, grado III:10.7%, grado IV: 10.7%,, grado V:8.9%, pie izquierdo: grado 0: 57.1%, grado I: 8.9%, grado II: 5.4%, grado III:7.1%, grado VI: 16.1%,, grado V:5.4%.
5. La prescencia de Artropatía de Charcot se presentó en 17 de los pacientes, de los cuales 12 eran de género masculina y 5 del género femenino para un 30.36%.
6. Se determinó que un 51.78% presentaba neuropatía del pie izquierdo y un 53.57% del pie derecho.
7. El porcentaje de amputaciones para el presente estudio secundario a pie diabético fue de 30% equivalente a 17 de los pacientes que fueron evaluados.

6.2 RECOMENDACIONES

1. Dar plan educacional respecto a las complicaciones al mal apego de tratamiento hipoglucemiante y control nutricional.
2. Explicar a los pacientes con diagnóstico de pie diabético las complicaciones y reincidencia por un mal cuidado higiénico, cuidado de pies y uñas, así mismo como la pronta consulta al médico al presentar cualquier tipo de lesión en extremidades inferiores.
3. Recalcar importancia del uso de calzado adecuado para evitar lesiones de miembros inferiores.
4. Realizar un plan de educación y protocolo en la Clínica del Diabético del Hospital Pedro Bethancourt para el abordaje del Pie Diabético.
5. Diseñar un protocolo de seguimiento y tratamiento conjuntamente por los departamentos de cirugía, traumatología y medicina interna.
6. Crear clínicas integrales del paciente diabético con la finalidad de disminuir las complicaciones en general de esta patología, tomando en cuenta que cada año aumentan los casos de pacientes diabéticos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez E, Levy AE, Díaz A, Cuesta M, Monta C. Seminarios de la Fundación Española de Reumatología Pie diabético. 2015;13(4):119–29.
2. Colomo N, Acero N, Ye SYX, Cuenca R. Diabetología Artículo original en una cohorte de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. 2010;178–83.
3. Oliva Monpeón F, Manjón Collado M, Muñoz Boo JL. Úlceras Venosas [Internet]. Diagnostico y tratamiento del pie diabético, úlceras por presión y úlceras venosas. 2004. 37 p. Available from: www.hospital-macarena.com/usr/home/.../LIBRO_ULCERAS.pdf
4. Lozano-platonoff A, Mejía-mendoza MDF, Ibáñez-doria M. Estándar de oro en el manejo del pie diabético : yeso de contacto total. 2014;58–64.
5. Sharma M, Sharma A, Gothwal SR, Dixit S, Lunia AK, Sharma M. Diabetic Foot Ulcers : A Prospective Study Of 100 Patients Based On Wound Based Severity Score . 2014;13(1):79–89.
6. Bonilla Toyos E, de Planell Mas E, Hidalgo Ruiz S, Lázaro Martínez JL, Martínez Camuña L, Mosquera Fernández A, et al. Guía de Protocolos de Pie Diabético. 2011. 44 p.
7. Ruano Perez LA, Papa Vettorazzi MR, Hernandez Sosa SL, Del Cid Espinoza EM, Cruz Rodriguez JB, Gonzales Valladares MF. DETERIORO COGNITIVO, ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA Y ALBUMINURIA. [Internet]. San Carlos de Guatemala; 2012. Available from: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8909.pdf
8. Fernandez Bezanilla, Belen; Pfeiffer CC. Síndrome del Pie Diabético Diabetic Foot Syndrome. 2014; Available from: [http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5223/FernandezBezanilla B.pdf?sequence=1](http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5223/FernandezBezanillaB.pdf?sequence=1)
9. National Institute For Health and Care Excellence N. Diabetic foot problems : pre vention and management. 2015;(August). Available from: <http://www.nice.org.uk/guidance/ng19/resources/diabetic-foot-problems-prevention-and-management-1837279828933>
10. ECHEVERRÍA FBH. “CURSO CLÍNICO Y TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES.” 2014; Available from: www.repositorio.usac.edu.gt/1568/1/05_9409.pdf
11. Bakker K. El año del Pie Diabetico. Diabetes Voice [Internet]. 2005;50:11–4. Available from: https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/article_318_es.pdf
12. Gonzales Gordillo SO. Pie Diabetico, Tratamiento Quirurgico en Hospital Modular Carlos Manuel Arana Osorio de Chiquimula [Internet]. Universidad San Carlos de Guatemala; 2010. Available from: http://cunori.edu.gt/descargas/PIE_DIABETICO.pdf
13. Armstrong DG, Boulton AJM BS. Approach to Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. N Engl J Med [Internet]. 2017;2367–75. Available from: DG Armstrong, AJM Boulton... - New England Journal of ..., 2017 - Mass Medical Soc
14. Foot D, We CAN, It P. PIE DIABÉTICO : ¿ PODEMOS PREVENIRLO ? 2016;(14):227–34. Available from: www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864016300.

15. Volmer-Thole M, Lobmann R. Neuropathy and diabetic foot syndrome. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2016;17(6). Available from: www.mdpi.com/1422-0067/17/6/917
16. Vi C, Marinel J, Carreño P, Estadella B. Lesiones cutáneas en el pie diabético. 2012;103(5):348–56. Available from: www.elsevier.es/es-revista-european-journal-cancer-edicion-espanola--228-pdf-S00017...
17. Pendsey S. Understanding diabetic foot. *Int J Diabetes Dev Ctries* [Internet]. 2010;30(2):75. Available from: <http://www.ijddc.com/text.asp?2010/30/2/75/62596>
18. Lima AL, Illing T, Schliemann S, Elsner P. Cutaneous Manifestations of Diabetes Mellitus: A Review. *Am J Clin Dermatol* [Internet]. Springer International Publishing; 2017; Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40257-017-0275-z>
19. Martínez-Gómez DDA, Ramírez-Almagro C, Campillo-Soto Á, Morales-Cuenca G, Pagán-Ortiz J, Aguayo-Albasini JL. Infecciones del pie diabético. Prevalencia de los distintos microorganismos y sensibilidad a los antimicrobianos. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2009;27(6):317–21. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3582316>
20. Mesa Pérez J, Vitarella G, Rosas Guzmán J, Pedrosa H, Rojas N, Braver J, et al. Guías ALAD de Pie Diabético. *Rev la Asoc Latinoam Diabetes* [Internet]. 2010;18:73–86. Available from: <http://revistaalad.com.ar/pdfs/xviii2pedab.pdf>
21. Mellitus D, Mellitus D, Mellitus D, Mellitus D, Mellitus D. Conceptos generales , epidemiología y clasificación de las úlceras neuropáticas de miembros inferiores. 1988;11–23. Available from: www.revistaapi.com/wp-content/uploads/2014/03/SUP_01_11_C.pdf
22. Gonzalez De La Torre H, Mosquera Fernández a, Quintana Lorenzo ML, Perdomo Perez E, Quintana Montesdeoca MDP. Classifications of injuries on diabetic foot . A non-solved problem. *Gerokomos* [Internet]. 2012;23:75–87. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v23n2/helcos1.pdf>
23. Chadwick P, Edmonds M. Best Practice Guidelines : Wound Management in. *Wounds Int* [Internet]. 2014;5:27. Available from: <http://www.woundsinternational.com/clinical-guidelines/best-practice-guidelines-wound-management-in-diabetic-foot-ulcers>
24. Gamboa MCR, López MS. Evolución del pie diabético en los grados 4 y 5 de la clasificación de Wagner. *Rev Cuba Angiol Cir Vasc* [Internet]. 2017;18(1):1. Available from: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ang/vol18_1_17/ang07117.htm
25. Casanova DLA. Sociedad Ecuatoriana de Pie Diabético SEPID Pie Diabético [Internet]. 2017. 1-75 p. Available from: sepid-ec.com/wp-content/uploads/.../GPC-PIE-DIABETICO-2016-2017.doc-Agrad.p...
26. Feng Y, Schlösser FJ, Sumpio BE. The Semmes Weinstein monofilament examination as a screening tool for diabetic peripheral neuropathy. *J Vasc Surg* [Internet]. Elsevier Inc.; 2009;50(3):675–682.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2009.05.017>
27. Pr DE, CI C, Diab NP. Sociedad Ecuatoriana de Pie Diabético SEPID Pie Diabético. 2017;1–75. Available from: sepid-ec.com/wp-content/uploads/2016/10/SEPID-V7-GPC-PD.pdf
28. Kucera T, Shaikh HH, Sponer P. Charcot Neuropathic Arthropathy of the Foot: A Literature Review and Single-Center Experience. *J Diabetes Res* [Internet]. 2016;2016(3). Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jdr/2016/3207043/>

29. López-Gavito E,* Parra-Téllez P V-EJ. La neuroartropatía de Charcot en el pie diabético. *Inst Nac Rehabil* [Internet]. 2016;30(1):33–45. Available from: www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2016/or161i.pdf
30. Paper C, Kumarasinghe SA, Lanka S, Lanka S. AN OVERVIEW OF DIABETIC FOOT ULCER DISEASE AT COLOMBO SOUTH TEACHING HOSPITAL : A ... 2017;(November 2013). Available from: https://www.researchgate.net/.../312120913_AN_OVERVIEW_OF_DIABETIC_FOOT_...
31. Abbas HA. Diabetic foot infection. *Res J Pharm Technol* [Internet]. 2015;8(5):575–9. Available from: www.09pcdsa.com.au/wp-content/uploads/.../DPCA2-1_25-9_wm.pdf
32. Diabético E por el G de TI sobre el P. No Title Guía práctica y específica para el tratamiento y la prevención del pie diabético.
33. Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJG, Armstrong DG, et al. 2012 infectious diseases society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2012;54(12):132–73. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22619242> -
34. Soto IV. Infecciones de pie diabético. 2014;(610):275–80. Available from: www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc142t.pdf
35. ARANKI PJI. Asociación entre las características clínicas de los pacientes con pie diabético y riesgo de sufrir amputaciones en el Departamento de Cirugía del Hospital Roosevelt del año 2012. TESIS [Internet]. 2013; Available from: biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/03/Ibrahim-Paula.pdf
36. Bowering K, Embil JM. Foot Care. *Can J Diabetes* [Internet]. Canadian Diabetes Association; 2013;37(SUPPL.1):S145–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjd.2013.01.040>
37. Hingorani A, Lamuraglia GM, Henke P, Meissner MH, Loretz L, Zinszer KM, et al. The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. *J Vasc Surg* [Internet]. Elsevier; 2016;63(2):3S–21S. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2015.10.003>
38. Balducci, Stefano, Sacchetti, Massimo, Haxhi, Jonida, Orlando, Giorgio, D'Errico, Valeria, Fallucca, Sara, Menini, Stefano, Pugliese G. Physical Exercise as therapy for type II diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2014;32(30):13–23. Available from: <http://libweb.anglia.ac.uk/>
39. Doctora Herrera Echeverría FB. “CURSO CLÍNICO Y TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES.” 2014; Available from: www.repositorio.usac.edu.gt/1568/1/05_9409.pdf
40. Diagnostico y tratamiento del pie diabético U por presión y úlceras venosas. No Title [Internet]. Mompeán DO, editor. 2003. Available from: hospital-macarena.com.mialias.net/usr/.../hospital-macarena.../LIBRO_ULCERAS.pdf

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Proyecto: INCIDENCIA Y CLASIFICACIÓN DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES ADULTOS, HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE BETHANCOURT

Sr. (Sra., Srta.): _____

El propósito de este documento es entregarle toda la información necesaria para que Ud. pueda decidir libremente si desea participar en la investigación que se le ha explicado verbalmente.

Al respecto, expongo que:

He sido informado/a en forma previa a la aplicación, que los procedimientos que se realicen, no implican un costo que yo deba asumir. Mi participación en el procedimiento no involucra un costo económico alguno que yo deba solventar (hacerme cargo).

Junto a ello he recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la actividad, así como de los beneficios sociales o comunitarios que se espera éstos produzcan.

Estoy en pleno conocimiento que la información obtenida con la actividad en la cual participaré, será absolutamente confidencial, y que no aparecerá mi nombre ni mis datos personales en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita.

Sé que la decisión de participar en esta investigación, es absolutamente voluntaria. Si no deseo participar en ella o, una vez iniciada la investigación, no deseo proseguir colaborando, puedo hacerlo sin problemas. En ambos casos, se me asegura que mi negativa no implicará ninguna consecuencia negativa para mí.

Adicionalmente el Doctor, ha manifestado su voluntad en orden a aclarar cualquier duda que me surja sobre mi participación en la actividad realizada.

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

Yo _____, con Documento de identificación No DPI. _____ de Sexo _____, de nacionalidad _____, mayor de edad o autorizado por mi representante legal, con domicilio en _____. Consiento en participar en la investigación denominada: "INCIDENCIA Y CLASIFICACIÓN DEL PIE DIABÉTICO EN PACIENTES ADULTOS, HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE BETHANCOURT", y autorizo al investigador responsable del proyecto y/o a quienes éste designe como sus colaboradores directos y cuya identidad consta al pie del presente documento, para realizar el (los) procedimiento (s) requerido (s) por el proyecto de investigación descrito.

Fecha:/...../.....

Hora:

Firma de la persona que consiente:

Investigador responsable:

Nombre

Firma

Anexo 2. Boleta de Recolección de Datos

Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Pedro de Bethancourt,
La Antigua Guatemala
Departamento de Medicina Interna

Boleta de recolección No. _____

No. De Expediente: _____

Instrucciones: Llenar a continuación con una "X" la casilla que corresponda.

0. Procedencia: _____ Años de Diagnóstico: _____
Servicio HNPB: _____

1. Genero M F

2. Edad _____ (años cumplidos)

a. Rango	13-20	<input type="checkbox"/>	21-30	<input type="checkbox"/>
	31-40	<input type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>
	50-60	<input type="checkbox"/>	61-70	<input type="checkbox"/>
	71-80	<input type="checkbox"/>	81-90	<input type="checkbox"/>
	>90	<input type="checkbox"/>		

3. Grado según Wagner
I II III IV

4. Artropatia de Charcot
Presente Ausente

5. Test de Microfilamento (Semmes Weinstein)

0.5	Pie Derecho	(+) <input type="checkbox"/>	(-) <input type="checkbox"/>
	Pie Izquierdo	(+) <input type="checkbox"/>	(-) <input type="checkbox"/>
1.0	Pie Derecho	(+) <input type="checkbox"/>	(-) <input type="checkbox"/>
	Pie Izquierdo	(+) <input type="checkbox"/>	(-) <input type="checkbox"/>
1.5	Pie Derecho	(+) <input type="checkbox"/>	(-) <input type="checkbox"/>
	Pie Izquierdo	(+) <input type="checkbox"/>	(-) <input type="checkbox"/>

6. Amputación Sí No

7. Nivel de Amputación _____

Firma de Investigador: _____ Fecha: _____

Anexo 3. Fotografías de Casos









PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“Incidencia y Clasificación del Pie Diabético en Pacientes Adultos”**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que le confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo diferente al señalado, lo que conduzca a la reproducción o comercialización total o parcial