

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



**PREVALENCIA DE AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA EN PACIENTES CON PIE  
DIABÉTICO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES DEL INSTITUTO  
GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**

**ARIANA IVONNE DÍAZ URIZAR**

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 Cirugía General  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con especialidad en Cirugía General

Enero 2020



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.157.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Ariana Ivonne Díaz Urizar

Registro Académico No.: 200730523

No. de CUI : 2485564871401


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **PREVALENCIA DE AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**

Que fue asesorado por: Dr. Manuel Illescas Flor, MSc

Y revisado por: Dr. Héctor Rafael Ochomogo, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Enero 2020**

Guatemala, 15 de noviembre 2019

  
Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/ce

Ciudad de Guatemala 21 de *Marzo* de 2019

Doctor

**Ery Mario Rodríguez**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

Hospital Juan José Arevalo Bermejo

Presente.

Respetable Dr.

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Ariana Ivonne Díaz Urizar, carné 200730523**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "**Prevalencia de Amputación Supracondilea en Pacientes con Pie Diabético en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social**".

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **Díaz Urizar**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo 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. Manuel Ilhescas Flor MSc.

Asesor de Tesis

JOSE MANUEL ILHESCAS F.  
Médico y Cirujano  
Cal. 6281

Ciudad de Guatemala 18 de Mayo de 2019

Doctor

**Ery Mario Rodríguez**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

Hospital Juan José Arevalo Bermejo

Presente.

Respetable Dr.

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Ariana Ivonne Díaz Urizar, carné 200730523**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "**Prevalencia de Amputación Supracondilea en Pacientes con Pie Diabético en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social**".

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Díaz Urizar**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo 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. (a) Héctor Rafael Ochomogo MSc.**

Revisor de Tesis

Dr. Hector R. Ochomogo  
Médico y Cirujano  
Col. 4828



# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

A: **Dr. Ery Mario Rodríguez Maldonado, MSc.**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Fecha Recepción: 29 de mayo 2019

Fecha de dictamen: 19 de junio 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

*Ariana Ivonne Díaz Urizar*

*“Prevalencia de amputación supracondílea en pacientes con pie diabético en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social”*

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


**Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.**  
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc. Archivo

MVPM/karin

## INDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>1-2</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>3-4</b>
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>5-32</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>33</b>
Objetivo General.....	33
Objetivos Específicos.....	33
<b>Material y Métodos.....</b>	<b>34-39</b>
Tipo de Estudio.....	34
Población.....	34
Muestreo.....	34
Criterios de Inclusión y Exclusión.....	34
Variables.....	34
Operacionalización de Variables.....	35-38
Análisis de Datos y Aspectos Bioéticos.....	39
<b>Resultados.....</b>	<b>40-43</b>
<b>Discusión y Análisis.....</b>	<b>44-45</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>46</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>47</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>48-51</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>52</b>

## RESUMEN

**Introducción:** Se estima que la amputación de un miembro inferior tiene de 10 a 24 veces mayor el riesgo en pacientes diabéticos y de éstos 20% sufrirán una amputación, sin embargo, hasta 50% de estas amputaciones pueden ser evitadas.

Independientemente de la repercusión en el sistema de salud, el pie diabético es fuente de discapacidad y problemática social. **Objetivo:** Estimar la prevalencia de amputación supracondílea en pacientes con pie diabético. **Métodos:** Se recolectó información demográfica, clínica, de la atención médica y el desenlace de una muestra de 67 casos de amputación supracondílea de 213 pacientes que consultaron por pie diabético en el Hospital General de Enfermedades, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Se calculó la prevalencia con intervalo de confianza al 95%. **Resultados:** La prevalencia de amputación supracondílea en el periodo de enero a noviembre de 2017 fue del 31.5% [24.99 a 37.93]. La mayoría de los casos de amputación supracondílea eran hombres (68.7%) con edades entre 50 a 79 años (71.6%) originarios en su mayoría de la ciudad de Guatemala (62.7%) jubilados (46.3%) y operarios (38.3%), que ingresaron a través de la emergencia de cirugía (80.6%) y fueron evaluados en esta investigación en el servicio de emergencia (59.7%). Un 38.8% de los pacientes presentaba mal control de su diabetes según hemoglobina glicosilada. Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión (46.3%) y enfermedad renal crónica (17.9%). La prevalencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes con amputación supracondílea fue de 6.1%. Ninguno de los casos falleció. Las variables hipertensión arterial y control de la glicemia se asociaron a infección del sitio quirúrgico. **Conclusiones:** Casi una tercera parte de los pacientes que consultan por pie diabético sufren amputación supracondílea. La infección del sitio quirúrgico se presentó con poca frecuencia, más de una tercera parte de los pacientes amputados presentaban mal control de la diabetes, según la hemoglobina glicosilada.

**Palabras clave:** Control glicémico, diabetes, infección del sitio quirúrgico, amputaciones no traumáticas.



## I. INTRODUCCIÓN

La Diabetes mellitus tipo 2 es actualmente considerada una pandemia, que afecta tanto a países subdesarrollados como desarrollados. Esta enfermedad es en parte asociada al desarrollo económico, al urbanismo y a una población que envejece (1,2). En los últimos años la diabetes ha traído creciente preocupación en todo el mundo porque tiene impacto en la calidad de vida de aquellos con la enfermedad y en los miembros de su familia, los crecientes costos a nivel nacional en los sistemas de salud y los costos indirectos de las pérdidas de productividad asociadas con discapacidad relacionada con la diabetes y prematura muerte, todos los cuales están relacionados con complicaciones crónicas de la diabetes. Diabetes es la causa aproximadamente de 66% de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y 30-45% de insuficiencia renal, casos que requieren remplazo renal. (3). También es líder como causa de ceguera en adultos (3,4). Neuropatía periférica diabética que puede causar ulceración gangrenosa, lo que lleva a amputación es una de las más frecuentes complicaciones de la enfermedad (5). Esta condición ocurre entre 60-70% de personas que han sido diagnosticadas con diabetes durante 10 o más años. El relativo riesgo de neuropatía es al menos siete veces mayor y el riesgo de amputación de extremidad inferior 10-30 veces más alto entre las personas con diabetes versus la población general (5,6). La ulceración de un pie diabético se encuentra antes del 85% de las amputaciones en los pacientes diabéticos y aproximadamente el 25% de los amputados diabéticos requieren una amputación contralateral. La tasa de sobrevivencia de los pacientes diabéticos después de la amputación es solo de alrededor del 50% después de los tres años (6,7). La amputación de extremidades inferiores relacionada con la diabetes está relacionada con la edad, años con diabetes, metabolismo y pobre control de la enfermedad (8).

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de amputación supracondílea en pacientes con pie diabético en el Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, pues no se conocía la misma y es importante conocerla para tomarla como parámetro y así actuar para disminuir la misma.

Se recolectó información demográfica, clínica, de la atención médica y el desenlace de una muestra de 67 casos de amputación supracondílea de 213 pacientes que consultaron

por pie diabético en el Hospital General de Enfermedades, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Se calculó la prevalencia con intervalo de confianza al 95%.

Los resultados indican que la prevalencia de amputación supracondílea en el periodo de enero a noviembre de 2017 fue del 31.5% [24.99 a 37.93]. La mayoría de los casos de amputación supracondílea eran hombres (68.7%) con edades entre 50 a 79 años (71.6%) originarios en su mayoría de la ciudad de Guatemala (62.7%) jubilados (46.3%) y operarios (38.3%), que ingresaron a través de la emergencia de cirugía (80.6%) y fueron evaluados en esta investigación en el servicio de emergencia (59.7%). Un 38.8% de los pacientes presentaba mal control de su diabetes según hemoglobina glicosilada. Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión (46.3%) y enfermedad renal crónica (17.9%). La prevalencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes con amputación supracondílea fue de 6.1%. Ninguno de los casos falleció. Las variables hipertensión arterial y mal control de la glicemia se asociaron a infección del sitio quirúrgico.

Se concluyó que casi una tercera parte de los pacientes que consultan por pie diabético sufren amputación supracondílea. La infección del sitio quirúrgico se presentó con poca frecuencia, más de una tercera parte de los pacientes amputados presentaban mal control de la diabetes, según la hemoglobina glicosilada.

## II. ANTECEDENTES

Si bien estudios han sido publicados sobre la frecuencia de la Diabetes en América Latina (9) y la prevalencia puede ser estimada de datos primarios en un significativo número de países de la región (10) muy pocos estudios de investigación han sido conducidos en la incidencia y prevalencia de neuropatía diabética y de amputación de extremidades inferiores asociado con la diabetes. Muchos autores han notado la escasez de investigación sobre esta complicación diabética en países incluida América Latina (11–13). Motivado por la mayor frecuencia de diabetes, Moxey et. Al (12). Realizo una revisión de la literatura desde 1989 hasta el presente, para aprender sobre la variabilidad global de la incidencia de amputación de extremidades inferiores. Ellos identificaron un total de 48 estudios indexados en PubMed y Cochrane ninguno de los cuales se llevó a cabo en América Latina. Con el objetivo de mejorar el cuidado diabético, la Asociación Latino Americana de Diabetes (ALAD) (13) desarrollo una guía para el manejo de la polineuropatía diabética que presenta la epidemiología de esta complicación para algunos países (Argentina, Brasil, Colombia y México) utilizando un número limitado de datos de prevalencia. Estos datos fueron generados utilizando una variedad metodológica (estudios descriptivos, transversales, casos y controles) (14–17). En diferentes servicios de salud (atención primaria y a nivel hospitalario) (14–18).

La relativa ausencia de datos publicados en América Latina no debe ser interpretada como evidencia de que el pie diabético es un problema menor en esta región. Al contrario, es un serio problema de salud pública (19–21) y uno que puede ser prevenido (22). De acuerdo con Asociación Latino Americana de Diabetes (13,22) 34.7%de pacientes diabéticos en Argentina tienen polineuropatia diabética, 58.2% de aquellos en Brasil tienen complicaciones de pie diabético 13% de pacientes diabéticos en Chile con lesiones en los pies requieren amputación y en México entre 2004 y 2005 complicaciones por pie diabético aumentaron en un 10% y el número de amputaciones aumento en un 4%. (22)

Se sabe que los pacientes con diabetes corren un mayor riesgo de amputación de extremidades inferiores por complicaciones vasculares (9). Para disminuir la discapacidad y los altos costos médicos resultado de las amputaciones, por tanto, es de gran valor si los factores de riesgo y las comorbilidades asociadas con la amputación son identificados. Algunos estudios han evaluado los factores que predisponen a amputación como edad, género, duración de la diabetes, enfermedad vascular periférica, neuropatía, control glicémico y complicaciones renales han sido todos considerados como posibles predictores de amputación (9,23–28).

En Taiwán la enfermedad vascular periférica se estimó en un 18.5% en pacientes diabéticos (29). La diabetes mellitus fue la primera causa de amputación, representando el 40% de la tasa de amputación total. El riesgo de amputación no traumática debido a complicaciones diabéticas es 9.22 y 11.67 veces más alta que en población no diabética para hombres y mujeres respectivamente (29). Un estudio realizado por entrevista telefónica en Taiwán, el seguro de salud ha mostrado problemas presentes en 2.9% de pacientes diabéticos. Entre ellos las úlceras representaron el 86,7% como inicio de los eventos. Aproximadamente 26.9% de las úlceras progresaron a gangrena o amputación, las úlceras precedieron 71.9% de todas las amputaciones. De 789 sujetos de estudio el 19.9 % recibió amputación mayor y el 22.9% amputación menor. Mayor grado de clasificación de escala de Wagner, ABI, albumina sérica y elevación de glóbulos blancos se asoció significativamente con un mayor riesgo de amputación de extremidad inferior. (29)

## **MARCO TEORICO**

### **2.1. Diabetes mellitus**

La diabetes mellitus (DM) es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por una hiperglucemia resultante de defectos en la secreción de insulina, en la acción de la insulina o en ambas. La hiperglucemia crónica de la diabetes está asociada a lesiones, disfunción y fallo de varios órganos, especialmente de los ojos, los riñones, los nervios, el corazón y los vasos sanguíneos. Varios procesos patogénicos están implicados en el desarrollo de la diabetes, estos van desde una destrucción autoinmunitaria de las células  $\beta$  del páncreas, con la consiguiente deficiencia de insulina, hasta anomalías que ocasionan una resistencia a la insulina. La acción deficiente de la insulina en los tejidos diana es la responsable del metabolismo anómalo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas en la diabetes. La acción deficiente de la insulina ocasiona unas respuestas deficientes o inadecuadas en uno o más puntos de la compleja trama metabólica en la que esta hormona tiene acciones. Frecuentemente coexisten en el mismo paciente una deficiente secreción de insulina con defectos de la acción de ésta, sin saberse si una de estas anomalías es la consecuencia o la causa de la otra. En cualquier caso, el resultado es la hiperglucemia (30).

Los síntomas de una marcada hiperglucemia incluyen poliuria, polidipsia, pérdida de peso a menudo asociada a polifagia y visión borrosa. Consecuencias a corto plazo de la diabetes que pueden ser mortales son la hiperglucemia aguda con cetoácidos o el síndrome hiperosmolar no cetónico. Las complicaciones a largo plazo de la diabetes incluyen la retinopatía con pérdida potencial de visión; nefropatía que puede conducir a un fallo renal; la neuropatía periférica con el riesgo de ulceraciones, amputaciones y articulaciones de Charcot; y la neuropatía autonómica que puede ocasionar trastornos gástrico-genitourinarios cardiovasculares, así como disfunción sexual. La glicación de las proteínas tisulares y otras macromoléculas y la excesiva producción de polioles a partir de la glucosa son dos de los mecanismos que se han propuesto para explicar el daño tisular resultante de la

hiperglucemia crónica. Los pacientes con diabetes padecen una mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares, arterioscleróticas, vasculares periféricas y vasculares cerebrales. A menudo se observa concomitantemente hipertensión, dislipidemias y enfermedad periodontal en los diabéticos. El impacto emocional y social de la diabetes y la necesidad de un tratamiento crónico pueden ocasionar en determinados pacientes o en sus familias disfunciones psicosociales (30,31).

La gran mayoría de los casos de diabetes pueden incluirse en dos amplias categorías etiopatogénicas: Diabetes de tipo 1, la causa es una deficiencia absoluta en la secreción de insulina. Los individuos con alto riesgo de desarrollar este tipo de diabetes pueden ser a menudo identificados mediante evidencias serológicas de un proceso autoinmune patológico que se produce en los islotes pancreáticos y también mediante marcadores genéticos. Diabetes de tipo 2, mucho más prevalente, la causa es una combinación de una resistencia a la acción de la insulina y de una inadecuada respuesta secretora compensadora. Esta segunda categoría puede estar presente durante muchos años antes de ser detectada una hiperglucemia sin síntomas clínicos, pero suficiente para ocasionar cambios patológicos y funcionales sobre los órganos diana. Durante este período asintomático, es posible demostrar anomalías en el metabolismo de los carbohidratos midiendo la glucosa plasmática en ayunas o después de una sobrecarga de glucosa por vía oral (31)

## **2.2. Pie diabético**

El término pie diabético se aplica a una variedad de condiciones patológicas en el pie de pacientes diabéticos que en la mayoría de los casos se asocia a la presencia de una úlcera, frecuentemente plantar. La herida se produce como consecuencia de la interacción, con diferentes grados de importancia, de factores neuropáticos, vasculares e infecciosos. Celulitis, fasciitis, abscesos, gangrena u osteomielitis pueden acompañar a la úlcera. También, en la minoría de los casos, puede presentarse necrosis isquémica y/o infecciones de tipo celulitis u osteomielitis, sin mediar una úlcera. Es destacable que estas

condiciones, con frecuencia se asocian a mínimo dolor y en la mayoría de los casos no producen fiebre, escalofríos o manifestaciones sépticas sistémicas. Por lo tanto, la ausencia de estos síntomas y signos no debe hacer minimizar la severidad del problema. La alteración de los mecanismos de reparación en el diabético puede llevar a un retraso marcado en el proceso de cicatrización con tendencia a la cronicidad de las heridas. Cualquier herida cuyo proceso de cicatrización no se ajuste a los parámetros normales debe ser considerada crónica, lo que se asocia a un peor pronóstico, sobre todo si se mantiene abierta por 4 semanas o más (32).

### **2.2.1. Fisiopatología**

El conocimiento de la fisiopatología del pie diabético (PD) es esencial para obtener resultados no tan sólo eficaces, sino también eficientes en su prevención y tratamiento. Cuando un enfermo diabético desarrolla una úlcera en el pie, ésta tiene en principio limitadas probabilidades de cicatrizar con facilidad; más de infectarse y que esta infección difunda y que, con relativa facilidad, conduzca a una gangrena que suponga finalmente la amputación. En la fisiopatología del PD existen tres factores fundamentales: *la neuropatía, la isquemia y la infección* (33).

### **2.2.2. Neuropatía periférica**

La *neuropatía sensitiva* es el factor que se asocia de manera más consistente a la aparición de úlceras en el pie. Entre 60 y 80% de los pacientes con úlceras tiene neuropatía manifestada por alteraciones distales tales como parestesias, disestesias hasta anestesia completa, lo que favorece el trauma repetido. La neuropatía autonómica puede llevar a artropatía de Charcot y juega un rol significativo en la aparición de infección, disminuyendo las respuestas vasomotoras y glandulares con la consiguiente alteración de la hidratación y regulación térmica de la piel, lo que genera cambios en sus características, tales como sequedad, resquebrajamiento, edema y fisuras que constituyen puerta de entrada para la infección. Finalmente, la neuropatía motora axonal no es menos importante y contribuye a la aparición de úlceras plantares,

produciendo atrofia muscular y desbalance tendíneo que llevan a alteraciones en las superficies de apoyo plantar. (32).

### **2.2.3. Enfermedad vascular**

La isquemia puede contribuir en 30 a 40% a la aparición de úlceras, y en mayor medida a la existencia de gangrena distal, como también afectar los mecanismos de cicatrización. La enfermedad vascular ocurre a edades más tempranas y tiene un patrón más difuso y periférico en extremidades inferiores en diabéticos. Hasta 60% de los diabéticos tienen oclusión de arterias metatarsianas, en cambio la incidencia de oclusión aortoiliaca es similar que en no diabéticos. Se detecta enfermedad arterial periférica en 22% de diabéticos cuyo diagnóstico data de menos de un año, y en más de 50% de los diabéticos diagnosticados hace más de 10 años (33,34).

Pese a que la existencia de disfunción microvascular ha sido sugerida repetidamente como factor patogénico en la aparición y falta de cicatrización del pie diabético, la angiopatía microcapilar, consistente en un engrosamiento de la íntima, no sólo no es específica de los diabéticos, sino que tampoco ha podido ser correlacionada en forma concluyente con disminución de flujo y aparición de úlceras. La frecuencia y extensión de la arteriopatía periférica en los diabéticos, en ningún caso debe ser considerada un impedimento para una adecuada reconstrucción vascular, y por lo tanto, un exhaustivo diagnóstico vascular es fundamental en el manejo del pie diabético (34).

### **2.2.4. Infección en pie diabético**

Las infecciones del pie constituyen la infección de partes blandas más frecuente en el diabético y pueden llevar a osteomielitis, amputación o a la muerte. El espectro de infecciones va desde la celulitis localizada a infecciones profundas con fasciitis necrozante y/u osteomielitis. La presencia de inflamación local, supuración o crepitación indica infección, pero su ausencia no la descarta y puede observarse osteomielitis bajo una úlcera no

inflamatoria. Por otra parte, la existencia de signos inflamatorios en un pie no ulcerado puede corresponder a una artropatía de Charcot. Síntomas sistémicos como fiebre o calofríos, al igual que leucocitosis, sólo se presentan en un tercio de los casos de infección. La hiperglicemia en cambio es común. La neuropatía predispone a la infección al permitir puertas de entrada como úlceras plantares. En ausencia de úlceras, el 60% de las infecciones comienza en los espacios interdigitales, seguido de la región periungueal en 30% y el restante 10% en otras zonas. La infección se extiende a planos profundos con celulitis, fasciitis y/u osteomielitis. La hipoxia secundaria a la insuficiencia vascular es otro importante factor que favorece la aparición de infección, contribuyendo los trastornos metabólicos de la diabetes a la hipoxia tisular. Durante la hiperglicemia se produce una desviación del metabolismo hacia la vía del sorbitol, lo que reduce la utilización mitocondrial del piruvato y lleva a una pseudohipoxia. La glicosilación proteica que se produce en la diabetes descompensada parece también contribuir a la hipoxia tisular. La hipoxia es, por tanto, multifactorial dependiendo no sólo de la extensión del compromiso vascular sino también del adecuado control metabólico que influye en la utilización periférica de oxígeno. La respuesta inmune inespecífica está disminuida en estos pacientes, observándose menor actividad leucocitaria en aspectos tales como adherencia, migración, quimiotaxis y actividad bactericida, en especial en presencia de acidosis. Neuropatía, hipoxia y deficiencias inespecíficas del sistema inmune, probablemente en ese orden de importancia, se combinan para favorecer la aparición y rápida progresión de la infección en el pie diabético (33).

Los agentes participantes en la infección del pie diabético varían según se trate de una infección superficial o profunda. Las infecciones superficiales agudas (úlceras no complicadas, celulitis) adquiridas en la comunidad y sin tratamiento antibacteriano previo son, en su mayoría, monomicrobianas, aislándose principalmente *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus* spp. Este tipo de infección no siempre requiere uso de antimicrobianos. Cuando se requiere, el tratamiento antiinfeccioso debe cubrir los agentes mencionados y la toma de cultivos no es indispensable, especialmente si sólo se pueden obtener cultivos de superficie, cuyo valor predictivo del agente causal es escaso. Las

infecciones profundas y/o crónicas son polimicrobianas en más de 50% de los casos, con participación promedio de 2 a 3 agentes. En ellas siempre debe intentarse un diagnóstico bacteriológico preciso, mediante la obtención y procesamiento adecuados de muestras para cultivo. A las cocáceas Gram positivas de las infecciones superficiales, se agregan bacilos Gram negativos y anaerobios (33,34).

En pacientes hospitalizados y/o con tratamiento antimicrobiano previo, se agregan otras bacterias de mayor resistencia a antibacterianos tales como *S. aureus* metilicina-resistente, *Enterococcus* spp (especialmente con uso previo de cefalosporinas) y bacilos Gram negativos no fermentadores (*Pseudomonas* spp. Y *Acinetobacter baumannii*). Se discute el rol patógeno de *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Corynebacterium* spp, *Candida* spp y *Enterococcus* spp, cuando se presentan en asociación con otros microorganismos patógenos. Su importancia etiológica es mayor cuando se aíslan como agentes únicos o predominantes en una muestra profunda (33)

### **2.2.5. Etiopatogenia**

Los factores predisponentes dan lugar a un “pie vulnerable”, con un alto riesgo de lesión. Son:

a) Factores primarios: Neuropatía: La neuropatía está implicada en la fisiopatología de la úlcera en un 80-90% de los casos. Esta neuropatía afecta a las fibras nerviosas sensitivas, motoras y autonómicas, produciendo diferentes manifestaciones a nivel del pie. La afectación sensitiva disminuye tanto la sensibilidad profunda (sentido de la posición de los dedos) como la superficial (táctil, térmica y dolorosa) y por tanto, la capacidad del sujeto de sentir una agresión en el pie (zapatos muy ajustados, cuerpo extraño dentro del zapato, caminar sobre superficie con demasiada temperatura, sobrecarga de presión, microtraumatismos). De esta manera, el paciente no podrá advertir la lesión ni poner en marcha mecanismos de defensa para evitarla. La afectación motora ocasiona una pérdida del tono y atrofia de la musculatura intrínseca del pie,

produciéndose un desequilibrio entre tensores y flexores, alteraciones en la distribución de las cargas y un desplazamiento hacia delante de la almohadilla grasa que se encuentra bajo la cabeza de los metatarsianos. Todo esto origina deformidades en los pies (pie en garra, dedos martillo, hallux valgus) que incrementan la presión máxima en zonas concretas del pie facilitando la aparición de hiperqueratosis y traumatismos repetidos, que en última instancia conducen a la ulceración. Y finalmente, la afectación autonómica, que tiene como consecuencia la pérdida de la sudoración del pie, tornándose la piel seca y agrietada donde se pueden formar fisuras que son el inicio de una lesión o la puerta de entrada a la infección (35).

Macroangiopatía: La afectación arteriosclerótica de los vasos de mediano y gran calibre, tiene en el paciente con diabetes predilección por las arterias geniculares de la pierna, y es bilateral y segmentaria. En varones con diabetes es cuatro veces más frecuente, mientras que es ocho veces más frecuente en mujeres con respecto a la población general. La disminución del oxígeno y nutrientes conduce a la necrosis cutánea, dando lugar a la úlcera neuroisquémica. De igual forma, se dificulta la cicatrización de las heridas y el tratamiento de la infección. La enfermedad vascular periférica está asociada con el 62% de las úlceras que no cicatrizan y es el factor de riesgo implicado en el 46% de las amputaciones (35).

b) Factores secundarios: Artropatía: La causa más frecuente de artropatía neuropática es la diabetes. Afecta a un 5-10% de estos pacientes. La denervación osteoarticular origina una desestabilización articular dando lugar a un mal reparto de las cargas y traumatismos repetidos, lo que desencadena fragmentación, degeneración por sobrecarga del cartílago e incluso erosión del hueso.

Independientemente de la neuropatía, cualquier deformidad articular en el pie, facilitará en un paciente con riesgo, la aparición de lesiones.

Nivel socioeconómico: La situación social, familiar y el nivel cultural del paciente deficiente se han relacionado con un mayor riesgo en la formación de úlceras y de amputaciones. Malos hábitos de higiene, la no aceptación de la

enfermedad, el escaso interés por la información, la demora en la consulta por la aparición de lesiones iniciales y el deficiente respaldo familiar implican, no solo una mayor incidencia de las lesiones y complicaciones, sino también una peor evolución de estas (33).

#### **2.2.6. Factores desencadenantes de lesión de pie diabético**

En el pie diabético los “factores clave” en el proceso de la ulceración o lesión, son: el nivel de respuesta sensitiva (grado de neuropatía), la capacidad de los tejidos para resistir la alteración neuropática (por la macro y microangiopatía), y el tipo, magnitud y duración del estrés o presión aplicada.

##### **a) Factores extrínsecos**

Traumatismo mecánico: a) impacto intenso, localizado, que lesiona la piel, por ejemplo, el pisar un clavo; b) presión ligera y sostenida que provoca una necrosis isquémica. Suele corresponder a zapatos mal ajustados (es el factor más frecuente en el pie neuroisquémico).

Traumatismo térmico: por descansar cerca de una fuente de calor, utilizar bolsas de agua caliente, andar descalzo por arena caliente o no proteger el pie de temperaturas muy bajas. Traumatismo químico: producido por agentes queratolíticos.

b) Factores intrínsecos. Cualquier deformidad en el pie o limitación de la movilidad articular condiciona un aumento de la presión dando lugar a hiperqueratosis (callosidades), que son lesiones pre-ulcerosas. La mitad de las lesiones asientan sobre callosidades.

El factor más importante en el mantenimiento de la úlcera es la infección. Ésta se beneficia de la ausencia de dolor (por la neuropatía), lo que favorece el desarrollo insidioso de una celulitis extensa o de un absceso; de la hiperglucemia, que altera los mecanismos inmunitarios, sobre todo la

inmunidad celular; y de la isquemia, que compromete el aporte de oxígeno y de nutrientes, así como la llegada de los antibióticos (33,36)

### **2.2.7. Mecanismo de acción**

Aunque la neuropatía y la enfermedad vascular son factores mayores en la etiopatogenia del PD, un pie neuropático o neuroisquémico no se ulcera espontáneamente e implica un factor ambiental, generalmente mecánico, y la situación previa de pie de riesgo. Existen tres situaciones en las que las fuerzas mecánicas pueden lesionar el pie de riesgo:

- a) Un impacto intenso con un objeto pequeño provocará una fuerza muy localizada que lesionará la piel. Esto ocurre, por ejemplo, cuando un pie insensible pisa una chincheta o un clavo.
- b) Una presión ligera pero sostenida por un período evolutivo largo provocará la necrosis isquémica. Esta situación se produce cuando se viste un zapato ajustado durante todo un día. Es la causa más frecuente de úlcera en el pie neuroisquémico.
- c) Un estrés normal y moderado, pero reiterado, durante un período prolongado de tiempo, provoca una autólisis inflamatoria y necrosis. Es quizá la causa más frecuente de úlcera en el pie neuropático en el que se pierde la sensación de alarma que supone el dolor. (33)

Una vez iniciada la úlcera, la persistencia del apoyo en un pie insensible es el factor que facilita no únicamente la aparición de la infección, sino el que ésta difunda a tejidos más profundos y proximales.

Las úlceras más frecuentes son las neuropáticas: de entre un 45% y un 60%. Las neuroisquémicas suponen entre un 25%, y un 45% y las puramente isquémicas, entre un 10% y un 15%. Por tanto, la neuropatía está implicada en un 85%-90% de las úlceras del PD. (33).

La polineuropatía simétrica distal, que es la forma más frecuente de neuropatía diabética (ND), afecta a las fibras nerviosas sensitivas, motoras y autónomas.

En definitiva, pues, el trastorno sensitivo se caracteriza por disminución de la sensación de dolor y temperatura, y posteriormente de la sensibilidad vibratoria y de la sensorial superficial. Debido a ello, los enfermos diabéticos con neuropatía establecida pierden, de forma total o parcial, la capacidad de percibir los mínimos traumatismos mecánicos, la presión inadecuada ejercida por zapatos mal ajustados o cualquier otro tipo de traumatismo, lo que da lugar a la formación de callosidades y deformidades.

Los defectos de los nervios motores pueden provocar atrofia de los músculos intrínsecos del pie dando lugar a deformidades del pie como dedos en martillo o en garra. Las consecuencias de la neuropatía autonómica incluyen pérdida de sudoración, fisuras secas en la piel e inestabilidad vasomotora, con incremento de la derivación del flujo arterial por los shunts arterio-venosos, implicando situaciones de isquemia capilar. La conjugación de todos estos factores y en los estadios más avanzados determina la neuroartropatía de Charcot. Es una artritis destructiva, progresiva que se asocia a la pérdida de la sensibilidad dolorosa, propioceptiva o ambas. (33,35).

Tanto las callosidades como las deformidades y la neuroartropatía de Charcot provocan un aumento de la presión plantar, que es el factor etiológico más importante en las úlceras neuropáticas. También existe un aumento de la presión plantar en zonas de úlceras plantares previas y en zonas de limitación de la movilidad articular, aspecto que condiciona que se mantenga un estrés repetido en la zona, provocando la autólisis inflamatoria y el hematoma subqueratósico, que conducen a la necrosis tisular. Si existe macroangiopatía asociada, se produce una disminución del flujo sanguíneo y de la presión de perfusión en la circulación distal. En este contexto, y cuando las lesiones arteriales estenosantes u ocluyentes alcanzan el punto crítico de afectar a la presión parcial de oxígeno tisular y el aporte de sustancias nutrientes requeridas por la microcirculación para mantener el metabolismo basal tisular, se establece la situación clínica denominada isquemia crítica. Esta secuencia de situaciones fisiopatológicas, asociadas a las alteraciones hemorreológicas de la DM, implica que la acción de uno o varios de los factores desencadenantes descritos pueda provocar una necrosis tisular, que suele complicarse además

por la disminución de la sensibilidad por la neuropatía generalmente asociada. La isquemia, asimismo, provoca una disminución de la capacidad de cicatrización. Sea cual sea la causa de la lesión, la pérdida de la protección cutánea favorece la infección, que puede agravarse por la propia isquemia, en función de la disminución del aporte de oxígeno. Una vez iniciada la úlcera, la persistencia del apoyo en un pie insensible es el factor que facilita no únicamente la aparición de la infección, sino el que ésta difunda a tejidos más profundos y proximales (33).

### **2.3. Sistemas de clasificación**

#### **2.3.1. Sistema de clasificación PEDIS**

El sistema de clasificación PEDIS nace como un sistema de clasificación de lesiones en pie diabético capaz de cubrir las necesidades específicas de los grupos investigadores en el campo de pie diabético. Este sistema fue concebido específicamente para ayudar a interpretar correctamente datos en proyectos de investigación. Fue desarrollado en 2003, habiendo sido actualizado en el año 2007. Este sistema evalúa cinco categorías que según la literatura científica y la opinión de los expertos son los parámetros más relevantes para los proyectos de investigación en úlceras diabéticas. Estas categorías son: irrigación, extensión, profundidad, infección y sensibilidad. Cada una de estas categorías es graduada de forma independiente (33).

**Tabla 9. Sistema Pedis (1)**

PERFUSIÓN
<p><b>Grado 1:</b> sin síntomas o signos de enfermedad arterial periférica en el pie afecto en combinación con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Pulso pedio o pulso tibial posterior palpable o</li> <li>- 2 ITB (Índice tobillo-brazo) 0,9 a 1,10 o</li> <li>- 3 Índice dedo-brazo &gt; 0,6 o</li> <li>- 4 Presión transcutánea de oxígeno (TcPO2) &gt; 60 mm Hg</li> </ul> <p><b>Grado 2:</b> síntomas o signos de enfermedad arterial periférica, pero sin isquemia crítica del miembro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Presencia de claudicación intermitente (tal como está definida en el documento de consenso de pie diabético)*</li> <li>- 2 ITB &lt; 0,9 pero con presión arterial tobillo &gt; 50 mm Hg</li> <li>- 3 Índice dedo-brazo &lt; 0,6 pero presión arterial sistólica en dedo &gt; 30 mm Hg o</li> <li>- 4 Presión transcutánea de oxígeno (TcPO2) 30-60 mm Hg</li> <li>- 5 Otras alteraciones en test no invasivos, compatibles con enfermedad arterial periférica (pero sin isquemia crítica del miembro)</li> </ul> <p><i>Nota: si otros test diferentes a la presión arterial de tobillo o dedo son realizados, estos deben ser especificados en cada estudio. *En caso de claudicación debe ser realizado tratamiento no invasor adicional.</i></p> <p><b>Grado 3:</b> isquemia crítica del miembro, definida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Presión arterial tobillo &lt; 50 mm Hg o</li> <li>- 2 Presión arterial sistólica en dedo &lt; 30 mm Hg o</li> <li>- 3 Presión transcutánea de oxígeno (TcPO2) &lt; 30 mm Hg</li> </ul>
TALLA/EXTENSIÓN
<p>El tamaño de la herida (medido en centímetros cuadrados) debe ser medido después del desbridamiento, si es posible. La distribución de frecuencia del tamaño de las úlceras se debe divulgar en cada estudio como cuartiles.</p>
PROFUNDIDAD/PÉRDIDA TISULAR
<p><b>Grado 1:</b> úlcera con pérdida superficial completa, que no penetra más allá de la dermis</p> <p><b>Grado 2:</b> úlcera profunda, que penetra más allá de la dermis, involucrando fascia, músculo o tendón</p> <p><b>Grado 3:</b> todas las capas del pie implicado, incluyendo el hueso y/o articulación (hueso expuesto, "Probe to bone" +)</p>
INFECCIÓN
<p><b>Grado 1:</b> sin síntomas o signos de infección</p> <p><b>Grado 2:</b> infección que envuelve piel o tejido subcutáneo solamente (sin comprometer tejidos profundos ni signos sistémicos como se describen abajo). Al menos dos de los siguientes ítems están presentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Hinchazón o induración local</li> <li>- 2 Eritema &gt; 0,5 a 2 cm alrededor de la úlcera</li> <li>- 3 Dolor local</li> <li>- 4 Calor local</li> <li>- 5 Secreción purulenta (densa, secreción blanca o sanguínea)</li> </ul> <p><b>Grado 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Eritema &gt; 2 cm más uno de los ítems descritos arriba o</li> <li>- 2 Infección que afecta a estructuras más profundas que piel y tejido subcutáneo tales como abscesos, osteomielitis, artritis infecciosa o fascitis</li> <li>- 3 Sin presencia de signos de inflamación sistémica, tal como se describen abajo</li> </ul> <p><b>Grado 4:</b> cualquier infección en el pie con signos de síndrome de inflamación sistémica de respuesta. La respuesta se manifiesta con dos o más de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Temperatura &gt; 38 °C o &lt; 36 °C</li> <li>- 2 Frecuencia cardíaca &gt; 90 latidos/minuto</li> <li>- 3 Frecuencia respiratoria &gt; 20 respiraciones/minuto</li> <li>- 4 PaCO2 &lt; 32 mm Hg</li> <li>- 5 Recuento leucocitario &gt; 12.000 o &lt; 4.000/cu mm</li> <li>- 6 10% de formas inmaduras</li> </ul>
SENSACIÓN
<p><b>Grado 1:</b> sin pérdida de la sensibilidad protectora en el pie afectado, definido por la percepción de sensaciones en las modalidades abajo descritas</p> <p><b>Grado 2:</b> pérdida de la sensibilidad protectora en el pie afectado, definido como la ausencia de percepción en uno de los siguientes test en el pie afectado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Ausencia de percepción de presión, determinado con monofilamento de 10 g, en dos de tres lugares en la planta del pie, tal como se describe en el documento de consenso</li> <li>- 2 Ausencia de percepción de vibración, determinado con diapason de 128 Hz o sensación de vibración &gt; 20 v (usando técnicas semicuantitativas), ambos realizados en la cabeza del primer metatarsiano</li> </ul>

Tomado de: Most RS, Sinnock P. The Epidemiology of Lower Extremity Amputations in Diabetic Individuals. Diabetes Care [Internet].

### 2.3.2. Clasificación de Meggitt-Wagner

La clasificación de Meggitt-Wagner es probablemente junto con la clasificación de Texas el sistema de estadiaje de lesiones de pie diabético más conocido. Fue descrita por primera vez en 1976 por Meggitt pero fue popularizada por Wagner en 1981. Este sistema consiste en la utilización de 6 categorías o grados (33).

"

Tabla 1. Clasificación de Meggit-Wagner (23)		
Grado	Lesión	Características
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
I	Úlceras superficiales	Dstrucción del espesor total de la piel
II	Úlceras profundas	Penetra la piel grasa, ligamentos pero sin afectar hueso, infectada
III	Úlcera profunda más absceso (osteomielitis)	Extensa y profunda, secreción, mal olor
IV	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta
V	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos

Wagner FW. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. Foot Ankle 1981; 2: 64-122.

Tomado de: Most RS, Sinnock P. The Epidemiology of Lower Extremity Amputations in Diabetic Individuals. Diabetes Care [Internet].

### 2.4. Enfoque terapéutico

Las medidas de eficacia probada en el tratamiento del pie diabético son: a. control de la infección, mediante el uso apropiado de antibacterianos. Úlceras superficiales no infectadas no ameritan tratamiento antimicrobiano.

b. desbridamiento quirúrgico.

- c. descarga de la presión.
- d. adecuadas coberturas ("dressing").
  
- e. reconstrucción vascular.
- f. amputación, en pacientes con evolución desfavorable.

Cuando no hay amenaza de la extremidad, estas medidas pueden ser implementadas con reposo, desbridamientos ambulatorios y antimicrobianos orales. Cuando las úlceras son profundas, hay celulitis, isquemia o gangrena, lo que en general amenaza la extremidad, el manejo debe hacerse hospitalizado con desbridamientos en pabellón y antimicrobianos endovenosos por tiempos más prolongados. El descontrol metabólico es otro elemento que considerar para decidir la hospitalización (33,37).

#### **2.4.1. Cirugía**

En todos los casos de infección severa, el desbridamiento quirúrgico de los tejidos necróticos y de huesos o fragmentos de huesos comprometidos es fundamental para la adecuada cicatrización. El desbridamiento agresivo y precoz, en más de 70% de los casos, evita la amputación y permite preservar el pie y la función, lo que debe ser el objetivo del tratamiento. Una conducta pasiva, con empleo de antibacterianos sistémicos y aseos superficiales, tiene alta tasa de fracaso y necesidad de amputación posterior (33,37).

#### **2.4.2. Descarga de presión**

Todas las medidas de eficacia probada en el manejo del pie diabético deben acompañarse de descarga de presión sobre las úlceras plantares, factor fundamental para la cicatrización. El reposo en la fase inicial y posteriormente la implementación de coberturas adecuadas para aliviar presión, son elementos terapéuticos de máxima utilidad (33,37).

### **2.4.3. Revascularización**

La evaluación vascular seguida de revascularización agresiva también ha demostrado ser eficaz en la preservación de la extremidad. En pacientes que, después de una evaluación y manejo agresivos tienen evolución desfavorable, se debe considerar la amputación parcial o total (33,37).

### **2.4.4. Coberturas**

Un ambiente húmedo es importante para la cicatrización de las úlceras diabéticas, aunque la experiencia con diferentes tipos de apósitos es limitada. Además de optimizar el ambiente de cicatrización, las coberturas juegan un papel importante en disminuir el riesgo de infección y proteger de presión o trauma sobre la úlcera. Las coberturas pueden ser de tul, espuma hidrofílica, hidrocoloide, hidrogel, arginato, carbón activo cubiertas con apósitos tradicionales o transparentes y tienen características diferentes en cuanto a absorción, hidratación, presencia de factores de crecimiento y costos (33,37).

### **2.4.5. Tratamientos coadyuvantes**

El tratamiento integral del pie diabético incluye un adecuado control metabólico, el tratamiento del edema y de factores nutricionales, tratamiento psicológico, etc. Estas medidas son de utilidad en el manejo del pie diabético; sin embargo, no tienen el impacto de las medidas indicadas previamente (33,37, 38).

### **2.4.6. Nuevas terapias**

Factores de crecimiento. Distintos factores endógenos de crecimiento intervienen en el proceso de cicatrización de las úlceras diabéticas: factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), factor de crecimiento transformador b (TGF-b), factor de crecimiento fibroblástico básico (bFGF), factor de crecimiento epidérmico (EGF), y factor estimulante de colonias granulocito-macrófago (GM-CSF), por lo que no es de extrañar que se hayan desarrollado

factores de crecimiento recombinantes para uso tópico en úlceras diabéticas. De ellos, el factor humano de crecimiento recombinante derivado de plaquetas (becaplermina) ha sido aprobado por la FDA y ha sido objeto de estudios clínicos de fase IV con resultados contradictorios, aun cuando en algunos estudios la incidencia de cicatrización ha sido mayor. Las evidencias actuales no permiten recomendarlo como estándar de terapia. Es probable que el desarrollo de otros factores de crecimiento, citoquinas y otros agentes biológicos permita, mediante el uso combinado, un impacto significativo en la cicatrización de las úlceras diabéticas. (32)

Oxígeno hiperbárico. Medida por presión transcutánea de oxígeno, esta terapia aumenta la disponibilidad de oxígeno tisular durante la exposición y por varias horas después de la inhalación de oxígeno al 100% en cámara hiperbárica con 2,5 atmósferas. Se ha demostrado reducción de los niveles de lactato tisular y de necrosis, además de inhibición del crecimiento de bacterias anaerobias, aumento de la actividad bactericida de los fagocitos, de la angiogénesis y la cicatrización. En úlceras profundas se ha demostrado significativa menor incidencia de amputación en pacientes que reciben más de 30 sesiones de oxígeno hiperbárico (38).

#### **2.4.7. Tratamiento antimicrobiano**

En la elección del tratamiento antimicrobiano apropiado para un paciente con pie diabético, se deben considerar los siguientes factores:

- Severidad de la infección. Las infecciones en pacientes sin amenaza de amputación son generalmente monomicrobianas con predominio de cocáceas Gram positivas aerobias, en particular *S. aureus* y *Streptococcus* spp. En cambio, en las infecciones severas con amenaza de amputación, en general hay participación polimicrobiana, agregándose bacilos Gram negativos y anaerobios. (10)

- Lugar de adquisición y tratamiento anti-infeccioso previo. En infecciones adquiridas en el hospital y especialmente con tratamiento antimicrobiano previo, se aíslan con más frecuencia *S. aureus* meticilinaresistente, bacilos Gram negativos no fermentadores, enterobacterias multiresistentes y *Enterococcus* spp. La frecuencia y asociaciones de estos agentes dependen directamente del panorama epidemiológico de cada hospital. (10)
- Condiciones del hospedero. Función renal, grado de compromiso vascular, gastroparesia, alergia a medicamentos, etc.

En la mayoría de los casos la elección del esquema antiinfeccioso es empírica, basada en la flora que habitualmente participa en cada tipo de infección. Esto es especialmente válido en infecciones severas con amenaza de amputación y/o riesgo vital en que el tratamiento debe iniciarse de inmediato. La obtención de muestras adecuadas para estudio bacteriológico es fundamental frente a eventuales fracasos de la terapia y, especialmente, en pacientes intrahospitalarios o con uso previo de antimicrobianos. Existe controversia respecto de la necesidad de proporcionar cobertura antibacteriana a todos los microorganismos aislados en infecciones polimicrobianas y del verdadero rol patogénico de cada uno de los agentes. Existe alta probabilidad de obtener cultivos polimicrobianos con aislamiento de agentes que son meros colonizadores, lo que puede llevar a ampliaciones innecesarias de espectro antimicrobiano. (36)

Por otra parte, aun cuando todos los agentes aislados participen en la infección, no es claro que el esquema antiinfeccioso deba cubrir a cada uno de los agentes ya que en infecciones polimicrobianas existe interdependencia sinérgica entre microorganismos, de tal manera que algunos proporcionan las condiciones ambientales y metabólicas que permiten el desarrollo de los otros. Por lo tanto, la cobertura antimicrobiana apropiada, mediante la eliminación de las especies sensibles, puede llevar también a la erradicación de otras especies.

Existen muy pocos estudios randomizados que demuestren ventajas claras de un esquema antiinfeccioso frente a otro, por lo que la elección se basa en el espectro y la farmacocinética de cada antibacteriano, de manera que logre penetración a zonas de inflamación y necrosis en concentraciones que superen ampliamente la concentración inhibitoria mínima de las principales bacterias involucradas. Distintos antimicrobianos, como monoterapia o en asociaciones, han demostrado eficacia en el tratamiento del pie diabético: clindamicina; ampicilina sulbactam y amoxicilina-ácido clavulánico; cefalosporinas de primera generación como cefalexina y de tercera generación; quinolonas especialmente de espectro ampliado; imipenem-cilastatina. También hay experiencia clínica con cloxacilina y lincomicina. (10)

Infecciones leves sin amenaza de amputación ni riesgo vital. El manejo puede ser ambulatorio con antimicrobianos orales. Se recomienda monoterapia y los antibacterianos que han demostrado eficacia son:

- cefalosporinas de primera generación, de las cuales la más utilizada es cefalexina con eficacia clínica y microbiológica superior a 70%; sin embargo, otras cefalosporinas de primera generación como cefradina y cefadroxilo tienen similar espectro e incluso en el caso de cefadroxilo mayor vida media, por lo que cualquiera de ellas puede recomendarse indistintamente.
- clindamicina muestra resultados similares a los de cefalexina. También puede recomendarse lincomicina que posee el mismo espectro contra Gram positivos.
- Ampicilina-sulbactam o amoxicilina-ácido clavulánico son efectivas en el tratamiento de infecciones sin amenaza de amputación y su utilidad también ha sido probada como "switch" desde terapia endovenosa en infecciones graves, con resultados favorables superiores a 80%.
- Ciprofloxacina también ha probado su eficacia en el tratamiento de las infecciones sin amenaza de amputación. Con las nuevas quinolonas de espectro ampliado para Gram positivos, tales como ofloxacina, levofloxacina y moxifloxacina, entre otras, existe menos experiencia en pie diabético; sin embargo, han demostrado eficacia en infecciones de partes blandas por lo que su utilización puede ser considerada dentro de las alternativas de tratamiento de infecciones leves a moderadas en pie diabético.

Infecciones con amenaza de amputación: El tratamiento antibacteriano debe ser de amplio espectro para cubrir la participación polimicrobiana en este tipo de infección. Habitualmente el manejo es intrahospitalario con asociaciones de antimicrobianos endovenosos conjuntamente con desbridamiento quirúrgico y, en los casos con riesgo vital, manejo hemodinámico y metabólico en unidades de cuidados intensivos. Esquemas antiinfecciosos eficaces son:

- clindamicina + cefalosporinas de 3<sup>a</sup> generación con o sin espectro ampliado para
- P. aeruginosa.
- Clindamicina + quinolonas.
- imipenem-cilastatina, por su amplio espectro antimicrobiano que incluye bacilos Gram negativos, cocáceas Gram positivas no multiresistentes y anaerobios, ha sido utilizado como monoterapia con buenos resultados clínicos y bacteriológicos; sin embargo, su uso como antimicrobiano de primera línea debe ser evaluado en términos de impacto sobre la prevalencia de resistencia bacteriana hospitalaria global y su costo.
- otros esquemas utilizados son ampicilina-sulbactam, piperacilina-tazobactam, quinolonas de espectro ampliado como monoterapia o en asociación a metronidazol.
- El uso de vancomicina como parte del esquema antibacteriano debe considerarse en infecciones intrahospitalarias con riesgo vital o cuando haya evidencia bacteriológica de participación de S. aureus meticilinaresistente (10).

#### **2.4.8. Prevención**

El cuidado de los pies debe tener como fin el prevenir las complicaciones que pudieran derivarse de la actuación de los factores anteriores con los agentes externos del pie. (Zapato, calcetín, etc.) El cuidado o prevención del pie se puede dividir en dos tipos: · Los que puede hacer el diabético por si solo o autocuidados. (10)

- Los que deben ser realizados por un profesional: podólogo

La prevención primaria implica ante todo la detección temprana y el manejo de los factores de riesgo para pie diabético.

Las medidas preventivas más importantes (recomendación B) incluyen:

- Inspección de los pies en cada visita
- Evaluación anual de los componentes neurológico, vascular y biomecánico (Debe ser más frecuente si presenta factores de riesgo)
- Higiene podológica (atención de callos, uñas, etcétera)
- Educación sobre uso adecuado de calzado
- Educación sobre prevención de trauma (no caminar descalzo, uso de medias o calcetines, etcétera) • Ejercicio físico supervisado

Prevención secundaria

El objetivo es evitar que se avance de los grados 1 y 2 de Wagner a los más severos, como la gangrena, mediante el cuidado adecuado de las úlceras y corrección de los factores desencadenantes. Debe intervenir en lo posible un equipo multidisciplinario especializado.

Por otro lado, la rehabilitación tiene como meta evitar la amputación y la discapacidad. Las medidas son similares a las señaladas en la prevención secundaria con la adición de medidas de rehabilitación para asegurar una adecuada calidad de vida del paciente. Debe intervenir igualmente un equipo multidisciplinario especializado que incluye experto en rehabilitación (37,39).

#### **4.5. Amputaciones en pie diabético**

Existen dos circunstancias clínicas en las que la amputación se constituye como única opción terapéutica en el pie diabético (PD): en la extensa necrosis tisular, o cuando las diversas alternativas terapéuticas expuestas en capítulos anteriores han fracasado. A pesar de los avances en materia de información, prevención y alternativas terapéuticas médico quirúrgicas, la tasa de amputación en el enfermo diabético sigue presentando una prevalencia elevada

#### 4.5.1. Abordaje primario

La infección en el P.D. es rápidamente progresiva, en función de las características fisiopatológicas descritas en el denominado "pie de riesgo". La progresión de la infección, a partir de las úlceras necróticas digitales, se produce a través de las vainas tendinosas plantares, flexor propio del primer dedo y flexor común y su evolución natural es el absceso plantar, de mal pronóstico para la viabilidad del pie, ya que afecta a sus compartimientos medio y posterior. Por esta razón, el desbridamiento quirúrgico debe ser inmediato cuando existen signos flogóticos en la base de los dedos y en los trayectos tendinosos, al margen de que no dispongamos de datos hemodinámicos o angiográficos sobre la perfusión arterial de la extremidad. Otro motivo para proceder a esta acción inmediata es la compensación metabólica, que no es posible efectuar de forma correcta en presencia de un foco infeccioso.

La trombosis arteriolo-venular que provoca y extiende la infección es también otra razón para proceder al mismo, en función de evitar evoluciones que comprometan la viabilidad del pie con posterioridad revascularizado. Técnicamente, las incisiones deben ser amplias, permitiendo establecer el diagnóstico quirúrgico de todos los trayectos fistulosos. La colocación de drenajes transitorios tipo Penros o simplemente de gasas garantizan la permeabilidad de los trayectos expuestos y su drenaje. No consigue erradicarse mediante el desbridamiento y la asociación de antibioticoterapia por vía sistémica. Ello se objetiva, entre otros signos, por la persistencia de secreción purulenta en los trayectos fistulosos. En estos casos, y si el balance hemodinámico es aceptable o viables las técnicas de revascularización ya valoradas, está indicada la colocación de un sistema de lavado continuo, tipo Tremolier, con perfusión de un antiséptico hasta la desaparición clínica de los signos de infección, que habitualmente tardas semanas en producirse.

#### 4.5.2. Abordaje secundario

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

- a) La antibioticoterapia debe utilizarse siempre. Si existe infección previa, debe prolongarse en el postoperatorio hasta confirmar la evolución clínica correcta del muñón. Esta situación es la más habitual en el PD, pero en aquellos casos en que no existan signos clínicos de infección, debe utilizarse de forma profiláctica, iniciando la pauta previamente a la intervención y retirándola a las 48 horas. Los antibióticos utilizados tienen que cubrir los gérmenes gram-positivos, gramnegativos y anaerobios.
- b) La hemostasia debe ser muy rigurosa, ya que la formación de hematoma implica necrosis o infección.
- c) Los bordes cutáneos deben aproximarse sin tensión, y hay que evitar el exceso de manipulación y los traumatismos de los tejidos blandos por la utilización de pinzas u otros instrumentos.
- d) La sección ósea debe guardar una proporción adecuada con la longitud músculo-tendinosa y cutánea, con la finalidad de que la aproximación de los tejidos se realice sin tensión y que exista una buena cobertura ósea.
- e) Debe realizarse la tracción de los trayectos nerviosos con la finalidad de que su sección reste más proximal que el resto de los tejidos, consiguiendo así su retracción y evitando el posible desarrollo de neurinomas en la cicatriz.
- f) De igual forma debe procederse con los tendones y con los cartílagos articulares, ya que son tejidos sin vascularización, que pueden interferir en la formación de tejido de granulación.
- g) No dejar esquirlas óseas en la herida, ni rebordes cortantes.
- h) Realizar lavados de forma reiterada en la herida quirúrgica con abundante suero fisiológico y/ o antiséptico antes de proceder a su cierre (33).

### 4.5.3 Amputaciones menores

Son aquellas que se limitan al pie.

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

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

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

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

Amputación digital transmetatarsiana: Este tipo de amputación tiene la ventaja, sobre las más proximales, de que la deformidad del pie es mínima, mantiene su funcionalidad y que no precisa rehabilitación.

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

Contraindicaciones: Artritis séptica de la articulación metatarsofalángica. Celulitis que penetra en el pie. Afección del espacio interdigital. Lesiones de varios dedos del pie.

Amputación del segundo, tercero y cuarto artejo: La incisión se inicia en la base del artejo por sus caras interna y externa, dejando algunos milímetros de piel en la falange proximal para facilitar el cierre de la herida sin tensión. Se prolonga en su cara dorsal hasta converger sobre el eje metatarsiano a unos cuatro centímetros de la base del dedo. En la cara plantar se realiza la misma incisión.

Los tejidos blandos son extirpados con bisturí. Se abre la cápsula de la articulación metatarso-falángica y se desarticula el dedo, para posteriormente reseca la cabeza del metatarsiano.

Amputación del primero y quinto dedos: La incisión cutánea se inicia sobre su cara lateral en la base del metatarsiano, en forma de raqueta que incluye todo el dedo y transcurriendo por el espacio interdigital. Se deja el borde inferior algo más extenso que el superior para que recubra la herida quirúrgica, ya que el tejido subcutáneo plantar, al estar formado por tejido graso y tabiques fibrosos más resistentes a la infección y a la necrosis, proporciona una mejor protección.

Amputaciones atípicas: Son aquellas circunscritas al pie y técnicamente menos estandarizadas. Están indicadas cuando existe una infección o una gangrena no estabilizada, en función de salvaguardar el apoyo plantar del pie y, sobre todo, el del primer dedo, que tiene un papel muy importante en la dinámica del mismo. Suponen la extirpación de toda la piel, tejidos necróticos y estructuras óseas afectadas. El límite de la sección ósea debe situarse en la parte proximal de los metatarsianos, ya que una amputación más posterior no consigue un pie funcional y en esta situación, la mejor opción es una amputación reglada a un nivel más proximal. Generalmente, se deja abierta para que la cicatrización se haga por segunda intención.

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

**Amputación transmetatarsiana:**

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

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

**Contraindicaciones:** Infección profunda del antepié. Lesiones que afecten a la planta del pie (33).

#### **4.5.4. Amputaciones mayores**

**Amputación de Syme**

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

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

**Contraindicaciones:** Lesiones próximas al tobillo y que no permita el espacio suficiente para realizarla. Isquemia, ulceraciones o infecciones del talón. La

presencia de un pie neuropático con ausencia de sensibilidad en el talón es una contraindicación relativa.

#### Amputación de Pirogoff

Técnicamente es similar a de Syme, difiriendo únicamente en la conservación de una porción del hueso calcáneo como zona de apoyo. Se extirpa la parte anterior del mismo, dejando la posterior con la inserción del tendón de Aquiles para, a continuación, rotar su tuberosidad con el fin de afrontarlo con la superficie seccionada de la tibia y del peroné. Tiene el inconveniente de que el muñón pierde poca altura con respecto al suelo, lo que impide el acoplamiento posterior de una prótesis a nivel de la articulación del tobillo, y por este motivo es necesario colocar un alza correctora en la otra extremidad. (10)

#### Amputación infracondílea

Tiene la ventaja, sobre la supracondílea, de preservar la articulación de la rodilla, lo que facilita la prótesis de aquellos enfermos en los que, por sus condiciones físicas, no sería posible realizarla en el caso de amputaciones más proximales. El tipo de muñón resultante no es de carga. El peso no lo soporta el muñón sino el extremo proximal de la tibia, siendo importante conserva el peroné porque proporciona una estructura piramidal al muñón que le procura una buena estabilidad.

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

Contraindicaciones: Gangrena extensa de la pierna. Articulación de la rodilla en flexión irreductible de más de veinte grados. Enfermos a que, por sus condiciones generales, no va a ser fácil colocar una prótesis. (32,33)

#### Desarticulación de la rodilla

Su técnica es semejante a la seguida en la amputación infracondílea, y supone la ventaja de no precisar de la sección ósea. Desde el punto de vista funcional,

y con respecto a la supracondílea, su muñón de sustentación terminal presenta un brazo de palanca más largo y controlado por músculos potentes, y por tanto una mejor posibilidad de rehabilitación funcional.

Indicaciones: Cuando la extensión de las lesiones impide la realización de una amputación por debajo de la rodilla, o bien cuando ésta fracasa.  
Contraindicaciones: Gangrenas, ulceraciones o infecciones de los tejidos adyacentes a la rodilla. (33)

#### Amputación supracondílea

En este tipo de amputación se pierde la articulación de la rodilla y la carga protésica se concentra en la zona isquiática y no directamente sobre el muñón, como sucede en la desarticulación de la rodilla. Un aspecto fundamental, por las consecuencias que posteriormente va a suponer sobre la prótesis, es la correcta longitud del muñón, que facilite un brazo de palanca adecuado para la movilización de la prótesis y del mecanismo de la rodilla protésica, que debe quedar situada al mismo nivel de la rodilla de la extremidad contralateral.

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

Indicaciones: Fracaso de cicatrización en la amputación infracondílea.  
Contractura de los músculos de la pantorrilla con flexión en la articulación de la rodilla.

Contraindicaciones: Extensión de la gangrena o la infección a nivel del muslo.

Amputación en guillotina: Indicada cuando la infección abarca amplias estructuras del pie con progresión extensa a través de las vainas tendinosas de la pierna. Consiste en una sección por encima de los maléolos y perpendicular al eje de la pierna, de la piel tejidos blandos y huesos. Una vez controlada la infección se procede a realizar, en un segundo tiempo, una amputación estandarizada (33).

#### 4.5.5. Complicaciones

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

a) El hematoma, cuyas consecuencias son el incremento de la presión interna del muñón, la isquemia secundaria y la infección.

b) La infección, que es una complicación muy grave y que en la mayor parte de los casos hace fracasar la amputación y deteriora gravemente la situación general del enfermo. Generalmente, se manifiesta en forma de dolor en el muñón y suele ir acompañada por fiebre y leucocitosis. Cuando estos signos son inequívocos hay que adoptar una actitud decidida en cuanto a realizar la reintervención, ya que retardarla supone la extensión de los tejidos necrosados y la difusión de la infección, que en el caso de que esté causada por gérmenes anaerobios, es de una elevada toxicidad sistémica.

c) Fracaso en la cicatrización como consecuencia de una inadecuada elección del nivel de amputación. Son heridas que, en el curso del postoperatorio, presentan necrosis marginales en los bordes cutáneos y escaras. Éstas, si presentan signos inflamatorios evidentes, deben researse para evitar su progresión y únicamente puede adoptarse un criterio expectante si espontáneamente se advierte un inicio de separación entre el tejido necrótico y el sano.

d) Percepción de la extremidad amputada —síndrome del "miembro fantasma"— que consiste en la sensación expresada por el paciente de seguir percibiendo físicamente no sólo la parte de extremidad amputada, sino además con la sintomatología del dolor isquémico pre-operatorio. Se advierte con mayor frecuencia en las amputaciones supracondíleas.

e) Contractura en flexión de la articulación de la rodilla o cadera por dolor en el muñón (33)

### **III. OBJETIVOS**

#### **a. Objetivo general**

- i. Determinar la prevalencia de amputación supracondílea en pacientes con pie diabético que consultan al Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

#### **b. Objetivos específicos**

- i. Caracterizar los casos de amputación supracondílea.
- ii. Determinar la frecuencia de infección del sitio quirúrgico y dehiscencia de herida en los casos de amputación supracondílea.
- iii. Determinar la mortalidad en pacientes con amputación supracondílea.
- iv. Determinar si la causa de amputación supracondílea fue debido a cursar con pie diabético Pedis IV.

## IV. MATERIAL Y METODOS

### 4.1. Tipo de estudio

Descriptivo, transeversal, retrospectivo.

### 4.2. Población

Pacientes adultos con pie diabético que consultan al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y a quienes se les realizo amputación supracondilea secundario a dicha patología.

### 4.3. Muestreo

Se incluyó a todos los pacientes que cumplieran los criterios de selección y estuvieran disponibles de enero a noviembre de 2017 en los servicios de Cirugía del Hospital General de Enfermedades, IGSS.

### 4.4. Criterios de selección

**4.4.1. Criterios de inclusión:** Pacientes adultos con pie diabético, con amputación supracondílea que ingresen por Emergencia o Consulta Externa al Hospital General de Enfermedades durante enero a noviembre de 2017.

**4.4.1.1. Criterios de exclusión:** Pacientes a quienes se les realizó estudios vasculares y reconstrucción vascular. Pacientes con indicación de amputación por antecedente de lesión traumática.

### 4.5. Variables

Se evaluarán datos demográficos, clínicos y de atención en el hospital, así como el desenlace del paciente.

#### 4.6. Operacionalización de variables

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Categorías / Unidades
Sexo	Rasgos biológicos y reproductivos de un ser vivo.	Se revisa expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento.	Según fecha de nacimiento se calcula la cantidad de años	Cuantitativa	Razón	Años
Nivel académico	Grado de educación académica último.	Se revisa expediente	Cualitativa	Ordinal	Sin estudios Primaria Secundaria Diversificado Universidad
Profesión	Actividad laboral principal del Individuo	Se revisa expediente	Cualitativa	Nominal	Ama de casa Operario Ejecutivo Profesional Jubilado
Residencia	Localización geográfica de la vivienda del Paciente	Se revisa expediente	Cualitativa	Nominal	Guatemala y de más departamentos
Tipo de ingreso	Forma en la que el paciente ingresa al hospital para que se le realice una amputación Supracondílea	Revisión de expediente	Cualitativa	Nominal	Emergencia Consulta Externa : Clínica de pie diabético

Servicio	Servicio donde el paciente ha sido hospitalizado	Revisión del expediente	Cualitativa	Nominal	Emergencia , Cirugía de adultos y otros
Amputación previa	Si el paciente anteriormente sufrió la amputación de un miembro	Revisión del expediente	Cualitativa	Nominal	Sí No
Amputación supracondílea.	Tipo de amputación donde se pierde la articulación de la rodilla y la carga Protésica se concentra en la zona isquiática y no directamente sobre el muñón, como la desarticulación de La rodilla.	Revisión del expediente	Cualitativa	Nominal	Sí No
Comorbilidades	Diagnósticos que podrían aumentar el riesgo de enfermar en pacientes	Revisión del expediente	Cualitativa	Nominal	Hipertensión Enfermedad arterial periférica Otras
Miembro	Miembro amputado	Revisión del expediente	Cualitativa	Nominal	Izquierdo Derecho
Hemoglobina glicosilada	Nivel de hemoglobina Glicosilada	Se recolecta del expediente	Cuantitativa	Razón	Porcentaje

Control de glicemia	Hemoglobina glicosilada en 7% o más	Se clasifica con base a valor recolectado del expediente	Cualitativa	Nominal	Bajo control Fuera de control
Infección del sitio quirúrgico	Infección que se produce en el sitio quirúrgico durante los 30 días siguientes a la Cirugía	No se dio seguimiento al paciente	Cualitativa	Nominal	Sí No
Dehiscencia de herida operatoria	Abertura espontánea de herida operatoria.	Se revisa en expediente	Cualitativa	Nominal	Sí No

Letalidad	Cantidad de pacientes que fallecen de un total de pacientes con el mismo diagnóstico	Se observa la cantidad de pacientes que fallecen y se divide la cantidad entre el total de pacientes. Con pie diabético. Se hizo seguimiento por 30 días	Cualitativa	Nominal	Sí No
-----------	--	--	-------------	---------	----------

#### 4.7. Recolección de datos

Se recolectaron los datos a partir del expediente clínico del paciente en una ficha técnica diseñada para el estudio.

#### 4.8. Tabulación de datos

Los datos fueron tabulados en una base hoja electrónica de Excel la cual fue diseñada de tal manera que pudiese realizarse un control de calidad estricto de los datos. Al archivo electrónico de Excel se le dio un formato electrónico delimitado por comas para facilitar su análisis en el software estadístico de distribución libre R, versión 3.2.

#### **4.9. Análisis de datos**

Para el análisis se usó el software R 3.2. y Epidat 3.1.

Se realizó un resumen de variables cuantitativas a través de media y desviación estándar frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas. Se realizó la asociación entre variables cualitativas a través de tablas de contingencia con el cálculo de la prueba exacto de Fisher y la estimación del tamaño del efecto según riesgo relativo o riesgo relativo indirecto (Odds Ratio) según fuese el caso del tipo de relación evaluada; se consideró diferencia estadísticamente significativa con un valor p menor al nivel de significancia de 5%; se estimó, además, el intervalo de confianza del 95% de la prevalencia de amputación supracondílea.

Los datos fueron presentados organizados en tablas y gráficas y un mapa.

#### **4.10. Aspectos bioéticos**

En esta investigación se aplicaron los principios establecidos por la Asociación Médica Mundial, promulgadas en la Declaración de Helsinki en la que prevalece el principio de no lesión y no agresión al paciente durante el proceso de investigación.

Entre los principios éticos están el respeto a la autonomía, el cual implica que las personas sean capaces de lidiar sobre decisiones. En este caso no se realizó consentimiento informado, ya que se tomaron datos de las papeletas.

En la categoría de riesgo correspondiente para esta investigación es la categoría I: la categoría I (sin riesgo): estudios que utilizan técnicas comparativas y observacionales, no se realiza ninguna intervención con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participan de dicho estudio.

En este trabajo de investigación los pacientes no fueron expuestos a ningún tipo de riesgo por lo que no se vio comprometida la ética médica.

## **V. RESULTADOS**

A continuación, se presenta el resumen de resultados de la evaluación de la prevalencia de amputación supracondílea en pacientes con pie diabético que consultaron al Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante enero a noviembre de 2017. En ese periodo 213 pacientes consultaron por pie diabético, y de ellos se observó que 67 sufrieron amputación.

Tabla 1.  
Prevalencia de amputación supracondílea enero a noviembre de 2017, Hospital General de Enfermedades, IGSS (n = 213)

Pacientes	Frecuencia		
		Prevalencia	IC 95%
Consultaron por pie diabético	213		
Amputación supracondílea	67	31.5%	[24.99 a 37.93]

En la tabla 1 se muestra que la prevalencia de amputación en pacientes con pie diabético de enero a noviembre de 2017 en esta institución fue del 31.5%.

Tabla 2.  
Desenlaces evaluados en pacientes con amputación supracondílea (n = 67)

Evolución	Frecuencia			Porcentaje
Infección del sitio quirúrgico	No	63	93.90%	
	Sí	4	6.10%	
Dehiscencia	No	66	98.50%	
	Sí	1	1.50%	

En la tabla 2 se muestra la frecuencia con la que se presentó en los casos de amputación supracondílea la infección del sitio quirúrgico y dehiscencia de herida operatoria. Además, es preciso indicar que ningún paciente falleció.

**En la tabla 3** se compara la incidencia de infección del sitio quirúrgico (ISQ) por algunas variables recolectadas en el estudio, destaca que los 4 pacientes que presentaron infección del sitio quirúrgico presentaron un valor de hemoglobina glicosilada de 7.0% o más y a la vez tenían como comorbilidad Hipertensión arterial asociada.

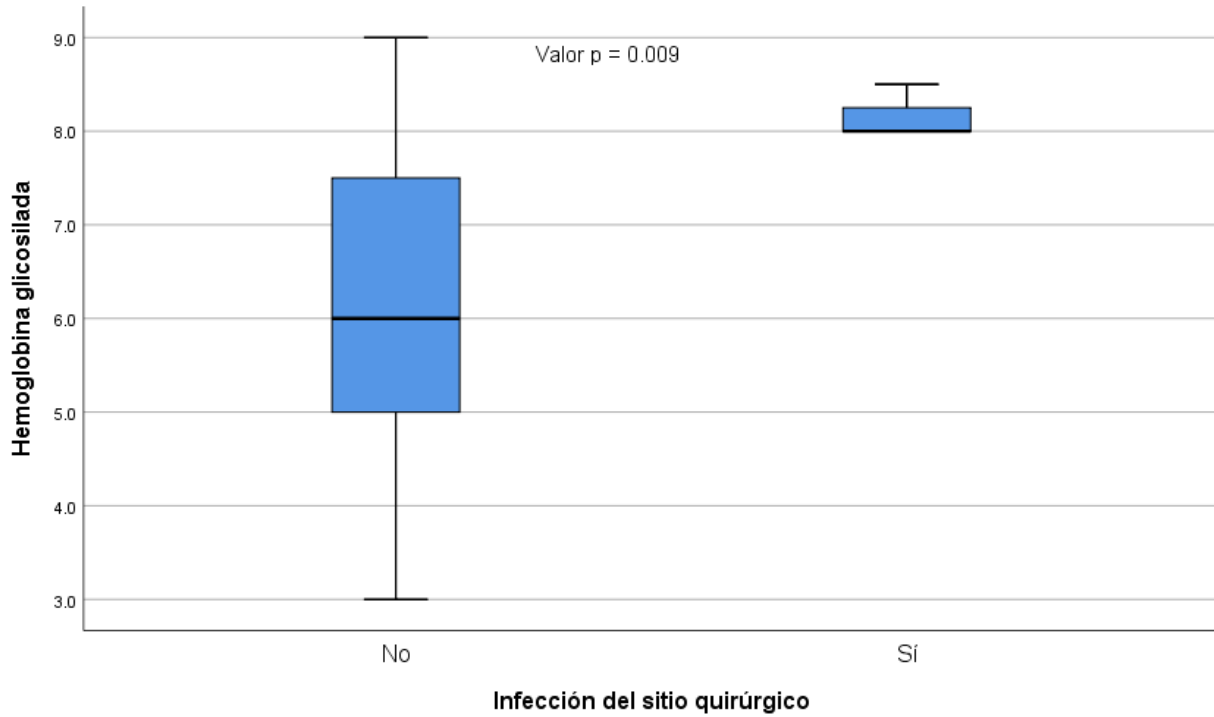
Tabla 3.  
Prevalencia específica de infección del sitio quirúrgico

		Infección del sitio quirúrgico			
		No (n = 63)		Sí (n = 4)	
Variables evaluadas		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Hemoglobina glicosilada</b>	< 7.0%	40	64.5%	0	0.0%
	7.0% o más	27	35.5%	4	100.0%
<b>Comorbilidades*</b>	Ninguna	30	48.4%	0	0.0%
	Hipertensión arterial	27	43.5%	4	100.0%
	Enfermedad renal crónica	11	17.7%	1	25.0%
	Enfermedad cerebrovascular	3	4.8%	1	25.0%
	Hipotiroidismo	2	3.2%	0	0.0%
	Enfermedad arterial periférica	1	1.6%	0	0.0%
	Infarto agudo al miocardio	1	1.6%	0	0.0%
	Hiperuricemia	1	1.6%	0	0.0%
<b>Amputación previa</b>	No	53	85.5%	3	75.0%
	Sí	9	14.5%	1	25.0%
<b>Edad (años)</b>	35 a 49 años	7	11.3%	0	0.0%
	50 a 64 años	23	37.1%	3	75.0%
	65 a 79 años	21	33.9%	0	0.0%
	80 a 94 años	11	17.7%	1	25.0%

\* Las comorbilidades podrían estar presentes de forma simultánea en un mismo paciente

Como solo hubo un caso de dehiscencia no se evaluó ninguna asociación, sin embargo, se observó que el único paciente con dehiscencia presentó hipertensión arterial y valores de hemoglobina glicosilada por arriba de 7%.

Gráfica 1.  
Hemoglobina glicosilada según infección.



## VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

De 213 pacientes que consultaron por pie diabético en el período de enero a noviembre de 2017, 67 sufrieron amputaciones lo cual equivale a una prevalencia del 31.5% (24.99 al 37.93) aquí el intervalo de confianza es adecuado, estrecho, y refleja una adecuada población de estudio y por tanto, se considera que la estimación de la prevalencia de la amputación supracondílea fue adecuada. Es decir en la población de la que se extrajo la muestra el verdadero valor de la prevalencia de amputación supracondílea en pacientes con pie diabético que consultan al seguro social estaría entre 24.99 a 37.93% de la caracterización de los casos de amputación supracondílea.

Las características clínicas, observadas en estos pacientes indican que la mayoría de los pacientes ingresaron al hospital general de enfermedades a través de la emergencia de cirugía (80.6%) y fueron evaluados en esta investigación en el servicio de emergencia (59.7%). El miembro que se había amputado con mayor frecuencia es el miembro derecho (82.1%) se observó que un 38.8% de los casos presentaba hemoglobina glicosilada en valores que sugerían mal control de la enfermedad, un 14.9% habían sufrido amputación previa y las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión (46.3%) y enfermedad renal crónica (17.9%).

Cómo evolución se evalúa la infección del sitio quirúrgico la dehiscencia de herida y la muerte sin embargo no se observó que ninguno de los pacientes falleciera sí hubo infección del sitio quirúrgico en 4 de 67 pacientes correspondiendo esto al 6.10% de prevalencia de infección del sitio quirúrgico y una dehiscencia de herida que corresponde a (1.50%).

Dado que se presentó un solo caso de dehiscencia de herida, no se consideró adecuado realizar la comparación de las prevalencias específicas sin embargo se observa que el único paciente que presentaba dehiscencia de herida tenía mal control de la enfermedad, así como hipertensión. Además, todos los pacientes con infección del sitio quirúrgico eran pacientes con mal control de la diabetes e hipertensión arterial. A pesar de que este no es un estudio relacional, nos permitió analizar que la hipertensión arterial y el mal control de la diabetes podrían estar asociados a dos desenlaces importantes como lo son la infección del sitio quirúrgico y la dehiscencia de herida.

El grupo de edad que estuvo más afectado por la infección del sitio quirúrgico fue el correspondiente a 50 a 64 años. Se compararon los valores de hemoglobina glicosilada entre pacientes con y sin infección y se observó una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de hemoglobina glicosilada entre ambos grupos de pacientes, según la prueba de Mann-Whitney ( $p < 0.009$ ), esto concuerda con los resultados obtenidos en el estudio de Kwon y otros, en el cual los pacientes que fueron sometidos a cirugía general y que tenían hiperglicemia presentaban dos veces el riesgo de infección en relación a los pacientes sin hiperglicemia (40-41).

Surgió la duda de determinar si el mal control de la enfermedad evaluada a través de la hemoglobina glicosilada podría estar relacionado con las amputaciones previas que se documentaron en este estudio y se observó que del total de pacientes con hemoglobina glicosilada  $\geq 7\%$  el 38.5% habían sido amputados previamente; en el grupo con hemoglobina glicosilada  $< 7\%$  ninguno había sido amputado previamente. Esto supone la necesidad de seguir investigando si el valor de hemoglobina glicosilada puede ser un predictor de amputación en pacientes con pie diabético, lo cual podría evaluarse en un estudio con diseño de cohortes o de casos y controles.

## 6.1. Conclusiones

- La prevalencia de amputación supracondílea de los pacientes con pie diabético que son hospitalizado en el IGSS de enfermedad común es del 31.5%. (24.99 al 37.93).
- La mayoría de los casos de amputación supracondílea eran hombres (68.7%) con edades entre 50 a 79 años (71.6%) con nivel de estudios nulo a educación secundaria básica, originarios en su mayoría de la ciudad de Guatemala (62.7%) jubilados (46.3%) y operarios (38.3%), que ingresaron al hospital general de enfermedades a través de la emergencia de cirugía (80.6%) y fueron evaluados en esta investigación en el servicio de emergencia (59.7%). El miembro que se había amputado con mayor frecuencia es el miembro inferior derecho (82.1%), se observó que un 38.8% de los casos presentaba hemoglobina glicosilada por arriba de 7%. Las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión (46.3%) enfermedad renal crónica (17.9%).
- La prevalencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes con amputación supracondílea fue de 6.1%.
- Ninguno de los casos de amputación supracondílea falleció.
- La decisión de realizar amputación supracondílea en los pacientes con pie diabético fue cursar con pie diabético Pedis IV.

## 6.2. Recomendaciones

- Evaluar a través de estudios de diseño analítico como de cohortes y casos y controles si la hipertensión arterial y el control inadecuado de la enfermedad están asociados a la amputación en pacientes con pie diabético.
- Detectar las manifestaciones de pie diabético y así evitar progresar hacia amputaciones.
- Educar al paciente diabético respecto a su enfermedad, para evitar la aparición de pie diabético y sus complicaciones.
- Crear unidades interdisciplinarias, donde no solo se maneje el pie diabético sino las demás comorbilidades como hipertensión arterial, insuficiencia renal, etc.
- Realizar examen físico en los pies de pacientes diabéticos para evitar lesiones que generen pie diabético.
- Corregir factores desencadenantes de pie diabético, promoviendo control metabólico, glicémico y nutricional de los pacientes.

## VII. REFERENCIAS

1. Susan Van Dieren, Beulens, Van der Schouw, Grobbee, Nealb Bouthen. The global burden of diabetes and its complications: an emerging pandemic. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* [Internet]. 2010 May; 17(1\_suppl):s3–8. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1097/01.hjr.0000368191.86614.5a>
2. Alavi A, Sibbald RG, Mayer D, Goodman L, Botros M, Armstrong DG, et al. Diabetic foot ulcers. *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 2014 Jan; 70(1):21.e1-21.e24. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0190962213008219>
3. Icks A, Haastert B, Trautner C, Giani G, Glaeske G, Hoffmann F. Incidence of Lower-limb Amputations in the Diabetic Compared to the Non-diabetic Population. Findings from Nationwide Insurance Data, Germany, 2005–2007. *Exp Clin Endocrinol & Diabetes* [Internet]. 2009 Oct 23; 117(09):500–4. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0029-1225333>
4. Porta M, Maldari P, Mazzaglia F. New approaches to the treatment of diabetic retinopathy. *Diabetes, Obes Metab* [Internet]. 2011 Sep; 13(9):784–90. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1463-1326.2011.01415.x>
5. Dyck PJ, Albers JW, Andersen H, Arezzo JC, Biessels G-J, Bril V, et al. Diabetic polyneuropathies: update on research definition, diagnostic criteria and estimation of severity. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2011 Oct; 27(7):620–8. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/dmrr.1226>
6. Boulton AJM. The diabetic foot: grand overview, epidemiology and pathogenesis. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2008 May; 24(S1):S3–6. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/dmrr.833>
7. Papazafiropoulou A, Tentolouris N, Soldatos R-P, Liapis CD, Dounis E, Kostakis AG, et al. Mortality in diabetic and nondiabetic patients after amputations performed from 1996 to 2005 in a tertiary hospital population: a 3-year follow-up study. *J Diabetes Complications* [Internet]. 2009 Jan; 23(1):7–11. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1056872707001420>
8. Johannesson A, Larsson G-U, Ramstrand N, Turkiewicz A, Wirehn A-B, Atroshi I. Incidence of Lower-Limb Amputation in the Diabetic and Nondiabetic General Population: A 10-year population-based cohort study of initial unilateral and contralateral amputations and reamputations. *Diabetes Care* [Internet]. 2009 Feb 1; 32(2):275–80. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc08-1639>
9. Most, Sinnock P. The Epidemiology of Lower Extremity Amputations in Diabetic Individuals. *Diabetes Care* [Internet]. 1983 Jan 1; 6(1):87–91. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/diacare.6.1.87>
10. Calhoun JH, Cantrell J, Cobos J, Lacy J, Valdez RR, Hokanson J, et al. Treatment of diabetic foot infections: Wagner classification, therapy, and outcome. *Foot Ankle* [Internet]. 1988 Dec; 9(3):101–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3229695>

11. Lin C-W, Hsu, Chen, Yeh J-T, Sun, Lin, et al. C-reactive protein as an outcome predictor for percutaneous transluminal angioplasty in diabetic patients with peripheral arterial disease and infected foot ulcers. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2010 Nov; 90(2):167–72. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822710003906>
12. Unwin N. Comparing the Incidence of Lower Extremity Amputations Across the World: the Global Lower Extremity Amputation Study. *Diabet Med* [Internet]. 1995 Jan; 12(1):14–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7712697>
13. Cockcroft DW, Gault H. Prediction of Creatinine Clearance from Serum Creatinine. *Nephron* [Internet]. 1976; 16(1):31–41. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/180580>
14. Hämäläinen H, Rönnemaa T, Halonen JP, Toikka T. Factors predicting lower extremity amputations in patients with type 1 or type 2 diabetes mellitus: a population-based 7-year follow-up study. *J Intern Med* [Internet]. 1999 Jul;246(1): 97–103. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10447231>
15. Ghanassia E, Villon L, Thuan dit Dieudonne J-F, Boegner C, Avignon A, Sultan A. Long-Term Outcome and Disability of Diabetic Patients Hospitalized for Diabetic Foot Ulcers: A 6.5-year follow-up study. *Diabetes Care* [Internet]. 2008 Jul 1; 31(7): 1288–92. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc07-2145>
16. Gross, de Azevedo, Silveiro, Canani, Caramori, Zelmanovitz. Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention, and treatment. *Diabetes Care* [Internet]. 2005 Jan; 28(1):164–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15616252>
17. The Expert Comitee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* [Internet]. 1997 Jul 1; 20(7):1183–97. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/diacare.20.7.1183>
18. Nather A, Bee CS, Huak CY, Chew JL, Lin CB, Neo S et al. Predictive, Epidemiology of diabetic foot problems and Complications, factors for limb loss. *J Diabetes*. 2008;(22):77–82.
19. Golinko Martin, Margolis Dosson, Hoffstad Oliverrie, Boulton Amber Jon, Preliminary development of a diabetic foot ulcer database from a wound electronic medical record: a tool to decrease limb amputations. *Wound Repair Regen*. 2009; 17:657–65.
20. Lindstedt E, Sandblom P. Wound healing in man: tensile strength of healing wounds in some patient groups. *Ann Surg* [Internet]. 1975 Jun; 181(6):842–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1138634>
21. Pinzur, Kaminsky, Sage R, Cronin, Osterman. Amputations at the middle level of the foot. A retrospective and prospective review. *Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1986 Sep; 68(7):1061–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3745244>
22. Margolis DJ, Hofstad O, Feldman HI. Association Between Renal Failure and Foot Ulcer or Lower-Extremity Amputation in Patients With Diabetes. *Diabetes Care*

- [Internet]. 2008 Jul 1; 31(7):1331–6. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc07-2244>
23. Selby J V, Zhang D. Risk factors for lower extremity amputation in persons with diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 1995 Apr; 18(4):509–16. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7497861>
  24. Tseng C-H. Prevalence and risk factors of diabetic foot problems in Taiwan: a cross-sectional survey of non-type 1 diabetic patients from a nationally representative sample. *Diabetes Care* [Internet]. 2003 Dec; 26(12):3351. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14633829>
  25. Chen. Age and Sex May Significantly Interact With Diabetes on the Risks of Lower-Extremity Amputation and Peripheral Revascularization Procedures: Evidence from a cohort of a half-million diabetic patients. *Diabetes Care* [Internet]. 2006 Nov 1; 29(11):2409–14. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/dc06-1343>
  26. Mayfield Joshua Abbel, Reiber Gernayin Gouls, Nelson Robert Green, Greene Thomas. foot risk classification system to predict diabetic amputation in Pima Indians. *Diabetes Care* [Internet]. 1996 Jul; 19(7):704–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8799623>
  27. Humphrey, Dowse, Thomas, Zimmet. Diabetes and nontraumatic lower extremity amputations. Incidence, risk factors, and prevention--a 12-year followup study in Nauru. *Diabetes Care* [Internet]. 1996 Jul; 19(7):710–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8799624>
  28. Adler AI, Boyko EJ, Ahroni JH, Smith DG. Lower-extremity amputation in diabetes. The independent effects of peripheral vascular disease, sensory neuropathy, and foot ulcers. *Diabetes Care* [Internet]. 1999 Jul 1; 22(7):1029–35. Available from: <http://care.diabetesjournals.org/cgi/doi/10.2337/diacare.22.7.1029>
  29. Rhee SY, Guan H, Liu ZM, Cheng SW-K, Waspadji S, Palmes P, et al. Multi-country study on the prevalence and clinical features of peripheral arterial disease in asian type 2 diabetes patients at high risk of atherosclerosis. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2007 Apr; 76(1):82–92. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822706003470>
  30. Rozman C, Cardellacha F. *Farreras Rozman Medicina Interna*. 18th ed. Madrid: Elsevier; 2016. 2689 p.
  31. Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Jamenson L LJ. *Harrison Medicina Interna. Harrison Principios de medicina interna*. 2012.
  32. Mahía M, Pérez L. La diabetes mellitus y sus complicaciones vasculares: un problema social de salud. *Rev Cuba Angiol y Cir Vas*. 2000; 1(1):68–73.
  33. Marinel J, Roura I, Blanes I, Escudero J, Ibáñez V, Rodríguez J. *Tratado de pié diabético*. Madrid: Jarpyo Editores; 2002. 194 p.
  34. Beltrán B. C, Fernández V. A, Giglio M. S, Biagini A. L, Morales I. R, Pérez G. J, et al. Tratamiento de la infección en el pié diabético. *Rev Chil infectología* [Internet]. 2001; 18(3):212–24. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182001000300008&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182001000300008&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

35. Martín M, Albarrán M, Lumbreras E. Revisión sobre el dolor neuropático en el síndrome del pie diabético. *An Med Interna*. 2004; 21(9):50–5.
36. García Herrera AL, Fernández Montequin JI, Perfil epidemiológico del pie diabético. *Rev Cuba Angiol Cir Vasc* 2004; 5(1). 2004; 5(1):23–31.
37. Sell J, Domínguez M. Guía práctica para el diagnóstico y el tratamiento del síndrome del pie diabético. *Rev Cuba Endocrinol*. 2001; 12(3):188–97.
38. Guzman C. El pie del diabético. Hospital General Ciro Redondo García. *Rev Cuba Invest Biomed*. 1999; 18(3):231–5.
39. Turns M. Prevention and management of diabetic foot ulcers. *Br J Community Nurs*. 2015; S30(S32):34–7.
40. Kwon, S., Thompson, R., Dellinger, P., Yanez, D., Farrohki, E., & Flum, D. (2013). Importance of Perioperative Glycemic Control in General Surgery. *Annals of Surgery*, 257(1), 8–14. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31827b6bbc>

**BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS**

No. AFILIACION: \_\_\_\_\_

## DATOS GENERALES

1. Nombre: \_\_\_\_\_

2. EDAD: 20-30\_\_\_\_\_ 31-50\_\_\_\_\_ 51-70\_\_\_\_\_ 71-90\_\_\_\_\_ AÑOS

3. Sexo: Masc. \_\_\_\_\_ Fem. \_\_\_\_\_

QUIRURGICOS: \_\_\_\_\_

AMPUTACION PREVIA SI \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

## 4. TIEMPO DE EVOLUCION

0-30 DIAS \_\_\_\_\_ 31-60 DIAS \_\_\_\_\_ 61-90 DIAS \_\_\_\_\_ MAYOR A 90  
DIAS \_\_\_\_\_

## 5. CLASIFICACION PEDIS:

I \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_ III \_\_\_\_\_ IV \_\_\_\_\_

## 6. AREA DE LESION INICIAL

TALON: \_\_\_\_\_ METATARSIANOS: \_\_\_\_\_ ARTEJOS \_\_\_\_\_

REGION DORSAL \_\_\_\_\_ REGION PLANTAR \_\_\_\_\_

## 7. ANTECEDENTES MEDICOS ASOCIADOS:

HTA \_\_\_\_\_ ERC \_\_\_\_\_ OTROS: \_\_\_\_\_

8. ESCOLARIDAD: \_\_\_\_\_ PROFESION: \_\_\_\_\_

9. HG. GLICOSILADA: \_\_\_\_\_

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcial y por cualquier medio la tesis titulada: **PREVALENCIA DE AMPUTACIÓN SUPRACONDÍLEA EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ENFERMEDADES DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su producción o comercialización total o parcial.