

---

**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
México La Ciudad de la Esperanza

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN ORTOPEDIA**

***FACTORES DE MORTALIDAD Y DE PERDIDA DE LA EXTREMIDADEN  
PACIENTES CON NECROBIOSIS DIABETICA DE MIEMBROS  
INFERIORES***

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

**DRA. LAURA ANGELICA BESARES CORIA**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
ORTOPEDIA

DIRECTOR DE TESIS  
DR JUAN LUIS TORRES MENDEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

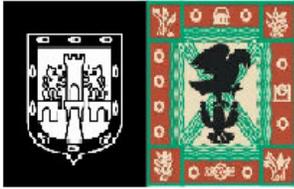


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



---

**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
México La Ciudad de la Esperanza

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN ORTOPEDIA**

***FACTORES DE MORTALIDAD Y DE PERDIDA DE LA EXTREMIDADEN  
PACIENTES CON NECROBIOSIS DIABETICA DE MIEMBROS  
INFERIORES***

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

**DRA. LAURA ANGELICA BESARES CORIA**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
ORTOPEDIA

DIRECTOR DE TESIS  
DR JUAN LUIS TORRES MENDEZ

**“Factores de mortalidad y de pérdida de la extremidad en pacientes con  
necrobiosis diabética de miembros inferiores “**

Dra. Laura Angélica Besares Coria

Vo. Bo.

---

**Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia**  
Profesor Titular del Curso de especialización en Ortopedia

Vo. Bo.

---

**Dr. Roberto Sánchez Ramírez**  
Director de Educación e Investigación

**“Factores de mortalidad y de pérdida de la extremidad en pacientes con necrobiosis diabética de miembros inferiores.**

Vo. Bo.

---

**Dr. Juan Luis Torres Méndez**

Profesor adjunto del curso universitario de Ortopedia  
Jefe del servicio de Artroscopia y Cirugía Articular  
Hospital General Xoco

## **Agradecimientos**

Quiero extender un agradecimiento en primer lugar a la institución donde pude realizar mis aspiraciones, a los pacientes que son un libro abierto a la enseñanza, a todos y cada uno de mis maestros Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia, Dr. Juan Luis Torres Méndez, Dr. Hilario Martínez Arredondo, Dr. José Antonio Peñafort García, Dr. Mario González Ramírez, Dr. Ángel Hernández Cruz, Dr. Salvador Rosas Sotelo, Dr. Jorge Eduardo Ontiveros Castro, Dr. Edmundo Cejas López y Dr. Nicolás Durán Martínez.

A mi madre que dejó la vida por hacernos mejores personas. Donde quiera que estés, gracias.

A mi hijo, Yarey, por alegrar mi vida y ser la luz que me guía.

Y por último a mi familia con quienes sin su ayuda y comprensión hubiera sido imposible culminar mis estudios.

## INDICE

I.	Resumen. ....	1
II.	Introducción. ....	2-19
III.	Material y métodos. ....	20-22
IV.	Resultados. ....	23-28
V.	Discusión. ....	24-27
VI.	Referencias bibliograficas.....	28-29
VII.	Anexos.....	30-36

## **I. RESUMEN.**

En la actualidad se observa un incremento en las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus tales como nefropatía, retinopatía y neuropatía. Esta última desencadena ulceración especialmente en los miembros inferiores, lo que por lo general culmina en amputación de miembros inferiores con un alto costo social Y económico.

El presente estudio tiene como objeto determinar si existen parámetros fisiológicos (tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura) así como parámetros de laboratorio (hemoglobina, hematocrito, BUN, urea, creatinina, albúmina, cuenta blanca diferencial, gasometría arterial) al momento del ingreso hospitalario que determinen el índice de mortalidad así como de pérdida de la extremidad en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y 2 complicados con necrobiosis diabética en miembros inferiores.

Se trata de investigación clínica realizada en el Hospital General Balbuena en el periodo comprendido entre el primero de Enero del 2005 al 1º de enero del 2006 con un total de 52 pacientes ingresados a la unidad con diagnóstico de necrobiosis diabética en sus diferentes grados que requieren de manejo quirúrgico por parte del servicio de Ortopedia.

**Palabras clave: neuropatía, necrobiosis diabética, amputación.**

## **II. INTRODUCCION.**

La organización mundial de la salud estimó que en el año 2000, 150 millones de personas padecerían diabetes mellitus y predice que para el año 2030 serán 366 millones de personas.<sup>1</sup>

Las complicaciones microvasculares de la diabetes son comunes e incluyen la retinopatía acompañante con varios grados de deterioro visual hasta la ceguera; neuropatía, con dolor y alteraciones en la sensibilidad, úlceras crónicas e infectadas las cuales pueden culminar en amputación; y la nefropatía llegando a la falla renal.<sup>13</sup>

La neuropatía es la más frecuente de las complicaciones de la diabetes mellitus y es caracterizada por una pérdida progresiva de las fibras nerviosas periféricas largas y cortas. En el pie diabético, la polineuropatía sensorial distal es lo más común.<sup>1,14</sup>

La neuropatía es la complicación inicial más común, y para aquellos pacientes que tienen ya una complicación microvascular, los problemas neurológicos son la complicación secundaria más común.<sup>13</sup>

El desarrollo de una neuropatía está ligado con un pobre control de la glucemia por muchos años y se incrementa su frecuencia con la edad y la duración de la diabetes.<sup>1</sup> No está bien comprobado que un agresivo control de la

glucemia pueda reducir las complicaciones en los órganos blanco; sin embargo, evidencia reciente indica que el control de la glucemia está asociado con un 25% menor incidencia de complicaciones microvasculares.<sup>13</sup>

Sin embargo, no debe olvidarse que el agresivo control de la glucemia puede acarrear otras complicaciones graves como la hipoglucemia.<sup>13</sup>

Se ha calculado la prevalencia de la neuropatía en el 30% de los pacientes con diabetes tipo I y 36% de los hombres y 40% de las mujeres en la diabetes tipo 2.<sup>1</sup> Una de las más costosas complicaciones de la diabetes mellitus es el pie diabético. Los altos costos terapéuticos y la baja calidad de vida causada por la amputación de las extremidades pélvicas lo colocan como la más severa consecuencia de la enfermedad. Se estima que el 80% de las amputaciones de extremidades inferiores está precedido por una ulceración.<sup>7</sup> Se trata de la causa más común de amputaciones de miembros inferiores y se ha estimado que la gente con diabetes mellitus es 20 veces más propensa a una amputación.<sup>6</sup>

Los cambios en la densidad de las fibras del nervio sural han sido documentados repetidamente como el mayor cambio en la polineuropatía sensormotora periférica. La correlación entre los cambios morfológicos y la función nerviosa se determina por medio de estudios de conducción nerviosa. los umbrales sensoriales cuantitativos reflejan la severidad clínica de la neuropatía los cuales han mostrado predicción de la ulceración de los pies con umbrales de percepción de > 25V.<sup>14</sup>

Existe el Toronto Clinical Neuropathy Scoring System el cual es una manera sencilla de estratificar a los pacientes dentro del espectro de la neuropatía. Está basado en una historia neurológica clásica y en técnicas de examinación.

	Puntuación de síntomas	Puntuación de reflejos	Puntuación de pruebas sensoriales
<b>Pie</b>		Rotuliano	Pinchazo
Dolor		Aquileo	Temperatura
Adormecimiento			Tacto ligero
Hormigueo			Vibración
Debilidad			Propiocepción
Ataxia			
Síntomas en extremidades superiores			

*Pruebas sensoriales se realizan en el primer dedo del pie. Puntuación de síntomas; presente: 1, ausente: 0. puntuación de reflejos: ausente: 2, reducidos: 1, normal: 0. puntuaciones sensoriales: anormal: 1, normal: 0.*

Los resultados van de un mínimo de 0 puntos (no neuropatía) a un máximo de 19 puntos. Seis puntos se derivan de la puntuación de los síntomas, ocho de los reflejos de miembros inferiores y cinco de las puntuaciones sensoriales. Esta escala fue estudiada en 428 pacientes con diabetes y algún grado de neuropatía. Los valores promedio , para voluntarios sanos,  $0.63 \pm 1.3$ ; sujetos con diabetes sin neuropatía,  $4,0 \pm 2,6$ ; polineuropatía sensorimotora media,  $5,0 \pm 1,1$ ; poli neuropatía sensorimotora moderada,  $8,2 \pm 0,8$  poli neuropatía sensorimotora severa,  $10,9 \pm 0,9$ .<sup>14</sup>

El hábito tabaquico actual o pasado se ha asociado en un 80% de incremento en el riesgo, percepción anómala con el bioestesiometro con un 90% de incremento en el riesgo y la pérdida de uno o ambos reflejos rotulianos con un incremento del 120% en las ulceraciones.<sup>8</sup>

Los mayores factores de riesgo para el desarrollo del pie diabético son la neuropatía periférica y la enfermedad arterial periférica oclusiva.<sup>6</sup> Se incrementa el

riesgo un 38% por cada 1% de incremento en la hemoglobina glucosilada, un 4% por cada año de edad ganado; la pérdida de alguno o ambos pulsos tibiales posteriores incrementa el riesgo de 2 a 5 veces; hasta 4 veces cuando se duplica el valor normal de la creatinina sérica, 3% por cada kilogramo de peso corporal ganado y 1% por cada incremento de 10mmHg en la presión sistólica arterial.<sup>8</sup>

La polineuropatía sensorimotora crónica es la complicación más común. La neuropatía sensorial aguda es rara y tiende a ocurrir después de un período de descontrol metabólico y se caracteriza por dolor. Al igual que en la neuropatía aguda, los síntomas dolorosos de la polineuropatía sensorimotora crónica diabética son más pronunciados por la noche.<sup>1</sup>

La neuropatía autonómica causa corto circuitos arteriovenosos provocando una circulación no efectiva con flujo cutáneo y secreción glandular sebácea anormal, causando fisuras cutáneas los cuales actúan como portales de infección. La neuropatía sensorial resulta en pérdida del tacto fino como manifestación tardía. Los mecanismos neuroefectores anormales alteran la respuesta inflamatoria, con las fibras sensoriales produciendo neuropéptidos incluida la sustancia P, la cual normalmente media los reflejos axonales encontrándose disminuida en los pacientes diabéticos.<sup>8</sup>

La sustancia P permite la liberación de histamina desde las células cebadas lo cual resulta en una migración granulocítica importante en la curación de las

úlceras. En neuropéptido Y estimula la migración de células endoteliales en respuesta a la isquemia y estimula la angiogénesis jugando un papel importante en cicatrización. Estos neuropéptidos se hallan disminuidos en las articulaciones diabéticas, jugando un posible papel en la artropatía de Charcot, sugiriendo importantes roles en las funciones motoras, sensitivas y sensoriales.<sup>8</sup>

Ciertos estudios reportan que el mantenimiento de la glucemia cerca de los valores normales es útil en el control de los síntomas de la neuropatía. Las mejoras en el control metabólico se reflejan en las cifras de la hemoglobina glucosilada y en la monitorización en casa.<sup>1</sup>

La ulceración en el pie diabético representa un problema médico mayor, además de social y económico. Es la más común complicación final de la diabetes. La neuropatía y la enfermedad vascular periférica se consideran ser parte de la etiología y pueden actuar aislados o en combinación junto con otros factores tales como la enfermedad microvascular, alteraciones mecánicas, limitada movilidad articular y susceptibilidad incrementada a la infección. Cerca del 5% de los pacientes con diabetes tienen historia de ulceración, la incidencia acumulativa a lo largo de la vida es tan alta como del 25%. Los problemas en los pies diabéticos acumulan más admisiones hospitalarias que otras complicaciones a largo plazo resultando en incremento de la morbimortalidad.<sup>1</sup>

Está bien demostrado que la prevención de la ulceración en las extremidades inferiores reduce la frecuencia de amputación hasta en un 49 a 85%.

De los pacientes con diabetes mellitus aproximadamente el 25% desarrollan úlceras en pie; 40% de las cuales son leves, 30 a 40% moderadas y 20 a 30% severas.<sup>8</sup>

La consecuencia más fatal y costosa es la amputación de una extremidad, la cual es de 10 a 30 veces más frecuente en la población diabética. Por diabetes se dan 8 de cada 10 amputaciones no traumáticas de las cuales el 85% se debe a ulceraciones en pie. La mortalidad posterior a la amputación va del 13 al 40% a un año, 35 a 65% a 3 años y del 39 al 80% a los 5 años.<sup>2</sup> En Irlanda, la auditoria a un hospital mostró que el costo de 30 admisiones por úlceras del pie diabético que resultaron en amputación fue de aproximadamente 1 millón de dólares. En los Estados Unidos 60% de las amputaciones de miembros inferiores ocurren en individuos con diabetes y las úlceras las preceden en un 85% con evidencia de que el costo por cada úlcera es de 28, 000 dólares.<sup>8</sup>

En Brasil, con una prevalencia de diabetes mellitus de 7.6% con un nivel más alto en las áreas urbanas, se establecen clínicas del pie diabético durante la década 1992-2002 reduciendo en un 77% las amputaciones mayores.<sup>8</sup>

La asociación entre la neuropatía somática y autonómica con las ulceraciones en pie es bien reconocido desde hace muchos años. Los pacientes con pérdida sensorial tienen un riesgo incrementado de desarrollar úlceras en pie muy probablemente secundario a la pérdida de la propiocepción.<sup>1</sup>

En la exploración clínica, la neuropatía periférica puede ser fácilmente documentada por un simple examen clínico de la función de las fibras largas, tales como una pérdida de la propiocepción de la vibración utilizando un diapasón de 128Hz o de las pequeñas fibras por sensación de temperatura fría o calor o sensación de pinchazo en el pie y documentación de los reflejos del tobillo.<sup>1</sup>

Algunos estudios han confirmado que la ulceración en pie es más común en aquellos pacientes con una historia pasada de ulceración y amputación y en aquellos pacientes con un bajo estrato socioeconómico. Las deformidades en pie especialmente del 1<sup>er</sup> dedo y metatarsianos tienen un alto riesgo de ulceración. Otros factores de riesgo incluyen pobre control de la glucemia (hemoglobina glucosilada mayor de 9%) complicaciones microvasculares, larga duración de la diabetes (más de 10 años), presiones plantares incrementadas y edema periférico, mala visión (agudeza visual menor del 20/40).<sup>1, 2</sup>

Una vez que se ha desarrollado la ulcera ciertos factores pueden contribuir a los resultados adversos. Uno de ellos es la enfermedad aterosclerótica, la cual es dos veces más común en los pacientes diabéticos, afectando particularmente la femoropoplitea y pequeños vasos por debajo de la rodilla.<sup>2</sup>

La enfermedad arterial periférica es una entidad caracterizada por aterosclerosis oclusiva de las extremidades inferiores. Se trata de un factor de riesgo mayor para la amputación de las extremidades inferiores. Afecta hasta 12 millones de personas en los estados Unidos desconociéndose cuantos de éstos

son diabéticos con exactitud; sin embargo, se sabe que ocurre de forma temprana en los pacientes con diabetes mellitus afectando las arterias del segmento infrapatelar con gran frecuencia. La prevalencia de la enfermedad arterial periférica es de cerca del 10% en los diabéticos mientras que de 2.6% en los no diabéticos.<sup>4,15</sup> El estudio Heart Framingham determinó que el 20% de los pacientes sintomáticos son diabéticos. La diabetes y el tabaquismo son fuertes factores de riesgo para la enfermedad arterial periférica. Otros son la edad avanzada, hipertensión e hiperlipidemia. Los factores de riesgo potenciales para la enfermedad arterial periférica son niveles elevados de proteína C reactiva, fibrinógeno, homocisteína, apolipoproteína B, lipoproteína y viscosidad del plasma.

4

En pacientes con diabetes el riesgo se incrementa con relación a la edad, duración de la diabetes y presencia agregada de neuropatía periférica. La diabetes se encuentra fuertemente asociada con enfermedad arterial periférica femoropoplíteas y tibiales a diferencia de otros factores como el tabaquismo y la hipertensión que se asocian a enfermedad arterial periférica aortoiliofemorales.<sup>4</sup>

Dentro de los métodos diagnósticos para la enfermedad arterial periférica se encuentran la palpación de los pulsos pedios y la presencia de claudicación. Sin embargo, carecen de sensibilidad. Una estimación más sensible es el índice tobillo-brazo, el cual involucra la medición de la presión sistólica en los tobillos

(arteria pedia dorsal y tibial posterior) y brazos (arteria braquial) usando un doppler y calculando una razón. Es simple de realizar, no invasivo y se trata de una medición cuantitativa 95% sensible y 100% específico. <sup>4</sup>

El índice tobillo brazo es definido como la razón de la presión sistólica en el tobillo dividido por la presión sistólica del brazo. Los instrumentos necesarios para su toma son un Doppler manual de 5-10MHz y un manguito. Debe colocarse la paciente en decúbito supino por 5 minutos, la presión sistólica es medida en ambos lados y el valor más alto es el denominador del ITB (brazo). Se realiza lo mismo en las extremidades inferiores. Los criterios diagnósticos para enfermedad arterial periférica basados en el índice brazo-tobillo son interpretados como sigue:

- **Normal** si es igual a 0.91-1.30
- **Obstrucción media:** 0.70-0.90
- **Obstrucción moderada:** 0.40-0.69
- **Obstrucción severa:** menos de 0.40
- **Pobremente compresible:** más de 1.30.<sup>4</sup>

Debido a la estimada alta prevalencia de la enfermedad arterial periférica en los pacientes con diabetes un índice tobillo –brazo debería ser realizado en todo paciente mayor de 50 años con diabetes mellitus. Si este es normal debería repetirse cada 5 años. Aún más, debe considerarse su realización en pacientes con diabetes mayores de 50 años y otros factores de riesgo como tabaquismo, hipertensión, hiperlipidemia o más de 10 años de duración de la diabetes.<sup>4</sup>

Los pacientes con diabetes mellitus presentan síntomas de enfermedad arterial periférica muy sutiles con lesiones ateroscleroticas difusas y distales.

Generalmente es acompañado de neuropatía periférica con pérdida de la propiocepción. Así que la clásica historia de claudicación puede estar ausente y se limitan a referir fatiga y disminución de la velocidad de marcha.<sup>4</sup>

Aproximadamente 27% de los pacientes con enfermedad arterial periférica muestran progresión de los síntomas en un período de 5 años y la pérdida de la extremidad ocurre en el 4%. Aquellos que presentan isquemia crítica del miembro tienen un peor pronóstico presentando un 30% de amputaciones y el 20% mueren dentro de los siguientes 6 meses.<sup>4</sup>

El estado metabólico anormal acompañante de la diabetes resulta en cambios en la estructura arterial y su función. Relativamente muy poco es conocido acerca de la biología de la enfermedad arterial periférica en los diabéticos. Los cambios proaterogénicos asociados con diabetes son un incremento en la inflamación vascular y desarreglos en los componentes celulares de la vasculatura así como alteraciones en las células sanguíneas y factores hemostáticos. Dichos cambios se han asociado con un riesgo incrementado de aterogénesis.<sup>4</sup>

La inflamación ha sido asociada como un marcador de riesgo para la enfermedad aterotrombótica. Los niveles elevados de proteína C reactiva están fuertemente asociados con el desarrollo de enfermedad arterial periférica. Los niveles de proteína C reactiva son anormalmente elevados en los pacientes con síndromes de mala regulación de la glucosa incluyendo intolerancia a la glucosa y

la diabetes.<sup>4</sup>

Se ha encontrado que la proteína C reactiva se liga a receptores celulares endoteliales promoviendo la apoptosis y se ha encontrado junto con LDL oxidadas en las placas ateroscleróticas. Estimula la producción endotelial de factor tisular procoagulante, moléculas de adhesión leucocitaria y sustancias quimiotácticas y sintasa inhibidora de óxido nítrico celular resultando en irregularidades del tono vascular. Incrementa la producción local de factores locales que participan en la fibrinólisis tales como el plasminógeno activador-inhibidor (PAI-1).<sup>4</sup>

Los pacientes con diabetes mellitus muestran anomalías de la función endotelial y en la regulación vascular. Los mediadores de la disfunción endotelial en los diabéticos son numerosos, pero la vía final común es el desajuste de la biodisponibilidad del óxido nítrico. El óxido nítrico es un potente estimulador de la vasodilatación y limita las vías de inflamación modulando la interacción pared celular- leucocitos. Inhibe la migración de células musculares lisas y su proliferación y limita la activación plaquetaria. Todos estos cambios culminan en la aterosclerosis con sus consecuentes complicaciones.<sup>4</sup>

Los mecanismos que influyen en la pérdida de la homeostasis del óxido nítrico incluyen la hiperglucemia, resistencia a la insulina y producción de ácidos grasos libres. La hiperglucemia bloquea la función de la sintetasa de óxido nítrico

endotelial y favorece la producción de especies reactivas de oxígeno. Existe quimiotaxis incrementada, adhesión, transmigración y transformación en células espumosas las cuales son el precursor de la formación del ateroma.<sup>4</sup>

La diabetes estimula la actividad proaterogénica del músculo liso de la vasculatura incluyendo la reducción de la cinasa PI-3 así como el incremento local del estrés oxidativo. La suma total es la promoción en la formación de lesiones ateroscleróticas. Se reduce igualmente la síntesis de novo de componentes estabilizadores de placa tales como el colágeno.<sup>4</sup>

Las plaquetas en un estado de hiperglucemia aumentan su estrés oxidativo. Consecuentemente la agregación plaquetaria está aumentada en la diabetes. Las plaquetas en los pacientes diabéticos tienen una expresión incrementada de glicoproteínas Ib y lib/IIIa las cuales son importantes en la trombosis por su papel de adhesión y agregación. La diabetes promueve un estado de hipercoagulabilidad asociado con una producción incrementada de factor tisular por las células endoteliales y las células musculares lisas así como concentraciones plasmáticas de factor VII.<sup>4</sup>

El instrumento más frecuentemente utilizado para detectar la neuropatía es el monofilamento de nylon Semmes Weinsteins. La incapacidad para percibir una fuerza de 10g aplicada por un filamento 5.07 es asociado a una neuropatía significativa de fibras largas. Se recomienda examinar de 8 a 10 sitios anatómicos, siendo obligados 4 sitios los cuales son: base y uña del primer dedo, base del 3er

y 5º metatarsianos. Existen igualmente dispositivos encargados de detectar presiones plantares elevadas. El suplemento de transcutáneo tan alta como 30mmHg se correlaciona con adecuada reparación y cicatrización. La tensión transcutánea de oxígeno se correlaciona de forma inversamente proporcional con el riesgo de ulceración.<sup>2</sup>

La extensión de la infección puede clasificarse como superficial o profunda, como grado 1 (ninguna lesión), 2 (superficial), 3 (eritema extenso), y 4 (respuesta sistémica incluyendo fiebre). Los reportes de cultivo varían según la población estudiada. Los gram-positivos aerobios predominan, particularmente, *Staphylococcus aureus*. En un estudio multicèntrico realizado con 473 pacientes, se encontraron aerobios en cerca de la mitad, aerobios y anaerobios en un 45% y exclusivamente anaerobios en un 5%. Los aerobios incluyen *S. aureus* (sensibles a meticilina), *Staphylococcus* coagulasa negativo y *Streptococcus*. Los anaerobios fueron predominantemente peptostreptococci. En las infecciones crónicas previamente tratadas con antibióticos gramnegativos juegan un papel importante.<sup>8</sup>

**Wagner** clasifica las lesiones en grado 0, lesiones cutáneas ausentes, hiperqueratosis o prominencias óseas; grado 1, tejido cutáneo y subcutáneo con úlceras superficiales; grado 2, lesiones profundas que exponen el tendón, hueso o cápsula articular; grado 3, tejidos profundos están siempre involucrados, la osteomielitis puede estar presente; grado 4, gangrena de alguna porción de los

dedos o pie y grado 5, gangrena completa del pie, sepsis.<sup>16</sup>

Virtualmente todas las úlceras se encuentran colonizadas más no infectadas. Lipsky notó que los antibióticos no son requeridos a menos que se desarrollen síntomas o signos de infección.<sup>8</sup>

Existen los llamados **estados de salud** los cuales se definen considerando su relevancia clínica dentro de la historia de la enfermedad y su asociación con los diferentes resultados y sus costos. El primero de los tres estados representa los precursores patofisiológicos del desarrollo de úlceras. La presencia o ausencia de estos factores confiere diferentes riesgos de ulceración y se encuentran incluidos en los estados de factores de riesgo del pie diabético.<sup>7</sup>

Basado en el sistema de clasificación del grupo Internacional de Trabajo del pie diabético los estados son los siguientes:

**DFR 1** (diabetic foot risk): no neuropatía.

**DFR 2:** neuropatía sensorial.

**DFR 3:** neuropatía sensorial y deformidad o enfermedad arterial periférica.

**DFR 4:** presencia de ulceración previa o amputación `previa.

Todos y cada uno de los mencionados estadios pueden concluir en: curación, amputación menor o mayor y muerte.<sup>7</sup>

Dentro de las intervenciones clínicas para la prevención de la ulceración se encuentran:

1. Optimizar el control de la glucemia.
2. Abandono del hábito del tabaquismo.

3. Revisión médica periódica de los pies.
4. Uso de calzado apropiado.
5. Desbridamiento de callosidades reduciendo de esta manera hasta el 26% de la presión plantar.<sup>2</sup>

Dentro de las medidas terapéuticas la modificación del hábito tabaquico es un importante factor de riesgo modificable. En los pacientes con enfermedad arterial periférica aunada con diabetes mellitus el tabaquismo acelera la progresión de la aterosclerosis así como el riesgo de amputación.<sup>4</sup>

Un control intensivo de la glucemia reduce las complicaciones generales de la diabetes y las muertes relacionadas con ésta. Sin embargo, no hay un decremento significativo en el riesgo de amputación asociada con enfermedad arterial periférica. Un adecuado control glucémico con hemoglobina glucosilada menor el 7% debe ser la meta en todos los diabéticos con el fin de reducir las complicaciones microvasculares.<sup>4</sup>

Aún cuando la microcirculación no se encuentre ocluida, numerosas anormalidades se encuentran presentes en la función vascular con adelgazamiento importante de la capa basal endotelial lo cual ocurre en pacientes con neuropatía avanzada presentando microalbuminuria. La combinación de decremento de péptidos vasoactivos, función endotelial anormal, intercambio transcapilar anormal de proteínas y autosimpatectomía resultan en una función anormal de la microcirculación.<sup>8</sup>

En cuanto a los índices de reamputación en un estudio de cohorte retrospectivo con 277 pacientes realizado en el Hospital Universitario de Texas, sometidos a amputaciones mayores y menores se demostró que los miembros ipsilaterales tienen un índice de reamputación significativamente más alto que los miembros contralaterales, especialmente en los 6 primeros meses posteriores a la amputación inicial. Muchos factores pueden contribuir a esta observación. Las amputaciones de miembros inferiores causa un cambio en la biomecánica del miembro amputado y potencialmente crea áreas de alta presión y/o nuevas deformidades óseas. La mala selección del nivel de amputación inicial puede dejar al paciente con muñones no cicatrizados que pueden requerir reamputación.<sup>15</sup>

Encontraron que los pacientes con amputaciones mayores de la extremidad inferior tienen un más alto riesgo de amputación del miembro contralateral. Especulando que se debe a que éstos utilizan el único miembro para la deambulación, haciendo al miembro susceptible al trauma. Además, se encontró enfermedad arterial periférica en los miembros remanentes, por lo que es probable que se incremente el riesgo de reamputación.<sup>15</sup>

Existen escasos reportes de factores fisiológicos y de laboratorio que determinen el índice de morbilidad en los pacientes diabéticos complicados con necrobiosis diabética. Sin embargo, en uno de estos realizado por Anaya et. al se determina dentro de los parámetros fisiológicos que determinan altos índices de pérdida de la extremidad en pacientes con infecciones necrotizantes dentro de

las cuales podremos agrupar a la necrobiosis diabética, al estado de choque (TAS menor de 90mmHg) al momento del ingreso.<sup>3</sup>

Dentro del mismo estudio las cuentas leucocitarias fueron considerablemente mas altas en aquellos pacientes que no sobrevivieron a la infección (más de 30 000). Por lo tanto en el presente estudio se agregan otros parámetros de laboratorio a fin de determinar aquellos factibles de corrección para lograr la disminución de la morbimortalidad en los pacientes con diagnostico de necrobiosis diabética de miembros inferiores.

Los objetivos del presente estudio son: como objetivo general, determinar los parámetros de laboratorio y fisiológicos que predicen el índice de mortalidad y de pérdida de la extremidad en pacientes con necrobiosis diabética en miembros inferiores al momento de su ingreso. Los específicos; determinar si anomalías en la tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura influyen en el índice de mortalidad en pacientes diabéticos complicados con necrobiosis de miembros inferiores; determinar si alteraciones en los valores de hemoglobina y hematocrito influyen en el índice de mortalidad así como de pérdida de la extremidad (bajo flujo de O<sub>2</sub> tisular); determinar si valores de urea, creatinina y BUN como determinantes de la cronicidad de la diabetes mellitus influyen de forma primaria en el índice de mortalidad y de forma secundaria en la pérdida de la extremidad; determinar si valores de glucosa elevados de forma constante durante la estancia hospitalaria influyen

la pérdida de la extremidad (determinante de neuropatía y pérdida de propiocepción con ulceración).

### **III. Materiales y métodos.**

Se trata de un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo realizado durante el periodo comprendido entre enero del 2005 a enero del 2006 dentro del Hospital General Balbuena. Se recabaron un total de 97 números de expediente en la unidad de estadística de la mencionada unidad con diagnóstico de amputación de miembros pélvicos. Se aplicaron los siguientes criterios de selección:

Se observaron como **criterios de inclusión** los siguientes:

- Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 y 2 sin diferencia en cuanto a la edad, sexo, tiempo de evolución y tratamiento metabólico.
- Pacientes con necrobiosis de miembros inferiores sin importar el estadio según Wagner.

Como **criterios de exclusión**:

- Pacientes con diabetes mellitus tipo 1 o 2 con necrobiosis en sitios distintos a los miembros inferiores.
- Pacientes con necrobiosis diabética de miembros inferiores con fallecimiento por causas distintas a esta.

Dentro de los **criterios de eliminación** incluimos los siguientes:

- Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo.
- Pacientes que no cuentan con estudios de laboratorio tales como química sanguínea, biometría hemática o gasometría arterial.
- Pacientes que se nieguen a ser atendidos solicitando alta voluntaria al

- momento del ingreso o que rechacen el tratamiento quirúrgico.

Una vez aplicados los anteriores criterios se analizaron un total de 52 pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de necrobiosis diabética de miembros inferiores en sus diferentes grados quienes requirieron manejo por el servicio de ortopedia del Hospital General Balbuena.

Se realizó la búsqueda y revisión de expedientes en el archivo clínico de los cuales se extrajeron las variables de estudio.

---

**Dependientes:**

**CUANTITATIVAS**

Valor de glucosa central	Mg/dL
Creatinina	Mg/dL
Urea	Mg/dL
Hemoglobina	Mg/dL
Hematocrito	%
Leucocitos	Millones por decilitro
Albúmina	Mg/dL
Tensión arterial	MmHg
Frecuencia cardiaca	Latidos por minuto
Frecuencia respiratoria	Respiraciones por minuto
Temperatura	Grados Celsius

**Independientes:**

**CUALITATIVAS**

Tiempo de estancia hospitalaria	Días
Tiempo de evolución de diabetes mellitus	Meses-años
Tipo de diabetes mellitus (1, 2)	1 o 2
Complicaciones agregadas	Nefropatía, retinopatía
Lado afectado	Derecho o izquierdo
Nivel de amputación	<b>Amputación menor:</b> ortijos, antepie, medio pie (Chopart o Lisfranc) <b>Amputación mayor</b> (Syme, Burgués, supracondílea o medio diafisaria, desarticulación de cadera.

---

Las variables de confusión a controlar son:

- Mortalidad por causas diferentes a necrobiosis tales como infarto agudo al miocardio, infecciones de vías respiratorias bajas, nefropatía avanzada.
- Hipertensión arterial sistémica que condicionen urgencia o emergencia hipertensiva.
- Hipertermia maligna secundario a administración de anestésico halogenado u otras causas.
- Alteraciones en el ritmo cardiaco diferentes a taquicardia o bradicardia.

Las complicaciones son definidas como manifestaciones sintomáticas microvasculares en órganos blanco atribuibles a la diabetes.

Las complicaciones neurológicas son neuropatía autonómica o periférica así como la artropatía de Charcot. Las complicaciones oftalmológicas son retinopatía diabético, deterioro de la retina o edema macular que requiera de tratamiento con láser, ceguera o algún otro deterioro visual. Las complicaciones renales son insuficiencia renal Terminal, incluyendo diálisis o transplante y una creatinina elevada de forma persistente mayor de 3.5mg/dL.

Se elaboraron tablas de recolección de datos y gráficas de los mismos mediante el programa Microsoft Excel.

#### **IV. Resultados.**

Se concentraron en total 52 pacientes con diagnóstico de necrobiosis diabética de miembros inferiores en sus diferentes grados de afectación; siendo 37 del sexo masculino (71.15%) y 15 (28.8%) del sexo femenino, con una edad promedio de 55.7 años (rango de 32 a 79 años). [gráfica 1]. Las características generales de los pacientes se presentan en la tabla numero 1.

Cuarenta y nueve (94.2%) de los pacientes incluidos en el presente estudio padecen diabetes mellitus tipo 2, el resto (5.7%) diabetes mellitus tipo 1. El promedio en años de evolución de la misma de 13.8 años (rango 15 días a 40 años). Se encuentra un paciente con diagnóstico reciente (15 días) y otro más con tiempo desconocido. [gráfica 2]

Sólo dos pacientes del estudio no reciben tratamiento para el trastorno metabólico en ninguna modalidad sea higiénico dietética o farmacológico. Cuarenta y cuatro (84.6%) de estos reciben hipoglucemiantes orales del tipo glibenclamida y metformina en dosis estándares: 4 (7.6%) recibe insulina intermedia (NPH), 2 (3.8%) combinan hipoglucemiantes orales más insulina intermedia y 2 (3.8%) más no reciben ningún tratamiento. [gráfica 3]

Del total de los pacientes de estudio el 44.2% presento enfermedades concomitantes, de las cuales la prevalencia de la hipertensión arterial sistémica predomina. Dentro de las enfermedades concomitantes se encuentran la hipertensión arterial sistémica con 15 pacientes (28.8%), la cardiopatía con 3

pacientes (5.7%), EVC isquémico previo con 3 pacientes (5.7%), un pacientes con bocio tóxico (1.9%), uno más con insuficiencia venosa crónica (1.9%) y 33 pacientes (66.4%) con ninguna enfermedad concomitante diagnosticada. Es importante señalar que 2 de los pacientes con antecedente de enfermedad vascular cerebral y 2 con cardiopatía tienen la hipertensión arterial agregada.

[gráfica 4]

El tabaquismo como cofactor de relevancia en la patogenia de la necrobiosis diabética de miembros inferiores se encontró positivo en 30 (57.6%) pacientes y negativo en los restantes 22 (42.3%) pacientes. [gráfica 6]

La retinopatía se encuentra reportada en la literatura como la complicación propia de la diabetes mellitus en primer lugar de frecuencia, sin embargo en el presente estudio sólo se reportan 3 (5.7%) pacientes con dicha complicación diagnosticada por oftalmólogo; 12 (23%) con nefropatía, uno solo (1.9%) con neuropatía diagnosticada por clínica y 36 (69.2%) pacientes sin ninguna complicación al momento del estudio. Es de señalarse la baja incidencia de neuropatía quizá subestimada por no contar con métodos alternativos a la clínica para su diagnóstico correcto. [gráfica 5]

Todos los pacientes presentan necrobiosis diabética de los miembros inferiores en diferentes grados, siendo el lado afectado con mayor frecuencia el derecho con 32 pacientes (61.5%), izquierdo con 18 pacientes (34.6%) y 2 pacientes (3.8%) afectado en forma bilateral. [gráfica 7]

Los grados de afectación según la clasificación de Wagner se distribuyeron de la siguiente forma: grado 0 y 1 con cero pacientes, grado II con 4 pacientes (7.6%), grado III con 10 pacientes (19.2%), grado IV con 31 pacientes (59.6%) y 7 (13.4%) dentro del grado V grupo al que pertenece el único paciente fallecido en el presente estudio posterior a la desarticulación a nivel de cadera del miembro pélvico derecho. [gráfico 8]

Dentro del protocolo de manejo de todos estos pacientes se incluye la antibiótica terapia en el manejo inicial de forma empírica siendo asignada la mono o politerapia según el grado de afectación. Recibieron monoterapia a base de cefalosporina de segunda y tercera generación un total de 3 pacientes (5.7%); politerapia a base de cefalosporina de 2<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup> generación más aminoglucósido ajustado a la función renal y en los casos severos grado IV y V de Wagner, metronidazol 49 pacientes (94.2%). [gráfica 9]

Todos requirieron de tratamiento quirúrgico desde lavado quirúrgico y desbridamiento hasta desarticulación a nivel de cadera de la siguiente forma: lavado quirúrgico y desbridamiento: 3 pacientes (5.7%), fasciotomía un paciente (1.9%) , amputación de ortijos 13 pacientes (25%) , amputación a media pierna (Burgués) 2 pacientes (3.8%) , amputación supracondilea 34 pacientes (65.3%) , desarticulación a nivel de cadera un paciente (1.9). [gráfica 10]. Dentro de los que requirieron tratamiento quirúrgico a base de amputación mayor, variante

supracondilea, son los de edad media mayor, sexo masculino con estadificación de Wagner 4 y 5.

Se asocia las amputaciones previas con un mal control metabólico por parte del paciente, enfermedad arterial periférica de larga evolución que repercute sobre la perfusión del miembro con una recurrencia en las amputaciones de miembros pélvicos. En este rubro se encontró lo siguiente: 41 pacientes sin antecedentes de amputación previa, 4 pacientes con amputación supracondilea contralateral y 9 pacientes con amputación de orfejos contra e ipsilaterales. [gráfica 11]

El tiempo de estancia intrahospitalario se reporta como promedio 7.2 días con un rango de 1 a 30 días, prolongándose especialmente debido a complicaciones propias de la diabetes mellitus tales como descontrol metabólico (hiperglucemias o hipoglucemias, nefropatía en estado avanzado, infecciones respiratorias bajas.

De el total de 52 pacientes incluidos en este estudio solo se observó un fallecimiento en masculino e 40 años con necrobiosis diabética de miembro pélvico derecho Wagner 5 el cual fallece posterior al evento quirúrgico (desarticulación a nivel de cadera) decretándose como causa del fallecimiento choque séptico por el servicio de Medicina Interna.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que: [tabla 1]

- Individuos del sexo masculino se encuentran más propensos a pérdida de extremidad.

- Individuos mayores de 60 años se complican con grados de afectación mayores, por lo general Wagner 3 a 5, quizá debido al mal control metabólico, al tiempo de evolución de la enfermedad y al alto grado de enfermedad arterial periférica que los acompaña.
- Pacientes con mala función renal (creatinina sérica mayor de 3.5mg/dL) tienen un incremento en el riesgo de pérdida de la extremidad.
- Pacientes con hábito tabaquico vigente al momento del ingreso pierden la extremidad con mayor frecuencia que los no fumadores.
- Pacientes con antecedente de amputación previa especialmente a nivel supracondileo se asocian con pérdida de la extremidad contralateral.
- Pacientes con diabetes mellitus de más de 10 años de evolución tienen mayor riesgo de amputación.
- Valores de frecuencia cardiaca mayores de 70 latidos por minuto al ingreso se asocian con pérdida de la extremidad.
- Valores de temperatura al momento del ingreso mayores de 36.5 se asocian a pérdida de segmento (ortejos o extremidad).
- Leucocitosis mayor de 10.5 se asocia a pérdida de la extremidad.

- Valores de glucosa al momento del ingreso mayores de 200mg/dL se asocian a pérdida de la extremidad así como valores mayores de 2mg/dL de creatinina.

## **V. Discusión.**

La diabetes ha comenzado a ser una de las más comunes enfermedades crónicas degenerativas en el mundo. Su complicación más costosa, el pie diabético, tanto social como económicamente.

Se ha demostrado que previniendo el desarrollo de las úlceras diabéticas en estos pacientes se reduce la frecuencia de amputaciones en un 49 a 85%.<sup>7</sup>

La isquemia puede ser la causa que contribuya a la progresión de lesiones troficas en el pie, las cuales son un medio favorable para los procesos infecciosos. La coexistencia de neuropatía, isquemia y desórdenes en la función leucocitaria en los pacientes diabéticos favorecen el desarrollo de infecciones severas y extensas en los miembros inferiores que, si no son adecuadamente tratadas, pueden culminar en amputación y muerte.<sup>16</sup>

Los pacientes diabéticos presentan un riesgo de amputación de cerca de 15 a 40 veces mayor que los individuos no diabéticos. Aquellos con lesiones isquémicas e infectadas tienen una probabilidad 90 veces más grande de amputación que aquellos con lesiones no isquémicas ni infectadas.

El abordaje actual del paciente diabético debe enfocarse a la labor preventiva. Debemos anticipar la existencia de la neuropatía por medio del estricto control metabólico, especialmente con el estándar de oro actual, la determinación de hemoglobina glucosilada, cuyo valor ideal se sitúa en menos del 7%.

Sin duda alguna el presente estudio tiene limitaciones importantes puesto que la infraestructura de nuestra unidad médica no permite el estudio completo de todo paciente con necrobiosis de miembros pélvicos ni el manejo correcto de los pacientes con diabetes mellitus en el plano preventivo. La elaboración de estudios de laboratorio tales como hemoglobina glucosilada no está siempre a nuestro alcance, ya sea por falta de personal o de insumos; pasamos por alto la revisión de los pies del paciente así como la revisión oftalmológica y la vigilancia de la función renal.

Es importante recordar la fisiopatología del pie diabético, la cual se centra en los siguientes factores:

- **Neuropatía sensorimotora periférica.** Una de las vertientes de la neuropatía del diabético además de la autonómica. La neuropatía sensorimotora está presente en la menos el 50% de los pacientes con diabetes mellitus de más de 60 años en alguno de sus grados. Generalmente es profunda con pérdida de la Propiocepción y sensibilidad al tacto y calor incrementando el riesgo de ulceración hasta en 7 veces.
- **Excesiva presión plantar.** Sumado a limitada movilidad articular y deformidades óseas preexistentes.
- **Trauma** el cual generalmente es repetitivo por pérdida de la sensibilidad y sensación de Propiocepción.
- **Enfermedad vascular periférica** la cual es dos veces más común en los

pacientes diabéticos afectando principalmente al tronco femoropoplíteo. La simple realización del índice brazo- tobillo nos permite predecir la existencia de enfermedad arterial periférica. La diabetes se readiciona de igual forma con trastornos de la colágena y defectos de la cicatrización así como alteraciones en la función leucocitaria.

Es en la valoración clínica donde deben identificarse y de ser posible dar tratamiento a todas y cada uno de los factores causales. Debe ponerse especial atención en los factores que predisponen a la ulceración tales como: ulceraciones previas del pie, amputación previa de la extremidad, larga duración de la diabetes (más de 10 años), pobre control de la glucemia (hemoglobina glucosilada mayor de 8%) así como anomalías en la anatomía del pie.

Dentro de las intervenciones clínicas, además de las intervenciones educativas, a llevar a cabo con cada uno de los pacientes se encuentra, como lo menciona Nalini, et al:

1. Optimizar el control de la glucemia.
2. Abandono del hábito tabaquico
3. Revisión periódica de los pies.
4. Uso de calzado apropiado. Reduciendo la áreas de hiperpresión plantar y fricción en sitios de deformidad.
5. Desbridamiento de callosidades por personal entrenado.

6. Manejo multidisciplinario es especial para el manejo metabólico.

7. Cirugía del pie: electiva, profiláctica, curativa o emergente.

## VI. BIBLIOGRAFÍA.

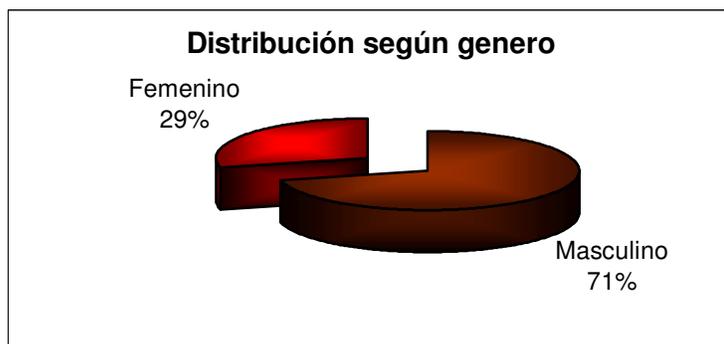
1. Rathur HM, Boulton AJM: Recent advances in the diagnosis and management of diabetic neuropathy. **J Bone Joint Surg (br)** ; 2005, 87 B: 1605-1610.
2. Singh N, et al : Preventing foot ulcers in patients with diabetes. **JAMA**; 243 : 217-229.
3. Anaya D, McMahan K, et al : Predictors of mortality and limb loss in necrotizing : soft tissue infections. **Arch Surg**; **2005**. Vol 140 Feb : 151-157.
4. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. **Diabetes Care**;2003 26 (12): 3333-3340.
5. Zachary T: Diabetes complications. **Diabetes care**;2004 27 (6): 1506-1512.
6. Williams DT, Harding JG, et al: An evaluation of the efficacy of methods used in screening for lower-limb arterial disease in diabetes. **Diabetes Care**;2005 28 (9): 2206-2212.
7. Ortegón MM, Redekof WK, et al: Cost effectiveness of prevention and treatment of the diabetic foot. **Diabetes Care**,2004 27 (4): 901-907.
8. Zachary TB: Clinical diabetic neuropathy. **Diabetes Care**; 2005 28 (12) : 2968- 2974.
9. Luca DP, et al: Ulcer recurrence following first ray amputation in diabetic patients. **Diabetes Care**; 2003, 26; 1874-1876.
10. Boulton AJ, et al : Diabetic Somatic Neuropathies. **Diabetes Care**; 2004, 27

(6) : 1458- 1496.

11. American Diabetes Association: Standards of medical care in diabetes. **Diabetes Care**; 2006 29: 1234-1256..
12. Driver VR, et al. reducing amputation rates in patients with diabetes at a military medical center. **Diabetes Care** , 2005; vol 28, no. 2, Feb: 248-253
13. Schellhase KG, KOepsell TD, et al. Glycemic control and the risk of multiple microvascular diabetic complications. **Fam med**; 2005; 37 (2): 125-30.
14. Brill V, Perkins BA. Validation of the Toronto Clinical Scoring System for diabetic polyneuropathy. **Diabetes Care**; 2002; 25 (11), November: 2048-2052.
15. Izumi Y, Satterfield K, Lee S, et al. Risk of reamputation in diabetic patients stratified by limb and level of amputation. **Diabetes Care**; 2006, 29 (3), March: 566-570.
16. Prado DV, Rabelo DD. Et al. Risk factors for primary major amputation in diabetic patients. Soa Paulo Med J, 2006; 124 (2): 66-70.

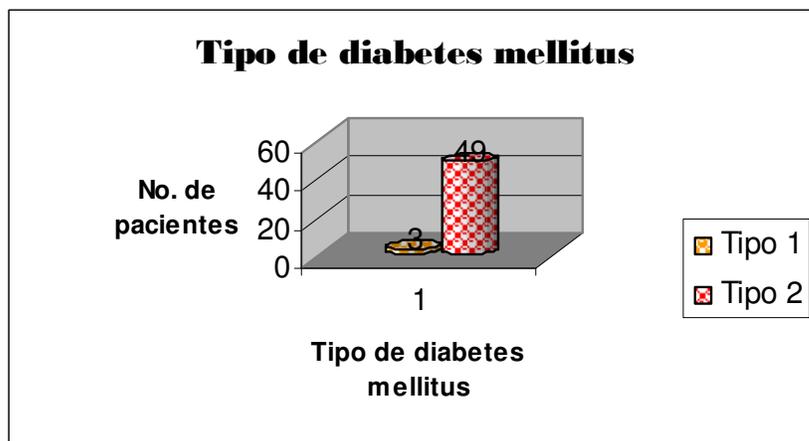
## VII. ANEXOS.

### I. Distribución por género



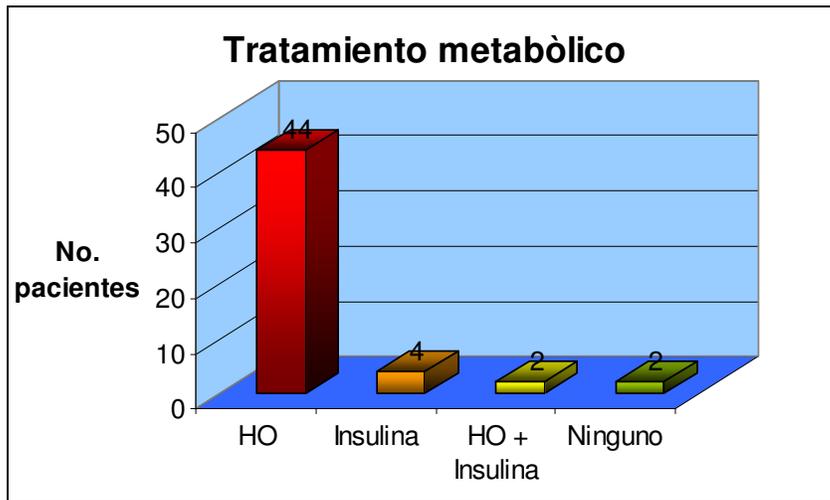
**Grafica 1. Distribución según género.** 52 pacientes; 37 (71.15%) del sexo masculino y 15 (28.8) del sexo femenino

### I. Distribución por tipo de diabetes.



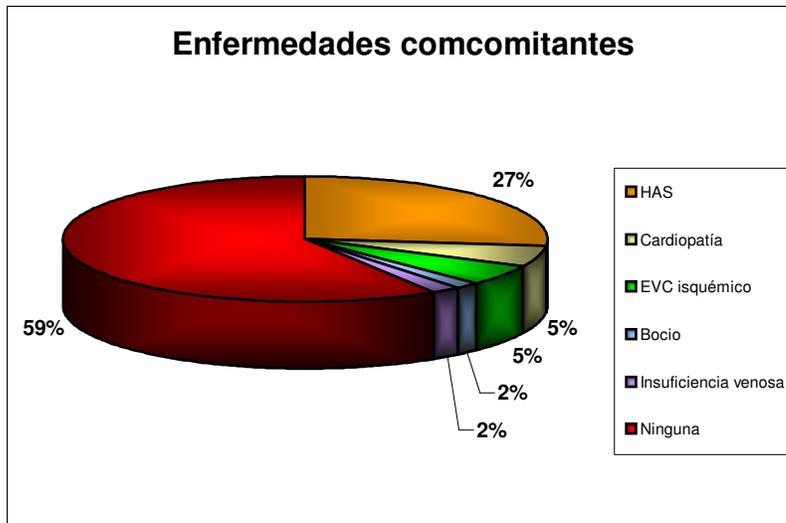
**Grafica 2. Distribución por tipo de diabetes.** 49 (94.2%) pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y 3 (5.7%) con diabetes mellitus tipo I.

### II. Tipo de tratamiento médico.



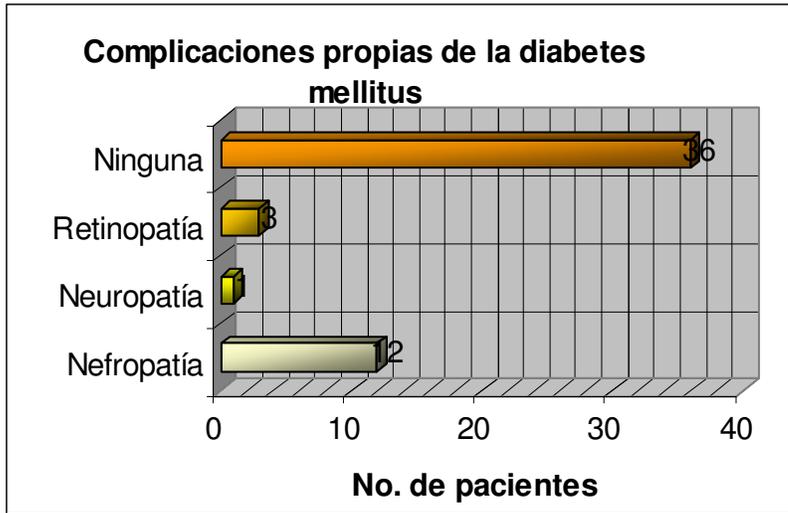
**Grafica 3. Tipo de tratamiento mèdico metabòlico.** 44 (84.6%) pacientes reciben hipoglucemiantes orales, 4 (7.6%) insulina, 2 (3.8%) insulina más hipoglucemiantes orales más insulina y 2 (3.8%) más ningún tratamiento

#### IV. Enfermedades concomitantes.



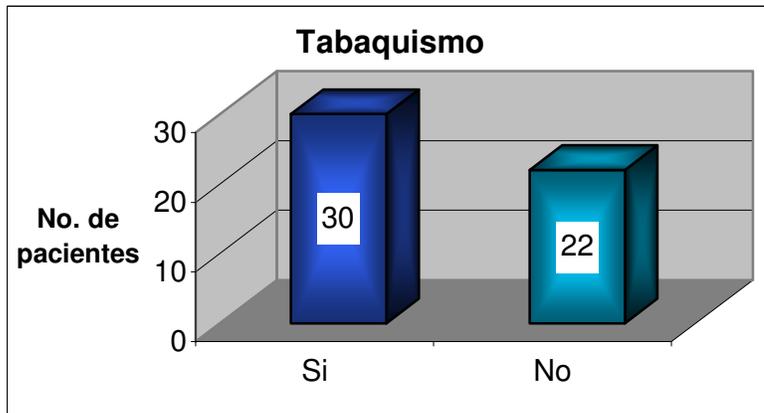
**Grafica 4. Enfermedades concomitantes.** 33 pacientes sin ninguna enfermedad, 15 con hipertensión arterial sistémica, 3 con cardiopatía, 3 con evento vascular cerebral, uno con bocio tóxico y uno más con insuficiencia venosa

#### III. Complicaciones.



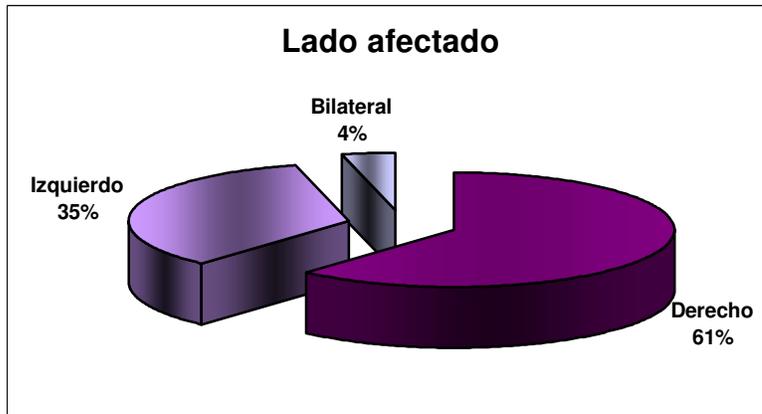
**Grafica 5. Complicaciones propias de la diabetes.** Se encontraron 36 (69.2%) pacientes sin complicación diagnosticada. 3 (5.7%) con retinopatía, 12 (23%) con nefropatía y uno solo (1.9%) con neuropatía.

**IV. Tabaquismo.**



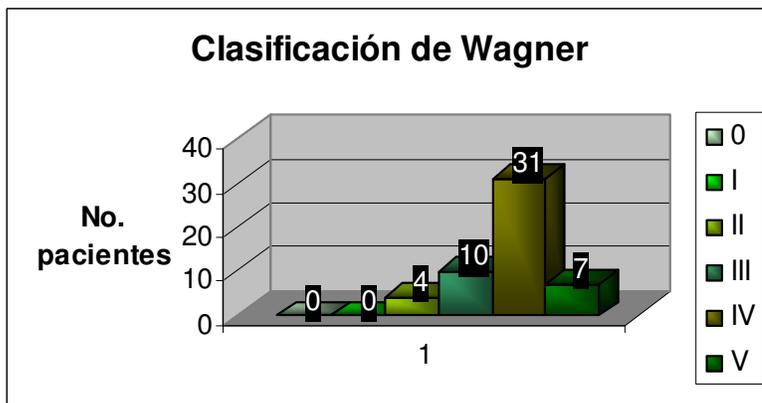
**Grafica 6. Frecuencia de tabaquismo.** 30 (57.6%) pacientes con tabaquismo positivo y 22 (42.3%) sin habito tabaquico.

## V. Lado afectado



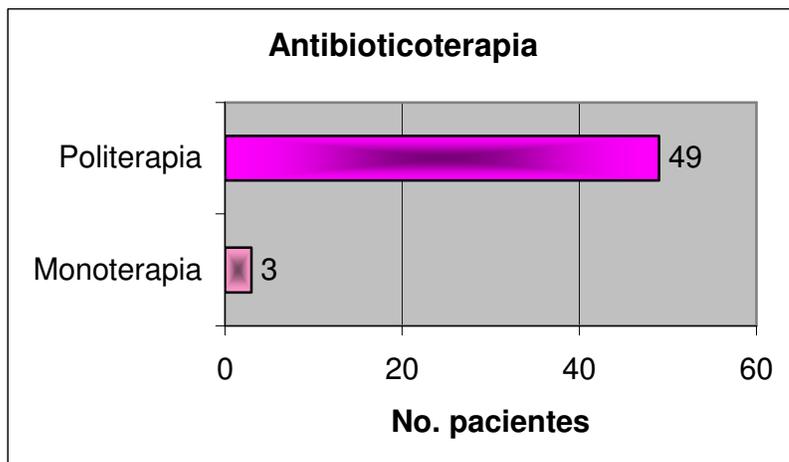
**Gráfica 7. Frecuencia de lado afectado.** Derecho con 32 (61.5%) pacientes, izquierdo 18 (34.6%) y bilateral 2 pacientes (.3.8%).

## VI. Grado de afectación según Wagner.



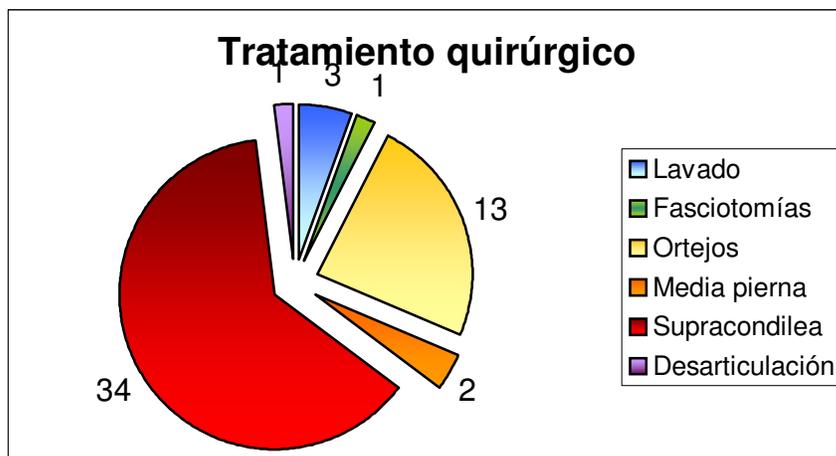
**Gráfica 8. Grado de afectación.** Grados 0 y I según Wagner sin pacientes; grado II, 4 (7.6%); Grado III, 10 (19.2%); grado IV, 31 (59.6%) pacientes y grado V sólo 7 (13.4%) .

## VII. Esquema antimicrobiano.



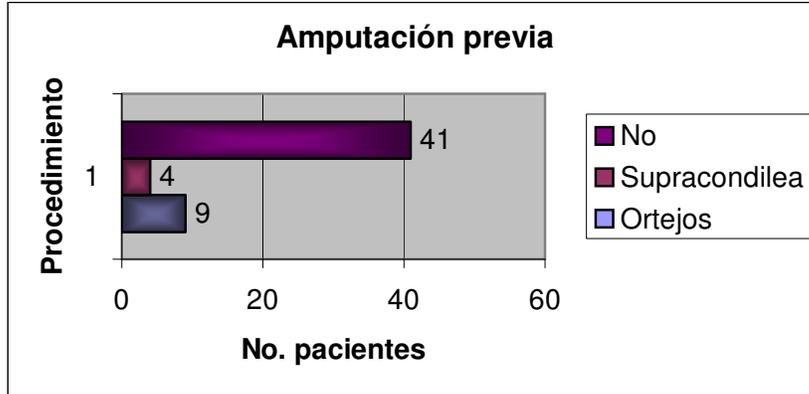
**Gràfica 9. Esquema antimicrobiano.** 49 (94.2%) pacientes con poliesquema (cefalosporina, aminoglucósido y VS anaerobios) y 3 (5.7%) pacientes con monoesquema (cefalosporina)

## IX. Frecuencia del tratamiento quirúrgico.



**Gráfico 10. Frecuencia de tratamiento quirúrgico.** Lavado quirúrgico 5.7%, fasciotomías, 1.9%; amputación a media pierna, 3.8%; amputación supracondilea, 65.3%; desarticulación a nivel de cadera, 1.9%

## X. Amputación previa.



**Gráfica 11. Antecedente de amputación previa.** Sin amputaciones el 78.8%, amputación de ortijos el 17.3% y amputación supracondilea el 7.6%.

## XI. Tabla de características de los pacientes.

n	Lavado quirúrgico	Fasciotomías	Ortejos	Media pierna	Supracondilea	Desarticulación cadera
<b>Sexo</b>						
Femenino	1		8	1	6	
Masculino	2	1	4	1	27	1
<b>Edad promedio</b>	54 (48-62)	42	58 (35- 73)	42.5 (40 y 45)	56.7 (30-78)	40
<b>Tipo de diabetes</b>						
Tipo 1					3	
Tipo 2	3	1	12	2	30	1
<b>Enfermedades concomitantes</b>						
Retinopatía			1		2	
Nefropatía	1	1	1		9	
Neuropatía					1	
<b>Clasificación de Wagner</b>						
Grado 2	2		2			
Grado 3	1		7		1	
Grado 4		1	4	2	26	
Grado 5					6	1
<b>Tabaquismo</b>						
Si	2	1	3	1	21	1
No	1		9	1	12	
<b>Amputación previa</b>						
Ortejos	1		3		4	
Supracondilea miembro pélvico contralateral					4	

**XII. Tabla de parámetros de laboratorio.** (se incluyen los parámetros más representativos, no se incluye gasometría no se cuenta en más del 60% de los pacientes con ella, al igual que los valores de albumina).

n	Lavado	Fasciotomia	Ortejos	Media pierna	Supracondilea	Desarticulación
<b>Tension arterial promedio</b>						
<b>Frecuencia cardíaca promedio</b>	80 (76-87)	70	75 (66-80)	77 (70 y 85)	83 (68-100)	77
<b>Frecuencia respiratoria promedio</b>	19 (19-20)	22	19 (13-22)	19 (19 y 20)	21 (16-32)	24
<b>Temperatura promedio</b>	36.8 (36-38)	37	36.6 (36.3-37)	37.5 (36 y 39)	37.1 (36-38)	36.5
<b>Hemoglobina promedio</b>	13.1 (11.2-14.4)	10.7	12.3 (9.3-14.6)	13.2 (12.1 y 14.3)	10.7 (6.3-14.9)	6.7
<b>Leucocitos promedio</b>	10.3 (5.1-18.5)	6.5	10.5 (3.7- 13.3)	17 (16.2 y 19.4)	19.2 (6.7-34.2)	28.4
<b>Creatinina promedio</b>	1.2 (0.7-1.8)	1.5	0.9 (0.6-1.6)	1.03 (0.96-1.1)	1.4 (0.6-4.6)	1.79
<b>Glucosa promedio</b>	200.2 (113-341.7)	150	295.6 (134-533)	243 (118 y 368)	238.6 (67- 560)	438