

Financiado:



World **Diabetes** Foundation.

*Guía Clínica en Curaciones*

# PIE DIABÉTICO

*Dr. José F. Gavidia Navarro*

Incorporar y estandarizar elementos de  
“Curación Avanzada” en el tratamiento  
de heridas en los pies de las personas con diabetes...



**Pie Diabético:**  
**Costa Norte Perú**  
**Colaboración:**  
**Dr. Ammar Ibrahim**



## *INDICE*

---

### INTRODUCCIÓN

#### CURACIÓN TRADICIONAL

1. Uso de antisépticos
2. Antibióticos tópicos
3. Uso de apósitos pasivos

#### CURACIÓN AVANZADA

1. Ambiente húmedo fisiológico.
2. Diagnóstico de infección, toma de muestras.
3. Arrastre Mecánico.
4. Desbridación.
5. Apósitos:
6. Terapia por presión negativa

#### COMPARTIMIENTOS DEL PIE

#### COMPARTIMIENTOS DE LA PLANTA DEL PIE

#### COMPARTIMIENTOS DEL DORSO DEL PIE LINEAMIENTO

#### GENERALES DE CURACIÓN

- 1º. Evaluación General
- 2º. Evaluación del pie
- 3º. Aseo General del Pie
- 4º. Desbridamiento
- 5º. Arrastre:
- 6º. Apósito Primario después del desbridamiento inicial
- 7º. Curaciones posteriores
- 8º. Fistulas y senos por osteomielitis

CURACION DEL PIE DIABETICO NEUROPÁTICO INFECTADO  
SIN COMPROMISO VASCULAR

CURACIÓN EN PIE DIABETICO CON ULCERAS  
NEUROPÁTICAS.

CURACIÓN DE PIE DIABETICO CON ULCERAS ANGIOPÁTICAS.

CRITERIOS DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCIÓN

---

La Diabetes Mellitus es una enfermedad que está alcanzando proporciones de Pandemia y cada vez está comprometiendo a más personas en el orbe, tal es así que se calcula que para el 2010 existían 285 millones de personas afectadas en el mundo y se proyecta que para el 2030 la cifra alcanzará 438 millones de personas con la enfermedad (1).

Por desgracia esto no es un problema que solo afecte a los países altamente industrializados sino que tiene un gran impacto en los países con bajos o medianos ingresos, donde las enfermedades crónicas se están constituyendo en la segunda causa de mortalidad (2). Nuestro país no escapa a esta realidad y la Diabetes se encuentra dentro de las diez primeras causas de mortalidad (3).

De otro lado la Diabetes Mellitus es responsable de 50% de todas las amputaciones de causa no traumática (4), ya que las alteraciones que produce esta enfermedad en el pie de estos enfermos los predisponen a sufrir de heridas y a padecer infecciones (5).

Dentro de las alteraciones que se producen en los pies de los diabéticos y que los predisponen a sufrir de heridas se encuentran las

panneuropatías con compromiso de la sensibilidad dolorosa y propioceptiva, así como alteraciones motoras y neurovegetativas que conducen a deformidades, osteoporosis, fracturas espontáneas, anhidrosis y otros (4,5). De otro lado la insuficiencia vascular periférica y las infecciones son los elementos que completan esta triada devastadora que lleva a gangrenas húmedas y a la pérdida de miembros inferiores con los consiguientes costos económicos, sociales y emocionales (4,5).

Dada esta realidad, es indispensable estandarizar los procesos de curación de heridas en los pies de los pacientes diabéticos que acuden a los centros de salud beneficiarios del proyecto financiado por la **World Diabetes Foundation** en la Costa Norte del Perú (6), a fin de introducir los conceptos y elementos de curación avanzada de heridas en el manejo de Pie Diabético, teniendo en cuenta las alteraciones patológicas que lo afectan así como las posibilidades económicas de cada establecimiento.

## *CURACIÓN TRADICIONAL*

---

La curación tradicional es la que usualmente practicamos y que favorece la creación de un ambiente seco, utiliza apósitos pasivos de recambio diario y usa generalmente agentes tópicos como antisépticos, antibióticos y otros (7, 8).

- 1. Uso de antisépticos:** Tradicionalmente se han usado sobre las heridas con la intención de combatir las infecciones, pero por desgracia son tóxicos y no discriminan bacterias de células que fomentan la cicatrización de las heridas. Por ejemplo es bien conocido que el alcohol produce destrucción de las membranas celulares, los derivados del amonio cuaternario precipitan proteínas, el agua oxigenada es un potente agente oxidante y genera una reacción exotérmica.

De otro lado la Yodopovidona puede presentar reacciones de hipersensibilidad, y manifestaciones tóxicas sistémicas como acidosis metabólica, hipernatremia y alteraciones tiroideas. También se conoce por alterar la función de los queratinocitos, macrófagos y fibroblastos y por último se inactiva en presencia de sangre, grasa y pus elementos que usualmente podemos encontrar

en cualquier herida. Cooper y asociados (9) mostraron que las soluciones de yodo Povidona resultaron ser las más tóxicas para los fibroblastos de todos los agentes evaluados. En un metaanálisis, Kramer (10), demostró que la yodo Povidona no promueve una buena cicatrización de las heridas; la mayoría de los estudios revisados mostraron un retraso en la cicatrización, reducción de la contracción de las heridas y aún mayores infecciones.

La Clorhexidina muestra toxicidad directa sobre las células en una herida (11).

Las soluciones de ácido acético usadas primariamente en las infecciones por *Pseudomonas*, requieren concentraciones mínimas de 0.5% para tener eficacia clínica comprobada (11).

Lineaweaver y colaboradores (12), demostraron que una concentración de ácido acético al 0.25 % mata al 100 % de los fibroblastos, así que cualquier concentración con eficacia clínica se traducirá en un retardo notorio de la cicatrización de heridas. De otro lado se ha demostrado que las soluciones de ácido acético retardan la epitelización de las heridas e interfieren con la función de los neutrófilos PMM (13).

Las soluciones de Dakin de hipoclorito diluido pese a su amplio espectro antibacteriano también es tóxica para los fibroblastos y disminuye significativamente la epitelización y neo vascularización de las heridas (11).

- 2. Antibióticos tópicos:** El uso de antimicrobianos está en relación con la sospecha de infección, para entender esto es preciso establecer la relación de las bacterias con respecto a las heridas, las mismas que se dan a tres niveles (7)

- a. **Contaminación:** Cuando los microorganismos se encuentran en la superficie de la herida sin invadirla. De esto podemos concluir que todas las heridas están contaminadas y que el fin nos es alcanzar la esterilización de las mismas para lograr la cicatrización ya que en la piel normal existen de  $10^2$  a  $10^3$  microorganismos por cada  $\text{cm}^2$ .
- b. **Colonización:** Cuando los microorganismos se adhieren a la herida y empiezan a invadirla pero no provoca respuesta del huésped.
- c. **Infección:** Cuando el microorganismo ha invadido la herida y comienza a multiplicarse provocando la respuesta inflamatoria del huésped. La sospecha de infección se debe tenerse en cuenta cuando existe aumento del exudado o exudado purulento, celulitis perilesional y falta de progreso en la cicatrización. El Diagnóstico de infección se debe hacer sobre la base de una **Biopsia Bacteriológica Cuantitativa (BBC)** ya que los cultivos que por lo general se toman de la superficie de las úlceras, son indicadores del grado de contaminación y no necesariamente esta en relación con el microorganismo causante de la infección. La presencia de un recuento de  $10^5$  microorganismos (**Unidades formadoras de colonias, (UFC)** por gr. de tejido son diagnóstico de infección, salvo que se trate de *Streptococo Beta Hemolítico* que tiene que ser erradicado en cualquier cantidad que se presente a causa de su gran virulencia. En vista que por lo general en nuestros establecimientos no se tiene implementado los servicios para la realización de BBC, se puede realizar lo propuesto por Levine que consiste, después de realizar una buena técnica de desbridación de la herida, presionar un hisopo de cultivo en el lecho de una úlcera de tal manera que tengamos fluidos de los tejidos subyacentes. La técnica de Levine ha demostrado ser segura y consistente con los resultados de la BBC.(14)

Analizaremos los diferentes antimicrobianos tópicos disponibles en el medio (11).

- a. **Ungüentos de Bacitracina, Polimixina y Neomicina:** La actividad antibacteriana de estos ungüentos es de 12 horas. La Bacitracina es un péptido antibiótico cíclico derivado de *Bacillus subtilis* con actividad contra cocos gram positivos y su mecanismo de acción es inhibir la síntesis de la pared celular. La Neomicina es un aminoglucósido activo contra gérmenes Gram negativos a través de la inhibición de la síntesis proteica. La Polimixina es producida por *Bacillus polymyxa* que es un detergente catiónico que rompe la membrana celular bacteriana y es efectivo contra gérmenes Gram positivos y Gram negativos, sus desventajas incluyen disminución de la proliferación epitelial e interferir con la función de los PMN. La ventaja de estas combinaciones es su amplio espectro y según lo reportado por Geronemus (15) incrementan la tasa de reepitelización en un 25%.
- b. **Mupirocina:** Derivada de *Pseudomonas fluorescens* que inhibe la síntesis proteica y se presenta a una concentración del 2 % en polietileno glicol, es activo contra cocos gram positivos aeróbicos incluyendo *Streptococcus*, *S. aureus*, *S. epidermidis* y *S. aureus* meticiclino resistente. No tiene efectos en la epitelización y contracción de las heridas.
- c. **Sulfadiazina de plata:** Tiene un amplio espectro que incluye bacterias, hongos y virus, ha sido relacionada ocasionalmente con neutropenia transitoria e hipersensibilidad local. Se ha asociado con una aceleración de la epitelización y en un incremento de la neo vascularización.

*En general se puede decir que la indicación de antibióticos tópicos es la demostración de infección localizada sin manifestaciones sistémicas y con BBC positiva*

- 3. Uso de apósitos pasivos:** Los apósitos tradicionalmente usados son las gasas, no interactúan con el medio de la herida siendo completamente pasivos de igual manera son altamente adherentes los que dificultan su retiro y lesiona el tejido de granulación formado con dolor y molestias al paciente. Estos apósitos usualmente son de recambio diario incluso en heridas muy exudativas, puede ser necesario un recambio de varias veces en el día.

## *CURACIÓN AVANZADA*

---

La Curación avanzada favorece el ambiente húmedo para la cicatrización de las heridas, utiliza apósitos bioactivos y poco adherentes, generalmente no usa agentes tópicos y la frecuencia de curaciones puede ser mayor de un día dependiendo de las condiciones de la herida (7).

- 1. Ambiente húmedo fisiológico.** Desde los trabajos de Winter en 1965 se conoce los efectos de la oclusión en la velocidad de epitelización de las heridas, cuando comparó en un modelo porcino la velocidad de cicatrización de una herida dejada al aire libre y otra ocluida bajo un film transparente. La tasa de epitelización con el film fue dos veces mayor que con la herida dejada sin ocluir. La oclusión limita la transmisión de fluidos, vapor de agua y gases desde el lecho de la herida al medio ambiente. El mantenimiento de un medio húmedo y cerrado en una herida favorece un PH ligeramente ácido (5.5-6.6) y una relativamente baja tensión de oxígeno. Estas condiciones son similares a la condiciones de las heridas al comienzo de su evolución natural y facilitan la reparación mediante los siguientes mecanismos (11).

- a. La Baja tensión de oxígeno favorece la angiogénesis y crea condiciones óptimas para la proliferación fibroblástica y la formación de tejido de granulación.
- b. La formación de tejido de granulación y epitelización se favorecen por la presencia de citoquinas, las mismas que se preservan en las heridas que están sometidas a un medio húmedo.
- c. La humedad previene la desecación que conduce a la muerte celular.
- d. La humedad también facilita la angiogénesis, la migración epidérmica, y la síntesis de tejido conectivo.
- e. Un medio húmedo también es el soporte para la autólisis de tejido necrótico para un desbridamiento enzimático.

Todas estas acciones se traducen clínicamente con menor dolor, desbridamiento autolítico, mayor velocidad de cicatrización y una mejor calidad de cicatriz.

**2. Diagnóstico de infección, toma de muestras.** Como ya se mencionó el diagnóstico de infección se debe hacer sobre la base de la sospecha clínica y la presencia de una BBC positiva que demuestre  $10^5$  UFC por gramo de tejido. La toma de muestras de la superficie de la herida o de la secreción usualmente no es indicadora del germen invasor sino de los múltiples gérmenes que pueden estar contaminando o colonizando la herida. La toma de muestra debe cumplir con los siguientes criterios (8):

- a. Realizar en primer lugar un arrastre mecánico con solución salina 9%.
- b. En seguida realizar un desbridamiento quirúrgico eliminando tejidos desvitalizados necróticos e infectados.

- c. Tomar una muestra de tejido viable del tamaño aproximado de una lenteja y deslizarla por el borde del tubo de ensayo con tioglicolato hasta el fondo para remitirlo al laboratorio.
- d. En caso de huesos, tomar un fragmento de tejido viable e introducirlo en un medio de transporte de tioglicolato.

Mientras se implementan estos servicios, puede iniciar en caso de sospecha con un tratamiento empírico para flora mixta utilizando dosis terapéuticas de Ciprofloxacino, Ceftriaxona, Clindamicina, Metronidazol, amoxicilina/ácido Clavulánico, ampicilina/sulbactán. Se evitara el uso de amino glucósidos por su toxicidad renal.

- 4. **Arrastre Mecánico.** Es el procedimiento para realizar la limpieza de las heridas y úlceras. Se hace utilizando una solución no irritante, que no destruya las células en crecimiento y fisiológica como es la Solución Salina al 9‰. Tan importante como el uso de una adecuada solución es la presión con la que se realiza la irrigación la misma que no debe pasar los 4 kg/cm<sup>2</sup> ya que se produce muerte celular. La forma de alcanzar estos dos objetivos es mediante la utilización de duchas e irrigaciones con jeringas (8).
- 5. **Arrastre Mecánico.** Es el procedimiento para realizar la limpieza de las heridas y úlceras. Se hace utilizando una solución no irritante, que no destruya las células en crecimiento y fisiológica como es la Solución Salina al 9‰. Tan importante como el uso de una adecuada solución es la presión con la que se realiza la irrigación la misma que no debe pasar los 4 kg/cm<sup>2</sup> ya que se produce muerte celular. La forma de alcanzar estos dos objetivos es mediante la utilización de duchas e irrigaciones con jeringas (8).
  - a. **Duchas:** Se utilizará para este fin los frascos plásticos de Solución Salina al 9‰ a los que se les practica 20 orificios con

una aguja 21 irrigando la herida aplicando presión con una mano en su fondo.

b. **Jeringa de 20 cc:** Se realiza la irrigación utilizando una aguja 20.

6. **Desbridación.** Es la técnica que permite la eliminación de tejido necrótico, esfacelado o infectado con el fin limpiar la herida de cualquier fuente potencial de infección y dejarla con tejido viable desde donde se pueda iniciar el proceso de cicatrización. Constituye el paso inicial y fundamental para el proceso de cicatrización ya que no puede crearse vida de un tejido muerto o infectado. Se puede afirmar que la cicatrización no se inicia mientras exista tejido necrótico, infectado o esfacelado. En general el método para realizar este procedimiento depende fundamentalmente de la cantidad de tejido a eliminar y puede ser:

a. **Quirúrgica:** Es el método de elección para eliminar abundante tejido desvitalizado (Fig. 1), infectado o secuestros óseos y se debe acompañar del arrastre mecánico con Solución Salina 9 ‰. Se utiliza para este fin una hoja de bisturí, una tijera de Metzemaum o electro bisturí el mismo que resulta muy ventajoso en el control del sangrado. Si no se cuenta con electrobisturi, el sangrado se puede controlar utilizando preferentemente puntos de nylon 3/0 en una aguja de 20 mm. Por lo general en pacientes diabéticos con neuropatía marcada no es necesario mayor anestesia a causa de su insensibilidad al dolor pero en caso necesario hemos utilizado anestesia local infiltrada en los bordes de las heridas sin que por este motivo hayamos notado la contaminación o siembra bacteriana del tejido circundante a la herida, en todo caso y para minimizar esta posibilidad infiltramos sobre la piel del borde de la herida previo aseo de la misma con antisépticos que no deben ser

usado en la herida misma. La anestesia regional puede también emplearse y es más cómoda para el paciente y el cirujano.



- b. Mecánica:** Utilizamos esta técnica cuando el tejido desvitalizado o infectado es escaso o moderado y es de fácil desprendimiento. La forma de realizar este procedimiento es mediante la fricción con una gasa o el curetage con una cureta para hueso, sonda acanalada o con una hoja de bisturí.
  - c. Autolítica:** Se indica cuando hay escaso tejido desvitalizado sin infección y aprovecha la presencia de enzimas proteolíticas presentes en los exudados de las heridas tratadas en un Ambiente Húmedo Fisiológico, para tal fin se utilizamos un apósito oclusivo como un hidrocoloide.
  - d. Química:** Se utiliza usualmente con escaso tejido desvitalizado y es proporcionado por ungüentos que contienen enzimas junto con un antibiótico.
- 7. Apósitos:** Los apósitos deberían mantener un ambiente húmedo fisiológico a fin de promover los procesos de cicatrización, se pueden clasificar según su ubicación y según su complejidad (7).
- a. Por su ubicación:**



adhiera, es fácil de retirar protegiendo el tejido de granulación y se adapta a las formas y contornos de la herida. Su recambio debe ser de 48 horas ya que el petrolato se evapora y pierde sus características. Debe usarse como apósito primario.



*Fig. 2 Gasa parafinada*

2. **Apósitos hidrocoloides:** Contienen una matriz de sustancias hidrocoloides compuestas por lo general de gelatina, pectina y carboximetilcelulosa. Esta matriz al contacto con el exudado de la herida absorbe el agua y forma un gel amarillento maloliente que no debe confundirse con infección. Favorece la epitelización, formación de tejido de granulación y el desbridamiento autolítico. No

manejan bien los exudados abundantes por lo que no deben usarse en estos casos así como en caso de infecciones ya que son muy oclusivos.



*Fig. 3 Apósito hidrocoloide*

**3. Films Transparentes:** Son láminas plásticas autoadhesivas transparentes, muy oclusivas y que no deben usarse en heridas infectadas o muy exudativas.



No se recomienda en caso de pie diabético por la posibilidad de infección.

*Fig. 4: Film transparentes, por ser muy oclusivos predisponen a infecciones, no se recomiendan para pie diabético y no deben ser usados*

**4. Alginatos:** Son polisacáridos derivados de las algas marinas generalmente como sales de sodio o calcio. Su principal característica es su gran capacidad de absorción (20 veces su peso en agua) por lo que su indicación es en heridas muy exudativas o infectadas.



Otra de sus características es su capacidad hemostática lo que resulta útil después de practicar una desbridación quirúrgica. No se debe usar en heridas con escaso exudado porque puede desecar la herida. Están disponibles en láminas o mechas.

*Fig. 5: Mechas de Alginato de calcio, ideal para cavidades en heridas con mucho exudado o después de desbridamiento quirúrgico, por sus propiedades hemostáticas*

iii. **Apósitos mixtos:** No están disponibles en nuestro mercado local, pero mencionaremos las gasa parafinadas que combinan con antibióticos, carboximetilcelulosa mas sales de plata o carbón activado y plata entre otros.

8. **Terapia por presión negativa:** Es un tratamiento utilizado en heridas limpias no infectadas para acelerar el proceso de epitelización y formación de tejido de granulación.

Consiste en una espuma de poliuretano, cubierta por un film transparente muy oclusivo, la misma que se encuentra unida a un sistema de succión y presión negativa, continua o intermitente, lo que permite el drenaje del exudado y la aplicación de presión negativa subatmosférica sobre la herida.



*Fig. 6 Terapia de presión negativa en ulcera plantar*

Armstrong y col (16), encontraron mayores tasas de cicatrización (56 %) en pacientes sometido a terapia de presión negativa que en los grupos control (39%), la velocidad de cierre fue también significativamente mayor.



*Fig.7 Bomba de aspiración programable más canister para recolección de secreciones.*

En los centros que cuenten con el sistema y estén capacitados para su manejo se puede iniciar esta terapia utilizando una presión negativa constante entre 50 a 125 mm de Hg. y pasar a la forma intermitente cuando haya disminuido el drenaje. Se recomienda cambiar los apósitos cada 48 horas.

## ***COMPARTIMIENTOS DEL PIE (17)***

---

### **a. COMPARTIMIENTOS DE LA PLANTA DEL PIE**

En la cara plantar del pie, la hoja del bisturí va descubriendo la piel el TCSC y la Aponeurosis Plantar Superficial, la cual tiene tres porciones, externa, central e interna; siendo la porción central la más importante. De los bordes internos y externos de la Aponeurosis plantar Superficial salen con dirección hacia el plano óseo e insertándose en él un tabique interno y otro externo quedando dividida la planta del pie en tres compartimientos:

- i. Compartimiento interno:** Que incluye al dedo pulgar y a los tendones del abductor del primer dedo, el flexor corto del dedo gordo y el flexor largo del dedo pulgar el mismo que perfora el tabique interno en dos puntos saliendo y entrando en este compartimiento y de esta manera comunicando el compartimiento central y el Interno.
- ii. Compartimiento medio:** El plano muscular de este compartimiento están dispuesto en tres planos, un primer plano constituido por los músculos flexores cortos, un segundo plano conformado por los tendones del flexor largo común de los dedos acompañados de los lumbricales y un plano más profundo conformado por el aductor del dedo gordo y el peroneo lateral largo.

Tanto el compartimiento medio como el interno comparten hacia atrás un vestíbulo común para ambos, “**conducto calcáneo**”, el que a su vez se comunica con el compartimiento interno de la garganta del pie y de este al compartimiento profundo de la cara posterior de la pierna, siendo este el camino que seguirían las infecciones y síndromes compartimentales que se originan en la planta del pie y que comprometen la pierna

- iii. **Compartimiento Externo:** Es el único compartimiento que está completamente cerrado y su tabique interno contiene solamente algunas pequeñas perforaciones para vaso y nervios. Contiene tres músculos para el 5 dedo.

## *COMPARTIMIENTOS DEL DORSO DEL PIE*

---

- a. **Superficial:** Comprendido entre la piel y la Aponeurosis Plantar Profunda y en el que se encuentran básicamente el TCSC y los tendones extensores largos de los dedos.
- b. **Subaponeurótico:** Comprendido entre la Aponeurosis Plantar Profunda y las membranas interóseas y en los que se encuentran los espacios interóseos con sus respectivos músculos.

## *LINEAMIENTO GENERALES DE CURACIÓN*

---

Las curaciones en los pies de los diabéticos, deben seguir las siguientes recomendaciones:

- 1º. **Evaluación General:** Comprende una anamnesis y un examen clínico completo con énfasis especial en las manifestaciones sistémicas, estado de hidratación, compromiso de la función renal y el control de la glicemia que resulta fundamental para lograr una adecuada cicatrización.
- 2º. **Evaluación del pie:** Una evaluación cuidadosa del pie en sus aspectos neurológicos, vasculares, de piel y faneras, así como de infecciones concomitantes, nos darán valiosa información sobre los mecanismos de lesión, y a planificar una adecuada estrategia de tratamiento.
- 3º. **Aseo General del Pie:** Inicialmente el pie puede estar en mal estado de higiene a causa de la falta de aseo o por secreciones. Si no hay heridas abiertas se puede emplear una espuma de

Yodopovidona y en heridas abiertas jabones de glicerina o Clorhexidina al 2 %. El lavado puede hacerse con duchas de solución salina 9 ‰ como se describió más arriba.

- 4º. **Desbridamiento:** Este es el primer y más importante paso para el inicio de una curación, mientras haya tejido necrótico y/o infectado no se iniciará el proceso de reparación de la herida por lo que resulta fundamental realizar amputaciones parciales o un desbridamiento quirúrgico y/o mecánico a fin de retirar tejidos infectados, necróticos, sequestros óseos, esfacelos, así como el drenaje de abscesos, senos y fistulas. Idealmente se debe conseguir con ello tejidos viables y rosados.



*Fig 8. Absceso en el compartimiento medio del pie a punto de partida de una úlcera Neuropática sobre la cabeza del segundo Metatarsiano*



*Fig 9. Drenaje del absceso en la cama del paciente, nótese los puntos de nylon 3/0 para cohibir la hemorragia. La incision puede ampliarse hacia el maleolo interno. Para descomprimir compartimientos de la Garganta del pie.*

- 5º. **Arrastre:** Durante el proceso de desbridamiento y para terminar el mismo, debe usarse Solución Salina al 9 ‰ según las técnicas descritas a fin de arrastrar todos los tejidos y bacterias a eliminar.
- 6º. **Apósito Primario después del desbridamiento inicial:** Después de realizado el desbridamiento inicial y arrastre de la herida, se debe usar como apósito primario una mecha de alginato ya que estas heridas son exudativas y sangrantes, como apósito secundario se puede usar un apósito tradicional. El alginato se debe mantener mientras exista exudado abundante.



*Fig.10 Mecha de alginato de calcio inmediatamente después de la desbridación por su capacidad hemostática y de absorción.*

**7º. Curaciones posteriores:** Cuando se inicie la formación de tejido de granulación se realizará el lavado de la herida con solución salina de manera delicada y tratando de no lesionar en tejido en formación. El apósito primario en estos casos deben ser una gasa parafinada con cambios cada 48 horas o un apósito hidrocoloide con cambios cada 72 horas, con este último apósito hay que tener especial cuidado en la evaluación permanente de la piel circundante ya que puede resultar macerada o aún lesionada.



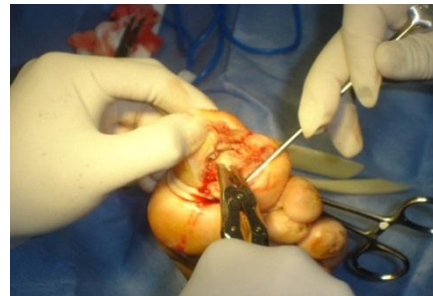
*Fig. 11 Fístula y seno en el dedo pulgar de un paciente con pie diabético neuropático*



*Fig. 12 Radiografía del dedo pulgar del pie del paciente anterior, que muestra destrucción de la falange distal y osteomielitis*



*Fig. 14: Postoperatorio inmediato.*



*Fig.13: Desbridamiento quirúrgico y retiro de sequestróseos. Nótese el uso de un torniquete para el control de la hemorragia*

**8º. Fistulas y senos por osteomielitis:** Cuando existan fistulas y senos como consecuencia de osteomielitis, es necesario realiza un desbridamiento quirúrgico para retirar tejido infectado y sequestróseos.

## ***CURACION DEL PIE DIABETICO NEUROPÁTICO INFECTADO SIN COMPROMISO VASCULAR***

---

Usualmente estos pacientes tienen alteraciones de la sensibilidad dolorosa, térmica y propioceptiva; pueden adquirir infecciones por problemas de anhidrosis y fisuras en la piel, por la presencia de micosis en los pliegues interdigitales, por lesiones penetrantes causadas por cuerpos extraños, por quemaduras, úlceras y en especial por el uso de calzado inadecuado.

La mayor parte de estos pacientes tiene preservada su irrigación sanguínea hacia los pies y no es inusual encontrar pulsos pedios y tibiales posteriores de buena intensidad, ITB normal, así como sangrado adecuado al momento de hacer las debridaciones quirúrgicas. En estos casos una intervención oportuna para el control de la infección puede preservar el pie y mejorar dramáticamente los resultados ya que si se consigue un control temprano de la infección se logra la cicatrización de las heridas sin mayor contratiempo.

En general estos pacientes requieren una intervención rápida y oportuna y deben seguirse los LINEAMIENTOS GENERALES DE CURACION, listados en el punto V más algunas recomendaciones específicas.

1. Lo que está muerto debe ser retirado porqué estos tejidos son asiento de infecciones, en caso necesario se practican amputaciones de dedos u otro tipo de amputaciones parciales.



*Fig. 15. Quemadura con agua caliente en el dorso del pie izquierdo que condicionó infección de los compartimientos interóseos, síndrome compartimental agudo y gangrena húmeda del 4 dedo*

*Fig.16 Desbridamiento quirúrgico del caso anterior con amputación del 4 dedo, retiro de tejido necrótico y del 4 metatarsiano comprometido con osteomielitis*



2. No se debe dejar hueso expuesto en el proceso de curación y cicatrización de heridas ya que usualmente se producen osteomielitis con la presencia posteriormente de fistulas. Todo hueso expuesto debe ser retirado.



*Fig. 17 y 18. Fistula en cicatriz y en la región de la planta del pie a punto de partida de una osteomielitis del 3 metatarsiano que quedó expuesto durante el proceso de cicatrización.*

3. Las infecciones a punto de partida de una úlcera plantar ocasionada por prominencia de la cabeza de los metatarsianos, se dispersan desde estas estructuras óseas, comprometen las articulaciones metatarsofalángicas y avanzan siguiendo tendones y músculos. A nivel de los establecimientos de atención primaria se puede realizar un drenaje inicial para descomprimir y evitar un Síndrome Compartimental Agudo para luego enviar al paciente a un establecimiento de mayor complejidad a fin de que se realice una cura quirúrgica en sala de operaciones. Las incisiones para drenaje en el dorso del pie, deben seguir el eje de los dedos y las articulaciones metatarsofalángicas de esta manera tener un fácil acceso a estas articulaciones generalmente comprometidas. Las incisiones en la planta deben tener en cuenta los compartimientos del pie.



*Fig.19: Paciente diabético con neuropatía, en su PO10 y que fue sometido a amputación del segundo dedo del pie más cura quirúrgica con retiro de secuestros óseos. Nótase la úlcera plantar a nivel de la cabeza prominente del segundo metatarsiano la cual fue la puerta de entrada para el inicio de la infección*



*Fig.20: Incisión en el dorso del pie del paciente anterior con los puntos aún en su lugar.*

## *CURACIÓN EN PIE DIABETICO CON ULCERAS NEUROPÁTICAS (18,19)*

Las ulcera neuropáticas son úlceras por presión y se desarrollan por lo general a nivel de las cabezas de los metatarsianos. Conseguir la cicatrización de estas úlceras resulta de vital importancia en vista del riesgo que implica su permanencia, esto es osteomielitis, infecciones, síndrome compartimental agudo, gangrena, amputaciones y altos costos de atención. En su curación se deben tener en cuenta algunos lineamientos.

1. Por lo general estas son heridas crónicas que hay que “agudizar” mediante un curetage del tejido de granulación, exfoliación de callos y reavivamiento de sus bordes. Las úlceras crónicas tienen características biológicas y bioquímicas que hacen prácticamente imposible el cierre de las mismas, estas características se resumen en el cuadro siguiente y con la agudización de las heridas se consigue revertir estas características.

CARACTERISTICAS	HERIDA CRONICA	HERIDA CICATRIZANTE
ACTIVIDAD MITOTICA	Baja actividad mitogénica	Alta actividad mitogénica
CITOQUINAS	Alta concentración de citoquinas inflamatorias	Baja concentración de citoquinas inflamatorias
PROTEASAS	Concentraciones altas de proteasas	Bajas concentraciones de proteasas
CELULAS	Senescentes	Jóvenes alta actividad mitótica

2. Se debe exfoliar todos los callos en especial alrededor de la úlcera. La agudización de las heridas y la eliminación de callos favorecen la formación de factores de crecimiento.
3. Se debe retirar cualquier secuestro óseo, cabezas de metatarsianos prominentes y huesos que pueden estar siendo expulsados. El diagnóstico de osteomielitis en úlceras neuropáticas no siempre es fácil en vista que las radiografías pueden no mostrar cambios hasta después de 2 semanas y otras formas de diagnóstico por imágenes no siempre están disponibles o son costosas. El llamado **“Probe to bone Test”** puede ayudar, en casos moderados a severos, a tomar una decisión y consiste en insertar un estilete romo en el fondo de una úlcera y si este hace contacto con el hueso o articulación al ejercer una pequeña presión se considera que el hueso presenta osteomielitis y por tanto se procede en consecuencia.

Cuando la presencia de fistulas, senos y cavidades con contenidos de huesos en su interior hacen evidente el diagnóstico de osteomielitis se debe proceder a la cura quirúrgica y retiro de todos los secuestróseos.

4. **Descarga de presión:** La descarga de la presión en la zona afectada es de fundamental importancia para lograr la cicatrización de las úlceras y esto se consigue principalmente mediante el uso de Férulas de Contacto Total que son el Gold Standard para el manejo de esta lesiones pero en nuestro medio carecemos aún del entrenamiento y experiencia para utilizarlas. Otros medios como los medios zapatos o las férulas removibles son inexistentes en nuestro mercado. Hemos logrado avances mediante la utilización de calzados modificados por los mismos pacientes.



*Fig. 21 Férula removible con planta que puede ser modificada según la necesidad para evitar la presión sobre la úlcera*



*Fig. 22: Medio zapato que evita el contacto del antepie con el piso favoreciendo la cicatrización de las úlceras*

5. Se considera que las úlceras neuropáticas adecuadamente tratadas, deben cerrar en un 50 % al término de unas 4 semanas y completamente en 12 semanas. La evaluación a los cuatro semanas resulta de fundamental importancia para continuar el tratamiento o reevaluar el caso en especial referir al paciente para un más acucioso examen vascular.
6. **La cicatrización y sensibilidad** mejoran significativamente con terapia MIRE en los establecimientos que cuenten con este equipo.



*Fig. 23: Aplicación de terapia MIRE (Anodyne®).*

La terapia con luz infrarroja monocromática (MIRE) utilizan foto energía del espectro infrarrojo de una longitud de onda de 890 nm., lo que libera Óxido nítrico del endotelio de los vasos con vasodilatación y aumento del flujo sanguíneo en la zona, mejorando la sensibilidad al monofilamento (20, 21 y 22).

## ***CURACIÓN DE PIE DIABETICO CON ULCERAS ANGIOPÁTICAS***

---

En los pacientes que presentan úlcera de tipo vascular con signos evidentes de angiopatía, deben ser curados sin ser sometidos a mayor desbridación de escaras o amputaciones de órganos gangrenados, debiendo ser referidos de los centros de mayor complejidad para su evaluación y tratamiento correspondiente.

### ***CRITERIOS DE REFERENCIA***

---

Los establecimientos de atención primaria realizarán curaciones con técnica avanzadas en los estadios Wagner 0, 1 y 2 y Fontaine I y IIa . En el caso del Hospital Albrecht en La Libertad podrá atender estadios Wagner 0,1, 2, 3 y 4 siempre y cuando sea Fontaine IIa.

Los demás casos con estadios de Fontaine IIb en adelante, serán referidos a establecimientos de mayor complejidad para su evaluación vascular.

**BIBLIOGRAFIA**

---

1. Gerencia Central de Prestaciones de Salud **GUIA DE PRACTICA CLINICA DE PREVENCION Y MANEJO DE PIE DIABETICO PARA EL PRIMER NIVEL DE ATENCION:** EsSalud 2011.
2. Organización Mundial de la Salud **PREVENCION DE LAS ENFERMEDADES CRONICAS, UNA INVERSION VITAL:**
3. Organización Panamericana de la Salud. **SALUD EN LAS AMERICAS, 2007. VOLUMEN II-PERU.**
4. Cícero Fidelis **PE DIABETICO:** -[www.lava.br/libro](http://www.lava.br/libro).
5. International Working Group on the Diabetic Foot **Guía Práctica:** IDF 1999.
6. **APROVIDA PIE DIABETICO: COSTA NORTE PERU-** WDF 11-557
7. Andrades P., Selpulveda S., Gonzales J. **CURACION AVANZADA DE HERIDAS:** Rev. Chilena de Cirugía, Vol. 56 N° 4, junio 2004.
8. Aburto I, Morgado P **GUIA CLINICA CURACION AVANZADA DE LAS ULCERAS DEL PIE DIABETICO:** Ministerio de Salud de Chile. Septiembre 2005.
9. Cooper ML, Laer JA, Hansbrough JF **THE CITOTOXIC EFFECTS OF COMMONLY USED TOPICAL ANTIMICROBIAL AGENTS ON HUMAN FIBROBLASTS AND KERATINOCYTES:** J. Trauma1991; 31: 775-84.
10. Kramer SA **EFFECT OF POVIDONE-IODINE ON WOUND HEALING: A REVIEW** J. Vasc. Nurs. 1999;17: 17-23.

11. Lionelli GT, Lawrence WT **WOUND DRESSINGS** Surg. Clin N Am 83 (2003) 617-638.
12. Lineaweaver W., Howard R., Soucy D. **TOPICAL ANTIMICROBIAL TOXICITY** Arch Surg 1985;120:267-70.
13. Lineaweaver W., Mc Morris S., Soucy D. **CELULAR AND BACTERIAL TOXICITIES OF TOPICAL ANTIMICROBIALS.** Plast Reconstr Surg 1985; 75:394-6.
14. Levine NS., Lindberg RB, Mason AD **THE QUANTITATIVE SWAB, CULTURE AND SMEAR: A QUICK, SIMPLE METHOD FOR DETERMINING THE NUMBER OF VIABLE AEROBIC BACTERIA ON OPEN WOUNDS:** J Trauma 1976;16(2):89-94.
15. Geronemus RG., Mertz PM., Eaglstein WH., **WOUND HEALING: THE EFFECT OF TOPICAL ANTIMICROBIAL AGENTS** Arch Dermatol 1979;115:1311-4.
16. Armstrong DG, Lavery LA **NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY AFTER PARTIAL DIABETIC FOOT AMPUTATIONS: A MULTICENTRE RANDOMISED CONTROLLED TRIAL** Lancet 2005; 366: 1704-10.
17. Schünke, Michael, Schulte, Erik, Schumacher, Udo **"TEXTO Y ATLAS DE ANATOMIA TOMO1-ANATOMIA GENERAL Y DEL PARATO LOCOMOTOR"** Editorial Panamericana 2da Edición.
18. Snyder RJ; Kirsner RS, Warriener III RA, Lavery RA, Hanft JF, Sheehan P **"CONSENSUS RECOMMENDATION ON ADVANCING THE STANDARD FOR CARE FOR TREATING NEUROPHATIC FOOT ULCER IN PATIENTS WITH DIABETES"** Supplement to april 2010-WOUNDS.
19. Fryckberg RG, Rogers LC **"EMERGIN EVIDENCE ON ADVANCED WOUND CARE FOR DIABETIC FOOT ULCERATIONS"** Supplement to Podiatry today.

20. Harkless L., DeLellis S., Carnegie D., Burke T. **“IMPROVED FOOT SENSITIVITY AND PAIN REDUCTION IN PATIENTS WITH PERIPHERAL NEUROPHATY AFTER TREATMENT WITH MONOCHROMATIC INFRARED PHOTO ENERGY-MIRE”** Journal of Diabetes and its Complication 20(2006) 81-87.
21. Nather A., Sim YE, Chew LLJ, Neo SH **“ANODYNE THERAPY FOR RECALCITRANT DIABETIC FOOT ULCERS: A REPORT OF FOUR CASES”** JOURNAL OF ORTHOPAEDIC” Surgery; 2007 15(3):361-4.
22. Volkert W., Hassan A., Smock V. Connor J.McFee V.,Ferguson S. Burke T. **“EFFECTIVENESS OF MONOCHROMATICS INFRARED PHOTO ENERGY AND PHYSICAL THERAPY FOR PERIPHERAL NEUROPATHY: CHANGES IN SENSATION, PAIN AND BLANCE- A PRELEMINARY MULTI CENTER STUDY”** Physical and Occupational therapy in Geriatrics Vol.24 N° 2 Mar/Apr 2006.



World **Diabetes** Foundation.

**ESTE MATERIAL NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACIÓN  
DE LA FUNDACIÓN QUE LA FINANCIA**

Diseño Creativo

*Ivonne RN*

Comunicadora Social

Servicios de Diseño Publicitario, Fotografía y Video  
Cel. 948332098 @: iramire26@hotmail.com