



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada

“Énfasis Cuidado Quirúrgico”

TESINA

Título:

**Manual de autocuidado para el paciente post operado de desbridación
quirúrgica por pie diabético**

P R E S E N T A:

Licenciado en Enfermería

Iram Jair Espriella Gutiérrez

**Para obtener el nivel de Especialista en Enfermería Clínica Avanzada
con**

Énfasis en Cuidado Quirúrgico

DIRECTORA DE TESINA

Lic. Enf. Claudia Villela Reyes, MTHEQ

San Luis Potosí, S.L.P; Febrero 2018



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ



FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada

“Énfasis Cuidado Quirúrgico”

Título:

**Manual de autocuidado para el paciente post operado de desbridación
quirúrgica por pie diabético**

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Cuidado Quirúrgico

Presenta:

Lic. Enf. Iram Jair Espriella Gutiérrez

Directora

Lic. Enf. Claudia Villela Reyes, MTHEQ

San Luis Potosí, S.L.P

Febrero 2018



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN

UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Especialidad en Enfermería Clínica Avanzada

“Énfasis Cuidado Quirúrgico”

Título:

**Manual de autocuidado para el paciente post operado de desbridación
quirúrgica por pie diabético**

Tesina

Para obtener el nivel de Especialista en Cuidado Quirúrgico

Presenta:

Lic. Enf. Iram Jair Espriella Gutiérrez

Sinodales

Lic. Enf. Rosa María Pecina Leyva PhD

Presidente

Firma

Lic. Enf. Leticia Venegas Cepeda MCE

Secretaria

Firma

Lic. Enf. Claudia Villela Reyes, MTHEQ

Vocal

Firma

San Luis Potosí, S.L.P

Febrero 2018

i AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi familia, mi padre que aunque está lejos siempre se mantuvo al pendiente y listo para todo lo que se presente, mi madre que sin pedirlo está conmigo todo el tiempo y mi abuela por impulsarme a superarme día a día, estoy agradecido con mi hijo que ha sido el motor para que siga adelante y Laura Tillert Cruz que fue quien más apoyo me brindo y estuvo conmigo durante todo el tiempo, muchas gracias a los profesores por guiarme en este proceso de aprendizaje y aquellos quienes encontré una bonita amistad, mi directora de tesina y gracias a conacyt por el apoyo, espero que continúen de la misma manera para que más profesionistas continúen su formación y levantemos a México.

“Vamos a invertir primero en educación, segundo en educación y tercero en educación, un pueblo educado tiene las mejores opciones en la vida y es muy difícil que los engañen los corruptos y mentirosos”

José Mujica

ii ÍNDICE Y CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS.....	3
1.1.	Objetivo general	3
1.2.	Objetivos específicos.....	3
III.	JUSTIFICACIÓN	4
IV.	METODOLOGÍA	7
V.	DESARROLLO MARCO TEÓRICO	8
5.1.	Definición de diabetes, tipos y principios	8
5.1.1	Fisiopatología de la diabetes mellitus (DM).....	10
5.2.	Complicaciones de la diabetes.....	10
5.2.1.	Complicaciones neurológicas	11
5.2.2.	Complicaciones macrovasculares	11
5.2.3.	Complicaciones podálicas (Pie diabético).....	12
5.3.	Pie diabético y úlceras.....	12
5.3.1.	Etiología del pie diabético	14
5.3.2.	Clasificación de pie diabético.....	17
5.3.3.	Anatomía del pie.....	22
5.3.4.	Anatomía de las arterias del pie.....	25
5.4.	Fisiopatología del pie diabético	28
5.5.	Causas del pie diabético	38
5.6.	Diagnóstico del pie diabético.....	40
5.7.	Tratamiento del pie diabético.....	46
5.8.	Teoría del autocuidado	50
5.9.	Importancia del cuidado de enfermería al paciente con pie diabético	52
5.10.	Adherencia terapéutica	54
5.10.1	Adherencia terapéutica y factores asociados.....	54
5.11.	Proceso atención de enfermería.....	56
VI.	CONCLUSIONES	64
VII.	REFERENCIAS.....	65
VIII.	APÉNDICE Y ANEXOS.....	73

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica degenerativa, esta condición es cada vez es más frecuente debido al envejecimiento poblacional, ya que afectan con mayor frecuencia a la población adulta de 45 a 65 años, a malos hábitos alimenticios y falta de actividad física.^{1,2}

Esta enfermedad trae consigo una serie de complicaciones, debido a los trastornos metabólicos que esta provoca, en la que la auto monitorización constante juega un papel crucial para evitar el aumento desproporcionado de la glucosa en sangre, las complicaciones crónicas de la diabetes se subdividen en trastornos macro vasculares donde se desarrollan la enfermedad vascular cerebral, enfermedad de las arterias coronarias y enfermedad arterial periférica, y los trastornos micro vasculares donde se desarrollan la neuropatía diabética, retinopatía diabética, nefropatía diabética.³

El conjunto de la neuropatía diabética y enfermedad arterial periférica, principalmente propician la aparición de úlceras del pie diabético, en la que intervienen diferentes factores causales, este se define como la infección ulceración o destrucción de los tejidos profundos del pie, asociados a neuropatía y/o enfermedad vascular periférica, de diferente magnitud en las extremidades inferiores de los pacientes con diabetes mellitus.^{1,4}

Se ha comprobado que las complicaciones podológicas pueden producir un importante descenso en la calidad de vida, sobre todo por la limitación física, los pacientes diabéticos requieren de educación sobre todas las complicaciones de su enfermedad para poder prevenirlas.^{1,4}

Las úlceras en el pie diabético son muy comunes, afectan al 15% de todos los pacientes diabéticos y su repercusión en la salud biopsicosocial del paciente es de gran peso debido a su resolución, que es la debridación quirúrgica y/o amputación.^{1,4}

La valoración de enfermería desde el primer contacto que tenemos con el paciente nos ayuda a la identificación de los factores que han afectado en el proceso salud enfermedad del paciente, es muy importante la exploración del pie, piel, vascularización, temperatura, la observación de signos de infección, deformidades, queratosis, dolor, tipo de calzado, heridas, el nivel de conocimientos que tiene el paciente sobre los factores de riesgo, el apego al tratamiento, entre otros.⁵

Estos resultados nos ayudan a realizar un diagnóstico oportuno y proporciona el fundamento para brindar los cuidados específicos que se suministran a cada paciente individualmente en su proceso quirúrgico.⁵

Para la enfermería quirúrgica todas las actividades e intervenciones van encaminadas al cuidado del paciente que afronta un deterioro de su estado de salud, no solo su estado actual si no la adaptación de un nuevo estilo de vida más saludable, para evitar reincidir en pie diabético y volver a someterse a una amputación nuevamente, por medio de la educación al paciente.⁵

La adherencia terapéutica es un componente importante de la atención en la salud y para los pacientes con diabetes, ya que definen el éxito o fracaso del tratamiento, es un tema de difícil manejo que plantea retos para el personal de salud, existen diversos factores que provocan que el paciente no siga su tratamiento, algunos son propios del paciente como la edad, sexo, escolaridad, dieta y actividad física.⁶

Las intervenciones para aumentar la adherencia al tratamiento, tienen como objetivo que el paciente comprenda acerca de su enfermedad y los beneficios esperados a seguir el tratamiento, las estrategias de educación con énfasis en las prácticas de autocuidado, son las que mejores resultados han logrado en el control metabólico y disminución de complicaciones de la enfermedad.⁶

II. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

- Presentar un manual de autocuidado para el paciente con pie diabético post operado de desbridación quirúrgica que favorezca su recuperación, limitación del daño y prevención de nuevas lesiones.

1.2. Objetivos específicos

- Describir la etiología, fisiopatología y factores de riesgo del pie diabético que nos permitan conocer la evolución de la enfermedad para poder intervenir de manera oportuna y se puedan tomar decisiones favorables en el cuidado de su salud.
- Identificar las necesidades del paciente con pie diabético así como la satisfacción de las mismas mediante el uso de la taxonomía nanda, nic, noc, a partir de dos diagnósticos enfermeros principales.
- Destacar la importancia del autocuidado para mejorar la adherencia terapéutica y favorecer la recuperación del paciente.

III. JUSTIFICACIÓN

En el 2012 la Organización Mundial De La Salud (OMS) publicó un artículo en donde se encontraron más de 347 millones de personas con diabetes en el mundo, entre los diversos tipos de diabetes el 90% de los casos equivalen a la tipo 2, esta se debe en gran medida a un peso corporal excesivo, malos hábitos alimenticios y a la inactividad física.⁷

Hasta hace poco, la diabetes tipo 2 sólo se observaba en adultos mayores, pero con el paso del tiempo en la actualidad también se está manifestando en niños, porque adquieren las costumbres y malos estilos de vida de los padres.⁷

La OMS calcula que en 2012 fallecieron 1.5 millones de personas como consecuencia del exceso de azúcar en la sangre, más del 80% de estas muertes se registran en países de ingresos bajos y medios como en México, ya que ocupamos el 6to lugar mundial en número de personas con diabetes.⁷

La diabetes aparte de aumentar la probabilidad de padecer hiperglucemias tiene complicaciones que afectan diferentes órganos y sistemas, es la principal causa de accidente vascular cerebral y cardiovascular, es causante de nuevos casos de enfermedad renal y la retinopatía diabética es la causa más importante de ceguera, al cabo de 15 años con diabetes, el 2% de los pacientes pierden la vista por completo y un 10% sufre un deterioro grave de la visión; aproximadamente el 25% de los pacientes diabéticos desarrollarán una úlcera podálica en algún momento de su vida y más del 50% de las ulceraciones se infectarán, requiriendo hospitalización, 1 de cada 5 de estas úlceras infectadas será necesaria una amputación, esto quiere decir que las úlceras son responsables en el 85% de las amputaciones.^{8,3,7}

El pie diabético afecta con mayor frecuencia a la población diabética entre 45 y 65 años de edad, es la causa más frecuente por la que los pacientes solicitan consulta médica, particularmente con la presencia de úlceras.⁹

Esta complicación del pie diabético es tema de preocuparse ya que genera altos costos, pero quizá el costo más alto es para el propio paciente que ha perdido una pierna, su independencia y en casos extremos, la vida, representa un gran impacto y es un evento desencadenante, donde se ve afectado la autoestima de la persona, la espiritualidad, acompañada de sentimientos de tristeza, depresión, melancolía, miedo y dolor, he incluso la economía tanto del paciente como de su familia, ya que la persona amputada se enfrentará a una adaptación de su nuevo rol y su nueva condición por la falta de su extremidad, teniendo la posibilidad de perder su empleo, incapacidad laboral, entre otras, en muchos casos estas personas se convierten en carga para su familia.⁸

Se estima que el 50% de los amputados, volverá a amputarse al cabo de 5 años, y el otro 50% de los amputados fallece dentro de los 3 años siguientes al evento quirúrgico, la alta tasa de estas complicaciones se relaciona con un mal manejo a nivel primario de factores riesgo.⁹

Protocolos de centros especializados han demostrado que medidas simples pueden reducir las amputaciones hasta en un 80%, con la práctica de medidas preventivas y educación del paciente, pueden disminuir las complicaciones relacionadas con el pie diabético.^{8,9}

El tratamiento intensivo, adecuado de la diabetes y pie diabético, se relaciona con el retardo en la aparición y progresión de las complicaciones crónicas de la enfermedad, este tratamiento debe ser integral, con el objetivo de alcanzar un alto grado de adherencia terapéutica y así mantener niveles fisiológicos óptimos de glucemia, lo que permitirá prevenir, retardar o minimizar las complicaciones tardías de la enfermedad.¹⁰

En los países desarrollados, la adherencia terapéutica es del 50%, comparado con el 25% en los países con menor desarrollo por ello, es necesario modificar las estrategias de control de esta enfermedad para incluir la educación en diabetes y su tratamiento, el cual comprende la realización de actividad física, la alimentación de acuerdo a las características individuales del enfermo, el control de peso y el autocuidado de la salud, así como la toma de medicamentos de la manera en que fue prescrita.¹⁰

Para aumentar la adherencia terapéutica frente a la diabetes es necesario implementar una intervención que ayude al paciente a explorar y resolver las ambivalencias acerca de su conducta o hábitos insanos y que promueva cambios hacia estilos de vida más saludables.¹⁰

La enfermera quirúrgica que realiza la valoración del paciente en el perioperatorio puede percatarse de sus necesidades y debilidades como falta de apego al tratamiento y ahí es el momento en donde actúa la educación a la salud como medida preventiva, para que el paciente realice su autocuidado y siga el tratamiento prescrito, dándole importancia no solo del pie que se está apunto de realizar el procedimiento quirúrgico, si no del pie que no se encuentra ulcerado ya que este miembro será su único apoyo y los puntos de presión aumentan, además de prevenir también la reincidencia de amputación o desbridamiento quirúrgico en el miembro afectado.

Se considera que un manual de cuidados para el pie diabético donde abarque temas de importancia en un lenguaje que pueda comprender el público en general, ayudara en gran medida al desarrollo y aprendizaje del paciente sobre su enfermedad, incrementando la adherencia terapéutica y el autocontrol, haciendo que el paciente sea más responsable sobre la toma de su tratamiento, adapte hábitos saludables y explore sus pies periódicamente, no solo el manual es un excelente auxiliar para los diabéticos, sino también para los cuidadores, interesados en el bienestar de su familia.

IV. METODOLOGÍA

Se seleccionó el tema de la tesina en abril del 2017, junto con la colaboración de la asesora asignada, una vez acordado el tema se realizó búsqueda exhaustiva de información en artículos sobre diabetes y pie diabético, en bases de datos como, creativa, Scielo, pubmed, ScienceDirect, entre otros, así como en libros de la biblioteca de la universidad autónoma de san Luis potosí UASLP centro de información de ciencias biomédicas, guías de práctica y normas oficiales mexicanas, recopilando documentos provenientes de México, Cuba, España, Madrid, Colombia, etc.

Posteriormente se desarrolló el contenido de la tesina seleccionando información relevante de los artículos de investigación encontrados, en donde identificamos que favoreciendo el autocuidado y por ende la adherencia al tratamiento se puede evitar esta complicación o limitar el daño, por lo que se realizó un manual de autocuidados para pie diabético dirigido hacia el paciente con el objetivo de mejorar la calidad de vida y el curso de su enfermedad.

Al finalizar tesina en archivo digital se realizó la inscripción para presentar cartel o artículo respecto al tema.

V. DESARROLLO MARCO TEÓRICO

5.1. Definición de diabetes, tipos y principios

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus (DM) define a la diabetes como "la enfermedad sistémica, crónico-degenerativa, de carácter heterogéneo, con grados variables de predisposición hereditaria y con participación de diversos factores ambientales, y que se caracteriza por hiperglucemia crónica debido a la deficiencia en la producción o acción de la insulina, lo que afecta al metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, proteínas y grasas."¹¹

Existen cuatro tipos de diabetes que corresponden a la forma de actuar de la enfermedad la norma define a la diabetes tipo 1 como "en la que existe destrucción de células beta del páncreas, generalmente con deficiencia absoluta de insulina, los pacientes pueden ser de cualquier edad, casi siempre delgados y suelen presentar comienzo abrupto de signos y síntomas con insulinopenia antes de los 30 años de edad."¹¹

Así mismo define al tipo 2 como a la "diabetes en la que se presenta resistencia a la insulina y en forma concomitante una deficiencia en su producción, puede ser absoluta o relativa, los pacientes suelen ser mayores de 30 años cuando se hace el diagnóstico, son obesos y presentan relativamente pocos síntomas clásicos."¹¹

Este tipo de diabetes es el resultado de hábitos alimenticios altos en carbohidratos de mala calidad, provenientes de la comida rápida o chatarra, en combinación con la falta de actividad física y una vida sedentaria que promueven la obesidad y con ella enfermedades propias de esta, recordemos que el tejido graso en abundancia provoca resistencia a la insulina y se puede ver en signos como la acantosis pigmentaria sin provocar síntomas hasta un grado avanzado de enfermedad.¹¹

El siguiente tipo es causante del embarazo (diabetes gestacional) que por naturaleza se considera diabetogénico y se define como “la alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono que se detecta por primera vez durante el embarazo, ésta traduce una insuficiente adaptación a la insulinoresistencia que se produce en la gestante.”¹¹

El último tipo se llama diabetes insípida en donde el paciente no es diabético pero por algún trastorno metabólico agudo reversible, presenta síntomas de diabetes, poliuria, polifagia y polidipsia.^{7,12}

Es por eso que la población en general debe tomar en cuenta si tiene factores de riesgo para desarrollar diabetes, tener un control y vigilancia de su salud más estrecha.^{7,12}

Los factores asociados a diabetes mellitus o quienes ya la padecen son: ^{8,12}

- Sobrepeso y obesidad.
- Sedentarismo.
- Familiares de primer grado con diabetes.
- >45 años de edad.
- Mujeres con antecedentes obstétricos de diabetes gestacional.
- Mujeres con antecedente de ovarios poliquísticos.
- Dislipidemias (colesterol hdl <40 mg/dl, triglicéridos >250 mg/dl)

5.1.1 Fisiopatología de la diabetes mellitus (DM)

La diabetes mellitus pertenece a un grupo de enfermedades metabólicas y es consecuencia de la deficiencia en el efecto de la insulina, causada por una alteración en la función endocrina del páncreas o por la alteración en los tejidos efectores, que pierden su sensibilidad a la insulina. Los islotes pancreáticos están constituidos por cuatro tipos celulares: células β , α , δ y PP o F, las cuales sintetizan y liberan hormonas como insulina, glucagón, somatostatina y el polipéptido pancreático, respectivamente.¹³

Durante la diabetes mellitus, la glucemia se eleva a valores anormales hasta alcanzar concentraciones nocivas para los sistemas fisiológicos, provocando daño en el tejido nervioso (neuropatías), alteraciones en la retina (retinopatía), el riñón (nefropatía) y en prácticamente el organismo completo, con un pronóstico letal si no se controla.¹³

5.2. Complicaciones de la diabetes

La diabetes mellitus genera daño circulatorio sistémico desde el momento de su inicio y se pueden observar lesiones histológicas en diversos tejidos a los cinco años de evolución de la enfermedad, las que se manifiestan clínicamente alrededor de los diez años, en particular en los diabéticos mal controlados, el daño se produce a nivel micro y macrovascular, especialmente en la retina (retinopatía), riñón (nefropatía), sistema nerviosos (neuropatía) y arterias (enfermedad cardiovascular).¹³

Según los estudios de United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) la prevalencia de las complicaciones diabéticas son, retinopatía 49%, enfermedad cardiovascular 43%, neuropatía 40% y nefropatía 35%.³

Diversos estudios demuestran que la hiperglucemia sería el principal factor responsable de las complicaciones crónicas, las que incluso se observan en casos de disminución de la tolerancia a la glucosa, un óptimo control metabólico puede prevenir o retardar la aparición de complicaciones sin

embargo, una vez establecidas, la Normoglucemia es incapaz de revertir el proceso e incluso a veces de detener su progresión.¹³

5.2.1. Complicaciones neurológicas

Dentro de las complicaciones neurológicas, la más preocupante y con mayor incidencia es la neuropatía diabética, se determina por el conjunto de alteraciones morfológicas y funcionales del sistema nervioso periférico causado por la diabetes, esta condición incluye un grupo de síndromes clínicos con manifestaciones que afectan a nervios periféricos de tipos somáticos y autonómico afectando hasta el 30% de los enfermos con diabetes mellitus.¹⁴

5.2.2. Complicaciones macrovasculares

Enfermedades cardiovasculares

Son todavía la principal causa de mortalidad y morbilidad en los pacientes diabéticos en el mundo, los porcentajes varían de 30 a 50%, se considera que reducir los niveles de concentración de lipoproteína de baja densidad (LDL) pueden lograr reducir esta complicación, pero se ha encontrado que también otros factores como la lesión endotelial por la diabetes juegan un papel importante.¹⁴

Existen tres factores principales que propensa la enfermedad cardiovascular, la hiperglucemia provoca lesión en los vasos sanguíneos de todo el cuerpo incluso el corazón, la hiperlipidemia diabética se ha comprobado que los pacientes diabéticos tienen más colesterol de baja densidad por ser menos densa, más pequeña y menos colesterol de alta densidad a comparación de aquellos pacientes con dislipidemias no diabético y por último la inflamación endotelial este factor es de suma importancia en la formación de la placa de ateroma ya que los factores de inflamación están más elevados en las personas diabéticas que en las que no lo son.¹⁴

5.2.3. Complicaciones podálicas (Pie diabético)

Debemos considerar a la diabetes mellitus como la primera causa de amputación no traumática en miembros inferiores ya que el pie diabético y las ulceraciones son uno de los problemas secundarios más graves, debido al impacto negativo en la calidad de vida de los diabéticos.¹¹

La aparición de úlceras en los pies de estos pacientes, son consecuencia del efecto sostenido en el tiempo de dos entidades crónicas: la neuropatía periférica y la insuficiencia vascular, en concreto la entidad conocida como “pie diabético”, es el resultado del efecto combinado de la angiopatía, la neuropatía teniendo mayor riesgo de infecciones, malformaciones óseas en los pies (pie de charcot) que modifican las presiones intrínsecas y extrínsecas favoreciendo nuevamente la formación de úlceras.¹¹

Es importante abordar este padecimiento desde el punto de vista multidisciplinar, dado que se trata de un problema de salud con alta prevalencia y las complicaciones asociadas requiere la colaboración de diversos profesionales implicados en el manejo del pie diabético, para realizar un manejo integral del paciente diabético.¹²

5.3. Pie diabético y úlceras

El pie diabético es definido por la OMS como “la ulceración, infección o gangrena del pie asociados a neuropatía periférica y diferentes grados de enfermedad arterial periférica y es el resultado de la interacción compleja de diferentes factores”¹

Las úlceras son las complicaciones más estudiadas en el pie diabético, esto se relaciona con la incapacidad física que produce y los sentimientos negativos que los pacientes presentan con esta enfermedad, sentirse una carga y el tener que depender de otra persona para poder realizar su vida diaria, al mismo tiempo que el paciente puede desarrollar ansiedad cuando

se prolonga el tiempo de cicatrización de la lesión y se presenta infecciones continuas de difícil tratamiento y hospitalización.^{7,11}

Se han identificado algunas condiciones de la persona con diabetes que aumentan la probabilidad de desarrollar el pie diabético.^{8,12}

- Sexo masculino.
- Sobrepeso u obesidad.
- Estrato socioeconómico bajo y pobre educación.
- Enfermedad vascular periférica establecida.
- Neuropatía periférica.
- Deformidades en el pie.
- Presión plantar elevada.
- Callosidades.
- Historia de úlceras previas.
- Amputación previa.
- Edad avanzada o tiempo de evolución de enfermedad superior a 10 años.
- Higiene deficiente de pies.

Y factores sociales como:

- Vivir solo.
- Movilidad articular disminuida.
- Ser poco visitado.
- Pocas redes de apoyo social.
- Mal control metabólico.
- Alcoholismo, aislamiento social.
- Tabaquismo.
- Calzado inapropiado
- Úlceras o amputaciones previas.

5.3.1. Etiología del pie diabético

Entre las posibles etiologías diferenciamos:¹²

a) Factores predisponentes

Los factores predisponentes son aquellos que en un enfermo diabético van a ocasionar riesgo de sufrir lesión.¹²

b) Factores desencadenantes o precipitantes

Son aquellos factores que hacen debutar la lesión, de forma habitual se produce un traumatismo mecánico, ocasionando soluciones de continuidad en la piel, aparición de úlcera o necrosis del tejido.¹²

En cualquier caso, su aparición dependerá de:

- Nivel de respuesta sensitiva o umbral de dolor.
- Tipo de foco aplicado, magnitud y duración del mismo.
- Capacidad de los tejidos para resistir la fuente de agresión externa.

Los factores desencadenantes pueden ser de tipo extrínseco o intrínseco.¹²

Extrínsecos

Son traumatismos que se dividen según la causa en mecánicos, térmicos y químicos.¹²

El traumatismo mecánico se produce a causa de calzados mal ajustados y aparece como el factor precipitante más importante, llegando a ocasionar hasta el 50% de nuevos casos de todos los tipos de úlcera.¹²

El térmico generalmente se produce al introducir el pie en agua a temperatura excesivamente elevada; uso de mantas eléctricas o bolsas de agua caliente, dejar los pies cerca de una fuente de calor como estufa o radiador; andar descalzo por la arena caliente; o de no proteger los pies adecuadamente a temperaturas bajas.¹²

El traumatismo químico suele producirse por el uso inadecuado de agentes queratolíticos, cuyo máximo exponente es el ácido salicílico.¹²

Intrínsecos

Este tipo de factores desencadenantes incluimos cualquier deformidad del pie, como los dedos en martillo y en garra, hallux valgus, artropatía de Charcot o cualquier limitación en la movilidad articular.¹²

Estos agentes condicionan un aumento de la presión plantar máxima en la zona, ocasionando la formación de callosidades, que pueden devenir como lesiones pre ulcerosas.¹²

c) Factores agravantes o perpetuantes

Son factores que en un pie diabético establecido van a facilitar la aparición de complicaciones y retrasar la cicatrización.¹²

Las úlceras neuropáticas suelen sobreinfectarse por microorganismos de diversa índole, en su mayoría de naturaleza saprófita como estafilococos, estreptococos, entre otros, también pueden hallarse, si las úlceras son lo suficientemente profundas, organismos aerobios y anaerobios como *Escherichia coli* y *Clostridium perfringens*, tales microorganismos pueden llegar a invadir los tejidos profundos ocasionando cuadros como celulitis y artritis séptica.¹²

d) Factores predisponentes

La etapa inicial del pie diabético comienza por la combinación de atrofia progresiva en musculatura más la sequedad en la piel asociada con isquemia en diferente grado, en esta situación cualquier tipo de traumatismo dará lugar a una úlcera.¹²

De forma habitual, en el desarrollo de lesiones en pie de los pacientes diabéticos el primer síntoma objetivable es la disminución de la sensibilidad,

en las etapas iniciales la primera afectación se produce en la sensibilidad profunda y más adelante en la sensibilidad táctil superficial, dolorosa y térmica.¹²

La combinación de esos elementos ocasiona acortamiento en los tendones alterando la distribución de carga que soporta el pie, a nivel osteoarticular suelen apreciarse con cierta frecuencia la aparición de dedos en garra o en martillo, además de engrosamiento de la piel del pie que provoca restricción en la movilidad articular.¹²

No podemos olvidar que las arterias de mediano y gran calibre pueden afectarse por la isquemia, de forma que se calcifican y se altera la presión arterial a nivel de las arterias tibiales.¹²

5.3.2. Clasificación de pie diabético

Hay tres tipos de úlceras que se presentan en el pie diabético y es una forma de clasificarse, la forma de ulceración más frecuente es la neuropática con prevalencia de 45 a 60%, pero también puede haber úlceras isquémicas con prevalencia de 10 a 15% y un tercer tipo de origen mixta neuroisquémicas.

Los rasgos más característicos para diferencia las úlceras isquémicas de las neuropáticas son los siguientes:¹⁵

Neuropática:

- Se localiza en zona de presión
- Circular y bien delimitada
- Hiperqueratosis en los bordes
- Exudativa y granulación en el fondo
- Sin o con poco dolor

Isquémica

- En el talón, punta de los dedos, borde lateral o maléolos
- Irregular, con piel alrededor fina o brillante
- Poco exudativa y sin tejido de granulación
- Dolorosa que aumenta en decúbito supino o reposo



Figura. Úlcera neuropática plantar e isquémica en primer dedo.¹⁵

Características típicas de las úlceras de pie diabético en función a su etiología.¹⁶

Característica	Neuropática	Isquémica	Neuroisquémica
Sensibilidad	Pérdida sensorial	Dolorosa	Grado de pérdida sensorial
Callo/necrosis	Con callo y a menudo grueso	Necrosis común	Callo mínimo
Lecho de la herida	Rosáceo y granulado, rodeado de callo	Pálido y descamado con granulación deficiente	Granulación deficiente
Pulso y temperatura del pie	Caliente con pulso saltón	Frío con pulso ausente	Frío con pulso ausente
Otras	Piel seca y fisura	Retraso de la curación	Riesgo elevado de infección
Localización típica	Zonas que soportan peso del pie, como por ejemplo las cabezas metatarsianas, el talón o sobre el dorso de los dedos en garra	Las puntas de los dedos, bordes de las uñas y entre los dedos y los bordes laterales del pie	Márgenes del pie y de los dedos
Prevalencia (según ³⁵)	35 %	15 %	50 %

Otra clasificación es la escala de Wagner Merrit donde divide las lesiones en seis estadios⁸

Clasificación Escala de Wagner-Merrit (1981)

GRADO	LESIÓN	CARACTERÍSTICAS
0	Ninguna. Pie de riesgo.	Hiperqueratosis, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra y deformidades óseas.
1	Úlceras superficiales.	Destrucción total del espesor de la piel.
2	Úlceras profundas.	Penetra en piel, grasa y ligamentos pero sin afectar hueso. Infeccionada.
3	Úlceras profundas + absceso.	Extensa y profunda, secreción y mal olor. Existencia de osteomielitis.
4	Gangrena limitada.	Necrosis de parte del pie (dedos, talón, planta).
5	Gangrena extensa.	Todo el pie afectado, efectos sistémicos.

Esta escala es una de las más usadas en el medio hospitalario por su practicidad.⁸

La conocida como clasificación de Texas o simplemente “Escala Texas” es la más popular de las clasificaciones de lesiones de pie diabético, desarrollada en la University of Texas Health Science Center de San Antonio fue la primera clasificación de tipo bidimensional.¹⁷

Diseñada por Lavery y Armstrong en 1996 y posteriormente validada en 1998, es un sistema de clasificación donde las lesiones son estadiadas en base a dos criterios principales: profundidad y existencia de infección/isquemia.¹⁷

De esta forma el eje longitudinal de la matriz se ocupa del parámetro profundidad, otorgándole cuatro grados (desde el grado 0 al grado 3) y el eje vertical se ocupa del parámetro infección/isquemia, clasificando este parámetro mediante la asignación de cuatro letras (A-no presencia de infección o isquemia, B-presencia de infección, C-presencia de isquemia, D-presencia de infección e isquemia).¹⁷

Estadio	Grado			
	0	I	II	III
A	Lesiones pre o postulcerosas completamente epitelizadas	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso	Herida a tendón o cápsula	Herida penetrante a hueso o articulación
B	Infectada	Infectada	Infectada	Infectada
C	Isquémica	Isquémica	Isquémica	Isquémica
D	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica

Dentro de las clasificaciones es importante mencionar el grado de riesgo de presentar pie diabético, basado en la anamnesis, inspección y el examen clínico, para hacer categorización de riesgo, el sistema de la IWGFD (International Working Group in Diabetic Foot) es una opción simple y de fácil aplicación.¹⁸

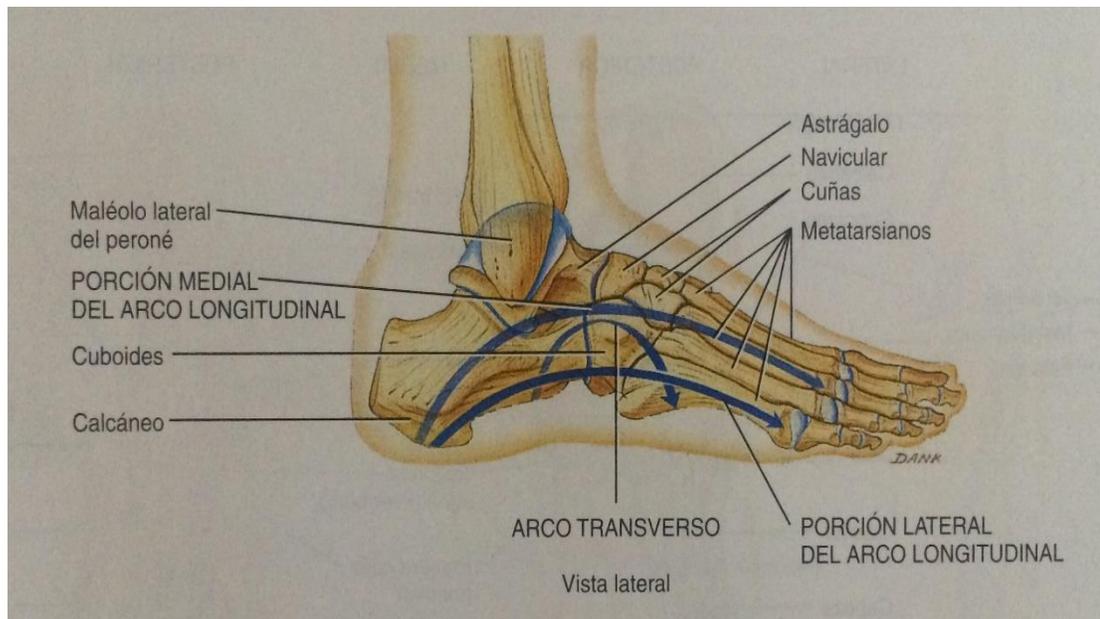
GRADO DE RIESGO	CARACTERÍSTICAS Y CONDUCTA
Sin riesgo	Examen normal, educación en autocuidado, revisión anual.
Riesgo leve	Algún grado de alteración sensitiva, sin enfermedad vascular, sin deformidades. Revisión semestral, autocuidado.
Riesgo moderado	Neuropatía, vasculopatía o deformidades, revisión trimestral, calzado a medida, intensificar educación en autocuidado.
Riesgo severo	Ulceración o amputación previa, daño severo neurológico o vascular, revisión mensual. Calzado y plantilla especial, manejo multidisciplinario.
Hiperqueratosis en bordes de la úlcera	Ausencia de hiperqueratosis en bordes de úlcera

5.3.3. Anatomía del pie

El pie humano es un claro ejemplo donde anatomía y función son fundamentales y no podrían entenderse la una sin la otra, La constitución anatómica del pie humano determina la configuración de una bóveda, la cual, conceptualmente, es una estructura dinámica, formada por una serie de elementos óseos articulados, con ligamentos, músculos, tendones y almohadilla plantar, la bóveda osteoarticular se compara con un triángulo equilátero, con tres arcos y tres puntos de apoyo, siendo sus contactos con el suelo los que realizan la tuberosidad del calcáneo y las cabezas del primer y del quinto metatarsianos.¹⁹

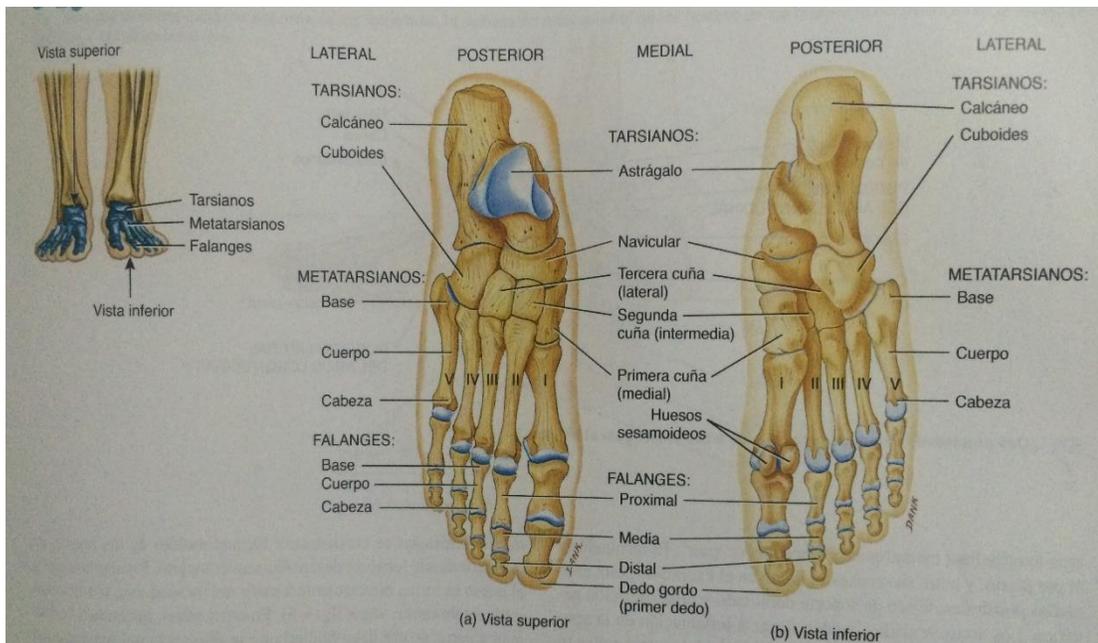
De los tres arcos, dos son longitudinales (el arco externo y el arco interno) y uno es transversal (el arco anterior). Sin embargo, la morfología plantar de cada pie puede representar un semi arco, cuya base se localiza en el borde lateral y su vértice en el borde medial, de esta representación, se desprende que, si se juntan los dos pies por sus bordes internos, se constituye una bóveda plantar completa.¹⁹

La bóveda no es rígida, sino que experimenta cambios de curvatura y de elasticidad para adaptarse a las irregularidades del terreno, comportándose como un sistema viscoelástico.¹⁹



Además, siendo el eslabón más distal de la extremidad inferior, la planta es nuestro primer contacto con el terreno, esto determina que la región plantar sea una importante puerta de entrada de estímulos propioceptivos y exteroceptivos que, por medio de vías nerviosas, permite mantener el equilibrio en la posición bípeda, tanto en reposo como durante la locomoción.¹⁹

Los huesos del tarso pueden clasificarse en posteriores o tibiales (calcáneo y astrágalo) y en anteriores o metatarsianos (navicular, cuneiformes y cuboides), en la acción propulsora del pie, el calcáneo es el elemento impulsor y los metatarsianos los elementos elevadores; mientras que, en la acción amortiguadora, el esqueleto del pie contrarresta las fuerzas de compresión y tracción mediante propiedades biomecánicas de solidez y de cohesión.¹⁹



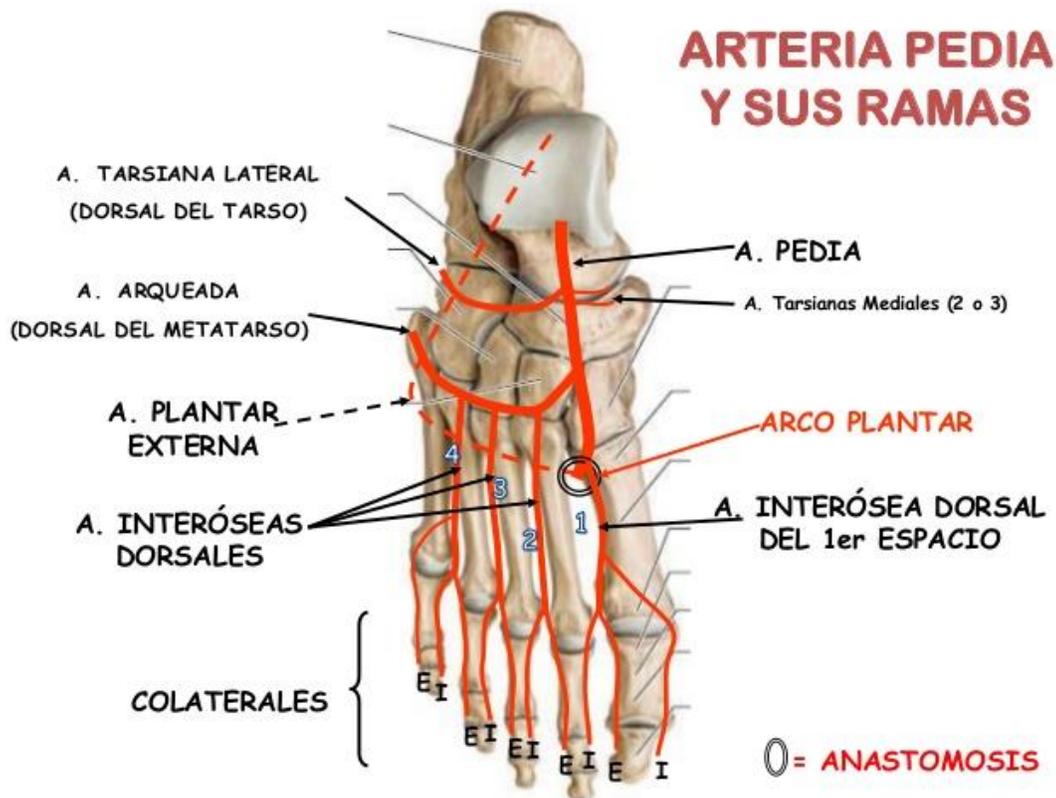
El astrágalo (talus) es una pieza clave del pie, constituyendo una verdadera unidad funcional, que se caracteriza por no presentar inserción muscular alguna y por su situación prominente en el tarso, recibe las fuerzas del peso corporal y las que le transmite la pinza bimalleolar, distribuyéndolas en diferentes direcciones, por lo tanto, puede decirse que el astrágalo trabaja en compresión.¹⁹

El sistema tegumentario de la planta del pie es de gran importancia en la amortiguación del peso, debido a la distribución de su grasa, del periostio del calcáneo y de la aponeurosis plantar, salen tabiques fibrosos hasta la capa profunda de la dermis, los cuales retienen pequeños paquetes adiposos, siendo la distribución de esta grasa perpendicular a la piel.¹⁹

Este sistema amortigua el choque del talón (cojinete de absorción de los choques) y permite su rodamiento sobre el suelo, en la parte anterior del pie, la grasa se vuelve a acumular bajo la cabeza de los metatarsianos para permitir el rodamiento del segundo al quinto metatarsianos, ya que sólo el primer metatarsiano rueda directamente sobre sus sesamoideos, los cuales se encuentran fijos por el músculo flexor corto del primer dedo.¹⁹

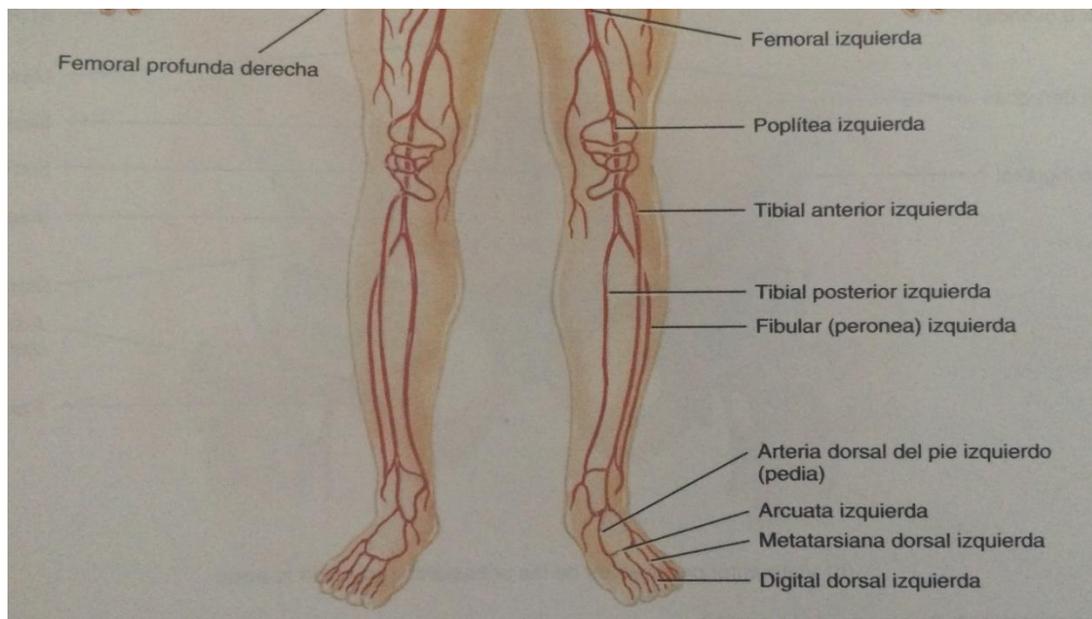
5.3.4. Anatomía de las arterias del pie

La irrigación arterial del pie depende de la arteria dorsal del pie (pedia) y de las arterias plantares lateral y medial, estas arterias son ramas terminales de las tres arterias principales de la pierna, que, a su vez, proceden de una arteria común: la arteria poplítea.¹⁹



La arteria poplítea se localiza en la fosa poplítea, donde emite una serie de ramas colaterales destinadas, principalmente, a la irrigación de la rodilla, sobrepasado el arco tendinoso del músculo sóleo.¹⁹

Si una de las arterias tibiales está ausente o es de pequeño calibre, la arteria peronea puede llegar a suplir este déficit en el pie, como se demuestra en los casos de ausencia de arteria tibial anterior, donde las ramas perforantes de la arteria peronea forman la arteria dorsal del pie, o en los casos de ausencia de arteria tibial posterior, donde la arteria peronea da lugar a las arterias plantares.¹⁹

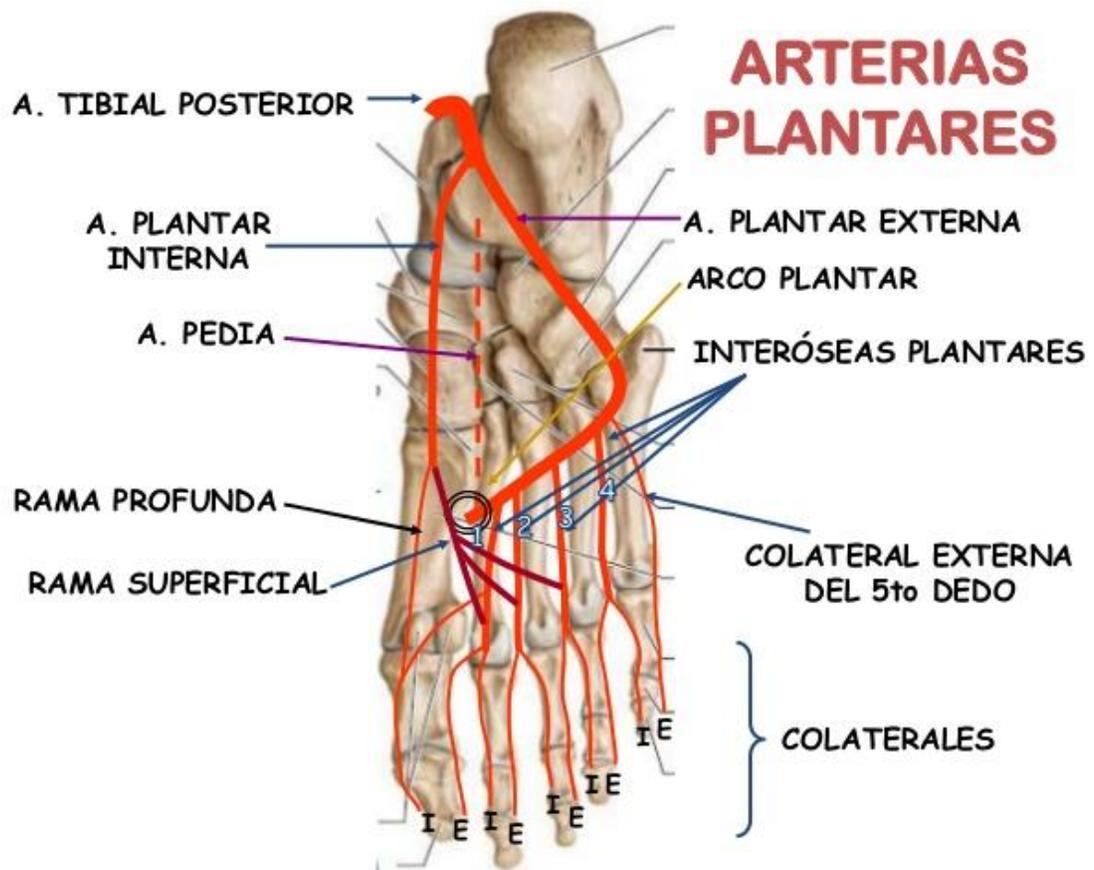


La arteria tibial anterior alcanza el compartimento anterior de la pierna por un hiato de la parte superior de la membrana interósea tibioperonea, para luego descender, en contacto con dicha membrana, entre los músculos tibial anterior y extensor largo de los dedos.¹⁹

A nivel de la articulación del tobillo, la arteria tibial anterior emite las arterias maleolares anteriores, laterales y mediales, las cuales forman parte de redes arteriales maleolares.¹⁹

La arteria pedia se encuentra en el dorso del pie, donde sigue un trayecto rectilíneo entre el punto medio intermaleolar y el primer espacio interóseo, se sitúa entre los tendones de los músculos extensor largo de los dedos y extensor largo del primer dedo, quedando a 1 cm aproximadamente de este último, lo que constituye un punto de referencia para su palpación (pulso pedio).¹⁹

Esta última forma un arco que cruza el extremo proximal de los espacios interóseos, profundamente al músculo extensor corto de los dedos, su calibre es relativamente grande y suele presentar anastomosis en el borde externo del pie con ramas de la arteria plantar lateral y de la arteria tarsiana lateral.¹⁹



En la entrada al túnel del tarso, la arteria tiene una localización relativamente superficial, quedando sólo cubierta por las fibras del retináculo de los flexores, siendo fácil su palpación (pulso tibial posterior), tanto la arteria como el nervio tibial posterior se bifurcan en el conducto del tarso, dando lugar a las arterias y a los nervios plantares medial y lateral.¹⁹

La arteria plantar lateral representa la continuación anatómica de la arteria tibial posterior, cruza oblicuamente la planta del pie, entre los músculos flexor corto de los dedos y cuadrado plantar (flexor accesorio, de Silvio) y atraviesa el tabique intermuscular externo, al nivel de la articulación del cuboides con el quinto metatarsiano, en el compartimento externo del pie, se curva hacia dentro, describiendo un arco de convexidad distal.¹⁹

5.4. Fisiopatología del pie diabético

Para la fisiopatología del pie diabético resulta de una serie compleja de interacciones metabólicas, vasculares y neurotróficas, que contribuyen entre sí, sumándole factores de riesgo propios del paciente o del medio ambiente donde se encuentra, hace que cada vez sea más frecuente.²⁰

Neuropatía

La neuropatía diabética es un factor causal mayor implicado en la patogenia de las úlceras y afecta a diferentes tipos de fibras nerviosas: sensitivas, motoras y autónomas.²⁰

En primer término las alteraciones metabólicas inician el daño crónico con la subsecuente pérdida axonal de fibras provistas o no de mielina y por el hecho de que las fibras nerviosas están embebidas en una matriz en la que son importantes muchas otras estructuras como células de schwann, microvasos endoneurales y perineurales, así como arteriolas epineurales.²⁰

Neuropatía sensitiva

La neuropatía sensitiva es generalmente quien precipita los síntomas de dolor, pero el 50% puede ser asintomático, compromete fibras cortas y largas, clínicamente podemos encontrar: dolor, ardor, sensación de quemazón en las plantas de los pies, cambios de temperatura, alteración en la vibración, en el tacto, aparición de lesiones plantares espontaneas.¹⁸

La ausencia de sensibilidad provoca que el paciente no piense en su problema mientras que, al aumentar la severidad en forma síntomas, el paciente se va preocupando más, al ser la sintomatología más significativa y la patología se agrava.¹

La neuropatía motora

Por su parte, podrá manifestarse con atrofia muscular y debilidad, que puede llevar a alteración en la estabilidad de la marcha. Producirá traumatismo

interno, responsable de la presión plantar que se manifiesta por la hiperqueratosis (callos).¹⁸

La neuropatía autonómica

Implica pérdida de la función de las glándulas sudoríparas, lo que lleva a piel seca, predisponiendo al agrietamiento de la piel e infecciones.¹⁸

Los pacientes llegan a ser incapaces de detectar un traumatismo en el pie y, por lo tanto, no hay respuesta al dolor, esto hace que incluso una pequeña ampolla puede progresar a úlcera crónica y amputación en corto tiempo si no se detecta a tiempo.¹⁸

Aunque los estudios en modelos animales y células cultivadas proporcionan una idea sobre la causa y el tratamiento de la neuropatía diabética, la traslación de los estudios a un número limitado de pacientes diabéticos continúa generando mucha controversia.¹⁹

Se han propuesto diversos mecanismos etiopatogénicos que se exponen a continuación.

Hiperglucemia

Con la hiperglicemia, la glucosa que entra al axón y a la célula de Schwann, bajo la acción de la aldosa-reductasa se transforma en sorbitol, produciendo hiperosmolaridad y edema, además, aumenta el NADP (Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato en su forma oxidada) en desmedro del NADPH (en su forma reducida), paralizando la regeneración del glutatión, impidiendo la neutralización de los radicales oxidantes (ROS) y nitrosilantes (NOS), produciendo daño oxidante, por otro lado, se activa la proteína-kinasa-C (PKC), la que a su vez induce la producción de los estimulantes de la inflamación y la fibrosis.²¹

Derivación de la glucosa a la vía del poliol

El tejido nervioso no es insulino dependiente para la captación de glucosa, de forma que la hiperglucemia condiciona un aumento de oferta de glucosa capaz de saturar la hexocinasa, este hecho conduce a un aumento de actividad de la vía metabólica del poliol, la enzima limitante de esta vía, la aldosa-reductasa, en estado de hiperglucemia, la reduce a sorbitol, que difunde muy poco a través de la membrana plasmática y se acumula a nivel intracelular.²⁰

De esta manera se genera estrés oxidativo, aumentando la producción de superóxidos en la mitocondria que inactivan el óxido nítrico y contribuyen a disfunción vascular, impidiendo una correcta reparación y promoción de la angiogénesis, migración y proliferación de fibroblastos, células epiteliales, endoteliales y queratinocitos.¹⁸

Por otro lado, favorece la acumulación de productos de glicación avanzada (AGEs), implicados en la patogénesis de las complicaciones diabéticas incluyendo alteración de la cicatrización de heridas.¹⁸

Existe una asociación entre el incremento creciente de la vía del poliol y una reducción de la velocidad de la conducción del nervio, que pueden mejorarse con los inhibidores de la aldosa-reductasa, sin embargo, en seres humanos, la situación no está clara; aunque en un estudio reciente de pacientes con tolerancia normal de glucosa, tolerancia anómala, y diabetes de tipo 2, solamente en los pacientes diabéticos se apreció una elevación del sorbitol del nervio, lo que indica un umbral glucémico para la activación de esta vía.²⁰

Mioinositol

Se ha propuesto que su deficiencia participa en la patogenia de la neuropatía diabética, pero hay poca evidencia de ello.¹⁹

El mioinositol es una hexosa dietética normal similar a la glucosa que se halla en concentraciones de 90 a 100 veces superiores en los nervios periféricos que en el plasma, la hiperglucemia da lugar a una inhibición de tipo competitivo del sistema de transporte dependiente de Na⁺, encargado de la captación de mioinositol, así como a una menor actividad de la ATPasa de Na⁺/K⁺, lo cual da lugar no sólo a una disminución del potencial de membrana de la célula nerviosa, sino también a una disminución de la velocidad de conducción nerviosa.²⁰

Por otro lado, la captación menor de mioinositol dependiente de Na⁺ crea un ciclo de empeoramiento, la glucosa es prácticamente la única fuente de energía en los nervios periféricos, así como en el cerebro, aunque esta producción no parece estar alterada, los nervios en la diabetes experimental sí presentan una reducción en la utilización de ATP, que se especula podría ser secundaria a una actividad disminuida de la ATPasa, por lo tanto, es posible que la activación de la vía de los polioles en presencia de hiperglucemia aún sea importante en la patogénesis de la neuropatía diabética (ND).²⁰

La activación de esta vía ha sido implicada en la disminución del mioinositol intracelular, el mioinositol es un precursor del polifosfoinositol, un componente importante de las membranas celulares y elemento necesario para las funciones de las células nerviosas, incluyendo el transporte de iones de sodio, potasio y calcio a través de la membrana celular, y en la conducción nerviosa.²⁰

Los fosfolípidos que contienen inositol son moléculas unidas a la membrana que liberan metabolitos (segundos mensajeros) cuando los receptores en las membranas son estimulados eléctrica o químicamente.²⁰

Una reacción celular importante es la utilización de ATP mediante actividad ATPasa de Na/K, un sistema de transporte activo dependiente de sodio mantiene la concentración celular de mioinositol 30 a 90 veces más alta que la del plasma, la deficiencia de insulina y la hiperglucemia reducen la concentración de mioinositol, ocasionando la disminución en la velocidad de la conducción nerviosa.²⁰

Esto ocurre como resultado del aumento en la actividad de la vía de los polioles o por inhibición del sistema de transporte del mioinositol, mediado por un transportador dependiente de sodio, el papel de la depleción de mioinositol está apoyado por la observación de que su concentración se normaliza al administrar insulina.²⁰

Los suplementos de mioinositol y/o el tratamiento con inhibidores de la aldosa reductasa restablecen la velocidad de conducción nerviosa en animales diabéticos, de tal suerte que se cree que la actividad excesiva de la vía de los polioles se asocia con depleción del mioinositol.²⁰

A partir del edema nodal (nódulo de Ranvier) siguen la pérdida de canales de sodio, la separación axoglial (separación entre el axón y las vainas de mielina a nivel del nódulo de Ranvier), la desmielinización paranodal y el resto de las alteraciones estructurales de los nervios, sin embargo, es importante hacer notar que no se ha corroborado la misma observación en humanos con DM y ND.²⁰

Se cree que los humanos estudiados ya habían sufrido daño estructural en la microvasculatura y fibras nerviosas que no era reversible por estas medidas, ya que el estrés oxidativo y la formación de productos de glucosilación avanzada (PGA) aumentan el estrés mitocondrial produciendo un daño

directo sobre el endotelio de los vasos sanguíneos y una disfunción vascular con respuesta anormal a la vasodilatación mediada por óxido nítrico, produciendo en toda esta cascada las complicaciones de la diabetes, entre ellas la neuropatía somática, autonómica y central.²⁰

Glicación

En forma semejante al proceso que da como resultado la hemoglobina glucosilada, se ha supuesto que la hiperglucemia causa glucosilación de la mielina de los nervios con aumento en su recambio y desmielinización, se cree que los productos terminales de la glucosilación avanzada sólo se forman sobre moléculas extracelulares de larga vida.²⁰

La hiperglucemia da lugar a la formación de los llamados productos finales avanzados de la glicación, que actúan en receptores específicos, induciendo a monocitos y a células endoteliales a que aumenten la producción de citocinas y de moléculas de adhesión, también se ha demostrado recientemente que la glicación de la mielina provoca un gran recambio de ésta y su disminución.¹⁹

Se ha demostrado que el aumento producido por hiperglucemia de la endocitosis de macromoléculas en células endoteliales se puede prevenir por completo al suprimir los productos terminales de glucosilación avanzada intracelulares derivados del metilgloxal, estos datos apoyan la hipótesis de que la modificación de proteínas intracelulares causada por estos productos puede alterar la función de las células vasculares.²⁰

Además, en el ámbito del sistema nervioso periférico, la glucosilación puede atrapar proteínas plasmáticas en la mielina, de esta manera, es posible que dichos cambios en la mielina causen daño neural o disminución en la conducción nerviosa.²⁰

Estrés oxidativo

La hiperglucemia crónica provoca la glucosilación de las proteínas estructurales, los llamados productos de glucosilación avanzada (PGA) ocasionan reperusión/isquemia endoneural y patología capilar mediante un mecanismo complejo en el que la activación del factor de transcripción NFκB desempeña un papel importante en la etiopatogenia, cada vez es más evidente que, como resultado de esta cascada etiopatogénica, los radicales libres y la depleción del sistema de defensa antioxidante contribuyan al daño celular nervioso.²⁰

Factores vasculares

También hay evidencias que sugieren que los factores de riesgo para la enfermedad macrovascular son igualmente importantes en la patogenia y la progresión de neuropatía.¹⁹

La ND es una alteración metabólica que tiene un efecto notable sobre la reactividad microvascular, la célula endotelial se concibe como un tejido dinámico que muestra alteraciones en la función del óxido nítrico, eicosanoides endoneurales, productos finales de la glucosilación avanzada, estrés oxidativo, factores de crecimiento, neurotransmisores y neuromoduladores.²⁰

La hipoxia endoneural es causada por una reducción del flujo sanguíneo nervioso (FSN) y una resistencia endoneural aumentada, que se inicia durante las primeras semanas de evolución de la diabetes y afecta tanto al cuerpo celular como al axón.²⁰

La microangiopatía diabética se manifiesta ante todo por el engrosamiento de la membrana basal capilar, perfectamente visible en lesiones diabéticas del riñón y de la retina, en un estudio controlado en cuanto a edad y género, de 19 a 31% de los pacientes con DM de cuatro años o menos de duración presentaban un engrosamiento de la membrana capilar.²⁰

Todos los pacientes con diabetes de 20 años o más de evolución tenían grosores similares, la conclusión obtenida en estos estudios indica que la patología vascular parece estar relacionada con la duración de la diabetes.²⁰

Estos cambios pueden ocasionar un menor aporte de sangre y oxígeno a los nervios, que provoca daño microvascular e incluso mayor hipoxia, gran parte de los efectos del estrés oxidativo pueden estar mediados en formas indirectas por una reducción del flujo sanguíneo en el nervio, debida a la autooxidación de la glucosa y a la formación de especies de oxígeno reactivas.²⁰

La depleción de NADPH por aumento de la actividad de poliol puede disminuir la producción de un importante neuromodulador y vasodilatador, el óxido nítrico (ON), porque la sintetasa de ON y la aldosa reductasa usan NADPH, se han demostrado productos terminales avanzados de glucosilación (PGA), que se han relacionado con un incremento de la producción de especies de oxígeno reactivas y extinción de ON.²⁰

Por otro lado, los bajos requerimientos metabólicos del nervio y las extensas anastomosis entre los vasos perineurales y endoneurales le otorgan a los nervios una especial resistencia a la isquemia, en resumen, la hiperglucemia propicia una disminución del FSN al alterar la regulación de la microvasculatura del nervio, junto con una mayor viscosidad sanguínea, el tono de vasoconstricción aumenta y la vasodilatación disminuye como consecuencia de la disminución de la actividad endotelial de ON, péptido relacionado con el gen de la calcitonina (PRGC) y sustancia P (SP).²⁰

La formación de prostaglandina E y prostaciclina también está disminuida. La vasoconstricción se incrementa por el aumento del tono de los estímulos adrenérgicos alfa y la proteína endotelina, esta proteína se relaciona con la modulación anormal de ON, la administración de insulina agrava la hipoxia al

aumentar el número de cortocircuitos arteriovenosos y reducir el flujo nutricional.²⁰

Esto da como resultado isquemia endoneural por la mayor resistencia a nivel microvascular, lo cual provoca hipoxia del nervio, a su vez, la hipoxia conduce a la peroxidación de lípidos y una mayor reducción del tono vasomotor, formándose así un círculo vicioso.²⁰

Enfermedad vascular periférica

La reducción del flujo limita el aporte de sangre distal y exacerba los cambios producidos por la neuropatía, las grandes arterias encargadas de otorgar este flujo distal son la arteria tibial posterior, arteria tibial anterior y la arteria peronea.¹⁵

Los diabéticos con frecuencia desarrollan enfermedad microarterial, se produce lesión endotelial con posterior esclerosis, que lleva a un capilar limitado, con pérdida en la capacidad de la función autorregulatoria del tono.¹⁵

La migración de leucocitos y la difusión de oxígeno se deterioran, el aumento de la derivación arteriovenosa asociado con neuropatía autonómica, lleva a hiperemia e inflamación, aumento de la permeabilidad capilar y formación de edema, disminuyendo la capacidad de respuesta a una lesión, además, la íntima y la media de las arterias de diabéticos con frecuencia contienen un exceso de calcio, haciéndolas rígidas y no compresibles.¹⁵

Factores de crecimiento, Neurotrofinas:

Las neurotrofinas promueven la supervivencia de poblaciones neuronales específicas induciendo la diferenciación morfológica, favoreciendo la regeneración del nervio y la expresión del neurotransmisor que estimula y alteran las características fisiológicas de neuronas.¹⁹

La hiperglucemia persistente reduce la síntesis del factor de crecimiento por los órganos efectoros o las células de apoyo, alterando el transporte axónico de los factores de crecimiento al cuerpo de la neurona, lo cual trastorna las señales del factor de crecimiento a nivel de sus receptores en una cascada de señales corriente abajo o promueve la muerte de las células neurogliales.²⁰

Estos factores se producen en los órganos blanco y células de Schwann y se transportan en los axones en forma retrógrada hacia el cuerpo de las neuronas; su producción aumenta en respuesta a la denervación.²⁰

La DM afecta por lo regular a las neuronas que requieren un factor de crecimiento nervioso (FCN), las lesiones de estas neuronas producen neuropatía autonómica y sensorial.²⁰

Mecanismos inmunitarios.

En algunos pacientes con polineuropatía diabética se han observado infiltrados linfocíticos, lo cual ha hecho pensar en mecanismos inmunitarios involucrados en la patogenia de esta enfermedad, algunas investigaciones recientes han demostrado un aumento de la inflamación vascular y perivascular en los nervios de pacientes con polineuropatía y radiculoneuropatía del plexo lumbosacro (RNPLS) en comparación con los nervios controles.²⁰

En los casos de pacientes con RNPLS existe una relación evidente con inflamación perivascular y pérdida multifocal de fibras, otras investigaciones más recientes han confirmado anormalidades patológicas del nervio safeno externo en esta enfermedad y encontraron presencia de vasculitis microscópica como fundamento de la enfermedad además, es posible que la radiculoneuropatía toracolumbar y algunas formas de mononeuropatía múltiple tengan una génesis inmunitaria.²⁰

Daño de la piel

Las queratosis sin ulceración ni signos flogóticos nos informan de las zonas de presión inadecuada a la marcha, la valoración de su situación en la planta debe ser analizada desde el punto de vista mecánico y nos permitirá diferenciar en qué fase de la marcha se produce el “conflicto”, pero también pueden sugerir estadios iniciales de la neuropatía, por lo que debemos seguir su evolución.¹⁵

El menor trauma tanto físico como mecánico, que conduce a la ulceración cutánea es el evento precipitante para los problemas del pie diabético, el impacto de las complicaciones no se ejemplifica mejor que con los pies.²

5.5. Causas del pie diabético

Los factores predisponentes son aquellos que dan lugar a un pie vulnerable, de alto riesgo de desarrollar complicaciones, en esta situación actuarán los factores precipitantes o desencadenantes, de los que el más importante es el traumatismo mecánico, que da lugar a una úlcera o a la necrosis perjudicando la calidad de vida.²²

Pie de charcot

El pie de charcot se presenta en paciente con severa neuropatía, que lleva a destrucción ósea, pero que conserva una buena vasculatura distal, la característica principal es la presencia de cambios radiológicos en el pie como desplazamientos, fracturas espontáneas, deformidades siempre asociados a neuropatía.¹⁸

Infección

El daño resultante de la neuropatía, la isquemia, o ambos predispone a la infección del pie, la infección siempre se presenta como un factor agravante sobre una úlcera ya existente, que cambia el tratamiento y el pronóstico de la lesión, cerca del 50 a 60% de ellas son severas y se pueden complicar con osteomielitis generando un mayor riesgo de amputación, la infección puede ser bacteriana en asociación con úlceras o fúngica, especialmente en las uñas de los pies.¹⁸

Las úlceras del pie diabético pueden presentar infección activa y/o pasiva, la infección activa incluye los signos clásicos de eritema ascendente, edema, purulencia, aumento del drenaje y mal olor, los pacientes diabéticos no sienten la progresión de ulceración, los signos y síntomas de las infecciones (fiebre, taquicardia, elevación del recuento de leucocitos) no se manifiestan hasta tarde, el primer signo de infección puede ser la descompensación de las glicemias.¹⁸

Estas infecciones suelen ser polimicrobianas e incluir gérmenes aeróbicos cocos positivos (*Staphylococcus aureus*), bacilos gram negativos (*Escherichia coli*, *proteus* y *Klebsiella* especies) y anaerobios (*Bacteroides* sp. y *Peptostreptococcus* sp.), toda úlcera infectada debe ser desbridada en forma precoz para evitar una complicación mayor como la osteomielitis.¹⁸

Una causa frecuente por la que se solicitan consulta médica se relaciona con problemas del pie diabético, particularmente con la presencia de úlceras, en diversos estudios enfocados a las causas o factores que desencadenan ulceraciones en los pies de diabéticos, se han detectado que son ocasionados por estas condiciones.²²

CAUSA	FRECUENCIA
La principal causa de lesión en el pie diabético es la utilización de un calzado inadecuado	40%
Cortaduras o heridas accidentales	8%
Quemaduras por frío o calor	8%
Lesión inicial fue auto inducida debido a zapatos nuevos que no ajustaban adecuadamente y al corte de uñas inapropiado	30%
Deformación de los pies	12%

5.6. Diagnóstico del pie diabético

Para un correcto diagnóstico de las complicaciones del pie, la mejor herramienta es una correcta anamnesis y un profundo examen físico, en conjunto, dan el 80% de certeza diagnóstica, la radiografía de ambos pies, el cintigrama óseo y en el último tiempo, la resonancia nuclear magnética, permiten un acercamiento más exacto del compromiso óseo e infecciones de las lesiones encontradas al examen clínico.¹⁸

El diagnóstico oportuno del pie diabético encamina a un tratamiento adecuado, de esta manera tiene como objetivo evitar y/o disminuir la aparición de úlceras y por lo tanto la amputación del miembro afectado.¹⁸

Anamnesis.

Ante todo, debe ser detallada, constituida por:¹⁸

- Años de diabetes.
- Control metabólico.
- Presencia de complicaciones macro o microvasculares (retinopatía se asocia en más del 80%).
- Tabaquismo.
- HTA.
- Dislipidemia.
- alcoholismo.
- Condición social y económica.
- red de apoyo familiar.
- Antecedente de úlceras o amputaciones.
- Presencia de calambres, parestesias, dolor urente, claudicación intermitente.

Es muy importante anotar todos los factores de riesgo cardiovascular que puedan interferir en los procesos de curación de las lesiones del pie diabético, como la hipertensión, el tabaquismo o la dislipemia.¹⁵

Se debe tomar en cuenta la última hemoglobina glicosilada que indica un mal control de la diabetes, así como el grado de colaboración del paciente y su familia, deben registrarse todos los procesos y tratamientos previos al episodio actual que se refieran a complicaciones del pie diabético como úlceras, celulitis, amputaciones, clínica sugestiva de neuropatía, vasculopatía o pie de Charcot.¹⁵

Inspección del pie

Se tiene que observar color de la piel, estado de la piel atrófica, seca, agrietada, temperatura, presencia de úlceras, deformidades de los pies con

el apoyo al suelo, dedos en garra, micosis, atrofia muscular, movilidad, alteraciones del apoyo, valorar las lesiones dérmicas o ungueales, las hiperqueratosis, los helomas y prestar atención al nivel de higiene y cuidados del propio paciente.^{15,18}

Exploración vascular

Los métodos más empleados para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica son:¹⁸

- la palpación de pulsos distales y el índice tobillo-brazo (ITB) por Doppler.
- También se utiliza la medición transcutánea de la presión parcial de oxígeno (TcPO₂ > 60 mmHg sería normal y se define una isquemia crítica por debajo de 30).
- Deberemos anotar la presencia o ausencia de pulso pedio, tibial y también los proximales (poplíteo y femoral).

El índice tobillo-brazo (ITB) es una de las pruebas no invasivas más confiables para evaluar la presencia de enfermedad arterial periférica, se calcula el cociente entre la presión sistólica máxima de arteria tibial posterior y pedia en relación a la de arteria braquial.¹⁸

El test es fácil de realizar para el personal capacitado, siendo objetivo y reproducible, la combinación de dolor en las pantorrillas al caminar, ausencia de pulsos periféricos y un ITB < 0,9 predice la presencia de arteriopatía periférica con el 95% de sensibilidad y especificidad en estos pacientes.¹⁵

- ITB >0,9: normal
- ITB <0,9: sugiere isquemia, mayor riesgo de ulceración
- ITB >1,3: sugiere arterias poco compresibles (calcificadas) y no es útil como examen¹⁸

Exploración neurológica

Evalúa atrofia muscular, sensibilidad táctil (monofilamento) y vibratoria (diapasón), sequedad de piel, deformidades neuropáticas de los dedos, reflejos.¹⁸

- **Sensibilidad táctil**

Se realiza con un monofilamento de Semmes-Weinstein 5,07 (10grs), instrumento simple que se utiliza para detectar pérdida de sensibilidad protectora, evalúa la sensación de presión superficial en 4 puntos de cada pie: pulpejo ortejo mayor, cabeza de 1er, 3º y 5º metatarsianos.¹⁸

identifica a pacientes con alto riesgo de ulceración con una sensibilidad del 66% al 91% y una especificidad del 34% al 86%, según los diferentes estudios realizados.¹⁵



- **Sensibilidad vibratoria**

Se utiliza el diapasón de 128 hz, que también permite detectar pérdida de sensibilidad protectora, evalúa la sensación vibratoria.¹⁸

Se apoya el diapasón en el dorso del 1er orjejo, bajo la uña, o en el maléolo si hay amputación, se le pide al paciente que avise cuando ya no tiene percepción de vibración y se correlaciona con la sensación del propio examinador en su mano.¹⁸

Tiene una sensibilidad que va del 55 al 69% y una especificidad entre 59 y 90%, el Biothesiómetro busca el mismo objetivo, pero es más preciso ya que determina el umbral de amplitud al que la vibración se hace perceptible para el paciente.¹⁸

- **Reflejo aquiliano**

Evalúa el circuito de las raíces S1 S2, su ausencia se asociaría a mayor riesgo de ulceración, pero está ausente en un importante número de adultos mayores, por lo que no se considera de gran valor.¹⁸

Tanto el monofilamento de 10 grs como el diapasón como prueba única son útiles para el diagnóstico de neuropatía sensitiva, pero la asociación americana de diabetes (ADA) y la asociación latinoamericana de diabetes (ALAD) apoyan la utilización de ambas pruebas, en conjunto, para diagnosticar en base a opinión de expertos más que en evidencia.¹⁸

Pie agudo en urgencias

Este tipo de infección junto con la isquemia aguda son los dos procesos más graves y que precisan una actuación de mayor celeridad en el pie diabético, sus consecuencias pueden ser fatales, con peligro de pérdida de la extremidad e incluso de la vida.¹⁵

Además de los signos clásicos locales de inflamación, podemos objetivar fluctuación, crepitación, cambios de sufrimiento cutáneo e incluso fistulización, no es infrecuente la coexistencia de una úlcera que puede actuar como puerta de entrada, así como de necrosis tisular, para esto son imprescindibles los estudios con radiografía y una analítica sanguínea, se puede solicitar también una ecografía (con punción dirigida) y hemocultivos para completar el estudio.¹⁵

Osteomielitis

La infección subaguda o cronicada del pie diabético, con afectación oateoarticular en forma de osteítis y/o artritis es un reto, suele coexistir una úlcera o ha estado presente previamente.¹⁵

Un dedo “en salchicha”, con edema y eritema, sugiere osteoartritis, una prueba objetiva de infección es la palpación de hueso desde la úlcera (probe-tobone, PTB) y evidentemente el aislamiento de un mismo germen por cultivo de diferentes áreas y estructuras, que no provengan de la propia úlcera sino de la “profundidad”.¹⁵

Aquí la evolución en las radiografías, la resonancia magnética y/o la gammagrafía con leucocitos nos informan de la extensión de la infección a los planos profundos y permitirá una planificación del tratamiento, puede ser difícil diferenciar este cuadro de una fase inicial de la neuroartropatía de Charcot.¹⁵

5.7. Tratamiento del pie diabético

El objetivo principal del tratamiento para las úlceras del pie diabético es el cierre de la herida, más concretamente, la intención debería ser tratar el padecimiento en un estadio precoz para posibilitar una curación temprana, los componentes esenciales del tratamiento son:¹⁶

- Tratar los procesos patológicos subyacentes
- Garantía de una irrigación sanguínea adecuada
- Cuidado local de la herida, incluido el control de infecciones
- Descarga de presión.

El cuidado eficaz del pie requiere el trabajo conjunto de pacientes, cuidadores y profesionales sanitarios, esto implica proporcionar la información pertinente para permitir a los pacientes y a los cuidadores participar en la toma de decisiones y entender la justificación de algunas decisiones clínicas, así como apoyar unos buenos cuidados propios.¹⁶

Optimización del cuidado local de la herida

En el cuidado de heridas, debe hacerse hincapié en un desbridamiento radical y repetido, en una inspección frecuente y en el control bacteriano, así como en el equilibrio en la humedad para evitar la maceración, su documento de posición acerca de la preparación del lecho de la herida sugiere el siguiente esquema, denominado TIME, para el tratamiento de la úlcera.¹⁶

- Desbridamiento de tejido (Tissue debride ment)
- Control de la inflamación y de la infección (Inflammation and infection control)
- Equilibrio de la humedad (selección del apósito óptimo) (Moisture balance)
- Avance de los bordes epiteliales (Epithelial edge advancement).

Desbridamiento de tejido

Existen muchos métodos de desbridamiento utilizados en el tratamiento del pie diabético, entre los que se encuentran.¹⁶

- Quirúrgico/cortante.
- Larval.
- Autolítico.
- Hidroquirúrgico.

Desbridamiento quirúrgico o cortante

Esta es la técnica preferente para el tratamiento en la ulcera del pie diabético, consiste en retirar el callo, los cuerpos extraños y tejido necrótico, desvitalizado, inspeccionar completamente tejidos subyacentes, drenar secreciones purulentas o de otro tipo, estimula la curación por medio de la obtención de tejido viable y vascularizado.¹⁶

Es necesario determinar el estado vascular del paciente antes de realizar este procedimiento, los pacientes que requieran revascularización no deben ser sometidos a un desbridamiento cortante, debido al riesgo de traumatismo en los tejidos.¹⁶

Desbridamiento larval

Las larvas de la mosca verde botella pueden conseguir un desbridamiento atraumático y relativamente rápida, descamamiento viscoso y pueden ingerir organismos patógenos presentes en la herida, este tratamiento ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de las úlceras por pie diabético.¹⁶

Desbridamiento autolítico

Se trata de un proceso natural que utiliza un apósito húmedo sobre la herida para ablandar y retirar fácilmente el tejido desvitalizado, debe tenerse cuidado de no utilizar un apósito que aporte excesiva humedad, ya que

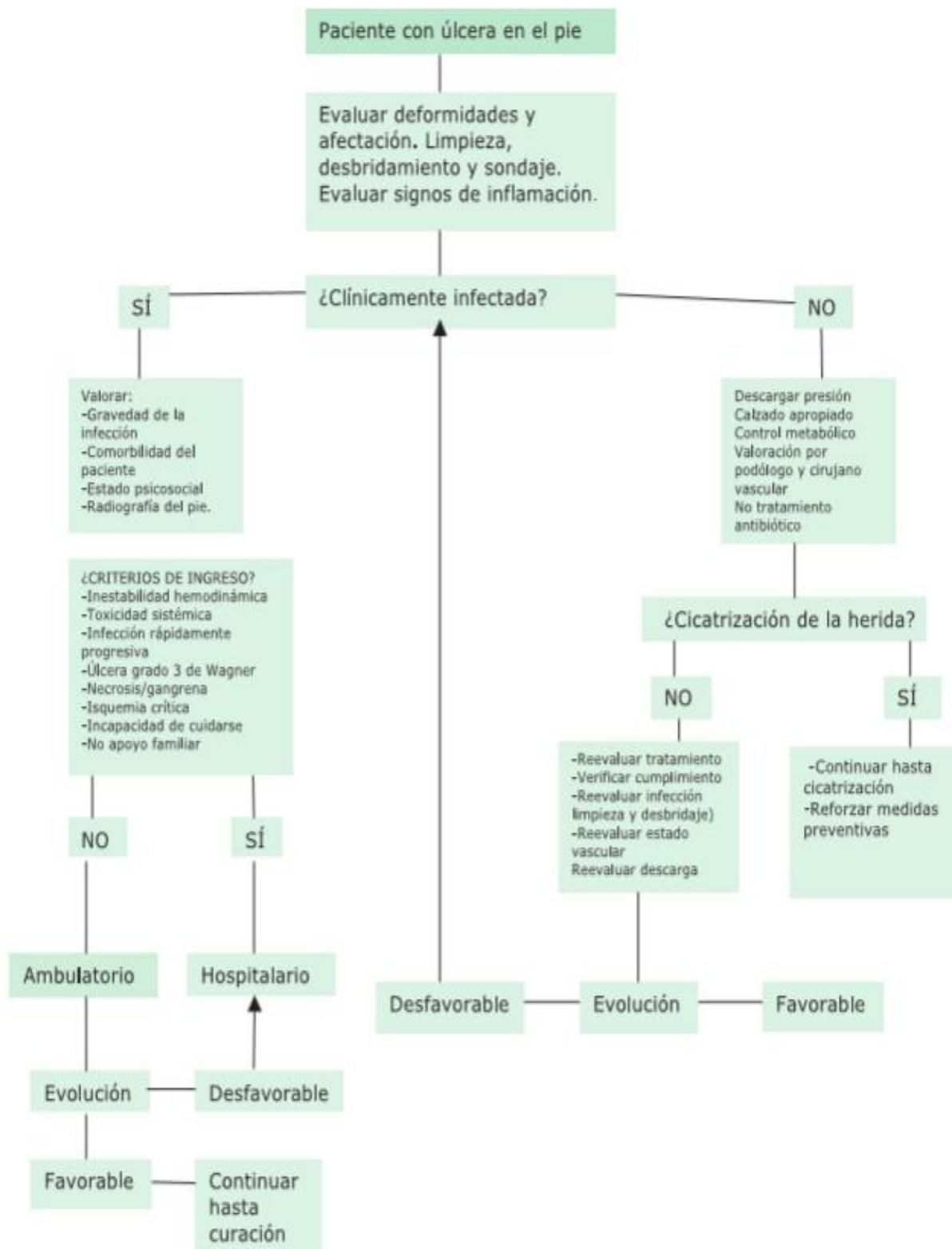
puede predisponer a la maceración, no se recomienda el uso de vendajes que retienen la humedad en caso de isquemia y/o gangrena seca.¹⁶

Desbridamiento hidroquirúrgico

Es un método alternativo de desbridamiento de la herida, que fuerza el paso de agua o salino a través de una boquilla para crear un haz cortante de alta energía, esto permite una visualización precisa y la retirada de tejido desvitalizado en el lecho de la herida.¹⁶

El desbridamiento puede ser un proceso único, o quizás sea necesario efectuarlo con frecuencia para el mantenimiento del lecho de la herida, la necesidad de un desbridamiento adicional debe determinarse en cada cambio del apósito.¹⁶

Si la herida no progresa, los médicos deben revisar el plan de tratamiento actual y buscar una causa subyacente del retraso en la curación, como por ejemplo isquemia, infección o inflamación y tener el cumplimiento por parte del paciente de los regímenes terapéuticos recomendados, como no llevar dispositivos de descarga o no tomar medicación antidiabética y antibiótica.¹⁶



Algoritmo de manejo de la úlcera en el pie diabético.¹²

No hay que olvidar que en todo momento se recomienda la intervención no farmacológica (dieta y ejercicio) como parte fundamental del tratamiento.¹¹

Nutrición: Reducir la sobre-ingesta calórica, principalmente la ingesta de carbohidratos refinados y de grasas saturadas, el objetivo es lograr la reducción de al menos un 5 a 10% del peso corporal.¹¹

Ejercicio: Se recomienda ejercicio aeróbico mínimo 30 minutos al día durante 5 veces a la semana, el tipo e intensidad del ejercicio debe adaptarse a la edad y condiciones físicas de cada paciente.¹¹

5.8. Teoría del autocuidado

El elemento más importante de la prevención es el autocuidado, general y de pies, por esto el paciente debe recibir educación para comprender su enfermedad y aprender lo básico del autocuidado.²³

Incluso en presencia de complicaciones o factores de riesgo mayores, la cuarta parte de los pacientes no realiza el autocuidado de sus pies; pero, aquellos que han recibido educación y se les han examinado los pies, tienen mayor probabilidad de realizar el autoexamen regular de éstos, así, queda claro el papel crucial del equipo de salud en la orientación del autocuidado.²³

En una revisión sistemática de Cochrane se evaluó el desenlace clínico con estrategias educativas variadas y con tiempos de duración distintos, se reportó que el paciente que recibe educación mejora su conocimiento sobre los aspectos básicos del pie diabético y el autocuidado, lo que conlleva a la reducción de complicaciones como úlceras o amputación.^{23,24}

La teoría del autocuidado explica el concepto como una contribución constante del individuo a su propia existencia Orem dice:⁸

“El auto cuidado es una actividad aprendida por los individuos, orientada hacia un objetivo, es una conducta que existe en situaciones concretas de la vida, dirigida por las personas sobre sí mismas, hacia los demás o hacia el

entorno, para regular los factores que afectan a su propio desarrollo y funcionamiento en beneficio de su vida, salud o bienestar.”⁸

Puede considerarse como la capacidad de un individuo para realizar todas las actividades necesarias para vivir y sobrevivir, Dorothea E. Orem se refiere al concepto auto como la totalidad de un individuo, no sólo sus necesidades físicas, sino también las psicológicas y espirituales y al concepto cuidado como la totalidad de actividades que un individuo inicia para mantener la vida y desarrollarse de una forma normal para él.⁸

Orem define su modelo como una teoría general de enfermería que se compone de otras tres relacionadas entre sí:⁸

- Teoría de autocuidado: describe y explica el autocuidado.
- Teoría de déficit de autocuidado: describe y explica las razones por las cuales la enfermería puede ayudar a las personas.
- Teoría del sistema de enfermería: describe y explica las relaciones que es necesario establecer y mantener para que se dé la enfermería.

De esta manera, es aplicable en los pacientes diabéticos con riesgo de padecer pie diabético, ellos deben aprender sobre su enfermedad, sus complicaciones y el manejo de su alteración; no sólo el paciente es el afectado, su familia también lo está, el trabajo y sus actividades diarias, pero si se logra crear conciencia del autocuidado, son muchos los beneficios que se suman a la vida, a la salud y al bienestar de los pacientes y sus familias.

Las ventajas del automonitoreo según la teoría del autocuidado son las siguientes:¹¹

- Ajustes en el tratamiento: La información que se recabe de los monitoreos le servirá al médico para conocer el avance del tratamiento del paciente y así podrá ajustarlo para lograr un mejor control del padecimiento.
- Atención hipoglucemias: Los niveles de glucosa pueden bajar demasiado, si se practica la prueba de glucosa capilar y se descubre que el nivel está por debajo del nivel normal se podrá actuar en consecuencia.
- Prevenir la hiperglucemia: El contar con la información del automonitoreo, tanto en los niveles bajos o altos pueden retrasar o prevenir las complicaciones.

La prevención es un pilar que debe evitar la aparición de la enfermedad, el desarrollo de las complicaciones agudas y crónicas, para lo cual debe llevarse a cabo a través de un equipo multidisciplinario y estrechamente vinculado que permita, a través de sus acciones, obtener impactos en la salud del paciente con factores de riesgo asociados a diabetes mellitus o quienes ya la padecen.¹¹

5.9. Importancia del cuidado de enfermería al paciente con pie diabético

Las estrategias recomendadas para el personal de salud que deberán tener un amplio conocimiento y realizar una enfatización al momento la educación del paciente, es el control de la glucemia, la inspección periódica, el autocuidado de los pies y el envío inmediato al especialista, en caso de infección, los zapatos deben de ser suaves, sin puntos de presión y sin punta angosta.¹¹

Enfermería debe estimular la participación comunitaria, así como la colaboración de los grupos y organizaciones sociales, para promover la

adopción de estilos de vida saludables, particularmente entre los grupos de mayor riesgo, a través de la coordinación con instituciones y dependencias, públicas y privadas, así como con asociaciones de profesionales que trabajan en el campo de la actividad física, el deporte y el acondicionamiento físico, se fomenta la práctica del ejercicio y el deporte, dentro de la población en general.¹¹

La meta es lograr que los pacientes con pie diabético en riesgo que tienen neuropatía, callos y deformidades comprendan lo que conlleva la pérdida de la sensibilidad protectora, la importancia del autoexamen diario del pie, la selección de calzado protector, la lubricación de la piel y el cuidado de las uñas.²³

Los pacientes con pérdida de la sensibilidad protectora deben educarse para utilizar otras modalidades sensoriales (palpación manual, inspección visual) para vigilar la aparición de problemas del pie; por tanto, se debe evaluar la habilidad de comprensión y su capacidad física para prestar la atención adecuada a los pies.²³

Los pacientes con dificultades visuales, limitaciones físicas para el movimiento o problemas cognitivos que alteren la habilidad para evaluar la condición de sus pies y generar respuestas apropiadas, necesitan de la ayuda de otras personas en su casa, como un familiar o cuidador.²³

Aquí es donde cabe aplicar la teoría del déficit de autocuidado de Dorothea E. Orem en el proceso de atención de enfermería en el paciente con pie diabético, ya que ofrece varias opciones de intervención para enfermería, por el tipo de patología, que permite adoptar medidas y acciones individualizadas tanto para los pacientes como para sus familias.⁸

5.10. Adherencia terapéutica

La adherencia terapéutica es un componente importante de la atención en salud y para los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 es un factor determinante en el control metabólico, debido a que existen múltiples factores implicados, es un tema de difícil manejo que plantea retos para el personal de la salud y se ha convertido en foco de interés para numerosos investigadores, quienes han formulado modelos teóricos de cumplimiento, explorando la causa asociada y diseñando estrategias que ayuden a mejorar el cumplimiento terapéutico.⁶

La Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve la definición de adherencia o cumplimiento terapéutico como:⁶

“La medida en que los comportamientos del paciente coinciden con las recomendaciones médicas o del personal de salud, en términos de toma de medicación, dieta y cambios en el estilo de vida. ”

De otro lado, la OMS considera que la falta de adherencia terapéutica es un tema prioritario de salud pública en los pacientes que tienen enfermedades crónicas por las consecuencias tanto clínicas como económicas que se derivan de ella.⁶

5.10.1 Adherencia terapéutica y factores asociados

Existen múltiples factores que pueden afectar la adherencia terapéutica, particularmente en pacientes con enfermedades crónicas tales como la diabetes, algunos de ellos están relacionados con el propio paciente, como la edad, sexo, escolaridad, dieta, actividad física y el conocimiento acerca de la enfermedad; otros en cambio, se asocian con la interacción profesional de la salud del paciente, en términos del tipo de información proporcionada acerca del tratamiento farmacológico y la motivación para el cumplimiento de metas terapéuticas.⁶

Los pacientes con mayor adherencia terapéutica logran también un mejor control metabólico, con base en la determinación de sus niveles de hemoglobina glucosilada.⁶

Los factores que han sido asociados a falta de cumplimiento terapéutico son la baja tolerancia a efectos adversos producido por la medicación, y adoptar una actitud pasiva frente a las decisiones medicas relativas al tratamiento y manejo de la diabetes.⁶

La adherencia terapéutica implica que el paciente realice cambios en su estilo de vida que, por ser muy difíciles de lograr, con frecuencia necesitan una intervención psicológica para ayudar a implementarlos.¹⁰

Como la diabetes constituye una enfermedad crónico-degenerativa, no alcanzar un alto cumplimiento terapéutico y esto implica para el paciente el deterioro de su capacidad funcional y de su sensación de bienestar.¹⁰

La baja adherencia terapéutica en diabetes se asocia a serias complicaciones vasculares, nefrológicas, neurológicas y oftalmológicas, para aumentar el cumplimiento terapéutico frente a la diabetes es necesario implementar una intervención que ayude al paciente a explorar y resolver las ambivalencias acerca de su conducta o hábitos insanos y que promueva cambios hacia estilos de vida más saludables.¹⁰

El paciente diabético está en la cuarta etapa del ciclo vital familiar, que se inicia con la primera salida del hijo del hogar familiar y emerge entonces la necesidad del apoyo de los hijos para seguir adelante con las prescripciones de su tratamiento, pues cuando un miembro de la familia padece alguna enfermedad crónica, necesita el apoyo de algún miembro de la familia para el seguimiento de sus consultas, para llevar una dieta adecuada, para el cumplimiento de la ingesta farmacológica, entre otras actividades a favor de su salud.¹⁰

Apoyar a los pacientes a mejorar o mantener su adherencia terapéutica beneficia su salud biopsicosocial ya que les permite alcanzar o mantener la calidad de vida a la que tienen derecho.¹⁰

5.11. Proceso atención de enfermería.

Al surgir por primera vez los cuidados de enfermería a través de la historia, estos escaseaban del método científico, basándose en conocimientos empíricos y ordenes de otros personales de la salud, hoy en día esto ha cambiado, el proceso de atención de enfermería va de la mano al método científico, reconociendo así a la enfermería como una ciencia y no como un oficio.²⁵

Este cambio es el reflejo del esfuerzo de todos los profesionistas en enfermería ya que fundamentan sus acciones día a día con información validada científicamente.²⁵

En el caso de los pacientes con pie diabético para elaborar el Proceso de Atención de Enfermería (PAE) es importante tomar en cuenta sus 5 etapas enfocadas al autocuidado, la valoración del paciente, se comienza por analizar el déficit de autocuidado y el balance de autocuidado, que es de donde surgen los diagnósticos de enfermería, de esta manera el paciente tendrá que saber acerca de la diabetes, conocer cifras de glucosa, saber identificar síntomas de alarma y valorar el estado de su salud diariamente sin dejar de asistir a sus consultas médicas.⁸

Con estos últimos datos se pasa a la etapa de planificación, donde se plantean los objetivos tanto para el paciente como para la enfermera, que pueden ser a corto, mediano y largo plazos, de acuerdo con la priorización, con los objetivos planteados, se ejecutaran las intervenciones de enfermería acorde a las necesidades del paciente y por último, se llega a la fase de evaluación, donde podremos continuar con nuestras intervenciones de

enseñanza al autocuidado o modificaremos e implementar estrategias de ejecución para alcanzar los objetivos ya planteados.⁸

Unos ejemplos de diagnósticos de enfermería que presentaran los pacientes con pie diabético dirigidos a los aspectos educativos se presentan a continuación.

NIVEL	ESPECIALIDAD	SERVICIO	PLAN DE CUIDADOS DE ENFERMERIA				
			CLASIFICACION DE LOS RESULTADOS DE ENFERMERIA (NOC)				
NANDA			RESULTADO	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	PUNTUACION DIANA	
<p>DOMINIO: 01 promoción de la salud CLASE: 02 gestión de la salud</p> <p>DIAGNOSTICO DE ENFERMERIA</p> <p>Gestión ineficaz de la propia salud (00078) R/C Déficit de conocimientos M/P en su vida diaria hace elecciones ineficaces para alcanzar objetivos de salud, fracaso al incluir el régimen de tratamiento en la vida diaria, fracaso al emprender acciones para reducir los factores de riesgo.</p> <p>Definición: Patrón de la regulación e integración en la vida diaria de un régimen terapéutico para el tratamiento de la enfermedad y sus secuelas que no es adecuado para alcanzar los objetivos de salud específicos.</p>			<p>DOMINIO: IV conocimiento y conducta de salud. CLASE: Q conducta de salud.</p> <p>Conducta de adhesión (1600)</p> <p>Definición: Acciones autoiniciadas para fomentar el bienestar, la recuperación y la rehabilitación óptimas.</p>	<p>160001 Pregunta cuestiones. 160002 Busca información relacionada con la salud a partir de diversas fuentes. 160004 Contrapesa los riesgos y los beneficios de la conducta sanitaria. 160008 Refiere el uso de estrategias para eliminar una conducta insalubre. 160009 Refiere el uso de estrategias para optimizar al máximo la salud. 160010 Utiliza los servicios de atención sanitaria de forma congruente con las necesidades. 160012 Realiza autoselección. 160014 Realiza automonitorización.</p>	<p>1 Nunca demostrado</p> <p>2 Raramente demostrado</p> <p>3 A veces demostrado</p> <p>4 Frecuentemente demostrado</p> <p>5 Siempre demostrado</p>	MANTENER A	AUMENTAR A

CLASIFICACION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERIA (NIC)

INTERVENCION INDEPENDIENTE:

CAMPO: 03 conductual

CLASE: O terapia conductual

Facilitar la autorresponsabilidad (4480)

Definición: Animar a un paciente a que asuma más responsabilidad de su propia conducta.

FUNDAMENTO

ACTIVIDADES

- 448001 Considerar responsable al paciente de su propia conducta.
- 448002 Comentar con el paciente el grado de responsabilidad del estado de salud actual.
- 448003 Determinar si el paciente tiene conocimientos adecuados acerca del estado de los cuidados de salud.
- 448004 Fomentar la verbalización de sentimientos, percepciones y miedos por asumir la responsabilidad.
- 448005 Observar el nivel de responsabilidad que asume el paciente.
- 448006 Fomentar la independencia, pero ayudar al paciente cuando no pueda realizar la acción dada.
- 448007 Comentar las consecuencias de no asumir las responsabilidades propias.
- 448011 Animar al paciente a que asuma tanta responsabilidad de sus propios autocuidados como sea posible.
- 448016 Facilitar el apoyo de la familia del nuevo nivel de responsabilidad buscado o conseguido por el paciente.

El paciente necesita ser auto responsable y comprender que su salud depende de sí mismo, la formación sobre la diabetes prepara al paciente para el autocuidado, debe saber la dosis, acción y efectos secundarios para tomar decisiones adecuadas en el momento de adaptar la comida y el ejercicio, de esta manera existe un mejor apego terapéutico y el tratamiento es más efectivo, enfermería auxilia al paciente a facilitar ese proceso de aprendizaje sobre autorresponsabilidad y la participación en el autocuidado.

<p>INTERVENCIÓN INDEPENDIENTE: CAMPO: 03 conductual CLASE: O terapia conductual</p> <p>Ayuda en la modificación de sí mismo (4470) Definición: Reafirmación del cambio autodirigido puesto en marcha por el paciente para conseguir metas personales importantes.</p>	<p>FUNDAMENTO</p>
<p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <p>447002 Valorar las razones del paciente para desear cambiar. 447003 Ayudar al paciente a identificar una meta de cambio específica. 447004 Ayudar al paciente a identificar las conductas diana que deban ser cambiadas para conseguir la meta deseada. 447006 Valorar el ambiente social y físico del paciente para determinar el grado de apoyo de las conductas deseadas. 447007 Explorar con el paciente las barreras potenciales al cambio de conducta. 447008 Identificar con el paciente las estrategias más efectivas para el cambio de conducta. 447020 Ayudar al paciente a evaluar el progreso mediante la comparación de registros de la conducta previa con la conducta actual. 447025 Ayudar al paciente a identificar incluso los éxitos más pequeños. 447037 Explicar al paciente la importancia de la automonitorización en el intento de cambiar la conducta.</p>	<p>Las metas a largo y corto plazo son una fuente de motivaciones para alcanzar un objetivo, de esta manera el paciente se percata de las mejoras que obtiene su salud por recibir el tratamiento adecuado y actividades que mejoran sus estilos de vida así mismo aumenta la adherencia terapéutica, un paciente que se sienta apoyado puede afrontar la diabetes con mayor eficacia.</p>

NIVEL	ESPECIALIDAD	SERVICIO	PLAN DE CUIDADOS DE ENFERMERIA				
			CLASIFICACION DE LOS RESULTADOS DE ENFERMERIA (NOC)				
NANDA			RESULTADO	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	PUNTUACION DIANA	
<p>DOMINIO: 01 promoción a la salud CLASE: 02 gestión de la salud</p> <p>DIAGNOSTICO DE ENFERMERIA</p> <p>Disposición para mejorar la gestión de la propia salud (00162) M/P expresa tener mínimas dificultades con los tratamientos prescritos, no hay una aceleración inesperada de los síntomas de la enfermedad, las elecciones de la vida diaria son apropiadas para satisfacer los objetivos.</p> <p>Definición: Patrón de regulación e integración en la vida cotidiana de un régimen terapéutico para el tratamiento de la enfermedad y sus secuelas que es suficiente para alcanzar los objetivos relacionados con la salud y que puede ser reforzado.</p>			<p>DOMINIO: IV conocimiento y conducta de salud. CLASE: F gestión de la salud.</p> <p>Autocontrol: enfermedad crónica (3102)</p> <p>Definición: Acciones personales para manejar una enfermedad crónica y su tratamiento, y para evitar la progresión de la enfermedad y las complicaciones.</p>	<p>310201 Acepta diagnóstico. 310202 Busca información acerca de la enfermedad. 310203 Controla los signos y síntomas de la enfermedad. 310204 Sigue las precauciones recomendadas. 310206 Controla signos y síntomas de las complicaciones. 310211 Sigue el tratamiento recomendado. 310212 Realiza procedimiento prescrito. 310223 Busca ayuda para el autocuidado. 310231 Evita conductas que potencian la progresión de la enfermedad. 310232 Utiliza estrategias para prevenir complicaciones. 310248 Obtiene asesoramiento del profesional sanitario según sea necesario. 310249 Mantiene la cita con el profesional sanitario.</p>	<p>1 Nunca demostrado</p> <p>2 Raramente demostrado</p> <p>3 A veces demostrado</p> <p>4 Frecuentemente demostrado</p> <p>5 Siempre demostrado</p>	MANTENER A	AUMENTAR A

CLASIFICACION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERIA (NIC)

<p>INTERVENCION INDEPENDIENTE: CAMPO: 01 fisiológico básico CLASE: F facilitación del autocuidado</p> <p>Ayuda con el autocuidado (1800) Definición: Ayudar a otra persona a realizar las actividades de la vida diaria.</p>	<p align="center">FUNDAMENTO</p>
<p align="center">ACTIVIDADES</p> <p>180001 Comprobar la capacidad del paciente para ejercer un autocuidado independiente. 180004 Proporcionar ayuda hasta que el paciente sea totalmente capaz de asumir el autocuidado. 180005 Ayudar al paciente a aceptar las necesidades de dependencia. 180007 Animar al paciente a realizar las actividades normales de la vida diaria ajustadas al nivel de capacidad. 180008 Alentar la independencia, pero interviniendo si el paciente no puede realizar la acción dada. 180009 Enseñar a los padres/familia a fomentar la independencia, para intervenir solamente cuando el paciente no pueda realizar la acción dada. 180010 Establecer una rutina de actividades de autocuidado.</p>	<p>La gestión de la diabetes requiere destreza motriz, una buena visión para el control de la glicemia, administración de insulina y valoración de los pies, algunos pacientes por su patología no pueden realizar el autocuidado por sí mismo, como por ejemplo paciente con fracturas, esclerosis múltiple, algún tipo de enfermedad mental, entre otros, enfermería puede intervenir auxiliando realizando las actividades que su condición los limita y adaptar los cuidados según las destrezas de los pacientes.</p>

<p>INTERVENCIÓN INDEPENDIENTE: CAMPO: 03 conductual CLASE: S educación de los pacientes</p> <p>Enseñanza: proceso de enfermedad (5602) Definición: Ayudar al paciente a comprender la información relacionada con un proceso de enfermedad específico.</p>	<p>FUNDAMENTO</p>
<p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <p>560201 Evaluar el nivel actual de conocimientos del paciente relacionado con el proceso de enfermedad específico. 560202 Explicar la fisiopatología de la enfermedad y su relación con la anatomía y la fisiología, según cada caso. 560203 Revisar el conocimiento del paciente sobre su afección. 560204 Reconocer el conocimiento del paciente sobre su afección. 560205 Describir los signos y síntomas comunes de la enfermedad, según corresponda. 560206 Explorar con el paciente lo que ya ha hecho para controlar los síntomas. 560209 Proporcionar información al paciente acerca de la enfermedad, según corresponda. 560210 Identificar cambios en el estado físico del paciente. 560215 Comentar los cambios en el estilo de vida que puedan ser necesarios para evitar futuras complicaciones y/o controlar el proceso de enfermedad. 560217 Describir el fundamento de las recomendaciones del control/terapia/tratamiento. 560219 Describir las posibles complicaciones crónicas, según corresponda. 560220 Instruir al paciente sobre las medidas para prevenir/minimizar los efectos secundarios de la enfermedad, según corresponda.</p>	<p>La educación de los pacientes se ha convertido en uno de los roles más importantes para las enfermeras, el objetivo de educar a los demás acerca de su salud es ayudar a conseguir niveles óptimos de salud, los pacientes y los familiares tienen derecho a la educación, de forma que sean capaces de tomar decisiones inteligentes e informadas sobre su salud y estilo de vida, mientras tengan más información sobre su enfermedad disminuye la ansiedad del paciente, sobre que les sucederá, los signos y síntomas esperados así como los datos de riesgo, de esta manera forman un equipo dinámico con el personal de la salud que facilitan la atención holística, ya que acuden a sus consultas con mayor regularidad y tienen interés sobre su tratamiento.</p>

VI. CONCLUSIONES

La diabetes mellitus constituye una epidemia mundial y la úlcera del pie diabético es una de las complicaciones más graves y costosas de la enfermedad, que conduce a graves pérdidas económicas y personales en el futuro.¹⁸

El 80% de estas lesiones se pueden prevenir, la clave para ello es proporcionar amplia información a los profesionales de la salud en cómo evaluar correctamente el pie de un diabético, signos de alarma a tener en cuenta y por otro lado, educar al propio paciente en el autocuidado de los pies, en un adecuado corte de uñas, en consultar ante cualquier aparición de lesión o ulceración, y a mantener un buen control metabólico de la enfermedad.¹⁸

Indudablemente que la neuropatía periférica y la enfermedad vascular son los principales factores en crear un entorno propicio para la aparición de lesiones, y es por ello que debe incluirse su evaluación en controles periódicos, en la medida que logremos dar una atención integral al paciente diabético, que incluya la evaluación del pie además de un muy buen control metabólico, podremos reducir las cifras de ulceración y amputación en nuestro país.¹⁸

En conclusión, el paciente diabético debe conocer su enfermedad, aprender a examinar e identificar sus complicaciones y aplicar los métodos de autocontrol de su diabetes y los métodos de ayuda para saber cómo actuar o hacer frente a las situaciones que se le presenten, de esta manera, logrará un adecuado desarrollo personal, familiar y social.⁸

VII. REFERENCIAS

- 1 Domínguez-Olmedo J, Pozo-Mendoza J, Reina-Bueno M. Revisión sistemática sobre el impacto de las complicaciones podológicas de la diabetes mellitus sobre la calidad de vida. *Revista Española de Podología*. 2017; 28(1):30-36.
- 2 Ahmad J. The diabetic foot. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviewa*. 2016; 1(10):48-60.
- 3 Chawla R. complicaciones de la diabetes. 1st ed. delhi, india: Jaypee Brothers Medical Pub; 2012.
- 4 Tizón Bouza E, Dovale Robles M, Fernández García M, Fernández Veiga C, López Vilela M, Mouteira Vázquez M et al. Atención de enfermería en la prevención y cuidados del pie diabético. *Atención Primaria*. 2004; 34(5):263-265.
- 5 Basozabal Zamakona B, Durán Díaz de Real M. Manual de enfermería quirúrgica. 1st ed. [Galdakao]: Hospital de Galdakao; 2003.
- 6 Martínez-Domínguez, GI, Martínez-Sánchez, LM, Lopera-Valle, JS, Vargas-Grisales, N. LA IMPORTANCIA DE LA ADHERENCIA TERAPÉUTICA. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo [Internet]*. 2016; 14(2):107-116. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375546666003>.
- 7 Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva N° 312, septiembre 2012. <http://fmdiabetes.org/diabetes-en-mexico/>
- 8 González salcedo p. atención de enfermería en el paciente con pie diabético desde una perspectiva de autocuidado. *investigación en enfermería: imagen y desarrollo*. 2008; 10(2):63-95.

9 Martínez, B. Baca, et al. Nivel de conocimientos del Diabético sobre su Auto Cuidado. *Enfermería Global*, 2008, vol. 7, no 2.

10 García, I., & Morales, B. V. Eficacia de la entrevista motivacional para promover la adherencia terapéutica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. *Universitas Psychologica*, 2015, 14(2), 511-522. <http://dx.doi.org.10.11144/Javeriana.upsy14-2.eemp>.

11 Secretaria de salud. Norma oficial mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención. tratamiento y control de la diabetes mellitus. México; 2010 p. 1-40.

12 Del castillo Tirado R, Fernández López j, del castillo tirado f. Guía de práctica clínica en el pie diabético. *archivos de medicina [Internet]*. 2014 [consultado el 21 Noviembre 2017]; 10(2:1):1-17. Disponible en: <http://www.archivosdemedicina.com>

13 Rull J. *Diabetes mellitus*. 1st ed. México: Interamericana; 1992.

14 Balderas Rentería I. *Diabetes, obesidad y síndrome metabólico: un abordaje multidisciplinario*. 1st ed. México: el manual moderno; 2015.

15 Pérez Fernández A, Pedrero Elsusó S, Montero Sáez A, Murillo Rubio O, Padrós Sánchez C, Asunción Márquez J. El pie diabético: la perspectiva del cirujano ortopédico. *Revista del Pie y Tobillo*. 2014; 28(1):7-16.

16 International Best Practice Guidelines: Wound Management in Diabetic Foot Ulcers, *Wounds International*, 2013. Disponible en www.Woundsinternational.com.

17 González de la Torre H, Mosquera Fernández A, Quintana Lorenzo M, Perdomo Pérez E, Quintana Montesdeoca M. Clasificaciones de lesiones en pie diabético: Un problema no resuelto. *Gerokomos*. 2012; 23(2):75-87.

18 Oriana Paiva M, Nina Rojas S. PIE DIABÉTICO: ¿PODEMOS PREVENIRLO? Revista Médica Clínica Las Condes. 2016; 27(2):227-234.

19 Jordi Viadé J. Curso de Posgrado Universitario en Pie Diabético - Online - Formación Virtual Panamericana - I30949 [Internet]. Educaedu.com.mx. 2013 [cited 22 January 2018]. Available from: <https://www.educaedu.com.mx/curso-de-posgrado-universitario-en-pie-diabetico-posgrado-30949.html>.

20 Martínez A, Fernández C, Paredes Fernández C, Zacarías Castillo R. Neuropatía diabética. Hospital general Dr. M Gea González. 2002; 5(1-2):7-23.

21 Olmos P, Olmos R, Niklitschek S, Faundez J, Quezada T, Bozinovic M et al. Bases fisiopatológicas para una clasificación de la neuropatía diabética. Rev Med Chile. 2012;(140):1593-1605.

22 Montiel de la luz D. Nivel de conocimientos para el autocuidado de pies en pacientes diabéticos [Diploma de medicina familiar]. Universidad IIS de Veracruz arte clínica luz; 2014.

23 Pinilla A, Barrera M, Sánchez A, Mejía A. Factores de riesgo en diabetes mellitus y pie diabético: un enfoque hacia la prevención primaria. Revista Colombiana de Cardiología. 2013; 20(4):213-222.

24 Valk GD, Kriegsman DMW, Assendelft WJJ. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. Cochrane Database of Systematic Reviews 2001, Issue 4. Art. No.: CD001488. DOI: 10.1002/14651858.CD001488.pub2.

25 Andrade Cepeda R, López España J. Proceso de atención de enfermería. 1st ed. México, D.F.: Trillas; 2012.

26 Joslin E, Kahn R. Joslin's diabetes mellitus. 14th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

27 Pinilla A, Sánchez A, Mejía A, Barrera M. Actividades de prevención del pie diabético en pacientes de consulta externa de primer nivel. salud pública. 2011; 13(2):262-273.

28 Tizón Bouza E, Dovale Robles M, Fernández García M, Fernández Veiga C, López Vilela M, Mouteira Vázquez M et al. Atención de enfermería en la prevención y cuidados del pie diabético. Atención Primaria. 2004; 34(5):263-265.

29 Valenzuela Roldán, A. cuidados en el pie diabético. Angiología. 2001; 49(5):193-230.

30 Rincón Y, Gil V, Pacheco J, Benítez I, Sánchez M. EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO. venez endocrinol metab. 2012; 10(3):176-187.

31 Sell LLuervas J, Dominguez I. guía práctica para el diagnóstico y el tratamiento del síndrome del pie diabético. cubana endocrinol. 2001; 12(3):188-197.

32 Hidalgo Carpo E. medidas de autocuidado que realizan los pacientes diabéticos. factores socioculturales que favorecen o limitan su cumplimiento en los pacientes que asisten al programa de diabetes del hospital nacional dos de mayo [licenciatura]. universidad nacional mayor de san marcos; 2005.

33 Cervantes Villagrana R, Presno Bernal j. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. revista de endocrinología y nutrición. 2013; 21(3):98-106.

34 liu w-l, jiang y-l, Wang y-q etal. Combined debridement in chronic wounds: a literatura review. Chin nurs res. 2017; 4: 5-8
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cnre.2017.03.003>.

35 Pérez Rodríguez M^a del Carmen, Godoy Simone de, Mazzo Alessandra, Nogueira Paula Cristina, Trevizan M^a Auxiliadora, Mendes Isabel Amélia Costa. Cuidado en los pies diabéticos antes y después de intervención educativa. Enferm. glob. [Internet]. 2013 Ene [citado 2017 Nov 21]; 12(29): 43-52. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412013000100003&lng=es.

36 Noor S, Khan R, Ahmad J. Understanding Diabetic Foot Infection and its Management. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2017; 11(2):149-156.

37 Costa R, Cardoso N, Procópio R, Navarro T, Dardik A, de Loiola Cisneros L. Diabetic foot ulcer carries high amputation and mortality rates, particularly in the presence of advanced age, peripheral artery disease and anemia. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. 2017.

38 Romero S, Parra D, Sánchez J, Rojas L. Adherencia terapéutica de pacientes con hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2. Rev. Univ. Ind Santander Salud. 2017; 49(1): 37-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n1-2017004>.

39 Rosa Matos La Yadmila, Martín Alfonso Libertad, Bayarre Veá Héctor. Adherencia terapéutica y factores psicosociales en pacientes hipertensos. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2007 Mar [citado 2017 Nov 22]; 23(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252007000100005&lng=es.

40 Aguilar Rebolledo F. Neuropatía diabética. 3rd ed. México D.F.: Editorial Alfil, S.A. de C. V; 2009.

41 Castillo Barcias J. Fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). In: Barbosa Mier J, Castillo Barcias J, Feriz Bonelo K, Fortich Revollo A, Franco Vega R, García Touchie H et al., ed. by. Fasciculos de endocrinología, Fascículo de diabetes. 1st ed. Colombia: Producciones Científicas Ltda; 2011. p. 18-21.

42 Gobierno Federal, Consejo de salubridad General. Guía de práctica clínica, Manejo integral del pie diabético en adultos en el segundo nivel de atención. México; 2015 p. 2-16.

43 Brownlee M, Aiello L, Cooper M, Vinik A, Plutzky J, Boulton A. Complicaciones de la diabetes mellitus. In: Melmed S, Polonsky K, Larsen P, Kronenberg H, ed. by. Williams Tratado de endocrinología. 13th ed. España: Elsevier; 2017. p. 1484-1581.

44 Bakker K, Apelqvist J, Schaper N. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2012; 28:225-231.

45 Game F, Hinchliffe R, Apelqvist J, Armstrong D, Bakker K, Hartemann A et al. Specific guidelines on wound and wound-bed management 2011. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2012; 28:232-233.

46 Lipsky B, Peters E, Berendt A, Senneville E, Bakker K, Embil J et al. Specific guidelines for the treatment of diabetic foot infections 2011. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2012; 28:234-235.

47 Schaper N, Andros G, Apelqvist J, Bakker K, Lammer J, Lepantalo M et al. Specific guidelines for the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease in a patient with diabetes and ulceration of the foot 2011. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2012; 28:236-237.

48 Bus S, Valk G, van Deursen R, Armstrong D, Caravaggi C, Hlaváček P et al. Specific guidelines on footwear and offloading. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. 2008; 24(S1):S192-S193.

49 Blanes Momo J. Documento de consenso sobre el tratamiento de las infecciones en el pie del diabético. *Rev Esp Quimioter*. 2011; 24(4):233-262.

50 Boulton A, Armstrong D, Albert S, Frykberg R, Hellman R, Kirkman M et al. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment: A report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes Care*. 2008; 31(8):1679-1685.

51 Lavery L, Hunt N, Lafontaine J, Baxter C, Ndip A, Boulton A. Diabetic foot prevention. *Diabetes Care*. 2010; 33(7):1460-1462.

52 Richard J, Lavigne J, Sotto A. Diabetes and foot infection: more than double trouble. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. 2012; 28:46-53.

53 Gobierno de España, Ministerio de sanidad y consumo. Guía de práctica clínica sobre diabetes tipo 2. Victoria Gasteiz: Euslo Jaurlaritzaren argitalpen zerbitzu; 2008 p. 1-181.

54 Lipsky B, Berendt A, Cornia P, Pile J, Peters E, Armstrong D et al. 2012 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. *Clinical Infectious Diseases*. 2012; 54(12):e132-e173.

55 Rogers L, Andros G, Caporusso J, Harkless L, Mills J, Armstrong D. Toe and flow: Essential components and structure of the amputation prevention team. *Journal of Vascular Surgery*. 2010; 52(3):23S-27S.

56 World unión of wound healing societies (WUWHS), florence congress, position document. Local management of diabetic foot ulcers. Wounds international, 2016.

57 Heather H. Nanda internacional diagnósticos enfermeros y clasificación 2009-2011. España; Elsevier.

58 M. Bulechek G., MCclokey Dochterman J. Clasificación de intervenciones de enfermería (NIC). 4ta Ed. España: Elsevier; 2005.

59 Moorhead S., Johnson M., Maas M. Clasificación de resultados de enfermería (NOC). 3er Ed. España: Elsevier.

VIII. APÉNDICE Y ANEXOS

Manual de autocuidado para el paciente post operado de desbridación quirúrgica por pie diabético