

2. Diabetes mellitus. El pie diabético, sus complicaciones y cuidados

DIABETES MELLITUS. THE DIABETIC FOOT, ITS COMPLICATIONS AND CARE

Aida López Quintía

Graduada en Enfermería por la Universidad de León.

RESUMEN

La diabetes mellitus es una enfermedad en la que se encuentra alterada la función metabólica y endocrina del organismo, en la que, existe una alteración a la hora de metabolizar las proteínas, carbohidratos y las grasas llevando a un aumento de la glucosa de manera crónica generando ello, la aparición de trastornos neuropáticos y vasculares.

Trae consigo diversas complicaciones tanto de forma precoz como tardía, encontrando entre éstas últimas, el tema que nos concierne en este trabajo que es: el pie diabético.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define el pie diabético como: "Presencia de ulceración, infección y/o gangrena en el pie, asociada a neuropatía diabética y diferentes grados de enfermedad vascular periférica, debido a la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglucemia mantenida".

Constituye ser la complicación crónica de la diabetes que se presenta seguramente en el 15% de los pacientes que sufren esta patología base, apareciendo en ellos úlceras en los pies o pierna en el desarrollo de su enfermedad. Es la complicación diabética más sencilla y que mayores herramientas de prevención posee. La gangrena es más frecuente en estos pacientes: constituyendo 53 veces superior en hombres y 70 en las mujeres suponiendo un gran problema en la salud pública actual.

En su tratamiento es importante que esté implicado de manera total un equipo multidisciplinar (médicos, enfermeras, podólogos...) desde su inicio, lo que incluye el diagnóstico, tratamiento y destacando sobre todo en la educación al paciente diabético, dándole las herramientas que necesita para poder identificar los factores de riesgo que le pudiesen causar alguna complicación y se capaz de aplicar cuidados de manera efectiva.

Palabras clave: Diabetes mellitus, pie diabético, hiperglucemia, neuropatía diabética, úlceras, gangrena, complicaciones, prevención.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a disease in which the metabolic and endocrine function of the body is impaired, where there is an alteration in the time to metabolize proteins, carbohydrates and fats leading to an increase in glucose in a chronic way generating this, the occurrence of neuropathic and vascular disorders.

It brings with it various complications both early and late, finding among the latter, the topic that concerns us in this work is: the diabetic foot.

The World Health Organization (WHO) defines diabetic foot as: "Presence of ulceration, infection and/or gangrene in the foot associated with diabetic neuropathy and different degrees of peripheral vascular disease, due to the complex interaction of different factors induced by a maintained hyperglycemia".

It constitutes the chronic complication of diabetes that is certainly present in 15% of patients suffering from this basic pathology, appearing in them ulcers on the feet or leg in the development of their disease. It is the simplest diabetic complication and that greater prevention tools possesses. Gangrene is more frequent in these patients: constituting 53 times higher in men and 70 times higher in women, implying a major problem in public health today.

In its treatment it is important that a multidisciplinary team (doctors, nurses, podiatrists...) is fully involved from the beginning, which includes diagnosis, treatment and especially highlighting in education of the diabetic patient, giving you the tools you need to be able to identify risk factors that could cause you any complication and be able to apply care effectively.

Keywords: Diabetes mellitus, diabetic foot, hyperglycemia, diabetic neuropathy, ulcers, gangrene, complications, prevention.

¿QUÉ ES LA DIABETES MELLITUS? ^(1,2)

Enfermedad metabólica y endocrina en la que hay una deficiencia en la liberación o acción de la insulina que da lugar a problemas en el metabolismo de proteínas, grasas y carbohidratos, generando un aumento crónico de la glucemia originando problemas neuropáticos y vasculares.

El páncreas presenta dos funciones: una exocrina (enzimas: Digestión) y otra endocrina (hormonas, sintetizadas en los Islotes de Langerhans).

Genera **dos hormonas:**

- **Insulina:** Tiene acción hipoglucemiante (disminuyendo la gluconeogénesis y glucogenólisis; aumentando el

uso de glucosa), anabólica y antilipolítica. Es de las células beta.

- **Glucagón:** Con acción hiperglucemiante que favorece la glucogenólisis, gluconeogénesis y lipólisis. Es de las células alfa.

TIPOS DE DIABETES ^(1,2)

Diabetes mellitus tipo 1 (insulindependiente):

- Destruye de forma autoinmune las células beta pancreáticas.
- Emerge entre los 10-30 años (con elevada incidencia en los 14 años).
- Inicio brusco.
- Presenta cetoacidosis.
- Clínica cardinal: Poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso.
- En niños ocasiona enuresis nocturna.
- Su tratamiento es la insulina.

Diabetes mellitus tipo 2 (insulinindependiente):

- Debido a resistencia a la insulina en tejido graso y músculo; sobre todo por obesidad.
- Se da en adultos con una edad superior a 40 años.
- Inicio progresivo.
- Exhibe insulinismo compensador.
- Suele ser asintomático.
- Se manifiesta en el 85-90% de los casos de diabetes.
- Su descompensación es el coma hiperosmolar.
- Se trata: Pérdida de peso, dieta equilibrada, ejercicio físico y antidiabéticos orales, aunque a veces, se concluye tratando con insulina.

Diabetes mellitus gestacional:

- En el segundo/tercer trimestre, como consecuencia de la segregación del lactógeno placentario.
- Mayor probabilidad de aparición en mujeres de edad superior a los 35 años, obesas y con historiales de fetos macrosómicos.
- Tras dar a luz, los niveles se normalizan. Pero el haber tenido esta condición durante la gestación aumentan las posibilidades de padecer diabetes mellitus en años posteriores.
- El Test de O'Sullivan es la prueba que lo diagnostica.
- Su tratamiento: Dieta e insulina. No se utilizan antidiabéticos orales por su teratogenicidad.

Diabetes mellitus tipo LADA (Latent Autoimmunity Diabetes of the Adult):

- Similar a una diabetes mellitus tipo 1, autoinmune, mediada por anticuerpos.
- Se presenta en los adultos.
- Se trata como la diabetes mellitus tipo 1.

Diabetes mellitus tipo MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young):

- Parecida a la diabetes mellitus tipo 2.
- Aparece en jóvenes.
- Con herencia autosómica dominante.
- Su tratamiento es el mismo que en la diabetes insulinoindependiente.

DIAGNÓSTICO ^(1,2)

Se indica la realización de un **screening** en las siguientes situaciones:

Menores de 45 años que presenten:

- Antecedentes familiares de primer grado de diabéticos.
- Antecedentes personales: Glucemia en ayunas alterada, intolerancia carbohidratos o diabetes mellitus gestacional.
- Obesidad: Con IMC $> 25\text{kg/m}^2$ o $\geq 20\%$ del peso ideal.
- Factores de riesgo cardiovasculares: Hipertensión arterial, fumadores, dislipemia...
- Antecedentes de abortos, morbilidad perinatal o fetos macrosómicos.
- Embarazadas de alto riesgo que se encuentren en la 24-28 semana de gestación.
- Síndromes de resistencia a la insulina, como, por ejemplo, el síndrome de ovario poliquístico, entre otros.

Mayores de 45 años:

En la población en general se hará como prueba un control de glucemia basal, mientras que, en las embarazadas se llevará a cabo el Test de O'Sullivan.

Criterios para diagnosticar la patología:

Diabetes mellitus:

- **Con síntomas:**
 - Glucemia $\geq 200\text{mg/dl}$ en cualquier momento del día más la presencia de la clínica cardinal de diabetes (poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso) o cetoacidosis.
- **Sin síntomas:** Presentar dos de los tres criterios siguientes:

- Glucemia basal $\geq 126\text{mg/dl}$, por lo menos en dos ocasiones diferentes.
- Glucemia $\geq 200\text{mg/dl}$ dos horas después de la ingesta de 75g glucosa.
- Hemoglobina glicosilada $\geq 6,5\%$.

Intolerancia a la glucosa o a los hidratos de carbono:

- Niveles de glucosa entre 140-199 mg/dl tres horas después de la toma de los 75g glucosa.
- Aumento del peligro de hiperglucemia en ayunas o diabetes sintomática.
- Realización de pruebas para su descarte: Glucemia en ayunas y hemoglobina glicosilada. De descartarse, continuar realizando screening.

Alteración en ayunas de la glucemia:

- Glucemia en ayunas entre 100-125mg/dl.
- Mayor riesgo de presentar diabetes sintomática.
- Descartar diabetes mediante sobrecargar oral de glucosa y hemoglobina glicosilada. De descartarse, continuar haciendo screening.

TRATAMIENTO ^(1,2)

Se realiza desde una perspectiva multifactorial, ya que, se debe construir una base firme con una buena alimentación y actividad física, proporcionar una buena educación diabética, seguir adecuadamente el tratamiento que se precise en cada situación y con todo ello, poder evitar la aparición de factores de riesgo.

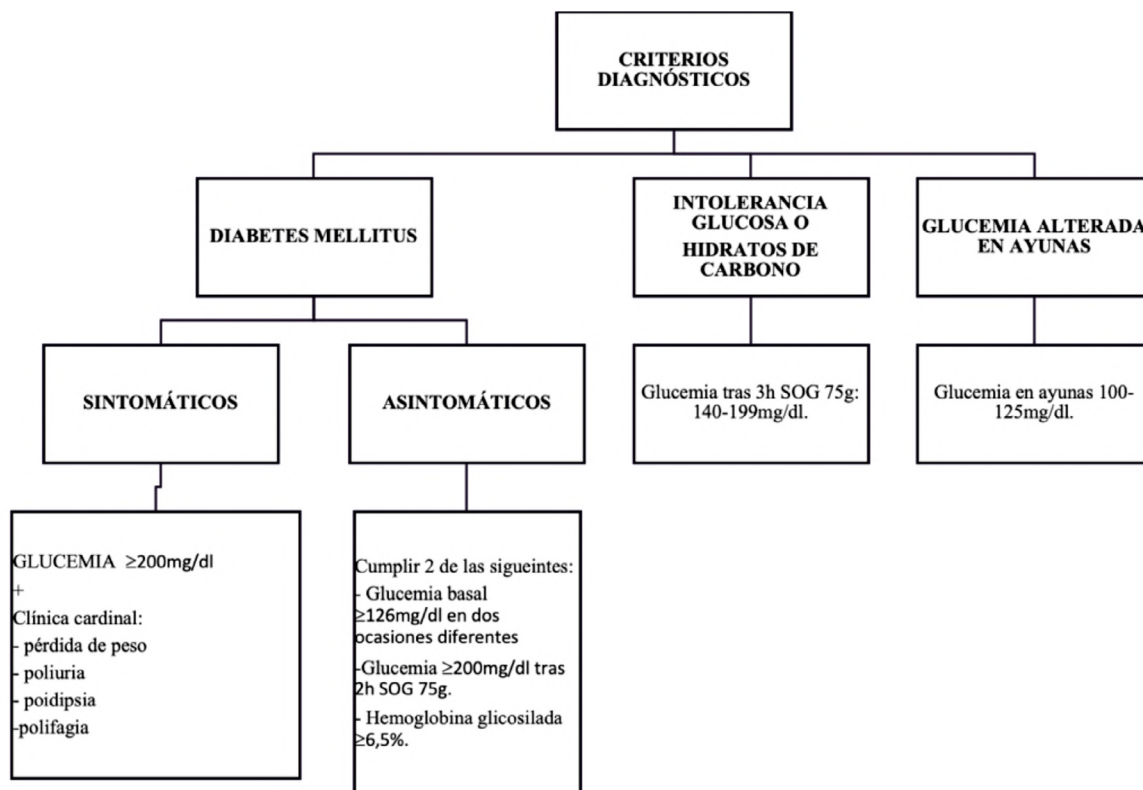
Objetivos:

- Controlar de manera adecuada los niveles de glucosa.
- Evitar la aparición de síntomas por hiperglucemia.
- Prevenir las complicaciones agudas y crónicas.

Siguiendo este abordaje multifactorial el **tratamiento** se estructura en:

Alimentación:

- Su objetivo es mantener y/o conseguir el normopeso, teniendo que ser variada y equilibrada.
 - Calorías totales: Las adecuadas para conseguir el objetivo citado anteriormente. A tener en cuenta que en los pacientes con diabetes mellitus tipo 1, éstas han de fraccionarse para que no aparezcan episodios de hipoglucemia.
 - Grasas: Comprenden el 30-40% del aporte calórico total. Distribuyéndose:
 - » <10% Saturadas.
 - » <10% Poliinsaturadas.
 - » 10-20% Monoinsaturadas.
 - » Colesterol: <200mg/día.
 - Proteínas: El 15% del aporte calórico. En pacientes con nefropatía diabética, hay que controlar su consumo.
 - Hidratos de carbono: Aporte del 50-60% de la ingesta calórica. Prefiriendo los de lenta absorción. No se precisa su reparto homogéneo en la dieta.



Actividad física:

- Para el control metabólico y disminuir el riesgo cardiovascular, se recomienda la realización de forma regular de actividad aeróbica.
- Se evitará la hipoglucemia si no se realiza en ayunas y haciendo que no coincida con el pico de acción del tratamiento insulínico.
- Antes de realizar la actividad, hay que disminuir la dosis de insulina y se colocará en el abdomen; evitando su colocación en: nalgas u hombro, ya que, el roce aumenta su absorción y beneficia a la aparición de la hipoglucemia.
- Si el ejercicio que se realiza es de alta intensidad y prolongado en el tiempo, se debe aportar un extra de hidratos de carbono.
- La realización de esta actividad, no está indicada en pacientes que sufren cetoacidosis, glucemias >250mg/dl ó <60mg/dl, con retinopatía proliferativa, neuropatía diabética o con dificultad de identificar los síntomas de hipoglucemia.
- En las personas sedentarias con la patología mayores de 35 años, hay que realizarles un electrocardiograma y una prueba de esfuerzo cuando vayan a hacer una intensa actividad física.

Insulina:

- Es la empleada desde el principio en la diabetes mellitus tipo 1, pero también, se utiliza en la insulín dependiente cuando la alimentación, actividad física y anti-diabéticos orales no dan resultados.

Tipologías de insulina:

- **Tratamiento convencional:** Se emplean durante el día una o dos inyecciones, distribuyéndose este par: Antes del desayuno se administran 2/3 y antes de la cena el 1/3 restante.
- **Tratamiento intensivo:** Empleado en pacientes diabéticos tipo 1, ya que, disminuye el riesgo de complicaciones micro/macrovaskulares... Este tratamiento debe evitarse en pacientes con hipoglucemias frecuentes, con neuropatía autonómica grave, con cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular, ancianos o niños < 7 años y ante enfermedades sistémicas graves (insuficiencia renal, hepatopatía). Diferentes modalidades:
 - » **Inyecciones subcutáneas múltiples:** Se emplean diariamente unas 3-4 dependiendo su dosis según el autocontrol de glucosa del paciente.
 - » **Bomba subcutánea de infusión continua de insulina:** Mecanismo subcutáneo que de manera continuada administra insulina: Una dosis basal y bolos antes de cada comida. No sustituye el autocontrol glucémico. Si de manera accidental deja de funcionar, puede llevar a la presencia de hipoglucemias. Este tratamiento no demuestra mayor efectividad que el anterior.

Las dosis de insulina son diferentes en cada paciente y ésta debe ser modificada en las situaciones que alteran el metabolismo como son:

- En la práctica del ejercicio físico los requerimientos de la dosis de insulina disminuye, ya que, éste aumenta el consumo de glucosa.
- En la insuficiencia renal, la dosis también ha de ser disminuida, ya que, hace que se reduzca la eliminación de insulina.
- Cuando existan situaciones en las que se presente estrés, se deberá aumentar la dosis a administrar de insulina porque esta situación, hace que, los corticoides se vean incrementados.

Tipos de insulinas:

- **Análogos de acción ultrarápida (Lispro):** Tienen un inicio de acción de 10-20 minutos, un pico de acción de 30-90 minutos y una duración de 2-5 horas.
- **Rápida o regular:** Con un inicio de 30-60 minutos, un pico de 2-4 horas y una duración de 6-8 horas.
- **NPH:** Su inicio es de 2-4 horas, un pico 6-10 horas y una duración 10-18 horas.
- **Insulina detemir:** Se inicia en 2-3 horas, sin pico y con una duración 10-18 horas.
- **Insulina glargina:** Iniciación de 2-3 horas, sin pico y durando 20-24h.
- **Insulina degludec:** Su inicio es de 2-3 horas, sin pico y con una duración > 36 horas.
- **Bifásica:** Constituida por dos insulinas: La lenta (realiza un control basal) y la rápida (en menor dosis, encargada del control postprandial).

La diferencia entre ambas: La rápida se pone por vía subcutánea o endovenosa, mientras que, la lenta: Solo se administra por vía subcutánea.

La insulina glargina exclusivamente se emplea una vez al día y al no tener pico, genera menos hipoglucemias que la insulina NPH. Motivo por el cual, es la que más se utiliza para controlar la patología en su estado basal.

Para la administración subcutánea de la insulina se pone en: Cara externa de los brazos, cara anterior y externa de los muslos, cuadrante superior externo de las nalgas y abdomen. La absorción es mayor cuando se administra en el abdomen que en las nalgas. Debe rotarse la zona de administración de la insulina para evitar la aparición de la lipodistrofia.

Las agujas empleadas en su administración, son de un solo uso, ya que, su uso repetido despunta su bisel, lo que hace aumentar el riesgo de sangrado, hematomas, cicatrices, infecciones o rotura de la aguja y lipodistrofias. Además, puede generar dificultades en la absorción del medicamento por su uso reiterado.

Complicaciones del tratamiento insulínico:

- **Hipoglucemia:** Disminución (<60mg/dl) de los niveles de glucosa. Pudiendo hacer que el paciente se encuentre: consciente (se dan hidratos de carbono de rápida absorción por vía oral) o inconsciente (administrando glucosa endovenosa o intramuscular). Es la complicación más frecuente en los pacientes insulino dependientes.
- **Lipodistrofia atrófica:** Es una perturbación del tejido graso subcutáneo en las zonas en las que se inyecta la insulina, por eso es tan importante la variación de las zonas de inyección.
- **Edema insulínico:** Suelen aparecer edemas en tobillos, párpados y sacro en aquellos pacientes con mal control después de una fase de niveles elevados de glucosa descompensados.
- **Presbicia insulínica:** Aparición de un edema en el cristalino debido a grandes diferenciaciones en los niveles de glucosa. Se resuelve naturalmente.
- **Fenómeno Somogyi:** Se da una hiperglucemia como respuesta rebote tras una hipoglucemia debido a la acción de hormonas. Se sospecha cuando al inicio del día se presenta una hiperglucemia y en la noche se produjo una hipoglucemia. Sufrida sobre todo por niños. Se disminuirá la dosis nocturna de la insulina lenta para evitar su aparición.
- **Fenómeno del alba:** Hiperglucemia matutina por un incremento de formación de GH y cortisol en las últimas intervalos del ensueño. En este fenómeno se encuentran durante la noche cifras de glucosa dentro de los límites normales, pero antes del desayuno aparece la hiperglucemia. Se evita, retrasando en el tiempo la administración de insulina lenta en la noche o incrementando su dosis. Para diferenciarlo del fenómeno anterior, se realizará un control de la glucosa a las 3 de la mañana que será baja en el fenómeno Somogyi y elevada en el de Alba.

Antidiabéticos orales: Se emplean en los pacientes insulino dependientes que mantienen glucemias basales >100mg/dl o hemoglobina glicosilada >6,5% tras tres meses de tratamiento con dieta y ejercicio. Después de cierto tiempo, este tratamiento deja de funcionar, por lo que, la mayoría de estos pacientes acaban siendo tratados con insulino terapia. Nunca se utilizará este tratamiento en pacientes con diabetes mellitus tipo 1.

Secretagogos: Elevan la liberación de insulina por el páncreas.

- **Sulfonilureas (Glibenclamida, Glipizida, Gliclazida, Glimepirida y Gliquidona):** Su función es la de excretar de manera continua la insulina. Como efectos adversos: Alergia e hipoglucemias de gravedad y prolongadas en el tiempo. Presentan efecto antabus por lo que no deben ser mezcladas con la toma de alcohol. No deben tomarlas los pacientes con insuficiencia hepática y renal.
- **Secretagogos de acción rápida (Repaglinida, Nateglinida):** Son empleadas para el control postprandial, ya que, su acción es más rápida y breve que las anteriores.

Pueden utilizarse en la insuficiencia renal leve o moderada.

Sensibilizadores de insulina: Aumentan el efecto de la insulina.

- **Biguanidas (Metformina):** No dan lugar a niveles bajos de glucosa. Efectos adversos: intolerancia gastrointestinal y acidosis láctica. Es el tratamiento elegido para el control de la enfermedad en los pacientes con diabetes insulino dependiente.
- **Tiazolidinodionas o glitazonas (Rosiglitazona y Pioglitazona):** Activan los receptores PPAR- γ que aumenta de manera periférica (músculo y tejido graso) la sensibilidad a la insulina. No se emplea en presencia de insuficiencia cardíaca, hepática y embarazo o lactancia. Puede originar algunos efectos perjudiciales como: intoxicación hepática o riesgo cardiovascular.

Inhibidores de las α -glucosidasas (Acarbosa, Miglitol): Hacen que la absorción de los carbohidratos se vea atrasada. No provocan hipoglucemias. La malabsorción y los gases son dos de los síntomas negativos a los que puede dar lugar.

Incretinas: Potencian la acción de la incretina haciendo que, la producción de insulina aumente después de ingerir glucosa.

- **Inhibidores de la enzima dipeptidil peptidasa (DPP-4) (Sitagliptina, Vildagliptina, Saxagliptina, Linagliptina):** Son utilizadas en combinación con alguno de los grupos citados anteriormente. La mezcla de ellos con algún otro fármaco puede dar lugar a hipoglucemia o intensas cefaleas.
- **Agonistas del GLP 1 resistentes a la degradación por la DPP-4 (Exenatida, Liraglutida, Lixisenatida, Dulaglutida, Semaglutida).** Administración subcutánea. Pueden dar lugar a: Alteración del apetito, dolor abdominal o dolores de cabeza.

MONITORIZACIÓN DE LA DIABETES MELLITUS ^(1,2)

Para la monitorización de la glucemia hay en el mercado disponibles varias formas como pueden ser: Glucómetros o sensores de glucosa.

Estos últimos, son dispositivos que se implantan de manera subcutánea y que de manera continua realizan medición de la glucosa en el espacio intersticial mediante reacción enzimática. Están formados por un sensor, un monitor y un transmisor. Los datos que dan se corresponden con los niveles de glucosa plasmáticos.

Existen diferentes **tipos** de dispositivos según el tipo de medición que realizan:

- **Continua en tiempo real (SMGi-TR):** Revelan los niveles de glucosa cada pocos minutos, así como, su velocidad y cambio a través de flechas.
- **Flash:** Solamente se conoce el nivel de glucosa según la "demanda" del paciente y cuando éste acerca el me-

didor a su sensor. Almacena la información durante ocho horas. Pude ser sumergido en agua a un metro de profundidad durante media hora. La insulina a administrar puede ponerse a partir de 2,5cm de la zona en la que está colocado el sensor. Dicho sensor, ha de retirarse a la hora de realizar cualquier prueba de imagen con radiación magnética o electromagnética (radiografía, resonancia magnética o tomografía computarizada) debido a que, puede interferir en el rendimiento del sistema. No tienen alarma que indica hiper o hipoglucemia a diferencia de los dispositivos SMGi.TR.

CUIDADOS GENERALES DE ENFERMERÍA EN PACIENTES DIABÉTICOS ^(1,2)

- Instruir en la forma de aplicar el tratamiento: La forma en la que utilizar la insulina o los antidiabéticos orales, insistiendo en la manera de administrarlos y la forma de ajustar la dosis a las necesidades. Insistir en la dieta y ejercicio físico como pilares del tratamiento.
- La dieta: ésta debe ser propicia: Cinco comidas al día, comestibles adecuados y vetados, cómo adecuar la ingesta a la actividad; ingerir soluciones sobre todo si se toman antidiabéticos orales.
- Dar la formación necesaria, para que, sean capaces de reconocer los diferentes signos y síntomas de las complicaciones de la enfermedad, en especial, la cetoacidosis y la hipoglucemia.
- Educar en el cuidado de los pies para prevenir la aparición de lesiones.
- Dar importancia a la alerta de aparición de infecciones para detectar los signos de la misma y tener las directrices para proporcionar las curas que fuesen necesarias en caso de necesitarlas.

COMPLICACIONES DE LA DIABETES ^(1,2)

Agudas:

- Cetoacidosis diabética (CAD):
 - Niveles altos de glucosa + cetonuria + acidosis metabólica.
 - Se caracteriza por niveles bajos de insulina producido por: Mala administración de la dosis o estrés. Siendo las infecciones su principal causa.
 - Más frecuente en diabetes mellitus tipo 1.
 - Se instaura en 8-12 horas y cursa con la clínica cardinal de la diabetes (poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso) y además con:
 - » Fetor cetósico (olor a manzana).
 - » Respiración Kussmaul: Para compensar la acidosis metabólica.
 - » Náuseas, vómitos y dolor abdominal: Por los cuerpos cetónicos.

- Deshidratación e hipotensión.
- Alteración de la conciencia, estupor o coma.
- La presencia de fiebre sugiere infección.

Niveles analíticos:

- Elevada glucemia.
- Cetonemia y cetonuria.
- Acidosis metabólica: pH<7,35 con bicarbonato bajo.
- Al principio el potasio se encuentra aumentado para después presentar de manera oculta niveles bajos.

Tratamiento:

- Insulina: de manera continua con bomba.
- Sueroterapia: Para tratar la deshidratación. Cuando el control de glucosa sea <250mg/dl se podrá aportar la misma.
- Dieta absoluta hasta la reversión de la situación.
- Bicarbonato: Cuando el pH<7.
- Potasio en los sueros.
- Control constantes, glucemia, electrolitos y diuresis.
- A veces, se necesitan antibióticos; heparina de bajo peso molecular para prevenir trombos debido a la deshidratación.

Su resolución:

- Glucemia sea <250mg/dl.
- pH>7,30.
- Cetonemia negativa.

Descompensación hiperglucémica hiperosmolar (coma hiperglucémico hiperosmolar):

- Existe la insulina necesaria para que no se de la cetosis pero no la necesaria para controlar los altos niveles de glucosa.
- Más frecuente en la diabetes mellitus tipo 2.
- La sintomatología aparece de manera progresiva en días o semanas. Presenta una grave pérdida de hidratación junto con tensiones arteriales bajas, baja perfusión circulatoria, piel y mucosas con poca hidratación, sangre más densa y mayor riesgo de presencia de trombos. También presenta síntomas a nivel del sistema nervioso central: Disminución del nivel de conciencia hasta el coma, convulsiones y focalidad neurológica.
- Diferentes situaciones son las originarias de dicha complicación como son: Infecciones respiratorias o la falta de hidratación.
- En la analítica presenta:
 - » Extrema hiperglucemia (entre 600-1000mg/dl).

- » Alta osmolalidad sérica.
- » Los niveles de sodio pueden estar disminuidos o aumentados.
- » No aparece acidosis salvo una muy grave deshidratación y aparición de acidosis láctica.
- » Debido a la falta de hidratación, puede aparecer la insuficiencia renal prerrenal.

Su tratamiento:

- Fluidoterapia muy abundante.
- Insulinoterapia endovenosa.
- No suele necesitarse bicarbonato.
- Tratar la infección desencadenante y prevenir trombosis con heparina de bajo peso molecular.

Su pronóstico es peor que la cetoacidosis diabética, con una mortalidad entre 10-30%.

Hipoglucemia:

- Más frecuente en la diabetes mellitus tipo 1.
- Cursa con sintomatología cuando la medición es <50mg/dl.
- Sus causas pueden ser: aumento de intensidad de la actividad física, aumento de la dosis del tratamiento o retraso en la comida.
- Si es leve sus síntomas son: Sudor, visión borrosa, aumento de la frecuencia cardiaca, nervios.
- En su versión moderada: Dolor de cabeza, mareo, confusión, diplopía, alteración nivel conciencia.
- En situaciones graves: Letargo, convulsiones, desorientación o coma.
- Se trata con la prevención controlando los niveles de glucosa y dependiendo de su gravedad:
 - Hipoglucemia leve: Ingesta de bebidas azucaradas.
 - Hipoglucemias graves o si existe pérdida de conciencia: Suero glucosado intravenoso. También se puede administrar glucagón subcutáneo o intramucular y/o glucosmón endovenoso.

Tardías:

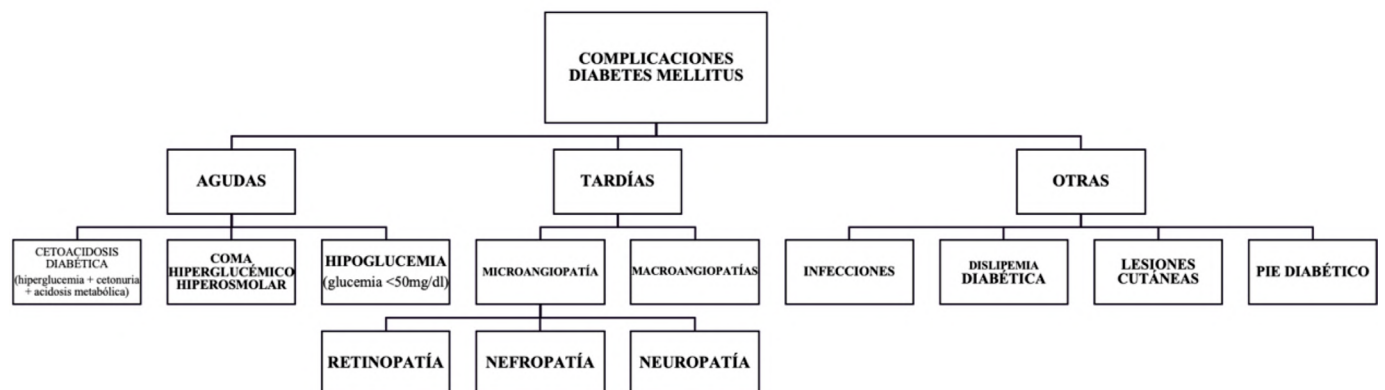
• **Microangiopatía diabética:**

- **Retinopatía diabética:** Aparece cuando los capilares de la retina sufren lesiones. Constituye la causa de ceguera en países desarrollados. Cada dos años se realizará un fondo de ojo. Su tratamiento es con fotocoagulación.
- **Nefropatía diabética:** Los riñones sufren filtración en exceso llevando a una atrofia de los glomérulos. Esto se puede prevenir controlando los niveles de glucosa, tensión arterial y con fármacos de control renal. Se dan en cinco estadios:
 - » Hiperfiltración.
 - » Microalbuminuria intermitente.
 - » Microalbuminuria persistente.
 - » Nefropatía establecida: con proteinuria.
 - » Insuficiencia renal.
- **Neuropatía diabética:** Existe una pérdida de la mielina que cursa con disminución de la sensibilidad táctil y hormigueos en las extremidades.

- **Macroangiopatía diabética:** Su aparición se debe por la existencia prematura de aterosclerosis. Para su control y tratamiento es necesario un buen autocontrol de la glucemia, tensión arterial, la dislipemia y abandono del tabaco. Constituye ser el principal motivo de defunción de las personas que padecen dicha patología.

Otras complicaciones:

- **Infecciones:** Que son más frecuentes y graves que en la población general.
- **Dislipemia diabética secundaria al déficit de insulina:** Tiene predominio el exceso de triglicéridos. Se encuentra en los diabéticos tipo I con mal control de la diabetes y en los tipos II con un buen control metabólico.
- **Lesiones cutáneas:** La existencia de ellas hace que se aumenten las posibilidades de la presencia de candidiasis en la piel y la boca.
- **Pie diabético:** Tema central de este capítulo y que se desarrollará a continuación.



¿QUÉ ES EL PIE DIABÉTICO? ⁽³⁻¹³⁾

La *Organización Mundial de la Salud* (OMS) se refiere a esta patología como "epidemia". Indica que, a nivel mundial existen entre 194 – 246 millones de diabéticos, cifra que aumentará a 333 – 380 millones en los próximos dos años; llegando a constituir en el 2030 a ser la séptima causa de muerte.

Define el pie diabético como: *"Presencia de ulceración, infección y/o gangrena en el pie, asociada a neuropatía diabética y diferentes grados de enfermedad vascular periférica, debido a la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglucemia mantenida"*.

La definición anterior, constituye una de las complicaciones de la enfermedad descrita en el presente trabajo, debido a que los vasos sanguíneos se dañan por los altos valores de glucosa en la sangre. Esto, ocasiona un fallo en la circulación sanguínea (isquemia periférica) y afectación de los nervios, que recibe el nombre de neuropatía, con la cual el paciente pierde la sensibilidad en los pies aumentando el riesgo de que se produzca una úlcera en dicha zona; siendo peligroso, ya que, la no sensibilidad hace que no sean capaces de identificarlas de manera precoz, aumentando el riesgo de infección y amputación.

La lesión de pie diabético, puede producir condiciones que invalidan o que causan la muerte en estos pacientes.

Es la complicación crónica de la diabetes mellitus más sencilla y de fácil prevención.

Un 15% de los diabéticos a lo largo de su enfermedad, tendrá una úlcera en el miembro inferior. La gangrena, está muy presente en estos pacientes siendo en los hombres 53 veces mayor y 70 en las mujeres siendo un problema enorme actualmente en la salud pública.

Esta complicación de la enfermedad, es uno de los ítems fundamentales que tratar y en el que educar en su cuidado a todos los pacientes diabéticos.

Las lesiones más frecuentes son: las úlceras con o sin infección y la gangrena.

La amputación, es 15 veces superior en esta población con respecto a la sana.

Los factores de riesgo pueden ser evitados con una adecuada educación sanitaria del paciente diabético.

Es la etiología principal por la que los pacientes con diabetes mellitus son hospitalizados. La pérdida de este miembro en estos casos se da en el 85% de los mismos, constituyendo un elevado porcentaje de las amputaciones no traumáticas presentes en la estancia hospitalaria.

La probabilidad de que un diabético presente riesgo de padecer una úlcera en el pie con respecto a una persona sana es 25 veces mayor; estimándose que cada treinta segundos, en algún punto de la geografía mundial se estará realizando una amputación de los miembros inferiores. La supervivencia a los tres años de este procedimiento es de un 50% y al lustro desciende al 40%.

La mortalidad de esta patología en comparación con otras como neoplasias de mama, próstata o colon es semejante.

El pie diabético anualmente incide en un dos por ciento, apareciendo a lo largo de la vida de los pacientes con la patología base.

Se conoce como "horas de oro" a las primeras horas en el tratamiento del pie diabético.

Con el avance científico en los últimos tiempos han aparecido dos desarrollos que permiten un mejor manejo de la dolencia. El primero, la necesidad de la existencia de un equipo multidisciplinar preparado para atender de manera rápida y eficaz las recaídas de los pacientes evitando así, el avance de la lesión, infección o agravamiento. El segundo, una rápida detección de las complicaciones (isquemia, revascularización...) es fundamental para mejorar la situación y reducir la amputación.

TIPOS ^(8,12)

- **Pie diabético infectado:** Se encuentra con alguno o todos de estas características: Inflamado, eritematoso y con edema, con extensa desvitalización, necrosis húmeda y/o signos de sepsis.
- **Pie diabético isquémico con isquemia progresiva:** Se da en la última fase del proceso cursando con: presencia o no de tejido junto con dolor en reposo los cuales han ido evolucionando en el tiempo.
- **Neuropatía de Charcot:** Es un pie edematoso, eritematoso, generalmente sin dolor. Muchas veces estos casos son tratados como celulitis; con este mal diagnóstico se tiende a presentar deformidades irreversibles.

CAUSAS ^(3,4,6)

Entre ellas, se encuentran en primer lugar la alteración nerviosa que, por los altos niveles de glucosa y la mala circulación sanguínea en los miembros inferiores, lleva a disminución muscular en el pie haciendo que este se deforme y deshidrate, aumentando así, el riesgo de grietas y rozaduras.

Por otro lado, la hiperglucemia hace que se estrechen los vasos sanguíneos de los pies y que el aporte de oxígeno y nutrientes hacia los miembros inferiores no sea el suficiente. Siendo este, el motivo por el que las rozaduras, heridas o callos tardan más en curarse con el riesgo de que se desarrollen úlceras y lesiones más graves.

El pie diabético es más vulnerable a sufrir complicaciones, ya que, existen diversas causas que lo generen como puede ser:

La neuropatía, la cual se divide en:

- **Neuropatía motora:** Debido a que la musculatura pedía se encuentra dañada y como consecuencia la presión plantar está alterada (es mayor en el talón y me-

tatarsianos) aparece la deformidad de la articulación que aumenta el riesgo de úlcera.

- **Neuropatía sensitiva:** La capacidad de percibir dolor en la zona pedia se encuentra alterada, haciendo que, la aparición de las úlceras sea detectada de manera tardía y de mayor gravedad.
- **Neuropatía del sistema autónomo:** La circulación sanguínea se encuentra alterada y el sudor decrece haciendo ambos factores que, aparezca una sensación de calor que no existe y que la piel sea más propensa de romperse aumentando el riesgo de infecciones.
- **Enfermedad vascular periférica:** Produce isquemia y a úlceras pedias. En estos pacientes, su circulación periférica está alterada debido a que existe una calcificación y rigidez de sus arterias. Esto, unido a la estenosis de la circulación colateral propicia la aparición de gangrena en estos pacientes.

FACTORES DE RIESGO ^(11,12,13)

Según el estado del paciente:

- **Edad:** Más prevalente en personas con una edad superior a los 45 años y haciéndose más presente aún en aquellos que llevan muchos años con la enfermedad base que sufren ya complicaciones crónicas.
- **Sexo:** Es en los hombres donde se presentan la mayoría de casos.
- **Hiper glucemia constante:** Como consecuencia del mantenimiento continuado de los niveles de glucosa elevados y la alteración del metabolismo lipídico, se crean los ateromas. Si se le suman las alteraciones a nivel sanguíneo produce una disminución de la perfusión de la zona y aparición de las complicaciones.
- **Neuropatía y angiopatía:** La neuropatía es la causa por la que el paciente no percibe los roces o el dolor a nivel pedio. Si esta es severa, puede aparecer el síndrome de Charcot. Mientras que, la angiopatía, reduce la circulación induciendo a una isquemia.

No dependen de la situación del paciente:

- **Hábitos tóxicos:** Como son el tabaco y el alcohol, agravan la base de la patología de estos pacientes como son, la angiopatía y la neuropatía.
- **Traumatismos:** Constituye el principal factor de riesgo. Pueden ser mecánicos (cortes, espinas, callosidades...), térmicos (caminar sobre superficies calientes, agua hirviendo...) o químicos (sustancias irritantes).
- **Peligros laborales y medio ambiente:** Pacientes diabéticos cuyos trabajos son al aire libre, sometidos a temperaturas elevadas.
- **Déficit en las medidas preventivas, educación sanitaria y bajo nivel socioeconómico.**
- **Mala higiene y uso del calzado inadecuado.**

VALORACIÓN DEL RIESGO ⁽¹³⁾

Se emplea la siguiente clasificación para categorizar el pie de riesgo:

- **Pie de bajo riesgo:** No existe ninguna complicación.
- **Pie de moderado riesgo:** Presenta al menos uno de los siguientes factores.
 - Complicaciones de la diabetes como la retinopatía y la nefropatía.
 - Alteraciones en los pies: Deformidades, hiperqueratosis o helomas.
 - Alteraciones estructurales y en la biomecánica.
 - Hábitos inadecuados.
 - Incapacidad de realizar autocuidados.
 - Mala agudeza visual.
- **Pie de alto riesgo:** Cuando se presenta uno o más de los siguientes factores.
 - Úlcera o amputación previa.
 - Vasculopatía periférica.
 - Neuropatía.

SÍNTOMAS Y SIGNOS ^(3,9,11,12)

- Iniciales:
 - Piel brillante y lisa en los pies.
 - Pérdida de pelo en piernas y pies.
 - Dolor o ardor.
 - Pies hinchados.
 - Sensación de hormigueo y entumecimiento (sensación pinchazos con agujas).
 - Calambres en los gemelos al caminar o en reposo.
 - Falta de sudoración de los pies.
 - Heridas que no llegan a curar.
- Cuando la situación se agrava, aparecen los signos:
 - Color: El pie cambia de color, llegando a estar morado o necrosado, indicación de que no le llega la suficiente sangre. Incrementa el riesgo de amputación.
 - Forma: Se hincha o deforma.
 - Temperatura: Pueden estar muy fríos o muy calientes.
 - Ampollas o heridas: Que son visibles, pero no se sienten.
 - Mal olor en una herida abierta.

PREVENCIÓN ^(3,4,12)

- **Primaria:** De manera precoz se detecta y se trabaja sobre los factores de riesgo de esta patología.
 - En las revisiones en la consulta, se inspeccionan los pies.
 - Evaluación anual de los factores: Vasculares, neurológicos y biomecánicos.
 - Prestar atención a los callos, las uñas ...
 - Educación sobre el uso del calzado correcto.
 - Educación sobre la prevención de traumatismos.
 - Ejercicio físico supervisado.
- **Secundaria:** Su objetivo es evitar el avance de los grados 1 y 2 según la escala de Wagner.
 - Cuidado de las úlceras
 - Corrección de los factores de riesgo.
 - Intervendrá un equipo especializado y multidisciplinar.
- **Terciaria:** Rehabilitación. Su finalidad es que no se produzca una amputación y/o minusvalía.
 - Objetivos iguales que la anterior a la que se le añade la rehabilitación.
 - En esta rehabilitación también hay un servicio multidisciplinar.

Como norma básica debe ser el seguimiento del tratamiento, el control de los niveles de glucosa y la revisión diaria de los pies.

Los consejos preventivos son:

- Controlar los niveles de glucosa, tensión arterial y colesterol: El control de la glucosa disminuye los riesgos de la neuropatía y el de la tensión y el colesterol favorecen la circulación.
- Llevar una alimentación sana y estar activo.
- Tabaco: Dejar este hábito, ya que, problematiza la circulación sanguínea.
- Revisión diaria de los pies, para detectar y/o evitar que aparezcan lesiones.
- Hidratar los pies.
- Usar el calzado adecuado.
- No utilizar cuchillas para tratar los callos; acudir al podólogo.
- Consultar con un profesional adecuado para realizar una revisión periódica de los pies.

DIAGNÓSTICO ^(4,8,11,12,13)

Para llevarlo a cabo, se llevan a cabo unas revisiones y pruebas que se clasifican de la forma que se indica a continuación:

- **Anamnesis:** Recoger datos a cerca del paciente:
 - Antecedentes familiares de diabetes y complicaciones de la misma.
 - Antecedentes de lesiones anteriores y/o amputaciones.
 - Conocer el momento en el que apareció la lesión o si ha pasado desapercibida.
 - Factores de riesgo a los que puede o está sometido el paciente.
 - En las revisiones en consulta, hacer una entrevista para averiguar si existen síntomas de neuropatía periférica: dolor, hormigueos, quemazón, calambres, claudicación intermitente, cambios de temperatura pedia ...
- **Examen físico:** Se explora el pie para ver si presenta lesiones, infecciones... Esta será realizada:
 - Se valorará la anatomía del pie, revisando los puntos de presión, hiperqueratosis, deformaciones en el pie, uñas y aspecto del pie, color, temperatura, dolor al caminar...
 - Se dividirá el pie en 5 compartimentos: 3 rígidos (medial, central y lateral), 1 interóseo (metatarsianos y músculos interóseos) y otro dorsal (tejido celular subcutáneo y tendones). En esta misma exploración, se valora el eritema mayor de 2 centímetros, edema localizado de todo el miembro.
 - Para detectar el "pie de riesgo" que debe cumplir alguna de estas características: neuropatía periférica (polineuropatía, mononeuropatía, úlcera neuropática, neuropatía de Charcot y alteraciones vegetativas) / enfermedad vascular periférica / historia previa de úlceras o amputación / deformidades en los pies. Ver si en el pie hay presente: deformidad, fisura, callosidades, ojos de gallo, y, sobre todo, úlceras.
 - La enfermedad vascular periférica se explora mediante la observación y la palpación de piernas y pies. Esta patología existe, si se dan cambios de color en la extremidad cuando ésta cambia de posición (palidez al elevarlo, enrojecimiento al bajarlo), diferencia de frialdad entre los miembros y cambios en la piel (atrofia, piel brillante, ausencia vello...).
 - También se palparán los pulsos de ambos miembros, su ausencia indicará la existencia de isquemia arterial; se calculará el índice tobillo-brazo o índice YAO: Es la división de la presión sistólica en el tobillo y la sistémica del brazo. Su valor normal es superior a 0,9, por lo que, cuando está entre 0,5-0,8 hay claudicación intermitente y presenta dolor en reposo cuando este valor es inferior a 0,5. En los diabéticos de avanzada edad, este valor se encuentra falsamente por encima de 1,5, debido a que, la capa media de la arteria se encuentra calcificada.
 - La exploración de la neuropatía periférica, se lleva a cabo con el monofilamento 5.07 de Semmes-Weins-

tein: Éste es presionado sobre diez partes del pie y se anota su sensibilidad. Si esta percepción, no se da en cuatro de los diez totales se podría afirmar una pérdida de la sensibilidad.

- Para explorar la sensibilidad a la temperatura se utiliza el diapason de 128 Hz, valorando si el paciente detecta o no el frío del instrumento; también con este material, se explora la sensibilidad vibratoria, colocando el mismo sobre la cabeza del primer metatarsiano.
- Para valorar la presencia de infección: Es muy importante una observación constante para poder identificarla y que el tratamiento no se retrase. Esto se realizará en una visita programada (cada dos meses aproximadamente).
- Incluye examen anual neurológico y vascular del pie.

• Pruebas complementarias:

- Hemograma completo.
- Glucemia en ayuno y posprandial y hemoglobina glicosilada.
- Urea y creatinina en sangre.
- Microalbuminuria en orina.
- Lipidograma completo.
- Citoria, conteo de Addis.
- Cultivo bacteriológico y micológico.
- Electrocardiograma.
- Fondo de ojo.
- Radiología de ambos pies: anteroposterior, lateral y oblicua.
- Radiología de ambos tobillos.
- Pruebas neurológicas: electromiografía y potenciales evocados.
- Ultrasonido doppler color.

LA ÚLCERA DEL PIE DIABÉTICO^(10,13)

Aproximadamente el 3-4% de los pacientes con diabetes presentan actualmente alguna úlcera y el 25% de estos pacientes desarrollarán úlceras en sus pies en algún momento de su vida.

Constituye la etiología más frecuente de amputación. Es muy importante, realizar un diagnóstico precoz en los pacientes de alto riesgo (los que padecen neuropatía periférica). Esta lesión, reduce en un 41-75% la supervivencia del paciente después de la amputación.

Causas:

- La **neuropatía**; que lleva a la deformidad del pie.
- La enfermedad **arterial periférica**.

- Las **infecciones**.
- Antecedentes de úlcera previa.

Las úlceras del pie diabético, se **clasifican** en:

• Úlcera neuropática:

- Prevalencia del 35%.
- Localizada en cabezas metatarsianas, talón o en dedos en garra.
- Presentan piel seca y con fisuras.
- El pie está caliente y con pulso fuerte o saltarín.
- Tiene pérdida de sensibilidad.
- Presenta heloma (a menudo grueso).
- La herida está rosada, granulada y con heloma alrededor.

• Úlcera isquémica:

- 15% de prevalencia.
- Se encuentra en la punta de los dedos, bordes ungueales, laterales del pie y en la zona interdigital.
- Tienen retraso en la curación.
- El pie está frío y con pulso ausente.
- Con sensibilidad dolorosa.
- Presenta necrosis común.
- La herida es pálida y sin granulación.

• Úlcera neuroisquémica:

- Prevalente en un 50%.
- Localizada en los márgenes del pie y dedos.
- Alto riesgo de infección.
- Pie frío con ausencia de pulso.
- Gran pérdida de la sensibilidad.
- Con un callo mínimo.
- El lecho de la herida presenta una deficiente granulación.

Las dos últimas, tienen un peor pronóstico.

CLASIFICACIÓN DE LAS ÚLCERAS DEL PIE DIABÉTICO^(3,4,10,12,13)

- **CLASIFICACIÓN DE WAGNER:** Creada en 1970 y siendo la más empleada para determinar el diagnóstico y tratamiento de las lesiones.
 - Se clasifica en **5 grados**:
 - » **Grado 0:** No hay úlceras en un pie con alto riesgo.

ÚLCERAS PIE DIABÉTICO			
	NEUROPÁTICAS	ISQUÉMICAS	NEUROISQUÉMICAS
Prevalencia	35%	15%	50%
Localización	Talón o dorso dedos en garra	Puntas de los dedos, lateral pie e interdigital	Márgenes del pie y dedos
Piel	Seca y con fisuras	Retraso en la curación	Alto nivel infección
Temperatura	Pie caliente	Frío	Frío
Pulso	Fuerte o saltarín	Ausente	Ausente
Sensibilidad	No	Dolorosa	Ausente
Heloma	Grueso	Necrosis	Callo
Lecho herida	Rosáceo y granuloso	Pálido	Déficit de granulación

- **Hiperqueratosis** (durezas o callos): La piel tiene aumentado su grosor, se encuentra descamada en sus zonas de presión: dedos y talón.
 - **Fisuras y grietas:** La piel se encuentra afectada pero no en todas sus capas, ello es debido a su deshidratación. Se localiza sobre todo entre los dedos.
 - **Deformidades digitales:** Se producen debido a la invalidez de la musculatura del pie y disminución del grosor de las almohadillas de los metatarsianos. Las que se presentan en mayor medida son: dedos en martillo, en garra y el hallux valgus.
 - **Neuroartropatía de Charcot:** Aparece en los diabéticos de larga duración. Es una deformidad del pie por alteración en el sistema nervioso autónomo. Su causa no se encuentra identificada, aunque se cree que está relacionada con una rotura del hueso, lo que incrementa la actividad de los osteoclastos y se manifiesta en la deformidad. Su clínica: mermación de la bóveda plantar, reducción longitudinal del pie y edema.
 - **Onicomycosis:** Las más prevalentes son la ocasionadas por *Candida*. El engrosamiento de las uñas puede producir la necrosis del lecho o heridas en la piel contigua a los dedos, que debido a neuropatía periférica pasarán desapercibidas.
 - **Pie de atleta:** Infección por hongos, unidos o no a bacterias afectando a la zona plantar del pie que genera prurito, agrietamiento y maceración de la piel entre los dedos, siendo una puerta de entrada a las infecciones.
 - **Perionixis:** Se produce por una manicura en la que se adquiere una infección aguda por bacterias y que se presenta con: hinchazón, enrojecimiento y dolor en la uña. Puede tratarse con compresas agua caliente y antibióticos tópicos. Puede aparecer un absceso que, si se drena, produce un rápido alivio de la clínica anteriormente citada.
- » **Grado 1:** Presenta una úlcera superficial que afecta a todo el espesor de la piel, pero no a tejidos subyacentes.
 - **Úlcera superficial:** Es la destrucción de toda la piel que es de carácter neuropático. Se encuentra en los dedos, zonas de presión plantar: talón y dedos. Su inicio aparece con una dureza que evoluciona a úlcera que no es capaz de resolverse e involuciona sobreinfectándose evidenciando así, abscesos y osteomielitis.
 - » **Grado 2:** Las úlceras son profundas llegando a los ligamentos y músculos, pero no al hueso ni formando abscesos.
 - **Úlcera profunda:** Excavación con fondo necrótico que sobrepasa la piel, afectando tejido subcutáneo, ligamentos, tendones y músculos sin llegar a formar abscesos ni al hueso.
 - » **Grado 3:** La úlcera es profunda afecta al hueso y presenta abscesos.
 - **Absceso:** Bulto purulento, delimitado y que destruye los tejidos circundantes de donde se forma. Suelen acontecerse por bacterias. En los pacientes diabéticos no suelen dar sintomatología.
 - **Osteomielitis:** Es una infección ósea purulenta que puede ser en un 80% de los casos aguda o crónica, causada por bacterias (más frecuente por el *Staphylococcus aureus*), y de manera ocasional, por hongos. Estas bacterias en los diabéticos, llegan hasta el hueso, a través de, heridas, lesiones quirúrgicas o expansión de una infección próxima. No cursa con fiebre al igual que los abscesos.
 - » **Grado 4:** Gangrena localizada.
 - » **Grado 5:** Gangrena extensa o difusa que compromete todo el pie.
 - En ambos grados; **gangrena:** Ésta en los pacientes diabéticos es debido a la mala circulación y se

CLASIFICACIÓN DE WAGNER					
GRADO 0 Ausencia de úlceras	GRADO 1 Úlcera superficial	GRADO 2 Úlcera profunda	GRADO 3 Úlcera profunda con abscesos y afectación ósea	GRADO 4 Gangrena localizada	GRADO 5 Gangrena extensa
<ul style="list-style-type: none"> - Hiperqueratosis. - Fisuras y grietas. - Deformidades digitales. - Neuroartropatía de Charcot. - Onicomiosis - Pie de atleta. - Perionixis. 	<ul style="list-style-type: none"> - No afecta a tejidos subyacentes. - Se inicia por una callosidad. - Tiende a la sobreinfección. 	<ul style="list-style-type: none"> - Penetra en los ligamentos y músculos. - No compromete al hueso. - No forma abscesos. - Fondo necrótico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abscesos - Osteomielitis 	Necrosis de una parte del pie.	Todo el pie afectado.

diferencian tres tipos: La primera, recibe el nombre de “gangrena seca”: No presenta sobreinfección de la necrosis ni deshidratación. La segunda se llama “gangrena húmeda”: si se encuentra infectada y el tejido presenta necrosis. Y la tercera; “gangrena gaseosa”, es un tipo de gangrena húmeda, que sí cursa con infección producida por gérmenes anaerobios, los cuales, generan una proteólisis de los tejidos; lo que genera una rápida extensión de la necrosis haciendo evidente el edema, la crepitación de los tejidos. Existe también una subclasificación en dos grupos de la gangrena en: localizada (en talón, dedos y zona distal del pie) y extensa.

CLASIFICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE TEXAS:

- **Grado 0:** Zona pre o post-ulceral, totalmente epitelizadas.
 - **Grado I:** Úlceras superficiales.
 - **Grado II:** Úlceras tendón o articulación.
 - **Grado III:** Úlceras hueso o articulación.
- Para cada grado, existen 4 estadios:
- **Estadio A:** No infectada, no isquémica.
 - **Estadio B:** Infectada, no isquémica.
 - **Estadio C:** No infectada, isquémica.
 - **Estadio D:** Infectada e isquémica.

CLASIFICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE TEXAS				
ESTADIO	GRADO			
	0	I	II	III
A	<i>Lesiones pre o postulcerosas completamente epitelizadas</i>	<i>Herida superficial, no afecta al tendón, cápsula o hueso.</i>	<i>Herida afecta al tendón o cápsula.</i>	<i>Herida que afecta a hueso o articulación.</i>
B	<i>Infectada</i>	<i>Infectada</i>	<i>Infectada</i>	<i>Infectada</i>
C	<i>Isquémica</i>	<i>Isquémica</i>	<i>Isquémica</i>	<i>Isquémica</i>
D	<i>Infectada e isquémica</i>	<i>Infectada e isquémica</i>	<i>Infectada e isquémica</i>	<i>Infectada e isquémica</i>

CLASIFICACIÓN DE SAINT ELAIN		
REGIÓN ANATÓMICA	FACTORES AGRAVANTES	AFECTACIÓN TISULAR
Localización (1-3): 1. Falanges/dedos 2. Metatarsal 3. Tarsal	Isquemia (0-3): 0. No 1. Leve 2. Moderada 3. Severa	Profundidad (1-3): 1. Superficial: Solo piel 2. Úlcera profunda: Bajo dermis 3. Todas las capas (hueso y articulación)
Aspectos topográficos (1-3): 1. Dorsal o plantar 2. Lateral o medial 3. Dos o más	Infección (0-3): 0. No 1. Leve: Eritema < 2cm, induración, dolor, calor, exudado purulento. 2. Moderada: Eritema > 2cm, infección de músculo, tendón, hueso o articulación. 3. Severa: Respuesta inflamatoria sistémica.	Área (1-3): 1. Pequeña (<10cm ²) 2. Pequeña (10-40cm ²) 3. Grande (>40cm ²)
Zonas afectadas (1-3): 1. Una 2. Dos 3. Todo el pie	Edema (0-3): 0. No 1. Perilesional 2. Solo la pierna afectada 3. Bilateral secundario a enfermedad sistémica	Fase de cicatrización (1-3): 1. Epitelización 2. Granulación 3. Inflamatorio
	Isquemia (0-3) 0. No 1. Sensibilidad protectora o vibratoria disminuida 2. Pérdida de sensibilidad protectora o vibratoria 3. Neuro-osteo-artropatía diabética de Charcot	



Puntuación total (6-30)	Grado	Pronóstico
<10	I. Leve	Probable cicatrización de la herida
11 a 20	II. Moderado	Amenaza de una parte del pie; resultado relacionado con las terapias empleadas y asociado con una buena respuesta biológica del paciente
21-30	III. Severo	Amenaza para la extremidad y para la vida. Resultado no relacionado con las terapias empleadas debido a la pobre respuesta biológica del paciente

CLASIFICACIÓN DE LESIONES EN EL PIE DIABÉTICO ⁽⁷⁾

- **Saint Elain (Saint Elain Wound Score System- SEWSS):** Creada en México y conocida en 2010 por Martínez de Jesús. Permite la recalificación de las lesiones durante su evolución, siendo útil para el seguimiento, permitiendo así, el ajuste del tratamiento utilizado hasta entonces. Incluye 10 parámetros comprendidos en tres dominios (anatomía, factores agravantes y afectación tisular); siendo sus ítems: Isquemia, infección, neuropatía, área, profundidad, localización de la úlcera, aspecto topográfico de la lesión, número de zonas afectadas, fase de cicatrización y existencia de edema del pie. Cada variable se pun-

túa del 1 al 3, dividiéndose según la severidad en: I- leve (menos de 10 puntos), II- moderado (de 11 a 20 puntos) y III- severo (puntos de 21 a 30).

- **Curative Health Services (CHS):** Utilizado por Davi J Margolis en Estados Unidos siendo un programa que predice la cicatrización de las úlceras diabéticas de origen neuropático. Está constituido por 6 grados acumulativos: Los primeros tres, hacen referencia a la profundidad; el cuarto: Formado por el tercer grado con absceso u osteomielitis; el quinto: Es el grado tres con necrosis en la herida y el sexto: Grado tres con gangrena en dicha zona del cuerpo.

CURATIVE HEALTH SERVICES WOUND GRADE SCALE	
Grado	Características
1	Dstrucción parcial que afecta solo a la dermis y a la epidermis
2	Dstrucción total, incluido tejido subcutáneo
3	Grado 2 + afectación de tendones, ligamentos y/o articulaciones
4	Grado 3 + presencia de absceso y/o osteomielitis
5	Grado 3 + tejido necrótico en la herida
6	Grado 3 + gangrena en la herida y en el tejido circundante

CLASIFICACIÓN DE KOBE		
Tipo	Fisiopatología	Tratamiento
I	Neuropatía periférica	Aliviar presión
II	Arteriopatía periférica	Revascularización
III	Infección	Desbridamiento precoz
IV	Neuropatía periférica + Arteriopatía periférica + Infección	Revascularización y desbridamiento según cada caso

- **Kobe:** Creada en Japón en el año 2011 como consecuencia de la existencia de disimilitudes entre las poblaciones diabéticas arias y orientales. Resalta cuatro lesiones en el pie diabético según prevalezca un principio etiológico definido (neuropatía periférica, enfermedad arterial periférica e infección). La presencia de esta triada en sus diferentes mezclas, dará lugar a diferentes tipos de lesiones. El tipo I: Predominio de la neuropatía periférica; Tipo II: Destaca la enfermedad arterial periférica; tipo III: Infección y el tipo IV: Tiene los tres factores, ya sea, en conjunto o en combinaciones. Esta categorización también proporciona sugerencias de cura según el tipo de lesión vigente.
- **Wifi (Wound, Ischemia and foot Infection):** Creada en 2014 con el objetivo de formar un sistema que establezca de manera precisa la causa precisa de la isquemia en el pie

diabético. De su acrónimo, se descifran sus tres componentes que son los siguientes: Wound (herida o úlcera): Dividida en cuatro grados teniendo en cuenta diferentes características (profundidad, extensión, presencia de gangrena y dolor); oscilan entre 0-3: El 0: No existe herida, 1= Herida menor grado (leve), 2= herida profunda (moderado); 3= herida extensiva (severo). Ischemia (isquemia): formado por 4 grados: 0= sin isquemia; 1= isquemia leve; 2=isquemia moderada; 3=isquemia grave. Y su tercer elemento, Infection (infección): Se acoge a las características definitorias de la clasificación de infecciones del pie diabético que define la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA), así, se establecen cuatro grados de infección: 0= sin infección; 1=infección leve; 2=infección moderada y 3= infección grave potencialmente mortal.



W: Úlceras/categoría clínica			
Grado	Descripción clínica	Úlcera	Gangrena
0	Dolor isquémico en reposo	No	No
1	Pérdida menor de tejido. Salvable con una amputación digital simple (1 ó 2 dedos) o cobertura de piel.	Pequeña, úlcera superficial en zona distal de la pierna o pie; sin tejido óseo expuesto a menos que se limite a la falange distal.	No
2	Pérdida mayor de tejido salvable con múltiples (más de 3) amputaciones digitales o amputación transmetatarsal estándar + cobertura de piel.	Úlcera más profunda con tejido óseo expuesto, articulación i tendón; generalmente no afecta al talón; úlcera de talón superficial sin afectación calcánea.	Cambios gangrenosos limitados a dedos.
3	Extensa pérdida de tejido salvable únicamente con una compleja reconstrucción del pie o amputación transmetatarsal no tradicional (Chopart o Lisfranc); colgajo de recubrimiento o manejo de herida compleja para un	Extensa, úlcera profunda que afecta antepié y/o mediopié; profunda, úlcera de espesor total.	Gangrena extensa que afecta al antepié y/o mediopié; necrosis de todo el grosor del talón ± afectación calcánea.

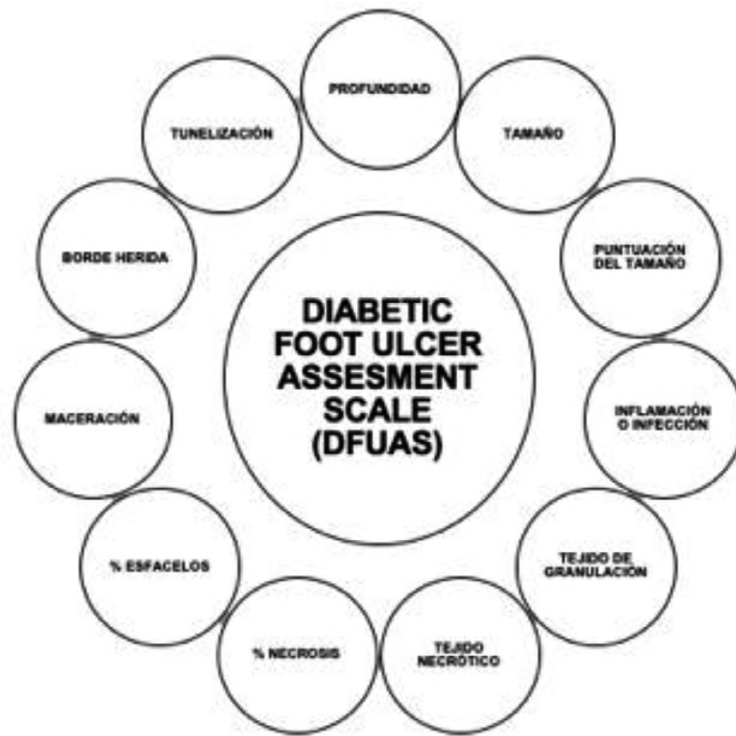
Fi: Infección del pie	
Grado	Descripción clínica
0 Sin infección	Sin signos de infección La presencia de infección viene definida por la presenciade ≥ 2 signos de: <ul style="list-style-type: none"> • Hinchazón local o induración • Eritema • Dolor o sensibilidad local • Calor local • Secreción purulenta (espesa, blanca opaca o secreción sanguinolenta)
1 Leve	Infección local que engloba solo la piel y el tejido subcutáneo. Si hay eritema debe tener $>0,5$ a ≤ 2 cm alrededor de la úlcera Excluye otras causas de respuesta inflamatoria de la piel (trauma, gota, neuroosteoartropatía aguda de Charcot, fractura, trombosis, estasis venosa)
2 Moderada	Infección local que engloba solo la piel y el tejido subcutáneo. Si hay eritema debe tener $>0,5$ a ≤ 2 cm alrededor de la úlcera Excluye otras causas de respuesta inflamatoria de la piel (trauma, gota, neuroosteoartropatía aguda de Charcot, fractura, trombosis, estasis venosa)
3 Severa	Infección local con ≥ 2 signos de SIRS: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura >38 °C o 90 lat./min • Frecuencia > 20 resp./min o PaCO₂ < 32 mmHg • Recuento de linfocitos > 12.000 o

I: Isquemia			
Grado	ITB (índice tobillo-brazo)	PST (presión sistólica de tobillo)	PSD (presión sistólica digital)
0 Ausencia	$\geq 0,80$	>100 mmHg	≥ 60 mmHg
1 Leve	0,6-0,79	70-100 mmHg	40-59 mmHg
2 Moderada	0,4-0,59	50-70 mmHg	30-39 mmHg
3 Severa	$\leq 0,39$	<50 mmHg	<30 mmHg

- **Amit Jain:** Creada por el cirujano indio Amit Kumar C Jain, quien refiere, que esta clasificación, permite encasillar cualquier lesión diabética. Las clasifica en tres: Clase 1: úlceras simples, Clase 2: úlceras complejas y la Clase 3: Úlceras complicadas. En la clase 1, no hay causas intrínsecas que afecten a la cicatrización; en la clase 2, sí hay facto-

res intrínsecos que causan las lesiones y en la clase3, el principio concluyente es la presencia de osteomielitis o infección. Este autor, también ha creado un método con códigos que complementa lo descrito anteriormente y que aporta más información sobre la lesión y su zona anatómica.

CLASIFICACIÓN AMIT JAIN		
Tamaño (S)	Región anatómica (A)	Clase de úlcera (C)
S1 = <2 cm	A1 = antepié	C1 = Úlceras simples (sin causas intrínsecas que afectan a su cicatrización)
S2 = 2-4cm	A2 = mediopié	C2 = Úlceras complejas (existen factores intrínsecos que causan o perpetúan las lesiones: como la existencia de deformidades, enfermedad arterial, pies de Charcot)
S3 = >4 cm	A3 = retropié	C3 = Úlceras complicadas (presencia de osteomielitis o infección)



• **Diabetic Foot Ulcer Assessment Scale (DFUAS):** Originaria en 2016, cuyo objetivo es valorar como se encuentran las úlceras del pie diabético según avanza el tiempo, haciendo que, para los sanitarios sean más efectivas sus intervenciones. Presenta 11 variables, siendo estas: profundidad, tamaño, puntuación del tamaño, inflamación o infección, tejido de granulación, tejido necrótico, porcentaje de necrosis, porcentaje de esfacelos, maceración, borde de la herida y tunelización. Las puntuaciones oscilan entre 0-98; siendo la situación más grave según aumenta dicha puntuación.

SISTEMAS DE PREDICCIÓN DE CICATRIZACIÓN-AMPUTACIÓN (7)

• **Margolis y cols:** Su prototipo, pronostica la cicatrización de las úlceras neuropáticas. Está constituido por cuatro

patrones predictivos de dicha cicatriz; siendo el más sencillo: 1 punto: La lesión dura más de dos meses, su área supera 2cm² o grado>3 en la escala CHS.

• **Lipsky y cols:** Puntúa en los pacientes diabéticos ingresados en el hospital con infección en el pie su riesgo de amputación. Se clasifican en cinco grupos; siendo el último de ellos el que presenta una tasa de amputación del 50%.

• **Algoritmo de Tardivo:** Sistema sencillo de evaluación que predice el riesgo de amputación del pie diabético, publicado en 2015. Formado por tres variables: Signos de enfermedad arterial periférica, zona anatómica de las lesiones y clasificación de Megitt-Wagner. La puntuación oscila de 1-32; habiendo mayor riesgo según aumenta esta puntuación.

ALGORITMO DE TARDIVO		
Parámetros de medida		Puntuación
Clasificación de Wagner: Grados	1. Úlceras superficiales 2. Úlceras profundas 3. Úlceras profundas + abscesos 4. Gangrena de parte del pie	1 2 3 4
Clasificación de la enfermedad arterial periférica	1. Buena perfusión periférica 2. Signos clínicos de isquemia	1 2
Localización de las lesiones	1. Parte anterior del pie 2. Falanges 3. Medio pie 4. Parte posterior del pie	1 2 3 4
Puntuación final		Producto de las puntuaciones: - Mínimo: 1 puntos - Máximo: 32 puntos

- **Monteiro-Soares M y cols (DIAFORA: Diabetic Foot Risk Assessment):** Tiene doble función: La primera; clasificar la posibilidad de sufrir úlceras diabéticas, y la segunda; predecir la amputación en diabéticos con lesiones actuales. Se encuentra formado por ocho factores: Cuatro son de riesgo de la patología de este estudio (neuropatía, defor-

midad, enfermedad arterial, antecedentes de amputación) y otros cuatro; que se relacionan con la presencia de úlceras (múltiples, infección actual, gangrena y/o alteración en los huesos). Todos estos parámetros tienen asociada una puntuación que lleva a tres posibilidades: Bajo, medio y alto riesgo.

DIAFORA (DIAbetic Foot Risk Asesment)					
Relacionadas con el pie			Relacionadas con úlcera pie diabético		
Variables	Definición	Puntuación	Variables	Definición	Puntuación
NDP	Incapacidad sentir monofilamento Semmes-Weinstein en >1 de los 4 puntos (pulpejo Hallux, 1º, 3º, 5º cabeza metatarsianos)	4	Múltiples UPD	Presencia de >1 UPD	4
Deformidad	Alteración en el pie que aumenta la presión en >1 localizaciones del pie	1	Infección	Exudado purulento con otros dos signos locales (calor, eritema, linfangitis, linfadenopatía, edema o dolor)	4
EAP	<1 pulsos pedios palpables (arterias tibial posterior y pedia dorsal)	7	Gangrena	Presencia de necrosis (seca o húmeda)	10
Úlcera pie diabético (UPD) previa o Amputación de extremidad inferior (AEI)	Historia UPS o AEI previa	3	Implicación del hueso	Exposición del hueso, identificado a través de inspección visual, tocar con una sonda/estilete estéril y/o afección del hueso identificada por rayos X	7
Clasificación del riesgo					
<15 puntos	Riesgo bajo AEI	15 a 25 puntos	Riesgo medio AEI	>25 puntos	Riesgo alto AEI

INFECCIÓN EN EL PIE DIABÉTICO ⁽¹³⁾

Más de la mitad de las úlceras del pie diabéticos se infectarán debido a que los pacientes diabéticos padecen de alteraciones en la circulación periférica llevando esto a que debido a esa infección, uno de cada cuatro pacientes tendrá que padecer una amputación.

Este tipo de infección constituye la principal causa de ingreso hospitalario de los diabéticos haciendo que, este gasto sea el cuádruple si lo comparamos con los que generan los pacientes con diabetes sin ninguna infección.

Con todo lo desarrollado hasta ahora, se demuestra que este tipo de infección es la principal causa de amputación en la diabetes.

Estos factores son:

- Duración de la úlcera más de un mes.
- Úlceras que se repiten; aparentemente se cicatrizan, pero después vuelven a abrirse.
- Úlceras dadas por traumatismos cortantes o punzantes, que facilitan la llegada de gérmenes a los tejidos profundos.
- Úlceras que penetran al hueso.
- La enfermedad arterial periférica: ya que dificulta la acción de los antibióticos a nivel periférico y la incompetencia de la respuesta de los leucocitos.
- La insuficiencia renal también influye en la acción antibiótica.
- Caminar sin zapatos o con zapatos abiertos aumentan el riesgo de traumatismos en los pies.

La infección transcurre desde las áreas de mayor a menor presión haciendo que, si se haya en la planta del pie, se extiende hacia el dorso por el canal interóseo.

Un dedo necrotizado, no indica que haya isquemia, ya que, a veces, se encuentran presentes los pulsos.

TRATAMIENTO ^(3,4,8,9,11,12,13)

Lo más básico y elemental en el tratamiento es: Controlar los niveles de azúcar, la tensión arterial, el colesterol y dejar de fumar y de tomar bebidas alcohólicas.

El tratamiento dependerá del grado en el que se encuentre la úlcera siguiendo la **clasificación de Wagner**:

- **Grado 0:** Es imprescindible la educación del paciente en la higiene y cuidados de sus pies para prevenir complicaciones:
 - **Hiperqueratosis:** Después de realizar el adecuado lavado y secado de los pies, debe aplicarse una crema hidratante de base de urea o lanolina o vaselina salicilica al 10%. Las durezas, pueden ser retiradas con piedra pómez; pero si, existen callos, un podólogo tendrá que intervenir.

- **Grietas y fisuras:** Se tratan con pomada antibiótica y un apósito externo de gasa.
- **Deformidades:** Valorar si es necesaria la utilización de prótesis de silicona o plantillas para distribuir el peso y evitar zonas de presión.
- **Uña incarnata:** Nunca cortar las uñas si no limarlas. Si se cortan hacerlo de forma recta. Se procederá a una intervención quirúrgica, si no se cura con una solución dérmica.
- **Pie de atleta:** Secar totalmente los pies, debido a que la humedad aumenta el riesgo de infección.

• Grado 1:

- **Úlcera superficial:** Con su presencia, deberá guardar reposo, limpiar diariamente la zona. Estas lesiones, han de ser valoradas por un sanitario cada dos o tres días. Aunque se curen, los pacientes que la padecieron seguirán siendo considerados de alto riesgo; siendo muy importante un seguimiento en profundidad, utilizar un calzado correcto y elementos ortopédicos.

• Grado 2:

- **Úlcera profunda:** Recomendado el reposo absoluto. Sospechar la existencia de infección que condiciona la evolución de la lesión. Se desbridará, para quitar la necrosis e hiperqueratosis de la lesión. Siempre se implantará antibiótico oral tras la toma de la muestra de exudado: Se utiliza la amoxicilina o ciprofloxacino; si la lesión presenta olor fétido y/o un color verdoso puede indicar la presencia de Pseudomonas, con lo que, habría que asociar al tratamiento anterior, clindamicina o metronidazol. La duración y cambios de la antibioterapia dependerá de la sensibilidad bacteriana y de la reacción de la lesión al tratamiento. Si presenta una complicación en su desarrollo, se derivará al hospital.

- **Grado 3, 4 y 5:** Se derivará al hospital para recibir una antibioterapia endovenosa y valorar la intervención quirúrgica. Recibirán un desbridamiento amplio para eliminar todas las sustancias que causan o pueden causar infección y/o complicaciones. Se examinará la vascularización de la extremidad para evitar la amputación.

Se puede dividir el tratamiento en dos:

• Profiláctico:

- Adecuada educación diabetológica.
- Buen control metabólico: Correcto seguimiento de la dieta, el ejercicio físico y del tratamiento farmacológico.
- Detectar y subsanar los elementos modificables que aumentan el riesgo de aparición de la patología que describe este trabajo y las complicaciones que éste puede conllevar.
- Autocuidado de los pies.

- **Específico:** Se parte de 3 pilares base:

- El tratamiento es multidisciplinario.
- Es crucial el control metabólico.
- Importante el reposo.

Algunas de las **técnicas básicas** llevadas a cabo para el tratamiento de esta complicación diabética son:

- **Desbridamiento:** Se realiza para evitar amputación e ingresos en el hospital de larga duración. Se tomarán cultivos de tejidos. La aplicación de esta técnica ha de ser alterna.
- **Cirugía local:** Las úlceras complejas requieren de un estudio vascular que incluye: angiografía por tomografía computerizada (CTAC): En pacientes candidatos a microcirugía; el doppler: para confirmar la existencia de flujo vascular distal; la presión transcutánea de oxígeno mayor de 30mmHg con O₂.
- **Colgajos:** Deben proveer un tejido bien vascularizado para vigilar la infección, aportar un entorno apropiado para el calzado. actualmente, los colgajos más utilizados son: Colgajos de perforantes, como el anterolateral de muslo, colgajo perforante glútea y el de la arteria circunfleja iliaca superficial. Todo s ellos, dan una fina cobertura para reducir el cizallamiento.
- **Revascularización:** A las 2-3 semanas de los colgajos se experimenta una necrosis parcial y total. Debería existir un tiempo de estabilización tras la revascularización. Se realizará en pacientes que se caracterizan por:
 - Su pie no ha curado a pesar de haber sido desbridado correctamente.
 - No hay patología sistémica significativa que sea paliada por cirugías o rehabilitación.
 - Ser capaz de caminar para restablecer el miembro funcional.
 - Que el paciente se comprometa en la realización de la rehabilitación para incorporarse a su vida cotidiana.
 - Velocidad de flujo máxima >40 cm/seg en la arteria receptora.
- **Amputaciones:** Se llevan. Cabo a un nivel más proximal que el precisado para poder tener una cantidad adecuada de tejidos blandos para asegurar el cierre del defecto. El empleo de colgajos libres, es adecuado para mantener la longitud del pie y mantener el patrón de la marcha similar al normal.

También, en los casos complicados, que no avanzan con la aplicación de las técnicas mencionadas anteriormente y las curas en ambiente húmedo; aparecen, gracias al avance en la investigación de la salud las **terapias avanzadas** entre las que destacan:

- **Sustitutos cutáneos:** La piel bioingeniería es capaz de cicatrizar las úlceras de diferentes maneras: manteniendo la humedad, conformando una estructura que regenera la

piel y genera factores a los niveles fisiológicos necesarios. Suelen contener o no células. Ejemplo: Dermagraft o Aplograft.

- **Terapia de presión negativa:** A nivel dérmica, se coloca una presión subatmosférica sobre la úlcera. Se aplica a través de la succión llevando a que las células proliferen. Es una terapia efectiva en heridas tras la cirugía. No siendo aplicable en el pie diabético con isquemia o con alteración en la circulación.
- **Factores de crecimiento:** Son polipéptidos activos biológicamente cuya función es modificar el crecimiento y metabolismo de las células induciendo a la transducción de señales.
- **Terapia de oxígeno hiperbárico:** Consiste en administrar oxígeno al 100% a la herida con una presión mayor a 1 atmósfera absoluta, dando sesiones en una cámara que duran unos 45-120 minutos; una o dos sesiones al día, cuatro o cinco veces a la semana; con un total de veinte/treinta sesiones a una presión dos veces más que la presión atmosférica ambiental.
- **Terapia con células madres:** Son sacadas de los lípidos del paciente y tras ser procesadas y activadas, se administran de manera intravenosa, llegando de esta manera a las partes del cuerpo inflamadas y deficitarias de oxígeno.

De todas las descritas en este apartado, la más accesible es la piel autóloga. En las zonas geográficas en las que no hay acceso a este tipo de terapias, son los injertos los que más se emplean para aumentar el ritmo de cicatrización.

EDUCACIÓN SANITARIA

En esta situación que se describe en el estudio, es imprescindible que los pacientes que la sufren, tengan el autoconocimiento para reconocer los factores de riesgo y sepan actuar. Para todo ello, es esencial que los sanitarios trabajen en equipo, sobre todo, el personal de enfermería, quienes ejercerán de maestros y les darán a estos pacientes las herramientas para poder controlar la situación.

INTERVENCIONES EDUCATIVAS⁽⁵⁾

Tipos de intervenciones

- **Educación en grupos:** De las intervenciones más efectivas, ya que, se expone la expresión libre de los pacientes en cuanto a sus métodos de cuidados y su efectividad, así como, sus creencias. También tienen en cuenta la información del resto del grupo quedándose con las que consideran más importante, aplicándola a sus actividades diarias.
- **Educación entre pares:** Parecida a la anterior. Permite que el grupo de pacientes que lideran y moderan las sesiones compartan su experiencia y aumenten sus recursos y aptitudes.
- **Visitas presenciales y/o telefónicas:** Estas sesiones son muy importantes, debido a, el cuidado especial que

requieren estos pacientes, en ella, hay una relación directa entre los profesionales sanitarios y los pacientes, con el objetivo de recolectar los datos relevantes de las actividades que realizan para su cuidado y, en base a ello, los sanitarios buscarán las dificultades del autocuidado de los pacientes para fortalecerlo y mejorar su estado de salud.

- **Redes sociales:** Con ellas, se comparten materiales educativos a estos pacientes reforzando el tratamiento y el autocuidado de los pies.
- **Uso de vídeos:** Esta técnica se emplea en población con bajo nivel educativo, ya que, son fáciles de comprender. Se suelen emplear para la educación diabetológica en niños.
- **Comunicación participativa:** Es la empleada en las conferencias y los sistemas de telesalud, las cuales, empoderan a los pacientes para un alto nivel de autocuidado.
- **Protocolo:** Intervención que cuenta con seis pasos que deben seguirse y son: evaluar necesidades, definir los objetivos de acción, identificar los determinantes para cambiar el comportamiento, proponer los objetivos para el cambio, seleccionar las estrategias para conseguir los objetivos del cambio, y para finalizar, elaborar un programa para educar según los objetivos propuestos.

Temática en las intervenciones: Los temas dependerán de las necesidades de cada paciente y se llevarán a cabo aquellos que más les preocupen o mayores dudas les generen. Algunos de los que se pueden tratar podrían ser:

- Inspección diaria de los pies.
- Lavar, secar e hidratarlos.
- Tabla de ejercicios para los pies.
- Uso de los zapatos adecuados.
- Corte de las uñas.
- Uso de accesorio de calor en los pies.
- Adherencia al tratamiento.

Duración de las intervenciones: Diversos estudios revelan que, a mayor tiempo de duración se obtienen mejores resultados de manera general. Es muy importante, que las sesiones educativas sean continuas en el tiempo y deben de extenderse lo máximo posible, garantizando así, el seguimiento y reforzando los temas tratados en los pacientes, para que, se produzca un impacto positivo, duradero y que pueda evitar de esta manera posibles complicaciones.

Impacto de las intervenciones en el nivel de autocuidado: Cualquiera de estas intervenciones educativas tendrá un impacto positivo en los pacientes, haciendo que, presenten un mayor autocuidado y mejor calidad de vida en comparación con quienes no reciban este tipo de educación. En el momento que se diagnostica la diabetes mellitus, la educación para la salud debe ser un proceso que dure toda la vida para enseñarle a conocer su cuerpo y la mejor manera de cuidarlo; por lo que, hay que destacar la importancia de las acciones de promoción de la salud y pre-

vención de la enfermedad que deben realizar y realizan los profesionales sanitarios.

AUTOCUIDADOS PIE DIABÉTICO ^(3,4,7,12,13)

Es el apartado esencial en el tratamiento de esta deficiencia, ya que, es la manera de prevenir las complicaciones que se definieron anteriormente.

Para poder llevar a cabo estos autocuidados, es esencial el papel de la enfermera con el paciente en la consulta, en la que, se le darán los conocimientos y habilidades esenciales para ser capaces de detectar cualquier cambio en esta zona del cuerpo y prevenir las lesiones potenciales, mejorar o cuidar las ya existentes y ser capaces de detectar los posibles factores de riesgo a los que se puede exponer sin darse cuenta y que potencien la aparición de las lesiones.

Según la OMS, alrededor de 422 millones de personas a nivel mundial padecen diabetes mellitus y esta cifra, seguirá aumentando debido a los escasos hábitos saludables que se aplican actualmente. Con esta situación, se hace notar la necesidad de educar a estos pacientes sobre su enfermedad.

El concepto de autocuidado, viene dado por la teoría de Dorothea E. Orem; ya que ella, lo considera como una función reguladora del hombre, que éste debe llevar a cabo de manera autónoma para conservar su salud y bienestar integral, reafirmando así, que es el objetivo de educación para que, las personas participen como protagonistas en su cuidado y mejoren su calidad de vida.

Los principales conocimientos que el paciente tendrá que conocer y aplicar en su vida diaria son:

- Hábitos diarios:
 - Dieta equilibrada.
 - Ejercicio físico diarios.
 - Evitar alcohol y tabaco.
- Inspeccionar los pies de manera diaria.
- Higiene diaria de los pies:
 - Con agua tibia.
 - Jabón neutro.
 - No dejarlos a remojo mucho tiempo porque agrieta y reseca la piel.
 - Secar minuciosamente sobre todo por la zona interdigital.
 - Crema hidratante una o dos veces al día en la zona superior y planta de los pies; evitando la zona interdigital.
 - Si la piel se encuentra seca, sobre todo los talones, aplicar lanolina (evitando la zona interdigital).
 - Las uñas no deben estar largas, cortar rectas, aunque es mejor limarlas.

- Si se encuentra dificultad en el corte de las uñas o se presenta callosidades o durezas acudir al podólogo.
- Protección de los pies:
 - Por la pérdida de sensibilidad a consecuencia de la neuropatía periférica, no utilizar calentadores, radiadores, bolsas de agua caliente o mantas eléctricas para calentar los pies.
 - En verano, utilizar cremas fotoprotectoras en los pies para evitar quemaduras solares.
 - Si existen deformidades, consultar con un ortopédico.
 - Elevar los miembros inferiores cuando esté sentado.
 - Evitar cruzar las piernas.
 - No calcetines compresivos.
 - Mover los tobillos y dedos de manera circular 5 minutos diarios.
- Calzado:
 - No caminar descalzo.
 - Utilizar calcetines de algodón o lana.
 - Zapatos anchos, redondeados.
 - Tacón ancho con una altura de unos 2-4 centímetros.
 - No utilizar zapato plano, ya que, aumenta la tensión muscular en la zona posterior de la pierna.
 - La suela debe ser rígida.
 - El ajuste del zapato debe ser con cordones, velcros o hebillas. No debe tener costuras o pliegues.
 - La lengüeta debe ser almohadillada para evitar que los cordones se claven en el dorso del pie.
 - Utilizar siempre plantillas.
 - Si se utilizan nuevo calzado, éste han de ir utilizándose lento y progresivamente.
 - Cambiar los zapatos durante el día para aliviar las zonas de presión.
 - Si hay problemas estáticos, se emplearán instrumentos de la ortopedia.
 - A la hora de poner el calzado, asegurar que el forro se encuentre sin arrugas.
- Cosas que hay que tener en cuenta en el cuidado de los pies:
 - Evitar traumatismos e infecciones en la zona. Si existiesen, deben ser tratadas bajo supervisión y seguimiento médico.
 - No se utilizará yodo u otros medicamentos irritantes en los pies.
 - No se emplearán telas adhesivas para lesiones en esta zona.

BIBLIOGRAFÍA

1. Diabetes [Internet]. Federación Española de Diabetes FEDE. [consultado 8 nov 2022]. Disponible en: <https://fedesp.es/diabetes/>.
2. Cerón Molina F, Muñoz Castellanos J, Gómez Irusta J. Diabetes mellitus. En: Campos Pavón J, Ruiz Mateos B, Tajina Pozo K, et al. Médico quirúrgica- Tomo I. 9ª ed. Madrid. Iceberg Visual Diseño, S.L.N.E.2019.p 53-60.
3. Pie diabético [Internet]. Federación Española de Diabetes FEDE. [consultado 8 nov 2022]. Disponible en: <https://fedesp.es/diabetes/complicaciones/pie-diabetico/>.
4. Lázaro-Martínez JL, Tardáguila-García A, García-Klepzig JL. Actualización diagnóstica y terapéutica en el pie diabético complicado con osteomielitis. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2017 Feb;64(2):100-8.
5. Mesa MPQ, Jiménez NMG, Rosas M del RC. Intervenciones educativas para la prevención del pie diabético. *Revista Ciencia y Cuidado* [Internet]. 2021 [consultado 9 nov 2022];18(1 (Enero - Abril)):66-80. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7732366>.
6. Calles O, Sánchez M, Miranda T, Villalta D, Paoli M. Factores de riesgo para el desarrollo de pie diabético. *Rev Venez Endocrinol Metab* [Internet]. 2020 [consultado 9 nov 2022];18(2):65-79. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3755/375564082004/375564082004.pdf>.
7. González de la Torre Héctor, Berenguer Pérez Miriam, Mosquera Fernández Abián, Quintana Lorenzo María Luana, Sarabia Lavín Raquel, Verdú Soriano José. Clasificaciones de lesiones en pie diabético II. El problema permanece. *Gerokomos* [Internet]. 2018 [consultado 8 nov 2022]; 29(4): 197-209. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000400197&lng=es.
8. Carro G, Saurral R, Witman E.L, Braver JD, David R, et al. Ataque de pie diabético. Descripción fisiopatológica, presentación clínica, tratamiento y evolución. *Medicina (B.Aires)* [Internet].2020 Ago [consultado 11 nov 2022];80(5):530. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802020000700523.
9. Mansilha A. Tratamiento y gestión del pie diabético. *Angiología* [Internet]. 2017 [consultado 12 nov 2022];69(1):1-3. Disponible en: <https://www.enfermeriaaaps.com/portal/wp-content/uploads/2017/01/Tratamiento-y-gesti%C3%B3n-del-pie-diab%C3%A9tico.pdf>.
10. Pereira C. Nicolás, Suh Hyunsuk Peter, Hong Joon Pio (JP). Úlceras del pie diabético: importancia del manejo multidisciplinario y salvataje microquirúrgico de la extremidad. *Rev Chil Cir* [Internet]. 2018 Dic [consultado 13 nov 2022] ; 70(6): 535-543. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262018000600535&lng=es.

11. Prieto-Gómez B, Aguirre-Castañeda A, Saldaña-Lorenzo JA, et al. Síndrome metabólico y sus complicaciones: el pie diabético. Rev Fac Med UNAM [Internet]. 2017 [consultado 14 nov 2022];60(4):7-18. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2017/un174b.pdf>.
12. Casanova JMG, Ortiz FOM, Moreno M de la CC. Pie diabético: una puesta al día. Universidad Médica Pinareña [Internet]. 2019 [consultado 13 nov 2022];15(1 (Enero-Abril)):134-47. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7079906>.
13. Roldán Valenzuela A, Pérez Barreno D, Ibáñez Clemente P, Navarro Caballero MA, Alba Moratilla C, et al. Pie diabético. En: Asociación Española de Enfermería Vascul y Heridas. Guía de Práctica Clínica. Consenso sobre úlceras Vasculares y pie Diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascul y Heridas (AEE-VH). 3ª ed. Madrid:Asociación Española de Enfermería Vascul y H