



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA



T E S I N A

INTERVENCIONES DE CUIDADO DE ENFERMERÍA EN EL TRATAMIENTO
CON OZONO A LA PERSONA QUE PADECE PIE DIABÉTICO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ENFERMERÍA

PRESENTA

David Corona Gaytán

No. Cta. 309688895

DIRECTOR DE TESINA

DRA.SANDRA MAGDALENA SOTOMAYOR SÁNCHEZ

Ciudad de México Octubre de 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco infinitamente a mis padres, por el amor y apoyo incondicional día a día que me han brindado, por sus consejos, por sus regaños, por levantarme en mis tropiezos, por estar conmigo siempre en todo momento. Les doy las gracias por darme las herramientas y las fuerzas para concluir esta carrera y estar preparado para enfrentar la vida.

A mi esposa Fernanda Jacqueline, que ha sido mi compañera y amiga en todo momento, le agradezco todo el apoyo incondicional, su amor, su comprensión y que gracias a su compañía día a día estoy concluyendo esta carrera.

A mi hija América Jacqueline que es el motor de mi vida, la persona que me motiva a superarme y hacer mejor persona.

A mis maestros y a mi jurado, que, gracias a su apoyo, durante toda mi carrera me guiaron hasta llegar a esta instancia, les agradezco infinitamente por todo el apoyo y por sus enseñanzas

También agradecerle a mi hermano Ángel que fue otro maestro en la vida, por sus enseñanzas, por apoyarme en mis tareas, por su amor, su apoyo incondicional y que gracias al también estoy concluyendo esta carrera.

Y por último agradecerle a dios, por darme la vida, y por darme la oportunidad de ejercer esta hermosa carrera.

DEDICATORIAS:

La presente tesina la quiero dedicar a mis padres que gracias a ellos estoy concluyendo esta carrera, gracias por el apoyo y amor día a día. Esto es para ustedes.

A mi esposa y mi hija que son las personas que están a mi lado en todo momento les dedico esta tesina con mucho amor. Gracias por estar conmigo.

A mis hermanos Ángel y Ricardo que crecimos juntos desde pequeños, y son hermanos que no cambiaría por nada en el mundo.

A todos los presentes, a mi familia que tengo su apoyo incondicional, gracias a todos por el aliento, por la motivación y sobre todo por creer en mí.

Y por último dedicarle esta tesina a mi jurado presente, gracias por su apoyo, enseñanzas y por brindarme esta oportunidad única en la vida.

INDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Justificación.....	3
III.	Contextualización.....	4
IV.	Objetivo.....	5

2.7 Evidencia empírica de la efectividad del ozono.....	37
---------------------------------------------------------	----

Capítulo II. Cuidado de enfermería a persona con pie diabético

2.1 La Enfermería como ciencia del Cuidado.....	.39
2.2 El cuidado como objeto de estudio.....	.41
2.3 Valoración de la persona con pie diabético.....	43
2.4 Diagnósticos de enfermería a la persona con pie diabético.....	45
2.5 Intervenciones de enfermería a la persona con Pie Diabético.....	46
2.6 Participación de Enfermería en la Aplicación de Ozono a Persona con pie Diabético.....	51

Capítulo III Conclusiones y sugerencias

3.1 Conclusiones.....	59
3.2 Sugerencias.....	60
Bibliografía.....	61
Anexos.....	67

INTRODUCCIÓN

Se considera a la diabetes mellitus como la primera causa de amputación no traumática en miembros inferiores de la persona que la padece. Según la Organización Mundial de la Salud¹ los criterios que definen a una persona diabética consiste en unas cifras de glucosa en sangre igual o superior a 126mg/dl, que la hemoglobina glicosilada sea superior al 6,5% o que la glucemia en un test de sobrecarga oral de glucosa sea igual o superior a 200 mg/dL.

La diabetes y sus complicaciones son causas importantes de morbilidad y mortalidad, lo cual contribuye sustancialmente a los incrementos de costos en salud del país. Los datos sugieren también que, en el 2008, los costos de manejo de esta patología tan prevalente, se elevaron al doble de lo proyectado; tanto así que veinte por ciento de las hospitalizaciones por diabetes son debidas al pie diabético, y alrededor de 60.000 amputaciones son realizadas anualmente como complicación de ésta.

Los pacientes diabéticos tienen riesgo de 12 a 25 % de padecer una úlcera en pie en su vida, y 10 veces más riesgo de amputación cuando se comparan con los controles. La pérdida de los mecanismos de defensa, los vuelve propensos a infección; y esto, sumado a la enfermedad arterial periférica, desencadena la enfermedad.

Las úlceras del pie diabético son en su mayoría prevenibles, pero el factor más importante es la identificación de los pacientes en riesgo, para intervenir oportunamente y evitar tan devastadoras secuelas; así se estaría dando un paso hacia la posible prevención de esta complicación, ya que anualmente se destinan aproximadamente 54.5 billones de dólares para el manejo de la diabetes tan sólo en Latinoamérica; además se contribuiría a mejorar la calidad de vida de estos pacientes crónicos, cuya enfermedad forma parte fundamental de su vida y la de su familia.

Si bien es cierto que su tratamiento responde a una terapia convencional con base de insulina, hipoglucemiantes orales, dieta, ejercicio etc. En la actualidad se recurre también a terapias alternativas o complementarias como es la ozonoterapia la cual por sus propiedades bactericidas, germicidas y su eficacia como regenerador celular , ha demostrado efectividad y avances significativos en el tratamiento de pacientes con pie diabético; sin embargo la idea principal es no dejar a un lado este tratamiento sino utilizar la ozonoterapia como tratamiento complementario para evitar amputaciones, costos hospitalarios y llevar mejor calidad de vida.

Sin embargo, es importante enfatizar que la prevención debe ser la base del cuidado de la persona con diabetes y con pie diabético para evita terapias de cualquier otro tipo, las cuales podrían comprometer la salud de la persona.

En la actualidad el manejo de ozonoterapia puede ser un área de oportunidad para los profesionales en salud incluido el de enfermería; por ello la presente tesina profundiza en el marco teórico y evidencia científica de los efectos fisiológicos del ozono en personas que padecen pie diabético enfatizando la participación de cuidado de enfermería en el uso de gas ozono. Enfatizando el manejo y aplicación del ozono, como un tratamiento complementario direccionada a controlar el proceso y evitar amputaciones en miembros inferiores.

I. JUSTIFICACIÓN

Las infecciones y úlceras del pie en los pacientes con diabetes son comunes, complejas y de alto costo. Además, son la principal causa de amputación no traumática de las extremidades inferiores. El manejo de estas complicaciones debe ser multidisciplinario, oportuno y eficaz, con el fin de reducir potencialmente la morbilidad relacionada con las infecciones, la necesidad de una larga estancia hospitalaria y las amputaciones. Desafortunadamente, el manejo en estos pacientes es inadecuado en la mayoría de las veces, tal vez secundario a un mal entendimiento de los enfoques diagnóstico y terapéutico.

Reportes de instituciones e incluso de la OMS en el año 2013 establecen que personas con pie diabético no saben la patología que tienen hasta que tienen que ser amputados, por ello como se menciona este tipo de complicaciones son muy complejas y de alto costo

Se calcula que el costo directo de una amputación asociada al pie diabético está entre los 30,000 y los 60,000 USD. El 90% de las amputaciones comienza con una úlcera en el pie. Así que cada seis personas con DM tendrán una úlcera a lo largo de su vida, sin embargo, hasta un 85% de todas las amputaciones se pueden prevenir fácilmente.

Se reportó que en una institución de salud la falta de cicatrización rápida y eficaz aumenta los costos a personas con este padecimiento ya que la atención aumenta en los pacientes, en cuanto hábitos alimenticios calzado, cuidados personales, se reportó que el costo de la atención a un pie diabético esta entre en 707 dólares por persona por año, La ENSANUT establece: “Considerando las estimaciones hechas para México sobre el costo anual de la atención de la diabetes, que sitúa el costo de atención por parte de los proveedores, en 707 dólares por persona por año, para 2012 se requieren 3,872 millones de dólares para el manejo de la DM, lo que representa un incremento de 13% con relación a la cifra estimada para 2011. Para

contextualizar esta cifra, este monto es superior a los 3,790 millones asignados al Seguro Popular en 2010". Según la OMS, 7 de cada 10 amputaciones de pierna se realizan a personas con diabetes mellitus (DM). En los países desarrollados, hasta un 5% de las personas con DM tiene problemas del pie.¹

Por ello el gas ozono por sus propiedades bactericidas, germicidas y regenerativas junto con el tratamiento complementario puede ayudar a evitar amputaciones en personas con pie diabético, se reducen costos y promocionar a la salud buenos hábitos para evitar desde un inicio la diabetes mellitus.

II. CONTEXTUALIZACIÓN.

La diabetes mellitus Tipo 2 es una de las enfermedades crónico-degenerativas cuyo costo en los últimos años ha aumentado de manera significativa al igual que su incidencia, la elevación de su índice de mortalidad se ha debido principalmente a sus complicaciones, de las que se destacan las heridas en los pies (pie diabético) causando amputaciones de los mismo. La búsqueda de prevención y tratamiento entre los investigadores sobre alternativas de atención en las complicaciones de esta enfermedad sigue siendo un gran reto.

El 66% de los pacientes con diabéticos presentan criterios de neuropatía periférica en el momento de diagnóstico. Por tanto, se considera a la misma la complicación más prevalente de la diabetes mellitus y se ha objetivado su relación con los procesos fisiopatológicos causantes de la entidad clínica conocida como "pie diabético".

En México la atención a la diabetes mellitus se da a pacientes que llegan a atenderse con la patología avanzada, es necesario que los profesionales de enfermería y otros que atienden la salud de la persona de salud ayudar y orientar a las personas para que tengas buenos hábitos y evitar esta enfermedad crónico degenerativa. A veces las personas por falta de economía no se atienden ya que la

atención a esta patología es cara y por ella hay que orientar a las personas a prevenir este problema.²

III. OBJETIVO

Profundizar en el conocimiento de la ozonoterapia para el tratamiento de pie diabético y la participación del licenciado en enfermería en dicha terapéutica.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 DIABETES

La diabetes es una enfermedad crónica degenerativa que se caracteriza por altos niveles de azúcar en la sangre.³

La diabetes es un conjunto de enfermedades metabólicas que se da por alteración de la secreción y o acción de la insulina. En condiciones normales circula en la sangre una cantidad determinada de glucosa. Esto se da por la absorción de alimentos ingeridos en el tubo digestivo y la formación en el hígado a partir de sustancias alimentarias.

Para comprender la diabetes, es importante entender primero el proceso normal por medio del cual el alimento se descompone y es empleado por el cuerpo para obtener energía. Varias cosas suceden cuando se digiere el alimento:

- Un azúcar llamado glucosa, que es fuente de energía para el cuerpo, entra en el torrente sanguíneo.
- Un órgano llamado páncreas produce la insulina, cuyo papel es transportar la glucosa del torrente sanguíneo hasta los músculos, la grasa y las células hepáticas, donde puede utilizarse como energía.

1.2 EPIDEMIOLOGÍA.

La diabetes es cada vez más frecuente. Entre 1980 y 2002, el número de personas con diabetes aumento más del doble y se incrementó en todos los grupos etarios. En la actualidad se calcula que más de 2.3 millones de personas sufren diabetes, aunque casi el 33 % de los casos carece de un diagnóstico. El Centros para el control y la prevención de enfermedades (2008) menciona que el número de individuos con diagnostico reciente de diabetes se incrementa casi un millón al año y según la OMS (2008) para el año 2030 se prevé que el número de afectados supere los 30 millones. En el año 2000 se calculaba una prevalencia mundial de la diabetes de 171 millones de personas y en el 2030 se anticipa que aumente a más de 360 millones.

La diabetes es mas frecuente en personas en edad avanzada; hasta 50% de los sujetos mayores de 65 años presenta algún grado de intolerancia a la glucosa. Las personas de 65 años y mayores representan casi 40% de los pacientes con diabetes y de ellos, más de una cuarta parte tendrán el riesgo o padecerán de pie diabético.⁴

1.3 ETIOLOGÍA

La insulina es una hormona producida por el páncreas cuya función es controlar el azúcar en la sangre. La diabetes puede ser causada por muy poca producción de insulina, resistencia a ésta o ambas.⁵

Las personas con diabetes presentan hiperglucemia, debido a que su cuerpo no puede movilizar el azúcar hasta los adipocitos, hepatocitos y células musculares para almacenarse como energía. Esto se debe a:

- El páncreas no produce suficiente insulina
- Sus células no responden de manera normal a la insulina.
- Antecedente familiar de diabetes (padres o hermanos)
- Obesidad con un índice de masa corporal mayor a 27 kg/m²
- Edad mayor a 45 años

- Alteración de glucosa en ayuno o tolerancia a la glucosa identificada con anterioridad.
- Hipertensión mayor a 140 mm hg
- Cifra de colesterol de HDL menor a 35 mg/dl o cifra de triglicéridos mayor a 250 mg/dl.
- Antecedentes de diabetes gestacional o recién nacidos de más de 4.5 kg de peso.

1.4 CLASIFICACIÓN:

Hay tres grandes tipos de diabetes. Las causas y los factores de riesgo son diferentes para cada tipo:

Diabetes tipo 1:

Puede ocurrir a cualquier edad, pero se diagnostica con mayor frecuencia en los niños, los adolescentes y adultos jóvenes. Esta enfermedad se caracteriza por la destrucción de las células beta del páncreas, esto se da por la combinación de factores genéticos, inmunitarios y ambientales. Si bien no se conocen por completo los sucesos que llevan a la destrucción de las células beta, en general se acepta que una susceptibilidad genética es un factor común que contribuye a la aparición de la diabetes tipo 1.

Diabetes tipo 2:

Se desarrolla con mayor frecuencia en personas mayores de 30 años de edad con obesidad, aunque esta incidencia aumenta rápidamente en personas de menor edad, en virtud de la creciente epidemia de obesidad, en niños, adolescentes y adultos jóvenes.

Los dos principales problemas relacionados con la diabetes tipo 2 son la resistencia de la insulina y la alteración de su secreción. La resistencia a la insulina representa una menor sensibilidad de los tejidos de la hormona. Por lo regular, la insulina se

une a receptores especiales en las superficies celulares e inicia una serie de reacciones incluidas en el metabolismo de la glucosa. En la diabetes tipo 2, estas reacciones intracelulares se atenúan, lo cual reduce la eficacia de la insulina para estimular la captación de glucosa por los tejidos, y regular su secreción por el hígado. Se desconocen los mecanismos exactos que precipitan la resistencia y alteración de la secreción de la insulina en la diabetes tipo 2, aun que se cree que intervienen factores genéticos.

Diabetes gestacional:

Corresponde a cualquier grado de intolerancia de la glucosa que se inicia durante el embarazo. Aparece hiperglucemia durante la gestación, por la secreción de hormonas placentarias, que inducen resistencia a la insulina. La diabetes gestacional se presenta hasta 14% de las embarazadas e incrementa el riesgo de trastornos hipertensivos gestacionales.

1.5 FISIOPATOLOGÍA:

Las células beta que secretan insulina se encuentran en el páncreas y corresponden a uno de 4 tipos de células en los islotes de Lagerhans . La insulina es una hormona anabólica de almacenamiento. Cuando una persona ingiere alimentos, la secreción de insulina aumenta y moviliza glucosa de la sangre al musculo, el hígado y las células adiposas. En estas células, la insulina:

- Transporta y degrada la glucosa para fines energéticos
- Estimula el almacenamiento de glucosa en el hígado y el musculo, (como glucógeno)
- Transmite señales al hígado para interrumpir la secreción de glucosa.
- Incrementa el almacenamiento de la grasa de los alimentos en el tejido adiposo
- Acelera el transporte de aminoácidos (derivados de proteínas de los alimentos) dentro de las células.

La insulina también inhibe la degradación de glucosa almacenada, de proteínas y de grasa.

Durante periodos de ayuno (entre las comidas y por la noche) el páncreas secreta de modo continuo cierta cantidad de insulina (insulina basal), otra hormona pancreática llamada glucagón (secretada por las células alfa de los islotes de Langerhans) se libera cuando las concentraciones de glucosa sanguínea descienden y estimula al hígado para secretar glucosa almacenada. La insulina y el glucagón mantienen de forma conjunta una cantidad constante de glucosa en sangre por estimulación de la secreción de glucosa desde el hígado.

De manera inicial el hígado produce glucosa a través de la degradación de glucógeno (glucogenolisis). Después de 8 a 12 horas sin ingerir alimentos, el hígado forma glucosa por la degradación de sustancias diferentes a los carbohidratos, incluidos los aminoácidos (gluconeogénesis).

1.6 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las manifestaciones clínicas dependen del grado de hiperglucemia del paciente. Las típicas de todo tipo de la diabetes incluyen las 3 “P”, poliuria, polidipsia y polifagia. La poliuria (aumento del volumen de orina) y la polidipsia (incremento de la sed) se presentan como resultado de la pérdida excesiva de líquidos vinculada con la diuresis osmótica. Los pacientes también experimentan polifagia (mayor apetito), consecuencia del estado catabólico inducido por la deficiencia de insulina y la degradación de proteínas y grasas.

Otros síntomas incluyen fatiga y debilidad, cambios súbitos de la visión, punzadas o entumecimiento de manos o pies, piel seca, lesiones cutáneas o heridas de lenta cicatrización e infecciones recurrentes.

Debido a que la diabetes tipo 2 se desarrolla lentamente, algunas personas con niveles altos de glucemia son completamente asintomáticas.⁴

Los síntomas de la diabetes tipo 1 se desarrollan en un período de tiempo corto y las personas pueden estar muy enfermas para el momento del diagnóstico.⁵

1.7 PRUEBAS Y EXAMENES DIAGNÓSTICOS

Una concentración de glucosa sanguínea anormalmente alta constituye el criterio básico para el diagnóstico de diabetes. Se pueden usar la glucosa plasmática en ayuno, la glucosa plasmática aleatoria y la glucosa 2h después de una carga de glucosa.

Además de la valoración, el estudio y el diagnóstico realizado para detectar la diabetes, es importante la atención especializada constante en los pacientes con diabetes y valorar las complicaciones en aquellos con diabetes de diagnóstico reciente.

Para confirmar el diagnóstico, se deben hacer uno o más de los siguientes exámenes:

- Síntomas diabéticos, más concentración de glucosa plasmática, equivalente o mayor de 200mg/dl. La medición se realiza a cualquier hora del día
- Glucemia en ayunas: se diagnostica diabetes si el resultado es mayor de 126 mg/dL en dos oportunidades. Los niveles entre 100 y 126 mg/dL se denominan alteración de la glucosa en ayunas o prediabetes. Dichos niveles se consideran factores de riesgo para la diabetes tipo 2.
- Examen de hemoglobina A1c: o Normal: menos de 5.7% o Prediabetes: entre 5.7% y 6.4% o Diabetes: 6.5% o superior
- Prueba de tolerancia a la glucosa oral: se diagnostica diabetes si el nivel de glucosa es superior a 200 mg/dL luego de 2.

1.8 TRATAMIENTO

Tratamiento Médico:

El objetivo principal del tratamiento de la diabetes consiste en normalizar la actividad de la insulina, y las cifras de la glucosa sanguínea para reducir la aparición de complicaciones vasculares y neuropatías.

El tratamiento intensivo se define como aquel de tres a cuatro inyecciones de insulina al día, o la inyección subcutánea continua mediante bomba, más determinaciones frecuentes de glucosa en sangre y citas semanales con instructores especializados en la diabetes.

El tratamiento intensivo debe iniciarse con precaución y acompañarse de instrucción amplia del sujeto y la familia, y por una conducta responsable del primero. La detección cuidadosa de los pacientes es el paso clave para iniciar el tratamiento intensivo.

El objetivo terapéutico del tratamiento de la diabetes es alcanzar cifras normales de glucosa en sangre sin hipoglucemia, al tiempo que se mantiene una elevada calidad de vida. El tratamiento de la diabetes tiene cinco componentes: nutrición, ejercicio, vigilancia, fármacos e instrucción. El tratamiento de la diabetes implica una valoración constante y modificación de plan terapéutico por profesionales de la salud, así como ajustes diarios por el paciente. Aunque el equipo de atención a la salud dirige el tratamiento, es el paciente individual quien debe manejar el complejo de régimen terapéutico. Por ese motivo, la instrucción del paciente y de su familia es un componente indispensable del tratamiento de la diabetes y tan importante como todos los demás.

Tratamiento nutricional:

Los objetivos más importantes del tratamiento de la diabetes son la nutrición, la planeación de las comidas y el control del peso.

Los objetivos del tratamiento dietético y nutricional del paciente diabético son: Un control total de la ingestión calórica para alcanzar o mantener un peso corporal razonable; alcanzar cifras normales de glucosa en sangre; la normalización de lípidos y presión arterial para prevenir cardiopatía. El éxito en este ámbito aislado

se vincula a menudo con la reversión de la hiperglucemia en la diabetes tipo 2. Sin embargo, este objetivo no siempre es fácil.

Debido a que el tratamiento médico nutricional de la diabetes es complejo, un nutriólogo registrado que comprenda el tratamiento de la diabetes tiene la principal responsabilidad del diseño e instrucción en este aspecto del plan terapéutico. Las enfermeras y todos los otros miembros del equipo de atención a la salud deben poseer conocimientos acerca del tratamiento nutricional y apoyar a los individuos que necesitan implementar cambios en este y el estilo de vida. El tratamiento nutricional de la diabetes incluye los siguientes objetivos:

1. Alcanzar y mantener:

- Cifras de glucosa sanguínea en límites normales o tan cerca de ellos como sea posible con seguridad.
- Cifras de lípidos y lipoproteínas que reduzcan el riesgo de enfermedad vascular.
- Presión arterial dentro de los límites normales o cercanos a la normalidad con seguridad

2. Prevenir la aparición de complicaciones crónicas de la diabetes al modificar la ingestión de nutrimentos y estilo de vida.

3. Considerar las necesidades nutricionales del individuo y tomar en cuenta sus preferencias personales, culturales y el deseo de cambiar.

4. Conservar el placer de comer y limitar las opciones de alimentos solo cuando este indicado por pruebas científicas.

Seguir de modo consistente un plan de alimentación es uno de los aspectos más desafiantes del tratamiento de la diabetes.

Puede ser más realista restringir las calorías solo de forma moderada. Para los sujetos que han perdido peso, mantener la cifra alcanzada tal vez sea difícil. Para ayudarlos a incorporar nuevos hábitos de alimentación, a sus estilos de vida se recomiendan la instrucción alimentaria, el tratamiento conductual, el apoyo de grupo y el asesoramiento nutricional constante.

1.9 MEDIDAS PREVENTIVAS EN DIABETES

En el año 2002, la diabetes tipo 2 se podía prevenir con cambios apropiados en el estilo de vida. Personas con alto riesgo de diabetes tipo 2 (con índice de masa corporal de 24 o mayor, cifras de glucosa plasmática en ayuno y postprandial elevadas, pero no hasta cantidades diagnósticas de diabetes) recibieron recomendaciones estándar de cambios de estilo de vida más metformina, placebo o un programa intensivo de modificaciones de estilo de vida. Este plan de 16 lecciones del programa intensivo de modificaciones de estilo de vida se centró en la disminución de peso corporal mayor a 7% con respecto al inicial y actividad física moderada. También incluyó medidas de modificación de la conducta diseñadas para ayudar a los pacientes a conseguir los objetivos de pérdida ponderal y participación en ejercicio. El grupo de intervención en el estilo de vida tuvo una incidencia de 58% menor de diabetes y el grupo de metformina una incidencia de 31% menor de diabetes, en comparación con el grupo de placebo. Estos datos se encontraron en ambos géneros y en todos los grupos raciales y étnicos, y muestran que la diabetes tipo 2 se puede evitar o retrasar en los sujetos con alto riesgo de padecerla⁴

1.10 POSIBLES COMPLICACIONES.

Hipoglucemia

Se desarrolla hipoglucemia cuando la glucosa sanguínea desciende hasta menos de 50 a 60 mg/dl, debido a un exceso de insulina o hipoglucemiantes orales, muy

poco alimento o una actividad física extenuante. Es posible la hipoglucemia en cualquier hora del día o la noche. Con frecuencia se presenta antes de las comidas, en especial si se retrasaron u omitieron los bocadillos. Por ejemplo, puede ocurrir hipoglucemia a media mañana, cuando la insulina regular matutina alcanza su máximo: por su parte, la que aparece ya avanzada la tarde coincide con el punto máximo de la NPH o insulina lenta matutina. La hipoglucemia a mitad de la noche puede presentarse por que llega al máximo la NPH o insulina lenta vespertina, o la anterior a la cena, es especial a sujetos que no ingirieron un bocadillo al acostarse.

CETOACIDOSIS DIABETICA.

La cetoacidosis diabética es efecto de una cantidad nula de insulina disponible o notoriamente inadecuada. La cetoacidosis diabética un déficit que produce trastornos del metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos. Los tres principales síntomas son:

- Hiperglucemia
- Deshidratación con pérdida de electrolitos
- Acidosis

SINDROME DE HIPERGLUCEMIA HIPEROSMOLAR

Es un trastorno grave con predominio de hiperosmolaridad, hiperglucemia y alteración del sensorio (percepción de alerta), al mismo tiempo la cetosis puede ser mínima o nula. El defecto bioquímico básico es la falta de insulina eficaz (por ejemplo, resistencia a la insulina).

La hiperglucemia persistente provoca diuresis osmótica, que tiene como resultado una pérdida de agua y electrolitos. Para mantener el equilibrio osmótico el agua sale del espacio líquido intracelular hacia el espacio líquido extracelular. En presencia de glucosuria y deshidratación aparecen hipernatremia y aumento de osmolaridad.

Después de muchos años, la diabetes puede llevar a otros problemas serios:

- Problemas oculares, como dificultad para ver (especialmente por la noche) y sensibilidad a la luz. La diabetes puede provocar ceguera.
- Los pies y la piel pueden desarrollar úlceras e infecciones. Después de mucho tiempo, el pie o pierna posiblemente necesite amputación. La infección también puede causar dolor y picazón en otras partes del cuerpo.
- La diabetes puede dificultar el control de la presión arterial y el colesterol. Esto puede llevar a un ataque cardíaco, accidente cerebrovascular u otros problemas. Puede resultar difícil que la sangre circule en las piernas y pies.
- Los nervios en el cuerpo pueden sufrir daño, causando dolor, picazón y pérdida de la sensibilidad.⁴
- La hiperglucemia y otros problemas pueden llevar a daño renal. Los riñones podrían no trabajar de forma adecuada e incluso dejar de funcionar.⁵

2. PIE DIABÉTICO

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2012 define al pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos de la extremidad inferior, asociada con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica.

El pie diabético se define como un síndrome clínico y complicación crónica grave de la diabetes mellitus, de etiología multifactorial, ocasionada y exacerbada por neuropatía sensitivo-motora, angiopatía, edema y afectación de la inmunidad, las cuales condicionan la infección, ulceración y gangrena de las extremidades inferiores, cuyo principal desenlace es la hospitalización o cirugía para amputación. Esto puede incapacitar parcial o definitivamente al paciente.

El pie diabético es un síndrome resultante de múltiples factores sistémicos y ambientales que pueden interactuar para favorecer la aparición, evolución o perpetuación de las lesiones del pie. Todos estos factores dan lugar a un pie vulnerable, con alto riesgo de lesión.¹

2.1 FISIOPATOLOGÍA:

El inicio de la alteración clínica del pie diabético radica en el descontrol metabólico y las cifras por arriba de 100 mg-dL en ayunas, 140 después de dos horas de cualquier comida y cifras de hemoglobina glucosilada por arriba de 6.5. Este descontrol metabólico potencian la vía de incremento en el sorbitol intraneural por glucosilación proteica no enzimático, provocando una disminución de mioinositol y ATPasa con la consecuente degeneración neuronal y el retardo en la velocidad de conducción nerviosa; y por otro lado la misma hiperglucemia sostenida provoca alteración en la vasculatura endoneural disminuyendo el flujo y consecuentemente ocasionando hipoxia neural, así se genera el mecanismo fisiopatológico inicial de la neuropatía, cuyo componente sensitivo motor en el pie diabético va generando pérdida sensorial térmica, vibratoria y táctil, que hace vulnerable el pie frente a traumatismos, apareciendo callosidades y deformaciones óseas, esto lo desencadena una serie de factores:

HIPERGLICEMIA:

Provoca el daño neuropático del endotelio vascular, de las capas arteriales y de la actividad auto inmunitaria.

NEUROPATIA SENSITIVOMOTORA:

- Se presenta pérdida de actitud del pie durante la marcha, pérdida de mecanismo de protección y alarma.
- Contracturas musculares en ciertas áreas y debilidad en otras
- Puntos de apoyo anormales que localizan en prominencias óseas.
- Calzado inadecuado, presiona un ortejo sobre otro.

NEUROPATIA AUTÓNOMA:

- Anhidrosis
- Si hay micosis es más propenso a grietas que se pueden infectar con mayor facilidad.⁷

ANGIOPATIA:

- Su efecto directo es la isquemia del pie
- La isquemia puede provocar gangrena, y la aparición de úlceras neuropáticas.
- La isquemia contribuye al incremento o persistencia de la septicemia, esto causa falta en la cicatrización.⁶

2.2 ETIOLOGÍA

Dentro de la posible etiología distinguimos:

Factores predisponentes: los factores predisponentes son aquellos que en una persona diabética van a ocasionar riesgo de sufrir lesión.

La alimentación es un factor importante, este tipo de pacientes deben cuidar una dieta baja en sales y azúcares

La humedad es un factor importante para la proliferación de bacterias, se tiene que realizar un buen secado de pies.

Factores desencadenantes o precipitantes: factores que hacen debutar la lesión.

De forma habitual se produce un traumatismo mecánico, ocasionando lesiones de continuidad en la piel, aparición de úlcera o necrosis del tejido.

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.

Extrínsecos: De tipo traumático, se dividen según la causa en mecánicos, térmicos y químicos.

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.

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.

Intrínsecos: En este apartado 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. 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.

Factores agravantes o perpetuantes: Son aquellos factores que en un pie diabético establecido van a facilitar la aparición de complicaciones y retrasar la cicatrización.

Las úlceras neuropáticas suelen sobre infectarse 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.

FACTORES DE RIESGO:

Neuropatía y enfermedad vascular periférica.

La neuropatía diabética y la enfermedad vascular periférica son grandes causantes de pie diabético. La neuropatía autonómica puede aumentar el flujo sanguíneo y producir edema del pie; la neuropatía motora por otro lado, lleva a cambios atróficos en la musculatura del pie. lo que causa deformidades y disminución en la movilidad articular. Estos problemas, en conjunto, llevan a aumento de la presión plantar. La neuropatía sensorial (por glicosilación de los nervios periféricos), lleva a disminución de la percepción del dolor, generando traumas repetitivos en los sitios de alta presión; lo que resulta finalmente en ulceración. Adicional a esto, la enfermedad vascular periférica altera la reactividad microvascular ante la injuria, disminuyendo así el aporte sanguíneo a las regiones ulceradas y perpetuando el proceso.

La neuropatía diabética lleva a pérdida de la sensación protectora y debilidad de los músculos intrínsecos del pie, llevando a disfunción biomecánica, con distribución anormal de las presiones plantares.

Dislipidemia y aterosclerosis.

La aterosclerosis es una enfermedad crónica, caracterizada por la formación de placas de tejido fibroso y elementos lipídicos, asociada a la adherencia plaquetaria en el endotelio de las arterias. La placa aterosclerótica va obstruyendo paulatinamente los vasos hasta producir insuficiencia del riego sanguíneo en el territorio tributario de dichas arterias.

Los trastornos lipídicos como el aumento de lipoproteínas de baja densidad, triglicéridos y disminución de lipoproteínas de alta densidad, tienen una fuerte asociación con el desarrollo de enfermedad vascular periférica. Pero aún no hay suficiente evidencia que demuestre que el buen control de la dislipidemia disminuya las complicaciones del pie diabético.

Insuficiencia venosa

En cuanto a las lesiones previas de los miembros inferiores como factor de riesgo para el pie diabético, la insuficiencia venosa crónica es una afección prolongada que causa lesiones en miembros inferiores, su aparición se debe a la obstrucción parcial de las venas o a las filtraciones de sangre alrededor de las válvulas venosas.

La insuficiencia venosa genera estasis vascular, lo que puede contribuir en un momento dado, a la formación de úlceras y servir como vía de entrada para microorganismos que predispongan a la aparición del pie diabético.⁷

Deformidad podálica y sobrepeso

Las personas con DM. Tipo 2 están usualmente en sobrepeso u obesidad; tienen un patrón de distribución central de la grasa corporal, particularmente un incremento intrabdominal y visceral, lo cual es un factor de riesgo independiente para la diabetes tipo 2. Debido a esto se ha demostrado que la reducción del peso corporal y la obesidad central, al modificar el estilo de vida, disminuyen el riesgo de diabetes.

Exceso de peso genera alteración de la biomecánica corporal y músculo-esquelética, modificando la distribución del peso en los pies, lo que se ha visto asociado con la formación de úlceras.

Las posibles alteraciones estructurales del pie como predisponentes para la formación de úlceras por pie diabético, son el dedo en martillo, los dedos en garra, hallux valgus, cabezas metatarsianas prominentes, neuroartropatías, amputaciones u otra cirugía del pie.

Tabaquismo

El tabaco es un agente nocivo que favorece y acelera de manera importante las patologías del sistema circulatorio, produciendo aterosclerosis, generando radicales libres y precipitando las enfermedades de origen autoinmune. La nicotina genera vasoconstricción arterial y entre otras favorece la isquemia periférica; en conjunto con el monóxido de carbono, activa la agregación plaquetaria aumentando así el tamaño de las placas ateromatosas y predisponiendo a la formación de trombos.

Caminar descalzo, autocuidado y zona de residencia.

Se ha visto que muy pocas personas usan zapatos en los países subdesarrollados de clima cálido, especialmente en zonas rurales, y esto predispone desarrollare úlceras y posteriormente pie diabético. Caminar descalzo es un factor de riesgo para úlceras en los pies, y que usar calzado puede prevenir dichas úlceras.

2.3 SINTOMATOLOGÍA

Celulitis y linfangitis:

Son consecuencia de la sobreinfección de una úlcera a nivel local o que se propague por vía linfática. La linfangitis se caracteriza por el desarrollo de líneas eritematosas que ascienden por el dorso del pie y la pierna. La linfangitis y la celulitis se suelen producir por infecciones producidas por gram positivos, llegando a causar fiebre y leucocitosis y en casos muy extremos pueden llegar a ser causa de shock séptico.

Infección necrotizante de tejidos blandos:

Se produce cuando la infección sobrepasa el nivel subcutáneo e involucra espacios subfasciales, tendones y sus vainas tendinosas, tejido muscular, etc. Suelen ser poli microbiana y a menudo están implicados gérmenes anaerobios.

Necrosis digital:

Es un n proceso infeccioso severo, donde se comprometen varios estratos de la estructura anatómica del pie, su curso a menudo es impredecible y en ocasiones no reconocidos hasta que el complejo infección-necrosis comienza a disecar el tejido celular subcutáneo. Estas alteraciones tardan un tiempo en aparecer (para reconocer que una célula ha muerto tienen que haber pasado entre 7-12 horas aproximadamente).

El proceso de la necrosis en su fase inicial se desarrolla por debajo de la piel teniendo esta una apariencia normal; posteriormente, en una fase más avanzada el compromiso de la misma es inevitable.

La Necrosis inicialmente es seca y habitualmente de localización latero-digital, que suele progresar de forma rápida a húmeda y supurativa si existe infección sobreañadida.

Generalmente los pulsos tibiales están abolidos y existe una neuropatía previa asociada.⁸

Pie artropático o artropatía de Charcot.

Se produce como consecuencia directa de microtraumatismos sobre la estructura ósea del pie ocasionando atrofia en la zona. En la fase más precoz nos encontramos con eritema, aumento de la temperatura cutánea y edema. Radiológicamente se observan deformidades en la estructura ósea, como luxación tarsometatarsiana y subluxación plantar del tarso. En la mayoría de las ocasiones pasa desapercibido, aunque otras veces una fractura en el contexto de un pie artropático causa una severa reacción inflamatoria local.

Osteomielitis:

Infección ósea del pie, causada por gérmenes y bacterias. La infección ósea casi siempre es causada por bacterias. Pero también puede ser provocada por hongos u otros gérmenes.

Las bacterias u otros microorganismos pueden propagarse a un hueso desde la piel, músculos o tendones infectados próximos al hueso. Esto puede ocurrir bajo una úlcera cutánea. La infección también puede empezar en otra parte del cuerpo y propagarse al hueso a través de la sangre.

Clasificación de las úlceras diabéticas

Existen diversos tipos y grados de úlcera diabética según la afectación del pie. De forma habitual las úlceras están localizadas en la planta del pie (rara vez en el dorso). La clasificación más usada es la Escala de Wagner.

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. Infectada.
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.

2.4 COMPLICACIONES.

Infección.

La observación de infección en una úlcera en pie diabético es difícil, ya que los signos “clásicos” de infección (rubor, calor, tumor y dolor) se encuentran atenuados

en la mayoría de las ocasiones, por lo que la práctica habitual será observar la existencia de celulitis en la zona, olor desagradable y/o exudado purulento.

También es preciso observar la crepitación de bordes, según el grado de infección el paciente puede presentar en su analítica: leucocitosis, anemia, aumento de la velocidad de eritrosedimentación globular, alteraciones hidroelectrolíticas y descompensaciones metabólicas como la hiperglicemia. Además, son frecuentes la hipertermia y la emesis.

En caso de efectuar control radiológico se puede llegar a objetivar la existencia de gas en fascias, proveniente del metabolismo anaerobio de agentes infecciosos y también puede descartarse la existencia de osteomielitis.

Isquemia.

Los signos de isquemia que vamos a encontrar son: piel brillante, lecho necrótico, dolor (incluso en reposo y sin presión sobre ella), eritema periférico y de localización habitual en zonas acras (dedos) o maleolares.

Dolor neuropático.

Se denomina neuropatía diabética a los signos y síntomas producidos por la afectación de los nervios periféricos a consecuencia de la diabetes. La neuropatía diabética se clasifica en diferentes síndromes según su distribución y la afectación neurológica.

No podemos olvidar que una de las complicaciones de la diabetes es que afecta al sistema nervioso periférico en su totalidad (somático y autónomo), en el contexto de un cuadro denominando neuropatía diabética. En este punto debemos diferenciar dolor nociceptivo y el dolor neuropático. El dolor nociceptivo es aquel ocasionado por un estímulo externo desagradable, que va a implicar una respuesta motora afectiva y vegetativa. El dolor neuropático aparecerá como consecuencia directa de una lesión o enfermedad, que afecta al sistema somato sensorial, provocando alteraciones fisiológicas, funcionales e histológicas en las vías de conducción nerviosa. Además, se trata de un dolor crónico, que provoca alteración del sueño,

trastornos psicológicos, pérdida de la capacidad laboral, entre otros. El dolor neuropático que se produce en paciente diabético se denomina “neuropatía diabética”. Se estima que hasta el 50 % de los pacientes diabéticos la padecen.²

2.5 TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO

Tratamiento Médico Convencional

TRATAMIENTO DE ACUERDO A LA ESCALA DE WAGNER

WAGNER 0 :

- Lavado correct con jabón neutro, aclarado abundante y secado exhaustivo.
- Uso de cremas de urea o de lanolina.
- Utilizar piedra pómez para eliminar durezas.
- Retirada de callos por podólogos.
- Uso de prótesis de silicona, plantillas para las deformidades óseas.
- Uña encarnada limar las uñas, no cortarlas.
- Usar zapatos que no compriman los dedos.
- Aplicar antibióticos tópicos.
- Si existe micosis (pie de atleta) Lavado de la lesión con solución salina 0'9%, secado y aplicar antimicóticos tópicos.
- Evitar la humedad en el pie.

WAGNER 1:

- Reposo absoluto del pie afectado durante 3-4 semanas.
- Lavado abundante de la lesión con solución salina al 0'9 %.
- Desbridamiento de las flictenas (ampollas), si las hubiese.
- No usar antisépticos locales muy concentrados y tampoco aquellos que colorean la piel.

- La piel periulceral habrá que mantenerla hidratada mediante ácidos grasos hiperoxigenados.

WAGNER 2:

- Reposo absoluto del pie afectado.
- Vigilancia exhaustiva de la aparición de signos locales de infección: celulitis, exudado purulento mal olor.
- Limpieza de la lesión con solución salina fisiológica al 0'9%.
- Exploración interna de la úlcera valorando la tunelización con un estilete.
- Desbridamiento quirúrgico y/o cortante de esfácelos y del tejido necrótico. En aquellos en que no salgan se usarán productos con enzimas proteolíticas o hidrogeles.
- Curas cada 24-48 horas.
- Tratamiento antibiótico según el antibiograma.
- Ante signos de infección estaría indicado el uso de sulfadiacina argéntica o los apósitos de plata. En lesiones muy exudativa usaríamos apósitos absorbentes tales como los alginatos y los hidrocoloides.

WAGNER 3:

- Desbridamiento quirúrgico en las zonas donde halla celulitis, abscesos, osteomielitis, o signos de sepsis.
- Tratamiento con antibióticos.

WAGNER 4:

Gangrena en los dedos del pie:

El paciente debe ser hospitalizado para estudiar su circulación periférica y valorar tratamiento quirúrgico por parte del servicio de Cirugía Vascular (técnicas intervencionistas como by-pass, angioplastia, amputación, entre otros)

WAGNER 5:

Gangrena del pie: el paciente debe ser hospitalizado para amputación.

En todo el tratamiento siempre debe de estar presente

- Control de la glucemia.
- Control exhaustivo de los factores de riesgo cardiovascular asociados (HTA, dislipemias, tabaco, entre otros).

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO:

En el papel de la enfermería con respecto al pie diabético no hay que dejar de lado los tratamientos farmacológicos, ya que nuestro colectivo es el encargado de administrarlos.²

Según la escala de Wagner en grado 1 y 2 :

- Amoxicilina/Ácido. clavulánico 875/125 mg cada 8 horas

Farmacodinamia: Asociación de penicilina semisintética (bactericida, amplio espectro) y de molécula inhibidora de β - lactamasas, transforma en sensibles a amoxicilina a gérmenes productores de β - lactamasas.

- Levofloxacino 500 mg cada 12-24 horas.

Farmacodinamia: La levofloxacina inhibe la topoisomerasa IV y la DNA-girasa bacterianas. Estas topoisomerasas alteran el DNA introduciendo pliegues super

helicoidales en el DNA de doble cadena, facilitando el desenrollado de las cadenas. La DNA-girasa tiene dos subunidades codificadas por el gen *gyrA*, y actúan rompiendo las cadenas del cromosoma bacteriano y luego pegándolas una vez que se ha formado la superhélice. Las quinolonas inhiben estas subunidades impidiendo la replicación y la transcripción del DNA bacteriano. Las células humanas y de los mamíferos contienen una topoisomerasa que actúa de una forma parecida a la DNA-girasa bacteriana, pero esta enzima no es afectada por las concentraciones bactericidas de las quinolonas.

- Moxifloxacino 400 mg cada 24 horas.

Las quinolonas (por ejemplo moxifloxacina y levofloxacina) tienen doble mecanismo de acción que implica la inhibición de la topoisomerasa IV bacteriana y la girasa de ADN. Por consiguiente, es menos probable que produzcan organismos resistentes debido a que se requieren dos mutaciones simultáneas para establecer resistencia. Las topoisomerasas son enzimas que controlan el enrollamiento y desenrollamiento del ADN bacteriano. El enrollamiento le permite a la molécula de ADN empaquetarse dentro de la célula bacteriana. Esta estructura fuertemente empaquetada debe ser desenrollada para permitir la replicación, transcripción y reparación del ADN. El cese de la actividad de estas enzimas impide a la célula bacteriana producir las proteínas necesarias para su reparación, crecimiento y reproducción. Una inhibición prolongada conducirá a la muerte celular. Este Antibiótico se une a la topoisomerasa II y a la topoisomerasa IV, bloqueándolas. La topoisomerasa II constituye la diana de elección en microorganismos gramnegativos mientras que en los microorganismos Gram positivos, el moxifloxacina inhibe las dos topoisomerasas; también actúa sobre bacterias anaerobias.

- Clindamicina 150-450 mg cada 6 horas.

Se une a la subunidad 50S del ribosoma bacteriano, alterando e inhibiendo la síntesis proteica.

En virtud de que CLINDAMICINA comparte el mismo sitio de acción que el cloranfenicol y los macrólidos, no se recomienda su administración conjunta ya que se pueden antagonizar mutuamente sus efectos. En microorganismos sensibles, las concentraciones mínimas inhibitorias son < de 1.6 mcg/ml.

Wagner 3 o superiores

Antibioterapia Intravenosa:

- Piperacilina 4 gr cada 6-8horas.

Farmacodinamia: La piperacilina sódica ejerce una actividad bactericida mediante la inhibición de la formación del septum y de la síntesis de la pared celular. *In vitro*, la piperacilina es activa contra una variedad de bacterias aeróbicas y anaeróbicas, grampositivas y gramnegativas. El tazobactam sódico tiene una muy pequeña actividad microbiológica intrínseca debido a su muy bajo nivel de unión a proteínas de unión a penicilina; sin embargo, es un inhibidor de beta-lactamasa clase III de penicilinasas y cefalosporinasas Richmond-Sykes (clase Bush 2b y 2b'). Varía en su capacidad para inhibir penicilinasas clase II y IV (2a y 4). El tazobactam no induce β -lactamasas mediadas cromosómicamente a las concentraciones de tazobactam alcanzadas con la posología recomendada.

- Ceftriaxona (Claforan ®) 1 g IV c/24 h más

Farmacodinamia: CEFTRIAXONA inhibe la síntesis de la pared celular bacteriana en forma similar a como lo hace la penicilina y sus derivados.

Se absorbe 100% después de su administración intramuscular; cuando se aplica por vía intravenosa alcanza su concentración máxima en 30 minutos; por vía intramuscular en 3 horas.

Se une entre 83 a 96% a proteínas plasmáticas y, en niños en 50%, o puede distribuirse a nivel del humor acuoso, tejido bronquial inflamado, líquido

cefalorraquídeo, hígado, pulmones, oído medio, placenta, cordón umbilical, líquido amniótico, líquido pleural, próstata, líquido sinovial.

Pacientes muy graves:

- Imipenem 1g cada 6-12horas I.V.

Farmacodinamia: El imipenem liga a la penicilina a las proteínas ligadoras, inhibe la síntesis de la pared celular bacteriana y produce la muerte del microorganismo.

- Meropenem 1-2 g I.V cada 8 horas.

Farmacodinamia: Bactericida. Inhibe síntesis de pared celular bacteriana en bacterias Gram+ y Gram-, ligándose a proteínas de unión a penicilina.⁹

Tratamiento complementario

2.5.1.1 OZONOTERAPIA

El Ozono

El ozono es un gas compuesto por tres átomos de oxígeno, cuya molécula es O₃, es inestable y se descompone con cierta facilidad, en oxígeno normal y oxígeno nascente, que es un fuerte oxidante. Debido a esta característica el ozono actúa con gran eficiencia como desinfectante y oxidante.

A través de la historia el ozono se ha caracterizado por tener propiedades curativas de desinfectante y antiséptico, desde a principios del siglo XIX. El uso de la ozonoterapia en heridas fue a partir de la primera guerra mundial y fue el Dr. Wolf observando su efecto bactericida.

En 1988 se efectúa en Cuba la primer Conferencia Internacional de Ozonoterapia donde participan varios países. Entre ellos Francia, Cuba, Rusia, Holanda, España, entre otros.

Aplicaciones del ozono

El uso del gas ozono a lo largo de la historia se le ha dado un uso para enfermedades como en Abscesos, acné, alergias, disturbios circulatorios, cistitis, escaras, gangrena, hepatitis, herpes, colitis, osteomielitis, reumatismo de Parkinson, estomatitis, etc. Para 1988, es utilizado para: SIDA, gripe, heridas, quemaduras, infecciones, lesiones por hongos y de radiación.

Los baños de ozono son usados para irrigar la piel, para desinfectar y tratar eczemas y úlceras en la piel.

La ozonificación de la sangre fue utilizado para tratar enfermedades virales. Se encontró que la Ozonización de sangre incrementa la liberación de linfocinas y estimula las células mononucleares de sangre periférica. En 1991 se encontró que el Ozono tiene actividad germicida, por su destrucción oxidativa de bacterias

Las aplicaciones de la ozonoterapia vienen determinadas por sus propiedades antiinflamatorias, antisépticas, de modulación del stress oxidativo y de mejora de la circulación periférica y la oxigenación tisular. Esto determina el amplio número de patologías en las que resulta de utilidad sola o como tratamiento complementario.

Las concentraciones y modo de aplicación varían enormemente en función del problema a tratar, ya que la concentración de ozono determina el tipo de efecto biológico que produce y el modo de aplicación marca su ámbito de acción en el organismo.

Efectos bioquímicos.

La administración de ozono-oxígeno interviene directamente en los procesos metabólicos. El ozono se añade a las cadenas dobles de ácidos grasos insaturados de la pared fosfolípida de la membrana eritrocítica, lo cual conduce a la formación de peroxidasa, la cual tiene un importante papel en el metabolismo a través de los sistemas redox, NADH/NAD, y GSH/GSSG. La reacción de la peroxidasa con el glutatión incrementa la producción de 2.3DPG (difosfoglicérido) e hidrogeniones facilitando la liberación de oxígeno a partir de la oxihemoglobina, principalmente en

territorios isquémicos. La acción bactericida, fungicida y viricida se da por la capacidad asepticante del ozono. Pero, la acción viricida se establece a nivel del ciclo reproductivo del virus interfiriendo su paso a nivel intracelular debido al poder oxidante del ozono.

Acción en la sangre:

El ozono aumenta el número de glóbulos rojos y del consumo de oxígeno, acortamiento del tiempo de sangrado, disminución de la acidez de la sangre que eleva el PH de la porción del glucósido, regularización del ritmo cardíaco, de la presión arterial y de la función hematopoyética.

Acción en el sistema nervioso:

A nivel del sistema nervioso el ozono produce elevación del tono neuromuscular con efectos euforizantes, aumento de la excitación y disminución de la cronaxia.

Acción en la glándula endocrina:

El ozono regulariza la acción de las diversas glándulas con acción indirectamente proporcional a la funcionalidad.

Acción en el metabolismo:

Regulación del metabolismo en su complejo, con restablecimiento del equilibrio ácido base, con influencia directa en varios estados dismetabólicos.

Acción sobre la lipodistrofia:

El ozono hace hidrosoluble la grasa liposoluble. Aplicaciones en medicina estética y dermatología.¹⁰

2.5.1.2 Ventajas y Desventajas

Ventajas

- Mata los microorganismos más efectivamente que el cloro
- Oxida el hierro y el magnesio lo cual permite remover el color
- Es uno de los químicos desinfectantes, más eficientes.
- Mantiene un ambiente estéril en el cuarto de llenado
- Desinfección sin dejar sabores desagradables permanentes en el agua.
- Bajo costo de operación
- Es un buen bactericida y germicida
- Es buen regenerador celular
- Es un producto natural oxígeno activado

Desventajas Del Ozono

- La generación de ozono requiere de una alta calidad de energía y debe ser generado en el lugar donde se va a aplicar
- Altamente corrosivo y toxico
- La cantidad de ozono disminuye rápidamente con PH alto y altas temperaturas.
- Sabor, olor y color residual.
- Olor en el área de trabajo
- Produce material biodegradable que debe ser controlado¹¹

2.5.1.3 Evidencia de efectividad en la terapia con ozono

CASO NUMERO 1:

DIAGNÓSTICO: Diabetes mellitus no insulodependiente, con complicaciones circulatorias periféricas

Paciente masculino con iniciales A.M.S., de 52 años de edad

Diabetes mellitus de 9 años de evolución, tratado con metformina+glibenclamida de 850 sobre 5 mg cada 12 horas, niega otras enfermedades crónico degenerativas. Consiente, reactivo, cooperador Glasgow 15

Quirúrgico pos-perado de amputación de quinto orjejo de miembro pélvico izquierdo hace 1 mes en el hospital la perla.



Pie diabético Wagner 3, Texas A III, DE 10.5X5CM, esfacelo 30%, granulación 70%, exudado moderado serohemático no fétido, con bordes adheridos y no adheridos, irregulares, macerados, hiperqueratosis, piel perilesional, ocre y descamación. Se irriga con agua ozonada, desbridamiento cortante, se aplica ozono atmosférico a 17 mcg de ozono por 1/4lt O₂ por 10 minutos en activo y 5 en pasivo. Se retira bolsa, se cubre con gasa estéril y vendaje

En las sesiones posteriores tuvo un avance significativo, donde podemos ver que disminuye de la parte lateral del pie en la foto 3 donde incluso ya cicatrizo el tejido granulación, sin datos de infección, nada de eritema, solo un poco de hiperqueratosis. De la región plantar disminuye una de las zonas del tejido de granulación, empieza a reducir de la zona derecha de la foto número 2, también se observa que a diferencia de la foto 1 ya no hay tejido macerado se aplica la misma técnica de ozonoterapia, se cubre con gasa estéril y vendaje





Tuvo un avance significativo de aproximadamente un 30% como se evidencia en las fotos,

En la penúltima sesión presentaba una epitelización de un 20%, 80% de granulación, el exudado ya era escaso de características serosas no fétidas, ya estaba relleno la parte cóncava en la herida del pie en la región plantar, Al no cuidarse y descuido del paciente sin embargo dada la condición del pie de charcot, la última semana, uno de los huesos del pie genero una presión por la misma deformación de la parte interna hacia la externa, generando un orificio, un pequeño absceso en la parte del dorso del pie lo que genero esto un retroceso, se retomo de nuevo el tratamiento de antibióticos y en espera de la remisión de la infección.



CASO NUMERO 2

DIAGNOSTICO: Dolor abdominal (Apendicitis aguda no especificada)

NOMBRE: S. G. M. de sexo masculino de 55 años de edad, con HIPERTENSION Y DIABETES DESCONTOLADA. Acude a urgencias por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, diagnosticado de apendicitis

Pequeña ulceración en miembro inferior, a expensas de diabetes mellitus tipo 2
Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones de nefropatía diabética, a descartar retinopatía y con pie diabético.



Pie diabético Wagner 3, Texas AIII, Herida región plantar de 8x4x.5, socavamiento a las 7 de 1 cm, exudado escaso seroso, bordes adheridos y no adheridos con maceramiento e hiperqueratosis, piel perilesional sana y edema.





Tuvo un avance significativo, disminución de tejido macerado y edema, aún hay hiperqueratosis, tiene una Wagner 2, sin exposición de hueso o presencia de osteomielitis, como se observa en la foto 3 y 4 la herida que está en la parte superior cicatriza de una manera rápida y eficaz, aún hay inflamación de la piel periférica, eritema, e hiperqueratosis, pero ya cicatrizada





Tuvo un avance de 20% de epitelización, no se aplicó ninguna sustancia que son las que habitualmente se aplican en la clínica de heridas que es el ulcoderma, entre otros, solo el hidrogel que mantiene más tiempo el gas ozono.

EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA EFECTIVIDAD DEL OZONO.

En la actualidad la terapia con ozono ha aumentado de manera significativa como complemento y en ocasiones en sustitución de la terapia convencional médica, muestra de ello los múltiples artículos que hacen referencia a esta.

En un estudio cuantitativo experimental realizado por Dra. Carmen Rosa González Rodríguez, en el año 2018, cuyo título fue Efectividad de la ozonoterapia para disminuir el dolor en los pacientes con trastornos temporomandibulares con el objetivo de evaluar la efectividad de la ozonoterapia para disminuir el dolor en los pacientes con trastornos temporomandibulares. en una población constituida por 30 pacientes, la selección se realizó a través de un muestreo no probabilístico por criterios y quedó conformada por un grupo experimental de 10 enfermos en los que se añadió la ozonoterapia al tratamiento convencional y un grupo control de 20 pacientes con solo tratamiento convencional. obtuvo como resultados predominaron las edades entre 50 y 59 años y el sexo femenino; antes del tratamiento predominó la intensidad del dolor moderada y los indicadores empleados para valorar la evolución clínica mostraron resultados porcentualmente superiores en el grupo experimental. La modalidad de tratamiento que combina la terapia convencional con el ozono es más efectiva que la aplicación de la terapia convencional sola en los pacientes con trastornos temporomandibulares.¹²

Se revisó también otro estudio cuantitativo experimental realizado por Héctor Álvarez Duarte, en el año 2013 cuyo título fue Beneficios de la intervención con ozonoterapia en pacientes con pie diabético neuroinfeccioso, cuyo objetivo es valorar los beneficios de la intervención con ozono en pacientes diabéticos tipo 2 que padecen pie diabético neuroinfeccioso. La muestra estuvo conformada por 150 pacientes, divididos en tres grupos: grupo I: tratado solamente con ozono, grupo II: tratado solamente con antibióticos, y grupo III: tratado con la combinación de ambas terapéuticas. La aplicación del ozono se llevó a cabo localmente en la zona afectada y de forma sistémica por vía rectal. Se obtuvo como resultados, la frecuencia de mejoría de las lesiones superó el 75 %, mayor en los que recibieron el tratamiento combinado (86 %) los que no se diferenciaron de aquellos que recibieron ozono solamente (84 %). Las amputaciones mayores de miembros inferiores no superaron el 9 % y la estadía hospitalaria media de quienes recibieron solo antibióticos (35 días) no se diferenció de los que fueron tratados con ozono.¹³

Por otra parte, se encontró otro estudio experimental realizado por Raúl Timaná Ruiz, Lourdes Carrera Acosta, en el año 2018, cuyo título fue ozonoterapia, con el objetivo de Identificar y evaluar la evidencia científica disponible sobre la eficacia, seguridad y costo efectividad de la ozonoterapia en el tratamiento de enfermedades isquémicas, gastritis, colitis, diabetes mellitus, afecciones del aparato de sostén, VIH/SIDA y cáncer. En una población de adultos mayores, cuyo resultado fue eficacia (por ejemplo: disminución de la mortalidad, progresión de la enfermedad, calidad de vida, etc) y seguridad (por ejemplo, mortalidad, eventos adversos, etc).¹⁴

Otro estudio revisado descriptivo experimental, que lo realizó Esther Lilia Torres Damas, en el año 2016, cuyo título fue estudio clínico de eficacia y tolerancia del ozono en afecciones venolinfáticas, con el objetivo de valorar las formas de aplicar el ozono como agente terapéutico en los pacientes con afecciones veno-linfática, la muestra fue de 770 pacientes afectados de esta patología, de ambos géneros, ingresados o atendidos ambulatoriamente a los cuales se les aplicó el ozono por diferentes vías (rectal, endovenosa, tópico) en busca de los resultados efectivos de este tratamiento. Se obtuvieron como resultado una mejor y más rápida cicatrización

de las úlceras, así como la curación de las linfangitis. Se evaluó el resultado del tratamiento como satisfactorio en más del 80% de los pacientes tratados, con una disminución marcada del número de ingresos y del promedio de estadía en estos pacientes.¹⁵

Se encontró otro estudio cuantitativo experimental, realizado por Mayda Bárbara Herrera Santos, en el año 2014, cuyo título fue ozonoterapia y magnetoterapia en pacientes con hernias discales, con el objetivo de evaluar la eficacia de la ozonoterapia y magnetoterapia en pacientes con hernias discales. La muestra estuvo conformada por 20 afectados procedentes de la consulta de ortopedia, de ambos sexos y edades entre 40 y 59 años con diagnóstico de hernia discal. Se obtuvo como resultado que el tratamiento tuvo mejoría en 85,0 % de los afectados, lo cual demostró que la combinación de ambas terapias fue efectiva para elevar sus capacidades física y funcional.¹⁶

CAPÍTULO II. CUIDADO DE ENFERMERÍA A PERSONA CON PIE DIABÉTICO

2.1 La Enfermería como ciencia del Cuidado

Desde la época de Florence Nightingale, quien en 1858 escribió que el objetivo, de la enfermería, es poner al paciente en la mejor condición, para que la naturaleza actúe sobre él, los líderes de la enfermería describen esta profesión como un arte y una ciencia al mismo tiempo, sin embargo, la definición de enfermería ha evolucionado en el tiempo. En su declaración política social la American Nurses Association, **define a la enfermera como diagnóstico y tratamiento, de las respuestas humanas a la salud y la enfermedad.**¹⁷

Definición:

La enfermería es la ciencia y el arte del cuidado hacia una persona, abarca la atención autónoma y en colaboración dispensada a personas de todas las edades,

familias, grupos y comunidades, enfermos o no, y en todas circunstancias. Comprende la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la atención dispensada a enfermos, discapacitados y personas en situación terminal.¹⁸

Desde los postulados de *Florence Nightingale* ha transcurrido más de un siglo, durante el cual varias enfermeras fueron esclareciendo la esencia y razón de la Enfermería, mediante la elaboración de un marco conceptual, una teoría y una filosofía del cuidado, intentando precisar su propia área de investigación y de la práctica. Estas enfermeras, a menudo llamadas teorizadoras y meta teóricas, han querido delimitar el campo de la disciplina de Enfermería según su perspectiva única y sus propios procesos de reflexión, conceptualización e investigación. Las disciplinas profesionales tienen por objetivo desarrollar los conocimientos que servirán para definir y guiar la práctica.

La Enfermería se ha desarrollado como ciencia y como profesión, pero todo cambio, y aún más, toda consolidación, debe ir respaldada por una teoría, que le da sentido y metodología, así como por una práctica, que la hace útil y funcional.

La práctica científica de la Enfermería requiere la adopción de una teoría que dé significado a la realidad donde se ejecutan los cuidados, y un método sistemático para determinar, organizar, realizar y evaluar las intervenciones de Enfermería.

Hoy día con el nivel de desarrollo de la disciplina, la práctica científica de la Enfermería adopta, como referencia teórica, un modelo de cuidados y como metodología, el Proceso de Atención de Enfermería. Ambos significan la epistemología de Enfermería, entendidos como sus fundamentos y su método del conocimiento.

Podemos plantear que es una ciencia que requiere destrezas intelectuales, interpersonales y técnicas, que se aplican a través de un método científico de actuación, con carácter teórico-filosófico, que guía y respalda cada uno de sus componentes, sustentado por investigaciones que regulan la práctica profesional.

Aunque existen varias vías para enriquecer el cuerpo de conocimientos de la ciencia de enfermería, es la investigación el proceso principal, a través del cual se arriba al conocimiento científico.

La investigación permite a la enfermería contar con un sistema de conocimientos, que abarca leyes, teorías e hipótesis y que se encuentra en un proceso continuo de desarrollo, lo que significa que esta perfecciona continuamente su propio marco teórico y le permite describir, abordar, tratar y hasta predecir los fenómenos que discurren en la práctica.

El cuidado sigue siendo la razón de ser de la profesión y constituye su objeto de estudio, por lo que se hace necesario convertirlo en el centro de interés de la investigación en la enfermería. Ello permitirá consolidar científicamente su cuerpo de conocimientos, así como los fundamentos y principios en los que se basan la educación, la gestión y la asistencia de enfermería.

La enfermería el arte milenario del cuidado, se ha convertido en una ciencia reconocida a mediados del siglo pasado; como toda ciencia consta de un cuerpo teórico conceptual que sustenta sus principios y objetivos, posee un método científico propio, el Proceso de Atención de Enfermería, que incluye técnicas y procedimientos particulares dirigidos al cuidado de la salud de la persona, familia o comunidad.¹⁹

2.2 El cuidado como Objeto de estudio

El cuidado de los pacientes es la esencia de la profesión de enfermería, el cual se puede definir como: una actividad que requiere de un valor personal y profesional encaminado a la conservación, restablecimiento y autocuidado de la vida que se fundamenta en la relación terapéutica enfermera-paciente.

El cuidado de los pacientes representa una serie de actos de vida que tienen por finalidad y función mantener a los seres humanos vivos y sanos con el propósito de reproducirse y perpetuar la vida, de tal forma, el cuidado es mantener la vida

asegurando la satisfacción de un conjunto de necesidades para la persona (individuo, familia, grupo y comunidad), que en continua interacción con su entorno, vive experiencias de salud. Cuidar a todo ser humano llama a un compromiso científico, filosófico y moral, hacia la protección de su dignidad y la conservación de su vida.

La revisión acerca del cuidado de enfermería nos lleva a la reflexión de que el profesional de enfermería necesita una reforma humanista que le permita formarse un correcto y elaborado juicio de lo que significa cuidar al paciente y centrar su función, en la atención y apoyo, para que de esta manera se puedan brindar servicios de una clase nueva y diferente de profesionales sanitarios.

Los cuidados de enfermería son la razón de ser de la profesión y constituyen el motor del quehacer diario y por lo tanto su objeto de estudio. El ideal y el valor del cuidado no son simplemente cosas sueltas, exige una actitud que debe tornarse en un deseo, en una intención, en un compromiso y en un juicio conciente que se manifiesta en actos concretos e inicia al contacto con el paciente. El cuidado humano, como un ideal moral, trasciende el acto y va más allá de la acción de la enfermera(o) y produce actos colectivos de la profesión de enfermería que tienen consecuencias importantes para la vida humana.

Es necesario resaltar en el contexto de cuidado, es el referente a las características personales de la enfermera(o), ya que uno de los problemas serios es que en ocasiones se trata a los pacientes como patologías y no como personas, por esto es importante considerar que el ser humano es una persona desde el primer momento de su existencia, y como tal ha de ser tratado, respetado por sí mismo, y no puede quedar reducido a un instrumento en beneficio de otros. El cuidado de todo paciente tiene como fin su curación, la mejora de sus condiciones de salud o su supervivencia, y, por tanto, se debe respetar su vida y su integridad, sin ser expuesto a riesgos.

El cuidado profesional de enfermería conlleva a una serie de repercusiones positivas tanto para los pacientes, como para los mismos profesionales de

enfermería, así como para las instituciones donde se presta el servicio, de aquí la gran importancia de brindar un cuidado profesionalizado de enfermería.

Para la persona:

- Recibir una atención oportuna, personalizada, humanizada, continua y eficiente.
- Eliminar o reducir las molestias que se pudieran provocar por actividades de enfermería.
- Mejorar la comunicación y relación enfermera-paciente.
- Que el paciente se encuentre mejor informado para la toma de decisiones sobre su salud.
- Menor alteración en su economía por los costos.
- Mínima estancia hospitalaria.
- Incremento en la satisfacción de la atención.

A los profesionales de enfermería:

- Una práctica profesional competente y responsable.
- Potenciación de la capacidad de decisión y autocontrol sobre el trabajo.
- Toma de conciencia y compromiso con el cambio.
- Proyección positiva de autoimagen e imagen pública.
- Fortalecimiento del sentido de identidad y pertenencia hacia la profesión.
- Incremento en la satisfacción profesional y laboral.

Sin olvidar que calidad del cuidado de enfermería nunca es un accidente; siempre es el resultado del esfuerzo y la inteligencia.²⁰

2.3 Valoración de la Persona con Pie Diabético

El Pie Diabético se desarrolla por una combinación de neuropatía, isquemia, inmunosupresión y ulceración que desemboca en miembros inferiores muy susceptibles a que pequeñas heridas progresen a úlceras grandes y profundas con infecciones graves, que comprometen el miembro inferior e incluso la vida del paciente si no se tratan adecuadamente.²¹

NEUROPATIA: La neuropatía sensorial lleva a la pérdida de la sensibilidad del dolor y la presión, y la neuropatía autónoma a una mayor sequedad y fisuras de la piel (secundarias a la menor sudoración), la neuropatía motora produce atrofia muscular, que puede ocasionar cambios en la forma del pie.

ENFERMEDAD VASCULAR PERIFERICA: La mala circulación de las extremidades pélvicas contribuye a una mala cicatrización de las heridas y aparición de gangrena.⁴

INMUNOSUPRESION: Para valoración de inmunosupresión solo se puede realizar mediante estudios de laboratorios ya que la inmunosupresión se presenta porque la inmunidad celular está disminuida, especialmente en pacientes con altas concentraciones de glucosa. La adherencia y la quimiotaxis de los neutrófilos y macrófagos están disminuidas, de modo que la migración de las células a los sitios de infección se reduce y la curación es menos efectiva

La capacidad inmunológica disminuida del hospedero en conjunto con tejidos blandos necróticos y huesos infectados, puede permitir que incluso organismos de baja virulencia tales como los estafilococos coagulasa negativos o *Corynebacterium* se vuelvan patógenos.²¹

VALORACION DE ENFERMERIA:

- Antecedentes:

Diabetes (insulina, glucemia, dieta, tratamiento); peso, talla, tabaquismo, alcoholismo, uso de drogas, ejercicio, hipertensión, ocupación/oficio, problemas cardíacos, de visión, renales, óseos, de movilidad e historia previa de úlceras.

- Signos y síntomas:

Sensación de hormigueo y acorchamiento en los pies, dolor de piernas al andar, inflamación de las piernas, sudores.

- Valoración de necesidades, patrones o modelo de enfermería:

Exploración del pie se realizará la primera vez que recibamos al paciente en la consulta y cada 2-3 meses.

- Exploración física:

Se realiza en decúbito y bipedestación, para analizar deformidades, prominencias, *hallux valgus*, etc.

Valorar: Sequedad de la piel, coexistencia de micosis, zonas de hiperqueratosis, atrofia cutánea y pérdida de vello en la extremidad.

- Exploración vascular:

Se realiza palpación de pulsos pedios y tibiales posteriores, temperatura, coloración, tiempo de recuperación capilar de la piel.

- Exploración neurológica:

Será llevada a cabo por el médico de familia, especialista o podólogo. Comprende las siguientes técnicas: exploración superficial (tacto, dolor, temperatura), exploración profunda (vibratoria y presora), artrocinética, dolor profundo, valoración de la función motora del miembro inferior (reflejo cutáneo plantar y reflejo aquileo y rotuliano, tono muscular).

- Información al paciente

Explicar al paciente, familia y/o cuidador los motivos por los que realizamos el procedimiento y el fin que pretendemos alcanzar, solicitando su cooperación.²¹

2.4 Diagnósticos de enfermería a la persona con pie diabético

DISAGNOSTICO	INTERVENCIONES DE ENFERMERIA
<p>DOMINIO 4: Actividad y reposo</p> <p>Perfusión tisular periférica ineficaz r/c diabetes mellitus y conocimientos deficientes sobre el proceso de la enfermedad m/p alteración de las características de la piel y retraso en la curación de las heridas periféricas</p>	<p>Cuidado de los pies</p> <p>Cuidados circulatorios: insuficiencia arterial</p> <p>Cuidados circulatorios: insuficiencia venosa</p>
<p>DOMINIO 9:</p> <p>Afrontamiento/tolerancia al estrés</p> <p>Ansiedad r/c cambio en el estado de salud m/p con temor y preocupación</p>	<p>Aumentar el afrontamiento</p> <p>Disminución de la ansiedad</p> <p>Asesoramiento</p>
<p>DOMINIO 11: DIAGNOSTICO 1</p> <p>Seguridad y protección</p> <p>Deterioro de la integridad cutánea R/C deterioro de la circulación y</p>	<p>Cuidados de las heridas</p> <p>Cuidados de los pies</p> <p>Enseñanza: cuidados de los pies</p>

sensibilidad y prominencias óseas m/p destrucción de las capas de la piel	
DIAGNOSTICO 2: Deterioro de la integridad tisular r/c alteración de la circulación m/p lesión tisular o destrucción tisular	Cuidados de las heridas Vigilancia de la piel Protección contra las infecciones
DIAGNOSTICO 3: Riesgo de caídas r/c cambios en la marcha y problemas en los pies	Prevención de caídas Manejo ambiental: seguridad Ayuda al autocuidado
DIAGNOSTICO 4: Riesgo de infección r/c a defensas primarias inadecuadas y destrucción tisular	Protección contra las infecciones Manejo ambiental: seguridad Ayuda al autocuidado ²²

2.5 Intervenciones de enfermería en la persona con Pie Diabético

Dependiendo del grado en el que se encuentre el pie del paciente diabético, según la escala de Wagner, llevaremos a cabo los siguientes cuidados:

Grado 0

Lavar el pie del paciente diabético con agua tibia ya que favorece a la circulación de la sangre y haya una mayor irrigación en la piel.

Jabón neutro ya que tiene un PH similar al de la piel, no genera daños, irritación ni alergias. Además, humecta la piel del pie diabético y facilita la hidratación de la

misma. Es hipo alérgico, por lo que las sustancias que contienen ayudan a evitar las irritaciones en la piel.

Secar después del lavado el pie lo mayor posible para evitar humedad, ya que un pie diabético mojado o húmedo prolifera bacterias.

Exploración del estado general del pie, especialmente en los espacios interdigitales, buscando presencia de humedad, maceración, descamación de la piel, cortes o heridas.

Si hay hiperqueratosis, se aplicará tópicamente vaselina salicilada al 10% una vez al día durante una semana. La vaselina salicilada al 10% **elimina las durezas y las callosidades de la piel e impide su formación**, por lo que se utiliza habitualmente en el tratamiento hiperqueratosis de úlceras crónicas y estados descamativos. Formulado entre el 1 y el 2% se puede usar para neutralizar el sudor de los pies (hiperhidrosis). Después de un correcto lavado y secado de los pies, 1-2 veces al día.²³

La utilización de piedra pómez es muy recomendable para eliminar durezas. Lo ideal es remojar los pies en agua tibia. Podemos enjabonarlos previamente con un jabón líquido con PH neutro, y, dentro del agua frotar con la piedra pómez las zonas a tratar de los pies de forma suave y en movimientos circulares, haciendo mayor hincapié en las partes callosas o con más durezas.

Si hay fisuras, aplicar un apósito hidrocólicoide extrafino cada 48-72 h. Están indicados los antisépticos suaves y, a ser posible, que no tiñan la piel ya que los apósitos hidrocólicos favorecen el desbridamiento del tejido necrosado y de esfacelo, formando un gel que reblandece y licua tejidos desvitalizados. Además, disminuye el dolor de las heridas debido a que mantiene humectadas las terminaciones nerviosas. Los hidrocólicos pueden incluir o no una capa de alginato

de calcio para proporcionar un mayor poder de absorción en heridas con exudado leve o mínimamente moderado.

En el caso de presentar deformidades, valorar la posibilidad de plantillas. Las plantillas ortesis plantares que se colocan dentro del calzado y que pueden utilizarse para prevenir las úlceras en los pies diabéticos. En estos pacientes las plantillas tienen dos funciones básicas: una repartir las cargas soportadas por el pie, repartiéndolas sobre toda la planta y la otra almohadillar el apoyo de las zonas donde existe una mal almohadillado plantar.

Uña incarnata: no cortar las uñas sino limarlas. (Limar las uñas puede evitar un riesgo de lesionar la piel al cortar las uñas). Cortar las uñas de forma recta y redondea las puntas con una lima, para evitar que éstas se claven en la piel cuando comiencen a crecer De ser posible, córtalas siempre en el mismo sentido para evitar que se rompan.

Micosis, pie de atleta: se trata con antimicóticos tópicos y evitando la humedad del pie.

GRADO 1-2:

Exploración física del pie, prestando especial atención a la superficie plantar, cabeza de los metatarsianos y espacios interdigitales, buscando pérdida de espesor cutáneo.

Se observará la coloración de la piel, trastornos tróficos en piel y faneras. Se anotarán las deformidades existentes, si las hubiere; estas, pueden ser debidas a la presencia de una artropatia de Charcot o a simples deformidades de los dedos: Hallux valgus, dedos en garra o en martillo que pueden provocar un conflicto entre el continente (calzado) y el contenido (pie) dando lugar a un aumento de presiones, callosidades etc.

El callo es una reacción del estrato corneo de la piel, provocada por un exceso de presión que conduce a un aumento de su espesor. El aumento de presión puede ser debido a un aumento de la carga soportada por esta zona, a una disminución de la almohadilla plantar o a un roce excesivo con el zapato. Esto último, es lo que ocurre en los callos localizados en el dorso de los dedos cuando estos se encuentran deformados en garra o en martillo.²⁴

Limpieza diaria de la herida con suero fisiológico o solución antiséptica (clorhexidina) y desbridamiento en caso de que presente tejido necrótico, esfacelos o detritos; ayudarnos con productos como las enzimas proteolíticas. Las enzimas proteolíticas también han sido evaluadas como una ayuda para recuperarse del dolor y la inflamación provocada por úlceras o descamaciones.

Valorar la lesión cada 2-3 días, especialmente la existencia de infección: celulitis, crepitación, afección ósea, exudado purulento, fetidez, profundidad, fístulas, gangrena. Al encontrarse alguna de las afecciones mencionadas es necesario tomar las medidas necesarias dependiendo cuál de ellas se presente.

Se recomienda realizar una cura húmeda para favorecer la cicatrización. Tópicamente, ante signos de infección, estaría indicado el uso de sulfadiacina argéntica, que tiene acción bactericida y bacteriostática frente a bacterias Gram+ y Gram-, en lesiones muy exudativas productos absorbentes, como los apósitos de hidrofibra de hidrocoloide, y los alginatos. Los hidrocoloides pueden incluir o no una capa de alginato de calcio para proporcionar un mayor poder de absorción en heridas con exudado leve o mínimamente moderado.

Se aconseja, para favorecer el retorno venoso, elevar las piernas con una almohada al dormir y al sentarse. (Vendas de crepe). Sin una revascularización que restaure

la circulación arterial y venosa, las posibilidades de curación son mínimas, aumentando las de amputación.

Reposo estricto durante un mínimo de 3 semanas. El caminar o realizar alguna actividad conlleva a que el pie tenga alguna lesión y continúe aumentando el grado de la ulcera.

Vendaje de la zona lesionada con vendas de crepé (técnica en espiral o en ocho). Es la venda de elección cuando queremos hacer un vendaje compresivo para favorecer el retorno venoso, para moldear una zona amputada, o bien cuando hay una zona inflamada. Son reutilizables, se pueden lavar y secar y no pierden la elasticidad.

Fisioterapia del pie diabético: evitar los ejercicios de apoyo de peso, como trotar y la marcha prolongada. Sí se realizarán ejercicios sin carga de peso como natación, ciclismo, remo y ejercicios de los miembros superiores.

GRADO 3-4

Exploración física del pie (especial atención a los pulsos periféricos, tiempo de llenado capilar). Es importante valorar el llenado capilar para observar la cantidad de flujo sanguíneo del tejido, con ello valorar si hay la necesidad de una estancia hospitalaria para un desbridamiento quirúrgico. En las úlceras neuroisquémicas, las guías recomiendan eliminar el tejido necrótico. En el caso de una isquemia grave, el desbridamiento debe realizarse con mucho cuidado, ya que es esencial no dañar el tejido viable.

Si presenta abscesos, gangrena húmeda o signos generales de infección, derivar al hospital. Una estancia hospitalaria es lo indicado ante estos problemas ya que se tendrá el equipo necesario para un desbridamiento o una terapia antibiótica.

Tomar una muestra de la herida para cultivo y antibiograma. El laboratorio tendrá los resultados de la sensibilidad de la bacteria para los antibióticos adecuados dependiendo el tipo de bacteria que se presente en dicha infección.

Limpiar con suero fisiológico a chorro teniendo en cuenta que el envase no toque la piel. Desbridamiento si procede y vendaje de la zona. Realizar los cuidados necesarios de la herida, si es necesario un desbridamiento, hacerlo de la manera más cuidadosa y limpia para resguardar el tejido viable. Colocar un vendaje con vendas de crepe para favorecer el retorno venoso.

Antibióticos en caso de infección según prescripción médica. Analgésicos necesarios asociados a inhibidores de la secreción gástrica. Heparina cálcica subcutánea y uso de algún plan de anti agregación plaquetaria y pentoxifilina.

Oxigenoterapia según prescripción médica directamente sobre la piel (con mascarilla o tubo). Al aumentar la presión de Oxígeno, aumenta su solubilidad en la sangre y penetra a mayor profundidad en los tejidos.

Gangrena de un dedo/dedos del pie: estudiar circulación periférica y valorar tratamiento quirúrgico.

GRADO 5:

Tratamiento preoperatorio: abarcaría 1-5 días:

Ingreso urgente en el hospital.

Exploración física para valorar la extensión de la gangrena.

Ejercicios respiratorios para mejorar la ventilación, tonificación general, higiene postural (para evitar retracciones articulares o capsulotendinosas).

Concienciación de lo que va a ser su nuevo esquema corporal.

Tratamiento quirúrgico-amputación.²⁵

2.6 PARTICIPACIÓN DE ENFERMERÍA EN LA APLICACIÓN DE OZONO A PERSONA CON PIE DIABÉTICO

La participación de enfermería en la aplicación de gas ozono a la persona con pie diabéticos se puede dividir en tres fases

1-Antes del tratamiento

2-Durante el tratamiento

3-Despues del tratamiento

Fase 1

El tratamiento con gas ozono requiere de cierto material para poder llevar acabo la técnica correcta.

PROCEDIMIENTO DE LA TECNICA DE APLICACIÓN DE OZONO EN BOLSA

MATERIAL:

1. Bolsa de plástico
2. Cinta adhesiva
3. Sonda nelaton transparente con tapa de #8 y 10#

4. Difusores
5. Jeringa terumo de 60 cc/30cc y 10cc.
6. Agujas
7. 2 Mangueras de silicón platinadas
8. Ozonador
9. Tanque de oxígeno
10. Vendas
11. Gasas
12. Guantes

El generador de ozono u ozonizador es el equipo que va a transformar el gas ozono del ambiente a gas de ozono puro, es el gas que entrara directamente en la extremidad afectada.

Generador de ozono por efecto corona de media frecuencia en cápsula de boro silicato templado para mayor pureza del ozono en aplicaciones de ozonoterapia, este modelo está diseñado para funcionar con oxígeno. Cuando se usa con oxígeno se produce oxígeno ozonizado, este ozono es puro, adecuado para ozonoterapia.

- Este modelo está equipado con una bomba de vacío o bomba de aire con destructor para succionar el ozono y destruirlo después de haber llenado una bolsa, en un tratamiento de pie diabético.
- Rotámetro para medir el flujo de oxígeno con válvula reguladora.
- Dos generadores de ozono para controlar la concentración.
- Conexión para llenado de jeringas.
- Destructor de ozono.
- Mangueras adecuadas para oxígeno, ozono con conexión luer lock, vacío o aire, difusor de cerámica porosa para burbujeo de ozono en líquidos.
- Concentración de Ozono: 3 a 62 $\mu\text{g/ml}$, en flujos de oxígeno de 1/8 a 2 L/min.
- Eléctrico: 127 V.C.A. • CONSUMO: 20 a 60 W.
- Dimensiones: 38 x 24 x 9 cm.

- Gabinete de acrílico color blanco.

Cuidados de enfermería

- Orientación a la persona sobre el tratamiento, beneficios y resolver todas sus dudas respecto a el mismo.
- Apoyo emocional, encaminado a conocer la técnica que se va a realizar y las preocupaciones antes y después de éste.
- Toma de signos vitales.
- Colocar al paciente en posición confortable (decúbito dorsal o sedente).
- Abrir un campo donde podamos colocar todo el material, sondas, vendas gasas, jeringas, guantes etc.
- Retirar calzado del paciente. Posteriormente colocación de guantes de exploración para retirar vendaje y gasa de la ulcera.
- Una vez descubierta la herida realizar lavado de manos y posteriormente colocación nuevamente de guantes para llevar acabo el tratamiento.

Fase 2.

Al comienzo del tratamiento se tiene que hacer una valoración de la herida, nos podemos enfocar en la escala de Wagner para identificar el grado de la ulcera y con ello tomar los cuidados de enfermería necesarios. Es necesario tener en cuenta que nos podemos apoyar con cuidados de enfermería del tratamiento médico convencional antes de comenzar el tratamiento con ozono.

Al realizar una valoración de una ulcera por pie diabético después de identificar el grado de la misma podemos encontrar lo siguiente.

- Valorar inicialmente la extensión de la ulcera con una regla, posteriormente del tratamiento seguir valorando en las sesiones posteriores para observar nuevamente su extensión y observar el grado de reducción.

- Valorar la profundidad de la ulcera, si hay algún socavamiento con el apoyo de las manecillas del reloj con ello valorar en las demás sesiones como se regenera de adentro hacia fuera.
- Valoración del tejido, si hay un tejido de granulación, esfacelado o un tejido necrosado o piel muerta. En caso de tejido necrosado realizar una intervención para un desbridamiento. En piel muerta, realizarlo cuidadosamente para resguardar el tejido viable. En esta etapa de valoración se puede usar un hidrocoloide para apoyar el desbridamiento del tejido necrosado o esfacelado.
- Posteriormente valorar el grado de exudado, puede ser moderado, fétido o no fétido, sero-hemático o seroso. En esta instancia es cuando se puede colocar algún alginato de calcio para evitar un exudado moderado.



- Valorar de manera general la herida, si existe hiperqueratosis, bordes adheridos o no adheridos, macerados, regulares o irregulares, piel perilesional o normal, dependiendo del paciente y el grado de la ulcera.



Posteriormente de valorar la herida comenzaremos con lo que es la ozonoterapia.

El objetivo es colocar el pie afectado dentro de una bolsa inflada con gas ozono para que se concentre en la zona localizada de la lesión, y pueda penetrar a la herida que previamente es humedecida con agua ozonada, para facilitar la absorción del gas hacia la ulcera

- Limpieza de la herida del pie con agua ozonada.
- Colocar la extremidad dentro de la bolsa abarcando el pie y el tercio proximal a la rodilla.
- Meter las dos mangueras platinadas
- Sellar la bolsa con cinta adhesiva
- Extraer por una manguera mediante vacío que conduce al destructor (que se encuentra en el mismo ozonador).
- Pasar el gas por la manguera conectada al liberador de ozono, permaneciendo aproximadamente con un flujo entre 50 y 70 mg/L. Durante 30 min. a flujo continuo.

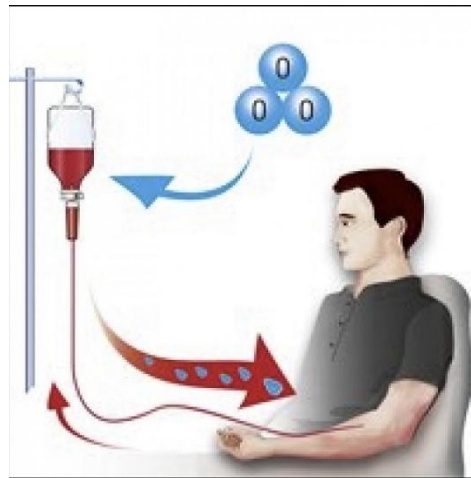
- Posteriormente en la otra manguera se realiza el vacío ozono residual que será eliminado por el destructor de ozono catalítico.
- Retirar bolsa
- Limpiar la lesión con agua ozonada
- Aplicación de aceite ozonado.
- Cubrir con apósito estéril y vendaje.



Cuando la herida es muy profunda a un grado de Wagner 3 podemos colocar la manguera o la sonda dentro de la ulcera. Se tiene la ventaja que estas personas con pie diabético no tienen sensibilidad ni dolor. Al paso de las sesiones, el paciente comenzara a tener sensibilidad e incluso dolor, esto nos indica el tiempo de evolución del tratamiento y la regeneración de tejidos y células que nos indican que el tratamiento está funcionando.

Otra parte del tratamiento durante la fase 2, se puede realizar una técnica que se llama auto hemoterapia menor. Es una técnica donde se retiran alrededor de 10cc de sangre a la persona, se mezcla con cantidades de ozono y oxígeno. Al tener la mezcla de sangre ozonizada, la sangre se hiper-oxigena posteriormente se ministra al paciente vía intramuscular, y esto activa el sistema inmunológico y la regeneración de tejidos por acción de unos agentes que se llaman factores de crecimiento.

Se pueden también colocar sueros ozonizados que entran directamente en el torrente sanguíneo, la sangre del paciente está más oxigenada, puede llegar mayor cantidad de oxígeno a los tejidos y con ello regenerar de una manera más rápida, ya que la falta de oxígeno e irrigación sanguínea es una de las causas de proliferación de una úlcera.



Cuando este el paso del ozono en la bolsa durante los 30 minutos se deben hacer las siguientes intervenciones de enfermería.

- Durante todo el procedimiento tener en constante vigilancia al paciente.
- Toma de signos vitales dos veces por sesión durante los 30 minutos. (si es posible monitorearlo es lo adecuado).
- Preguntar al paciente si siente alguna molestia (dolor, mareo, sensibilidad etc.)
- Apoyo emocional durante el procedimiento, escucharlo, estar con el paciente, que sienta la compañía y el apoyo que estamos con él durante todo el procedimiento.
- Terapia intravenosa si se requiere la técnica de auto-hemoterapia menor.

Fase 3, post-tratamiento.

- Los cuidados o intervenciones de enfermería después del tratamiento con ozono, es orientarlo acerca de los cuidados que debe tener durante el lapso de tiempo de cada sesión.
- Llevar a cabo una dieta equilibrada, que sea adecuada y recetada por el médico que está a cargo de la persona.
- Usar un calzado adecuado para evitar posibles lesiones y afecciones al pie o dicha ulcera.
- Evitar mojarse los pies ya que la humedad prolifera bacterias y puede retrasar el tratamiento.
- Limar las uñas y evitar cortarlas, ya que lesiones en el pie sin sensibilidad puede llegar a ocasionar más úlceras.
- Realizar el mínimo posible de actividades para que la regeneración de los tejidos sea más pronta y eficaz.

CONCLUSIONES.

Las úlceras e infecciones del pie diabético son afecciones de alta complejidad, y riesgo para la persona que las padece además de un alto costo para su tratamiento ya que requieren de cuidados y terapéuticas de origen alópata de alto precio y larga duración. Es por ello que es necesario incursionar en la investigación y aplicación de tratamientos opcionales que contribuyan a su control de manera eficaz y a un menor costo; tal es el caso de la ozonoterapia que dadas sus propiedades,

germicidas, bactericidas y de regeneración tisular respaldadas por la evidencia empírica se constituyen en una opción de tratamiento complementaria para esta enfermedad; pues se ha comprobado su efectividad, controlando el grado de afectación y evitando amputaciones de miembros inferiores a la persona .

Cabe enfatizar en que la ozonoterapia es un tratamiento complementario cuyo principal propósito es mejorar la calidad de vida al paciente; sin embargo jamás debe sustituirse por el tratamiento convencional alópata.

Lo anterior debe ser un aspecto importante a tomar en consideración por los profesionales de enfermería, ya que la ozonoterapia puede ser un recurso y área de oportunidad de cuidado que logre impactar en la persona que vive con diabetes y sufre de pie diabético.

Cabe señalar que en la actualidad las enfermeras (os) tienen poco o nula participación en la ozonoterapia, pues quiénes la han retomado es personal que tiene que ver con el ámbito de la salud, particularmente los médicos, sin embargo, los profesionales del cuidado tienen la capacidad y preparación para incursionar en llevar cabo este tipo de terapéutica.

Por lo mencionado anteriormente es necesario que los profesionales de la salud a través de la investigación basada en la evidencia logren contar con información que provoque incursionar en la ozonoterapia para ofrecer a la personas con diabetes una opción que puede ser preventiva y curativa, lo cual repercute directamente en el mejoramiento de la vida de la personas que viven con pie diabético e incluso como recurso para el control de otras enfermedades.

SUGERENCIAS

Reunir más evidencia científica sobre el efecto del gas ozono en el tratamiento del pie diabético que de certidumbre y asertividad para su utilización como terapéutica alternativa o complementaria.

Promover la efectividad del gas ozono a la población, en el tratamiento de personas con pie diabético, así como en diferentes tipos de patologías, como una opción de tratamiento complementario o alternativo.

Promover y motivar a los profesionales de enfermería para certificarse en el conocimiento, y manejo de ozonoterapia.

Actualización y educación continua al profesional de enfermería, sobre los cuidados específicos y necesarios durante la aplicación del tratamiento con ozono, y socializar las ventajas de su uso para dar mejor calidad de vida a la persona.

Insistir en la ozonoterapia como un tratamiento alternativo o complementario para el control o prevención de diferentes tipos de patologías.

BIBLIOGRAFIA

1. LIDES. Pie Diabetico Situación actual en México. Noviembre 2013. [versión electrónica]. Acceso diciembre 2015. Disponible en:

<http://www.lides.com.mx/pie-diabetico-situacion-actual-en-mexico/>

2. Rosa-Ana del Castillo Tirado, Juan Antonio Fernández López Francisco Javier del Castillo Tirado .Archivos de medicina, guía práctica en el pie diabético, Vol. 10 No. 2:1, 2014, disponible en :

<http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/gua-de-prctica-clnica-en-el-pie-diabtico.pdf>

3. Diabetes Fuente: Medline Plus – Información de Salud Para Usted. Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/DOCUMENTO%20DIABETES.pdf>

4. Brunner y Suddarth. Suzanne C. Smeltzer, Brenda G. Bare, Janice I. Hinkle, Kerry H. Cheever Enfermería Medico Quirúrgica, , Volumen 2, 12° edición, año 2013.

5. Información de Salud Para Usted, disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/DOCUMENTO%20DIABETES.pdf>

6. Dr. Jair García Guerrero, Residente de Medicina Integrada, Dr Bernardo Sepúlveda Gutiérrez, Fisiopatología del pie diabético, publicado en: salud y medicina, desarrollo personal, 11 de junio de 2010.

Disponible en:

<https://es.slideshare.net/jairgarcia/clase-fisiopatologia-del-pie-diabetico>

7. Valentina Cifuentes Hoyos Ana Paula Giraldo hoyos asesor Luis Fernando Toro. Factores de riesgo para pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo. Md-mg epidemiología. Universidad ces facultad de medicina grupo observatorio de la salud pública línea situación de salud Medellín, 2010, disponible en:

<http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/1051/2/FACTORES%20DE%20RIESGO%20CAUSANTES%20DE%20PIE%20DIABETICO.pdf>

8. Pie diabético.net disponible en:

<http://pie-diabetico.net/tipos-de-pie-diabetico/necrosis-pie-diabetico/>

9. Monografía revisada el 10 de febrero 2014 (Centro de colaborador de la administracion nacional de medicamentos, alimentos y tecnología medica) Vademecun disponible en:

<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/m020.htm>

10. Conceptos Básicos Sobre El Ozono, disponible en:

http://www.sedecal.com/sedecal.com/files/descargas/Sedecal_descargas_10.pdf

- 11 Que es el ozono, disponible en :

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/martinez_e_fl/capitulo2.pdf

- 12 Carmen Rosa González Rodríguez.** Efectividad de la ozonoterapia para disminuir el dolor en los pacientes con trastornos temporomandibulares Hospital General Universitario “Mártires del 9 de abril”. Carretera Circuito Norte a Quemado

de Güines km 2 1/2. Sagua la Grande, Villa Clara, Cuba. Código Postal: 52300 [Volumen 12, Número 2 \(2018\)](#) .

Disponible en:

<http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/889/1138>

13. Héctor Álvarez Duarte. Beneficios de la intervención con ozonoterapia en pacientes con pie diabético neuroinfeccioso, Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. Rev Cubana Angiol Cir Vasc . La Habana, Cuba,. 2014

Disponible en:

http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol15_1_14/ang03114.htm

14. Raúl Timaná Ruiz- Lourdes Carrera Acosta, Ozonoterapia, Equipo Técnico del IETSI, EsSalud, Abril 2018.

Disponible en:

http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/guias/RE_ozonoterapia_Final.pdf

15. Torres Damas Esther Lilia. Estudio clínico de eficacia y tolerancia del ozono en afecciones venolinfáticas, Revista Española de Ozonoterapia vol. 6, nº 1. pp. 41-50, 2016.

<http://www.Dialnet-EstudioClinicoDeEficaciaYToleranciaDelOzonoEnAfecc-5506704.pdf>

16 Herrera Santos Mayda Bárbara. Ozonoterapia y magnetoterapia en pacientes con hernias discales, Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, Cuba. MEDISAN 2016

Disponible en:

<http://www.medigraphic.com/pdfs/medisan/mds-2016/mds166f.pdf>

17. Brunner y Suddarth, Suzanne C. Smeltzer, Brenda G. Bare, Janice I. Hinkle, Kerry H. Cheever Enfermería Médico Quirúrgica, , Volumen 1, 12º edición, año 2013.

18. Organización Mundial de Salud, Enfermería. Disponible en:

<http://www.who.int/topics/nursing/es/>

19. **Carlos Agustín León Román**¹, Enfermería ciencia y arte del cuidado, Rev Cubana Enfermer v.22 n.4 Ciudad de la Habana sep.-dic. 2006

DISPONIBLE EN:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400007

20. La importancia del cuidado en enfermería, Paula Alina Juárez-Rodríguez,¹ María de Lourdes García-Campos² ¹Estudiante de la Maestría en Ciencias de Enfermería. ² Maestra en Ciencias Médicas. Facultad de Enfermería y Obstetricia de Celaya, Universidad de Guanajuato. México.

DISPONIBLE EN:

<http://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2009/eim092j.pdf>

21 Infecciones en pie diabético: conceptos y consensos generales cienciauat issn: 2007-7521 cienciauat@uat.edu.mx universidad autónoma de Tamaulipas México.

22 Plan de Cuidados Estandarizado en la Atención de Pacientes con Pie Diabético, Rosalinda Garza Hernández Ma. Concepción Meléndez Méndez, Desarrollo Cientif Enferm. Vol. 20 N° 9 Octubre, 2012

Disponible en:

<http://www.index-f.com/dce/20pdf/20-303.pdf>

23. *Formulario Nacional (AEMPS); Formulario Magistral (COF Murcia); Formulario Básico de Medicamentos Magistrales (M^a.J.Llopis y V. Baixauli).*

DIPONIBLE EN:

<https://farmaciamarcos.es/formulacion-magistral/formulas-mas-habituales/vaselina-salicylica/>

24. *Ortesis, calzado y prótesis en el pie diabético* Baumhauer, J.F. et al.: A comparison study of plantar foot pressure in a standardized shoe, total contact cast, and prefabricated pneumatic walking brace. *Foot and Ankle*,18(1):26-33 2008

DISPONIBLE EN:

<http://elmundodelasprotesisyortesisenespanol.blogspot.com/2008/06/ortesis-calzado-y-prtesis-en-el-pie.html>

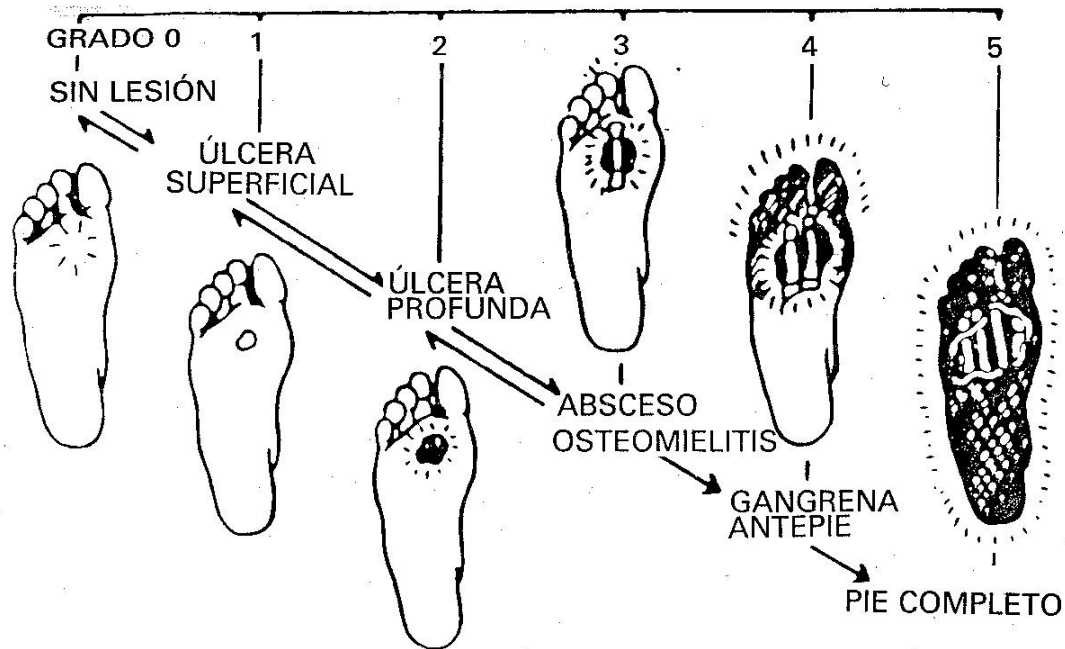
25. Desarrollo de una vida clínica para el pie diabético. Rev Calidad Asistencia

Disponible en:

<http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-atencion-enfermeria-prevencion-cuidados-del-13066406>

ANEXOS:





Clasificación Escala de Wagner-Merritt (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. Infectada.
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.