

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA



**EFFECTO DEL OXÍGENO HIPERBÁRICO EN PACIENTES
CON LESIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL CENTRO
ESPECIALIZADO DIABEPIE LIMA
ENERO – 2017**

TESIS

**PRESENTADA POR BACHILLER
RICCI ARLEIN VÉRTIZ DIAZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADA EN ENFERMERÍA**

**LIMA – PERÚ
2018**

ASESORA DE TESIS: MG. LUZ OLINDA FERNANDEZ HENRIQUEZ

AGRADECIMIENTO

A Dios

Por ser mi guía y fortaleza en los momentos difíciles.

A la Universidad Privada San Juan Bautista

Y la Escuela de Enfermería por los años dedicados a mi formación profesional.

A los directivos y personal

Del Centro Especializado DIABEPIE Lima, por su apoyo en la realización de la investigación.

A los pacientes

Que contribuyeron con su colaboración y participación en la culminación de esta investigación.

DEDICATORIA

A mis padres por su amor y comprensión
para lograr mis objetivos.

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus es una enfermedad crónica degenerativa que produce debido a su incorrecto control lesiones en los miembros inferiores denominada pie diabético y que puede llegar a conducir a la discapacidad del paciente. En la actualidad se vienen utilizando métodos como el oxígeno hiperbárico para las lesiones del pie diabético. **Objetivo:** determinar el efecto del oxígeno hiperbárico en pacientes con lesiones de pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, enero 2017. **Metodología:** El estudio fue de tipo cuantitativo, método experimental. La población de estudio estuvo constituida por 30 pacientes con lesiones de pie diabético seleccionados usando el muestreo no probabilístico, durante el período de enero del 2017. El instrumento utilizado fue Escala de Wagner y el Diagrama de Valoración de las Ulceras de Pie Diabético. **Resultados:** Los pacientes con pie diabético grupo control (GC) antes del inicio del tratamiento tenían heridas en grado III 53% y grado IV 47%, mientras que el grupo experimental (GE) tenían heridas grado III 60% y grado IV 40%. Después del tratamiento recibido el GC tenían grado II 80% y GE grado I 87%. **Conclusiones:** La terapia hiperbárica produce un efecto significativo en las lesiones del pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, enero 2017, se acepta la hipótesis planteada.

Palabras clave: Oxígeno Hiperbárico – lesiones de Pie Diabético

ABSTRACT

Introduction: Diabetes mellitus is a chronic degenerative disease that occurs due to their incorrect control injury to the lower limbs called diabetic foot care, and that can lead to the patient's disability. Now are using methods such as the hyperbaric oxygen have been used for diabetic foot injuries. **Objective:** To determine the effect of hyperbaric oxygen in patients with diabetic foot in the Specialized Center DIABEPIE Lima, January 2017. **Methodology:** The study was quantitative, experimental method. The population was composed of 30 patients with diabetes mellitus and diabetic foot lesions selected using the non-probability sampling, during the period from January to March 2017. The instrument used was scale of Wagner and the valuation of Diabetic Foot Ulcers. **Results:** Patients with diabetic foot control group (CG) before the start of treatment had wounds in 53% grade III and grade IV 47%, while the experimental group (GE) had 60% grade III and grade IV 40%. After the treatment received, the GC had grade II 80% and 87% grade I GE. **Conclusions:** Hyperbaric therapy produces a significant effect on the control of patients with diabetic foot in the Specialized Center DIABEPIE Lima, January 2017, accepts the hypothesis.

Key words: Hyperbaric Oxygen – injuries Diabetic Foo

ÍNDICE

	Pág.
CARÀTULA	i
ASESORA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
PRESENTACIÒN	ix
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE GRÀFICOS	xi
LISTA DE ANEXOS	xii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
I.a. Planteamiento del problema	13
I.b. Formulación del problema	15
I.c. Objetivos	15
I.c.1. Objetivo General	15
I.c.2. Objetivo Específico	15
I.d. Justificación	16
I.e. Propósito	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
II.a. Antecedentes Bibliográficos	18
II.b. Base Teórica	20
II.c. Hipótesis	30
II.d. Variables	30
II.e. Definición Operacional de Términos	31

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
III.a. Tipo de estudio	32
III.b. Área de estudio	32
III.c. Población y muestra	32
III.d. Técnica e instrumento de recolección de datos	34
III.e. Diseño de recolección de datos	35
III.f. Procesamiento y análisis de datos	36
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
IV.a. Resultados	37
IV.b. Discusión	43
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
V.a. Conclusiones	46
V.b. Recomendaciones	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	52

PRESENTACIÓN

Las lesiones que se producen en el pie diabético genera casi la mitad de amputaciones no traumáticas a nivel mundial en los diversos continentes, sobre todo en aquellos que están en desarrollo, por eso se ha convertido en una problemática mundial debido a su alcance a nivel sanitario incrementando no solo tasas de morbilidad, sino discapacidad entre quienes la padecen pie diabético.

La investigación tiene como objetivo determinar el efecto de la terapia hiperbárica en pacientes con lesiones de pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, enero 2017. Con el propósito que se dé a conocer el rol que el profesional de Enfermería en el acompañamiento al paciente en este ámbito del tratamiento.

El presente trabajo de investigación consta de los siguientes capítulos: Capítulo I: El problema, Capítulo II Marco Teórico, Capítulo III Metodología de la Investigación, Capítulo IV: Análisis de Resultados, Capítulo V; Conclusiones y Recomendaciones, finalmente se considera las Referencias bibliográficas, Bibliografía y Anexos.

LISTA DE TABLAS

Pág.

- Tabla 1:** Datos generales de los pacientes con lesiones en pie diabético en el centro especializado Diabepie Lima enero – 2017 37
- Tabla 2:** Efecto del oxígeno hiperbárico en pacientes con lesiones en pie diabético en el centro especializado Diabepie Lima enero – 2017 38

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1 Efecto del oxígeno hiperbárico en el grupo experimental de pacientes con lesiones en pie diabético en el centro especializado Diabepie Lima enero – 2017	39
Gráfico 2 Efecto de las limpiezas quirúrgicas en el grupo control de pacientes con lesiones en pie diabético en el centro especializado Diabepie Lima enero – 2017	40
Gráfico 3 Evaluación de pacientes del grupo control con lesiones en pie diabético en el centro especializado Diabepie Lima enero – 2017	41
Gráfico 4 Evaluación de pacientes del grupo experimental con lesiones en pie diabético en el centro especializado Diabepie Lima enero – 2017	42

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Operacionalización de Variables	53
ANEXO 2: Instrumentos	54
ANEXO 3: Confiabilidad de instrumento	56
ANEXO 4: Consentimiento Informado	57
ANEXO 5: Escala de Valoración de Instrumento	59
ANEXO 6: Informe de Prueba Piloto	60

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

I.a. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El oxígeno hiperbárico en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II (DMII) con complicaciones de pie diabético, es una de las herramientas más utilizadas por el personal de salud para combatir esta patología, que se cataloga como una pandemia mundial, en la actualidad se considera que desde la edad de 70 años en adelante la prevalencia de la diabetes mellitus tipo II puede ser del 25%, mientras que el pie diabético prevalece entre 1 - 4%, del porcentaje total de los diabéticos a nivel mundial. A lo largo de la vida aproximadamente el 15% de los diabéticos desarrollan úlceras por pie diabético, esto puede conllevar a la amputación del pie o de la pierna.¹

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en el año 2012 esta enfermedad fue la causa directa de unos 1,5 millones de defunciones, de las que más del 80% se produjeron en países de ingresos medios y para el 2030 la diabetes será la séptima causa de defunción.²

En el continente Europeo existe mayor número de personas con esta enfermedad, con un 3% más que en América del Norte, con un total de 25 millones de diabéticos repartidos en todo el continente. Solo en España la cifra es de 5,6 y el 10% está determinado por los grupos de edad y el género. Según el consejo internacional del pie diabético la diabetes mellitus es considerado en el mundo como un problema principal de salud por su alta mortalidad y morbilidad.³

La diabetes mellitus tipo II es la primera causa de amputación no traumática, y en ocasiones representa en torno al 70% de las amputaciones del miembro inferior. La amputación está precedida de una úlcera en el pie. El proceso etiopatogénico del síndrome de Pie Diabético comprende una triada de afectación neuropática, vascular e

infecciosa. La polineuropatía periférica es el mayor factor de riesgo de ulceración, presentándose esta con afectación sensitiva, motora.¹

Entre las complicaciones la Organización Panamericana de la Salud (OPS) evidencia que la mayor tasa de prevalencia y mortalidad sería el Caribe por su elevada incidencia de amputaciones de los miembros inferiores seguido de México con un 10.7%, presentándose complicaciones como lo son las neuropatías con un 48%, retinopatías con un 42%, nefropatías 1.5%, infartos 6.7%, ACV 3.3% y las amputaciones de los miembros inferiores 7.3%.⁴

Mientras que en Perú la prevalencia de (DM II) es del 1 al 8% de la población general, donde las mujeres encabezan la lista de afectados con un total de 5% casos registrados, mientras que los varones suman 3% encontrándose a Piura y Lima como los más afectados. Se menciona que en la actualidad la diabetes Mellitus es la décima quinta causa de mortalidad que afecta a más de 1 millón de peruanos y menos de la mitad fueron diagnosticados.⁵

De esta manera la (DM II) pasa a ser la enfermedad no trasmisible con complicaciones de pie diabético con mayor gasto económico para los pacientes ya que uno de cada cuatro pacientes con dicha enfermedad presenta lesiones, que por lo general llevan a la amputación del miembro inferior.

En el centro especializado DIABEPIE se encontró pacientes que llegan a la institución hospitalaria con complicaciones debido a la DM II no controlada, buscando alternativas de recuperación. Las lesiones que presentan van desde las más sencillas hasta las más complejas. Los pacientes expresan que los gastos que generan con esta lesión son muy costosas obligándolos a realizar gastos extras como lo son en limpiezas quirúrgicas y que sino las realizan pueden llegar a la amputación del miembro inferior causando en el paciente limitaciones físicas y de trastorno emocional.

Por todo lo anteriormente manifestado, se plantea la siguiente interrogante:

I.b. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿CUÁL ES EL EFECTO DEL OXÍGENO HIPERBÁRICO EN PACIENTES CON LESIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL CENTRO ESPECIALIZADO DIABEPIE, LIMA ENERO DEL 2017?

I.c. OBJETIVOS

I.c.1 Objetivo General

Determinar el efecto del oxígeno hiperbárico en pacientes con lesiones del pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, enero 2017.

I.c.2 Objetivos Específicos

- Identificar las lesiones del pie diabético en pacientes del grupo control y experimental, antes de la terapia con oxígeno hiperbárico.
- Evaluar la evolución de lesiones del pie diabético en pacientes del grupo control y experimental, después del tratamiento con oxígeno hiperbárico.
- Establecer las diferencias en el tratamiento recibido entre pacientes del grupo control y experimental.

I.d. JUSTIFICACIÓN

El estudio de investigación, tiene como fin determinar el efecto del oxígeno hiperbárico en los pacientes con lesiones del pie diabético, luego de haber sido sometidos a 90 sesiones de cámara hiperbárica 1 vez al día con un tiempo de exposición de 60 minutos, régimen de presión valoradas en ATAS, en el estudio se observó los resultados obtenidos al combinar el tratamiento convencional con oxígeno hiperbárico.⁶

El estudio beneficiara a los pacientes que acepten participar de dicho estudio, sabiendo que la diabetes mellitus por su prevalencia y alto índice de mortalidad conlleva a complicaciones como el pie diabético, dicha complicación obliga a los familiares a realizar gastos extras en procedimientos como: limpiezas quirúrgicas y si no se realizan pueden llegar hasta la amputación del miembro inferior generando discapacidad, el tratamiento con oxígeno hiperbárico además también beneficiará a sus familiares, pues esta patología ocasiona repercusiones en la vida del paciente debido a los gastos económicos que esta representa por su larga duración de la enfermedad a su vez la incapacidad que tiene el paciente para desempeñar sus labores.⁷

Para la Enfermería este tipo de estudio es muy importante, debido a que al combinar el tratamiento convencional con oxígeno hiperbárico se lograra mejorar las lesiones del pie diabético con una pronta recuperación de los pacientes, disminuyendo la incidencia de amputación. Por otro lado dicha patología requiere tratamientos que comprende etapas, es decir que se cumplen secuencialmente como: régimen nutricional, educación y ejercicio, fármacos hipoglucemiantes, insulino terapia, antibioticoterapia, cuidados del miembro inferior afectado por lo cual el tratamiento con oxígeno hiperbáricos sería de gran ayuda para la recuperación del paciente con lesión del pie diabético.

I.e. PROPÓSITO

Los resultados de esta investigación serán entregados a la Dirección del Centro Especializado DIABEPIE Lima, para que tengan evidencia de los efectos del oxígeno hiperbárico mediante un seguimiento realizado por el profesional de Enfermería, durante el proceso de tratamiento en los pacientes con lesiones de pie diabético.

La información es pertinente para el profesional de Enfermería, para que establezca protocolos de cuidado antes, durante y después de la administración de oxígeno hiperbárico, con la aplicación de instrumentos que permita visualizar su trabajo en esta área de tratamiento.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

II.a. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Internacionales:

Chala M. Realizó en Argentina durante el 2014 un estudio titulado: **EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA HIPERBÁRICA EN EL TRATAMIENTO Y EL CONTROL DEL PIE DIABÉTICO**. El presente estudio de investigación, tiene como fin describir la eficacia de la terapia hiperbárica en la prevención y el tratamiento de pacientes con Pie Diabético, luego de haber sido sometido a sesiones en cámara hiperbárica 2 veces al mes durante los tres meses que durará el estudio y observar los resultados obtenidos al combinar el tratamiento convencional con terapia hiperbárica. El estudio fue de tipo descriptivo, de corte transversal, su población fue conformada por 20 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus II, con complicación de pie diabético con lesiones grado I y II de Wagner, la técnica que utilizó fue la observación y recolección de datos una ficha de seguimiento con 10 ítems. En los resultados encontrados, se concluyó que el presente estudio demostró la efectividad de la terapia hiperbárica en el tratamiento y control del pie diabético, y logró determinar las características socioeconómicas del grupo en estudio tales como la edad mostrando que la mayoría de pacientes pertenecieron a edades que comprende adulto y adulto mayor con un y el género siendo de mayor incidencia el femenino datos que fueron de gran importancia. También se pudo conocer las características de la patología en tratamiento y describir su evolución favorable al aplicar terapia hiperbárica ya que resulta más barato que el tratamiento estándar al disminuir los días de estancia hospitalaria, medicamentos, uso de quirófanos, etc.⁸

Fernández M. En el 2014 España realizó un estudio titulado: **EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA HIPERBÁRICA EN LOS DISTINTOS TIPOS DE ÚLCERAS EN PIE DIABÉTICO**. El presente estudio de investigación tiene como fin de conocer si la oxigenoterapia hiperbárica es un buen tratamiento para tratar las úlceras en los pacientes diabéticos y si dependen de los tipos de úlceras que tengan. Se realizó un estudio de tipo cualitativo, no analítico. En los resultados encontrados, se concluyó que la terapia hiperbárica es un buen tratamiento coadyuvante de las úlceras de los pies en los pacientes diabéticos. Esta terapia tendrá un coste-beneficio adecuado si la cámara ya está instaurada en el centro. Útil para las úlceras isquémicas en pies de pacientes diabéticos, reduce las amputaciones mayores en miembros inferiores, mejora la calidad de vida.⁹

Los antecedentes revisados solo son internacionales, no se ha encontrado evidencia nacional de este tipo de investigación. Los resultados que se han encontrado en estos estudios son favorables para los pacientes que se complican cuando aparecen lesiones de tipo pie diabético, lo que les ofrece oportunidades para mejorar y mantener su salud, favoreciendo su calidad de vida.

II.b. BASE TEÓRICA

II.b.1 DIABETES MELLITUS

Definición de diabetes

La diabetes es una afección crónica que se desencadena cuando el organismo pierde su capacidad de producir suficiente insulina o de utilizarla con eficacia. La insulina es una hormona que se fabrica en el páncreas y que permite que la glucosa de los alimentos pase a las células del organismo, en donde se convierte en energía para que funcionen los músculos y los tejidos. Como resultado, una persona con diabetes no absorbe la glucosa adecuadamente, de modo que ésta queda circulando en la sangre (hiperglucemia) y dañando los tejidos con el paso del tiempo. Este deterioro causa complicaciones para la salud potencialmente letales.¹⁰

Tipos de Diabetes

Diabetes Tipo I

La diabetes tipo 1 está causada por una reacción autoinmune, en la que el sistema de defensas del organismo ataca las células productoras de insulina del páncreas. Como resultado, el organismo deja de producir la insulina que necesita. La razón por la que esto sucede no se acaba de entender. La enfermedad puede afectar a personas de cualquier edad, pero suele aparecer en niños o jóvenes adultos. Las personas con esta forma de diabetes necesitan inyecciones de insulina a diario con el fin de controlar sus niveles de glucosa en sangre. Sin insulina, una persona con diabetes tipo 1 morirá.¹⁰

La diabetes tipo I suele desarrollarse repentinamente y podrían presentarse síntomas como:

- Sed anormal y sequedad de boca
- Micción frecuente
- Cansancio extremo/falta de energía
- Apetito constante
- Pérdida de peso repentina
- Lentitud en la curación de heridas
- Infecciones recurrentes
- Visión borrosa¹⁰

Las personas con diabetes tipo 1 pueden llevar una vida normal y saludable mediante una combinación de terapia diaria de insulina, estrecha monitorización, dieta sana y ejercicio físico habitual.

El número de personas que desarrollan diabetes tipo I aumenta cada año. Las razones para que esto suceda siguen sin estar claras, pero podría deberse a los cambios de los factores de riesgo medioambiental, a circunstancias durante el desarrollo en el útero, a la alimentación durante las primeras etapas de la vida o a infecciones virales.¹⁰

Diabetes Tipo II

La diabetes tipo II es el tipo más común de diabetes. Suele aparecer en adultos, pero cada vez más hay más casos de niños y adolescentes. En la diabetes tipo II, el organismo puede producir insulina pero, o bien no es suficiente, o el organismo no responde a sus efectos, provocando una acumulación de glucosa en la sangre.¹⁰

Las personas con diabetes tipo II podrían pasar mucho tiempo sin saber de su enfermedad debido a que los síntomas podrían tardar años en aparecer o en reconocerse, tiempo durante el cual el organismo se va deteriorando debido al exceso de glucosa en sangre. A muchas personas se les

diagnostica tan sólo cuando las complicaciones diabéticas se hacen patentes.¹⁰

Aunque las razones para desarrollar diabetes tipo 2 aún no se conocen, hay varios factores de riesgo importantes. Éstos son:

- Obesidad
- Mala alimentación
- Falta de actividad física
- Edad avanzada
- Antecedentes familiares de diabetes
- Origen étnico
- Nutrición inadecuada durante el embarazo, que afecta al niño en desarrollo¹⁰

En contraste con las personas con diabetes tipo 1, la mayoría de quienes tienen diabetes tipo II no suelen necesitar dosis diarias de insulina para sobrevivir. Sin embargo, para controlar la afección se podría recetar insulina unida a una medicación oral, una dieta sana y el aumento de la actividad física.¹⁰

El número de personas con diabetes tipo II está en rápido aumento en todo el mundo. Este aumento va asociado al desarrollo económico, al envejecimiento de la población, al incremento de la urbanización, a los cambios de dieta, a la disminución de la actividad física y al cambio de otros patrones de estilo de vida.¹⁰

II.b.2 PIE DIABÉTICO

Definición de pie diabético

Es un síndrome muy complejo que afecta el pie en un paciente con diabetes mellitus, como consecuencia de una hiperglucemia crónica. Es una manifestación tardía de mal control de la diabetes, que tiene un origen multifactorial y que tiene manejos terapéuticos con límites imprecisos.¹¹

El término "pie diabético" consiste en una mezcla de patologías que afectan al pie de los pacientes diabéticos como son la neuropatía diabética, la enfermedad vascular periférica, la neuroartropatía de Charcot, la ulceración neuropática, neuroisquémica, las infecciones y, el punto final, potencialmente evitable: la amputación del miembro inferior.¹¹

Las complicaciones crónicas de la diabetes son una causa muy prevalente de morbimortalidad, con importantes consecuencias médicas y también socio económicas, se incluye en ellas, el pie diabético que a la postre es un problema de salud muy difícil de sustentar, por su patología y costo.¹¹

Clasificación del pie diabético según Aragón

La necesidad de conocer distintos criterios en cuanto a las formas de clasificación para las heridas del pie diabético, permite citar los de mayor reconocimiento que sirve para determinar el grado de evolución de la enfermedad. Los autores pretenden facilitar a los profesionales implicados en el cuidado de las complicaciones existentes en el pie diabético y en general en las heridas crónicas que se pueden presentar.¹²

Clasificación del pie diabético según EDMONS

Neuropático

Características

- Caliente
- Sequedad de la piel
- No doloroso
- Pulsos palpables

Complicaciones

- Úlcera neuropática
- Pie de charcot
- Edema neuropático

Neuroisquémico

Características

- Pie frío aunque no necesariamente
- hay presencia de dolor
- Pulsos ausentes

Complicaciones

- Dolor en reposo
- Úlcera isquémica
- Gangrena¹²

Clasificación del pie diabético de Wagner

Grado 0

- Lesión: Ninguna, pie de riesgo
- Características: callos gruesos, cabeza de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas.

Grado I

- Lesión: Úlceras superficiales
- Características: Destrucción del espesor total de la piel

Grado II

- Lesión: Úlceras profundas
- Características: Penetra piel grasa, ligamentos pero sin afectar hueso.

Grado III

- Lesión: Úlceras profundas más absceso
- Características: Extensa y profunda, secreción de mal olor

Grado IV

- Lesión: Gangrena limitada
- Características: Necrosis de una parte del pie, dedos, talón o planta.

Grado V

- Lesión: Gangrena extensa
- Características: Todo el pie afectado.¹²

Factores predisponentes

- Neuropatía diabética
- Enfermedades vasculares¹²

II.b.3 OXIGENO HIPERBÁRICO

La Oxigenoterapia Hiperbárica (OTH), es la administración de oxígeno con propósitos terapéuticos, a presión mayor que la presión atmosférica; debe ser al 100% y por medio del sistema cardiopulmonar. El oxígeno hiperbárico es el resultado del oxígeno sometido a una presión superior a la atmosférica normal, lo que hace que suba su concentración y disponibilidad en el plasma sanguíneo.¹³

En 1662 el médico británico Henshaw sostuvo que el aumento elevado de la presión del aire podría aliviar algunas lesiones graves y mejorar condiciones crónicas. Los médicos Europeos Junod y Pravaz (1837), Aplicaron terapias de oxígeno hiperbárico con los primeros baños con aire comprimido que extendieron por Europa con gran éxito y se inició el tratamiento con oxígeno hiperbárico.¹³

Para poder funcionar, todos los tejidos los órganos del cuerpo humano requieren oxígeno. La terapia de oxígeno hiperbárico es la administración de oxígeno con una presión atmosférica alta. Esto satura al organismo oxígeno, lo que aumenta la cantidad total oxígeno disponible. La terapia del oxígeno hiperbárico es provechosa para el tratamiento de diversas dolencias relacionadas con insuficiencia de oxígeno en algunas partes del organismo o en todo el organismo.¹³

Esta terapia se practica colocando al individuo en una cámara especial que le proporciona oxígeno puro con una presión tres veces mayor que la presión atmosférica normal. En la mayoría de los casos, toda la cámara se presuriza para el tratamiento antes de que el individuo salga de la cámara, se despresuriza. En otros casos el oxígeno se administra mediante una máscara lo que hace que la presurización y la despresurización sean innecesarias.¹³

En otros países, la terapia de oxígeno hiperbárico se ha utilizado ampliamente en el tratamiento de accidentes cerebro vasculares, alcoholismo, drogadicción, esclerosis múltiple y enfermedades arteriales y vasculares. A pesar de que en Estados Unidos esta terapia se ha utilizado en algunas ocasiones para tratar estos males, en la actualidad muchas de sus aplicaciones siguen generando controversia entre los profesionales de la salud de este país. Sin embargo, hoy en día tanto los médicos convencionales como los alternativos utilizan esta terapia para la cual se siguen encontrando aplicaciones.¹³

Aunque la seguridad de la terapia de oxígeno hiperbárico se controla rigurosamente, es posible que esta terapia no sea apropiada para todo el mundo. Las personas con antecedentes de enfisema, infección del oído medio o neumotórax y espontaneo (acumulación de aire en la cavidad torácica) pueden causar problemas si se les aplica esta terapia.¹³

Oxigenoterapia en pie diabético

El oxígeno hiperbárico aumenta ampliamente los niveles de oxígeno del tejido e incluso si el tratamiento es breve 90 min. Una vez al día, y los valores de presión de oxígeno siguen elevados por algún tiempo tras el cese del tratamiento.¹⁴

La magnitud del cambio dependerá del grado de hipoxia del tejido; el oxígeno hiperbárico eleva la presión de oxígeno del tejido normal de forma marcada, pero en menos cantidad en el borde de la úlcera.¹⁴

II.b.4 ROL DE LA ENFERMERA HIPERBARISTA

La Enfermera Hiperbárica desarrolla las funciones usuales de su profesión con variaciones dadas por las características de las Actividades de Oxigenación Hiperbárica del servicio de terapia hiperbárica.

Actividades de enfermería antes de recibir terapia hiperbárica:

- a) Asignar al camillero que será responsable del traslado.
- b) Notificar al personal de enfermería de clínica de catéter, la programación de tratamiento hiperbárico del paciente portador de Catéter Venoso Central para manejo indicado en caso de que este lo tenga.
- c) Comunicar al personal de enfermería de medicina hiperbárica si el usuario es portador de CVC.
- d) Verificar funcionalidad del CVC e iniciar protocolo establecido para su manejo, cuando el usuario regrese a su unidad.
- e) Preparar al paciente para su traslado al servicio de medicina hiperbárica con las medidas de seguridad correspondientes.
- f) Asistir al usuario durante el traslado en ambulancia del servicio de referencia a la Unidad Hiperbárica.
- g) Entregar al usuario a la enfermera de la unidad hiperbárica con las medidas de seguridad e información correspondiente.¹⁵

Enfermera de Cámara Hiperbárica

- a) Recibir y verificar que el usuario se encuentre en condiciones para su procedimiento.
- b) Realizar transferencias y traslados del usuario interno utilizando las medidas de seguridad.
- c) La enfermera debe asegurarse que el paciente no tenga un micro marcapasos ya que la oxigenación hiperbárica está contraindicada en estos pacientes.
- d) La enfermera es la encargada de supervisar el baño de cada paciente y destacar la importancia de ese acto.
- e) Mantener limpia la cámara hiperbárica para la disminución de contaminación cruzada.¹⁵

Actividades de enfermería durante se administra terapia hiperbárica.

- a) Establecer los lineamientos y acciones a seguir para brindar la atención oportuna, eficiente y con calidez a los pacientes que recibirán tratamiento en cámara hiperbárica.
- b) Proporcionar los tratamientos hiperbáricos, de presión y tiempo que indique el médico.
- c) Informar al paciente previamente del procedimiento que se le realizará.
- d) Llevar el control de la programación de pacientes.
- e) Verificar que los pacientes estén preparados de adecuadamente para la terapia con oxígeno hiperbárico.
- f) Preparar el equipo y mantener los suministros adecuados.
- g) Realizar las anotaciones pertinentes en los registros correspondientes de la atención médica brindada al paciente, además de firmarlas e integrarlas adecuadamente en el expediente clínico.
- h) Tratar al paciente con calidad, calidez y eficiencia a fin de proporcionar un servicio óptimo al mismo.
- i) La preparación psíquica que la enfermera les brinda, particularmente encaminada a ofrecerles seguridad y confianza, que es la mejor forma de evitar o disminuir la claustrofobia. La comunicación enfermera-paciente es constante (antes, durante y después del tratamiento) hasta que el afectado egresa del servicio.
- j) Debe indicar al paciente como realizar las maniobras de mansalva, para que las presiones se igualen a nivel timpánico.
- k) La enfermera indica al paciente que debe respirar con la boca cuando la presión baja y tener mucho cuidado con el tímpano.
- l) Debe saber que por lo general cada sesión dura 15-30-15.
- m) No debe olvidar colocar el electrodo de estática.
- n) Toma la tensión arterial antes y después del tratamiento, ya que la hipertensión arterial constituye una contraindicación en este caso y el oxígeno hiperbárico es un vasoconstrictor que agudiza el cuadro.
- o) Toma el pulso antes y después de cada sesión de tratamiento, por cuanto la oxigenación hiperbárica estimula el parasimpático y produce reacción vagal.

- p) Se le brinda leche o jugo a cada paciente, sobre todo si es diabético o ulceroso, ya que el oxígeno hiperbárico tiende a disminuir las cifras de 2 glucosas en sangre y podría causar una hipoglicemia.
- q) El apoyo emocional durante el tratamiento consiste en conversar con el paciente a través del teléfono del equipo. También se le complace con la música deseada y se le demuestra que el personal es capacitado y responsable de la labor que realiza.
- r) En el momento de colocar al paciente en la cámara se le explica la maniobra de descompresión y se le ofrecen caramelos, puesto que el ejercicio que hace la mandíbula al deglutir es otro modo de realizarla.
- s) La enfermera debe ser en todo momento segura y discreta, sobre todo puntual.¹⁵

Actividades de enfermería después de administrar terapia hiperbárica.

- a) Se realiza la toma de signos vitales
- b) Se mantiene al paciente en reposo por lo menos 10 a 15 minutos
- c) Llenar los formularios respectivos
- d) Realizar la desinfección de la cámara hiperbárica.¹⁵

Beneficios del oxígeno hiperbárico en pie diabético

- Prevención de amputación
- Disminución de los requerimientos de insulina por aumento de la utilización periférica de glucosa.
- Promueve la cicatrización de la lesión.
- Previene necrosis o limita tejidos de mayor lesión.
- Aumenta efecto inmunoestimulador y permite la mejor penetración del antibiótico.¹⁶

II.c. HIPÓTESIS

Hipótesis nula

El oxígeno hiperbárico no produce un efecto significativo en las lesiones del pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, Enero 2017.

Hipótesis alterna

El oxígeno hiperbárico produce un efecto significativo en las lesiones del pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, Enero 2017.

Hipótesis derivadas

- Los pacientes del grupo control y experimental tienen lesiones de pie diabético antes de la terapia con oxígeno hiperbárico grado 3 y 4.
- Los pacientes del grupo control y experimental tienen lesiones de pie diabético después de la terapia con oxígeno hiperbárico de grado 2 y 1.
- Existen diferencias en la evolución de las lesiones de pie diabético de los pacientes del grupo control y experimental

II.d. VARIABLES

- Lesiones de pie diabético
- Oxígeno hiperbárico

II.e. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TERMINOS

Terapia Hiperbárica (OHB): Es el uso médico del oxígeno a presiones por encima de la presión atmosférica, concretamente por encima de 1,4 ATA (Atmósferas Absolutas), este procedimiento cuenta con la supervisión del profesional de Enfermería.

Pie diabético: Es una infección, ulceración o destrucción de los tejidos profundos relacionados con alteraciones neurológicas y distintos grados de enfermedad vascular periférica en las extremidades inferiores que afecta a pacientes con diabetes mellitus.

Limpiezas Quirúrgicas: Es un proceso utilizado para prevenir la contaminación de las lesiones de los pacientes con pie diabético, utilizando materiales y técnicas estériles. Debe realizarse con suero salino y retirarse todos los tejidos desvitalizados, necrótico y con secreciones purulentas.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

III.a. TIPO DE ESTUDIO

La investigación es de tipo cuantitativa porque su variable es susceptible de medición estadística. ¹⁶

El método de investigación correspondió al observacional fue de carácter experimental porque se utilizó a dos grupos de estudio, con corte longitudinal por el momento en que se tomó ambas muestras, se utilizó un grupo control y experimental para determinar el efecto del oxígeno hiperbárico.¹⁶

III.b. ÁREA DE ESTUDIO

Se realizó en la Centro Especializado de Pie Diabético en Perú (DIABEPIE) ubicado en la Av. Arnaldo Márquez 2264, en el distrito de Jesús María. Brinda sus servicios de atención a pacientes con pie diabético para tratamiento convencional y con aplicación de oxígeno hiperbárico en el horario de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 hrs y sábados de 8:00 a 12:00 hrs.

Cuenta con personal médico y de enfermería especializado para brindar un servicio adecuado para la recuperación de los pacientes.

III.c. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por un total de 30 pacientes de los cuales se distribuyó en dos grupos el primero es el grupo experimental (GE) 15 pacientes que reciben tratamiento con oxígeno hiperbárico más el método convencional (limpieza quirúrgica) y presentan lesiones de pie diabético grado 4 (9) y grado 3 (6) y el grupo control (GC) 15 pacientes que reciben únicamente el método

convencional (limpieza quirúrgica), presentan lesiones de pie diabético grado 4 (8) y grado 3 (7).

La muestra fue seleccionada mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, utilizando criterios de inclusión y exclusión.

III.c.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con diabetes mellitus de ambos sexos con lesiones de pie diabético con escala de Wagner II, III y IV.
- Pacientes con diabetes mellitus con lesiones de pie diabético con compromiso neuroinfeccioso.
- Pacientes con diabetes mellitus con lesiones de pie diabético de dimensiones 3x2 cm hasta 6x4cm.
- Pacientes con diabetes mellitus con lesiones de pie diabético mayores de 18 años.

III.c.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con diabetes mellitus con lesiones de pie diabético que presenten alteraciones cognitivas o mentales.
- Pacientes con diabetes mellitus con lesiones de pie diabético niños o adolescentes.
- Pacientes que estén siendo sometidos a tratamientos oncológicos.

III.d. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica de recolección de datos fue la observación con su instrumento la guía de observación: Escala de Wagner para determinar el inicio y final de las lesiones producidas por el pie diabético en los pacientes del grupo experimental (GE) y control (GC).

La Escala de Wagner se creó para unificar los criterios de tratamiento y descripción en el año 1970, tuvo como punto de partida las teorías sobre las lesiones del pie diabético, determinándose una clasificación de 5 grados de complejidad.

La Clasificación de Wagner del pie diabético es la clasificación más empleada para la cuantificación de las lesiones tróficas en caso de pie diabético, por ser sencilla y práctica. Como ventajas presenta que es fácil de recordar, incorpora la profundidad de la úlcera, introduce las necrosis como lesiones no ulcerosas y se utiliza el grado 0 para definir al Pie de Riesgo.

Para la valoración de la cicatrización se aplicará el Diagrama de Valoración de las Úlceras de Pie Diabético, que otorga un puntaje de acuerdo al cual se planifica el cuidado de enfermería a entregar, permitiendo evaluar la evolución de la úlcera desde su inicio hasta su cicatrización.

Ambos instrumentos son validados, por lo cual solo se aplicó un piloto para verificar su uso y situación de confiabilidad mediante la prueba de alfa de cronbach.

III.e. DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para llevar a cabo el procedimiento de recolección de datos se realizaron las siguientes actividades:

Se gestionó el permiso a través de una solicitud dirigida al Director Centro Especializado de Pie Diabético en Perú (DIABEPIE), adjuntando el resumen del proyecto de estudio.

Posteriormente, se solicitó el consentimiento informado a los pacientes con lesiones de pie diabético.

Seguidamente se les informó a los pacientes con DM, que su participación en el estudio es confidencial y la información es de uso exclusivo de la investigadora.

Una vez obtenido todos los permisos necesarios, se llevó a cabo la observación inicial en la valoración de ambos grupos control y experimental en un tiempo aproximado de 15 a 20 minutos por paciente.

Las sesiones inician con una previa evaluación del doctor especialista en oxígeno hiperbárico, y su número de sesiones depende de cada tipo de paciente y/o enfermedad.

Se puede iniciar con 1 a 5 sesiones de prueba para el paciente en la cual se toma una decisión en conjunto (paciente/ médico) determinándose el número de sesiones

Las sesiones para pacientes con pie diabético son de 15 a 90 sesiones, según indicación médica una por día de lunes a sábados con un tiempo de 60, 90 y 120 minutos por sesión, el paciente se le indica al inicio del tratamiento que no debe de colocarse su tratamiento de insulina o tomar medicamentos para su diabetes a su vez antes de ingresar se le controla la glucosa si tiene una glucosa mayor de 130 mg/dl se le controla la presión y si se encuentra dentro

de su basal el paciente ingresa a Cámara de Compresión o Cámara Hiperbárica en la cual es sometido a la presión establecida según la indicación del médico especialista, donde respira 100% oxígeno puro en periodo que varían entre 60, 90 y 120 min. El valor de Atas lo indicara él médico. En caso el paciente se encuentre con una glucosa de menor de 100 mg/dl se le posterga su sesión para el día siguiente. Sin perder su número de sesión que le corresponde.

El seguimiento fue realizado por un espacio de tiempo de 90 días, realizando un seguimiento de las lesiones en 3 o 4 oportunidades para poder establecer los tiempos y compararlos posteriormente al término del tratamiento mixto o convencional.

La investigación cumplió en todo momento con los aspectos bioéticos de la investigación, a través de la aplicación de los principios de justicia, beneficencia, no maleficencia y autonomía; respetando la integridad de la persona participante del estudio y en ningún momento poniendo en riesgo la vida y la salud.

III.f. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos recolectados a través de los instrumentos propuestos fueron tabulados de manera electrónica mediante el uso de la hoja de cálculo de Excel 2013 para luego elaborar las tablas y gráficos correspondientes a los objetivos y para la comprobación de hipótesis a través de la estadística inferencial mediante la prueba de T de Student para comparar los tiempos de recuperación de las lesiones entre los dos métodos empleados en los pacientes con pie diabético y de esta manera comprobar el efecto de la terapia con oxígeno hiperbárico.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

IV.a. RESULTADOS

TABLA 1

**DATOS GENERALES DE LOS PACIENTES CON LESIONES DEL PIE
DIABÉTICO EN EL CENTRO ESPECIALIZADO DIABEPIE LIMA
ENERO – 2017**

DATOS	CATEGORIA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
		n=15	100%	n=15	100%
Edad	40 a 49 años	7	47	6	40
	50 a 60 años	8	53	9	60
Sexo	Femenino	10	67	11	73
	Masculino	5	33	4	27
Tiempo de lesión	6 a 7 años	8	53	7	47
	8 a 9 años	7	47	8	53
Grado de Instrucción	Secundaria	5	33	4	27
	Superior técnica	6	40	6	40
	Superior universitaria	4	27	5	33

Los pacientes con pie diabético del grupo control tienen edades de 50 a 59 años 53% (8), sexo femenino 67% (10), tiempo de lesión 6 a 7 años 53% (8) y grado de instrucción superior técnica 40% (6). El grupo experimental tienen de 50 a 59 años 60% (9), sexo femenino 73% (11), tiempo de enfermedad 8 a 9 años 53% (8) y grado de instrucción superior técnica 40% (6).

TABLA 2

**EFFECTO DEL OXÍGENO HIPERBÁRICO EN PACIENTES CON LESIONES
DE PIE DIABÉTICO EN EL CENTRO
ESPECIALIZADO DIABEPIE LIMA
ENERO – 2017**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN

GRUPOS	MEDIA	n	DS
CONTROL	59,53	15	4,955
EXPERIMENTAL	35,20	15	4,814

T Student = 15, 908

p = 0,0000

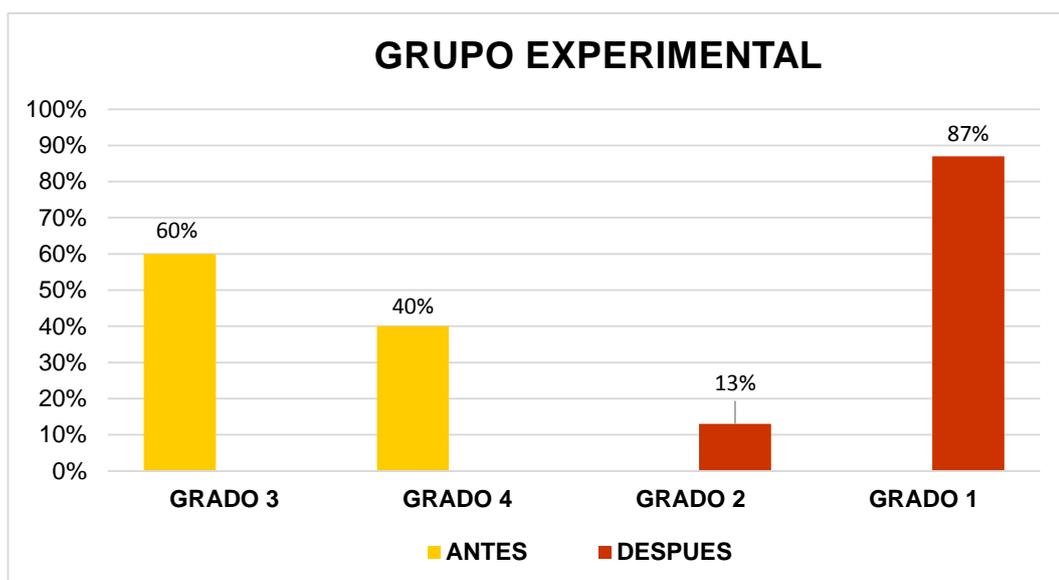
Hipótesis nula: La terapia hiperbárica no produce un efecto significativo en las lesiones del pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, Enero 2017.

Hipótesis alterna: La terapia hiperbárica produce un efecto significativo en las lesiones del con pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, Enero 2017.

Conclusiones: El resultado de la T de Student muestra un valor superior al de $2,056 \pm$ esperado y una $p < 0,05$; por lo tanto existen diferencias significativas entre el tiempo de recuperación de ambos grupos (control y experimental) siendo que el oxígeno hiperbárico produce un efecto significativo en la recuperación de las lesiones frente al método convencional.

GRÁFICO 1

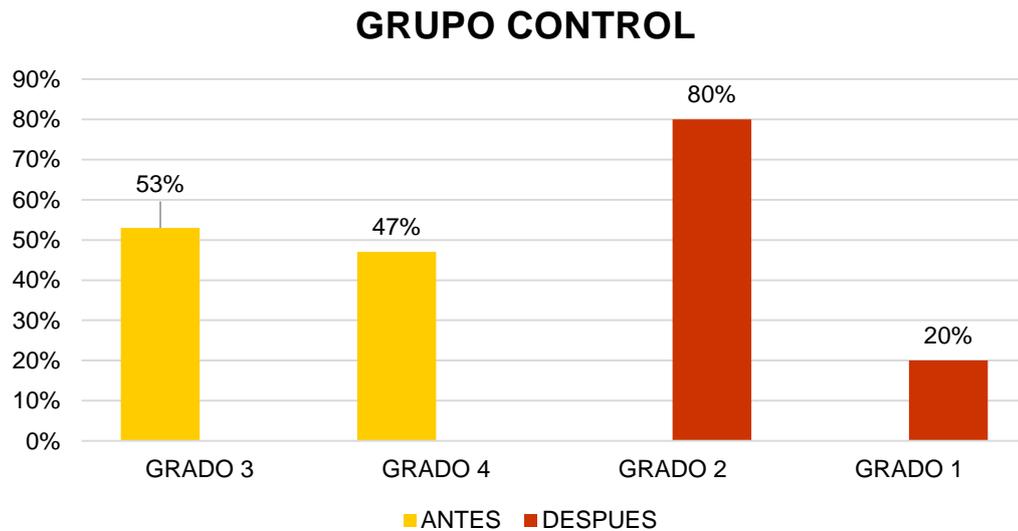
EFFECTO DEL OXÍGENO HIPERBÁRICO EN EL GRUPO EXPERIMENTAL DE PACIENTES CON LESIONES DEL PIE DIABÉTICO EN EL CENTRO ESPECIALIZADO DIABEPIE LIMA ENERO - 2017



Los pacientes del grupo experimental antes del inicio del tratamiento con oxígeno hiperbárico presentaron lesiones de pie diabético grado III 60% (9) y grado IV 40% (6) según la escala de Wagner. Después del tratamiento recibido con oxígeno hiperbárico presentaron lesiones del pie diabético grado II 13% (2) y grado I 87% (13).

GRÁFICO 2

EFFECTO DE LAS LIMPIEZAS QUIRÚRGICAS EN EL GRUPO CONTROL DE PACIENTES CON LESIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL CENTRO ESPECIALIZADO DIABEPIE LIMA ENERO - 2017

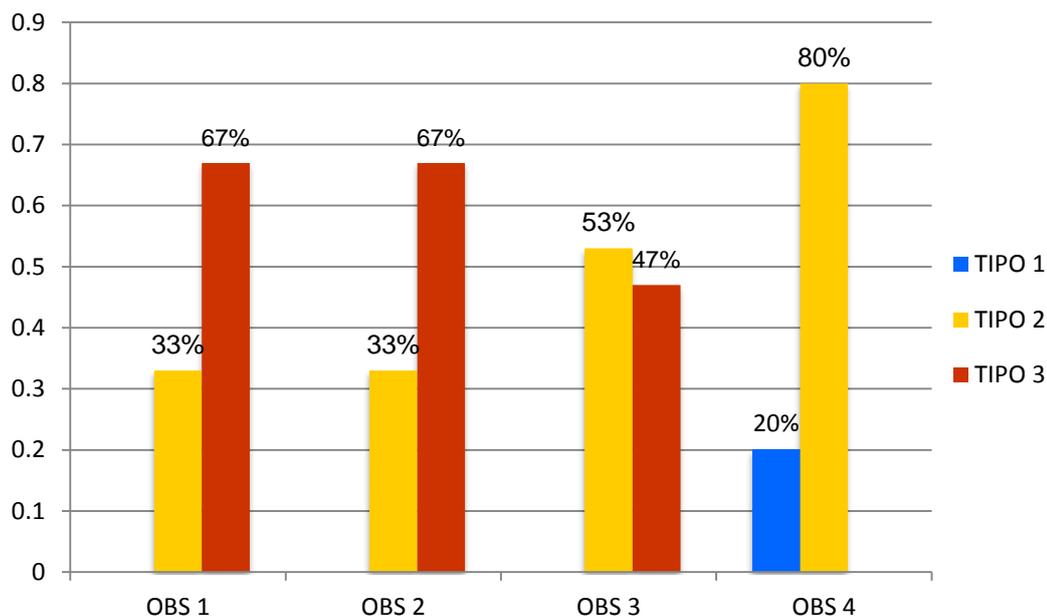


Los pacientes del grupo control antes del inicio del tratamiento convencional (**limpiezas quirúrgicas**) presentaron lesiones del pie diabético grado III 53% (8) y grado IV 47% (7) Según escala Wagner. Después del tratamiento recibido solo con limpiezas quirúrgicas presentaron lesiones del pie diabético grado II 80% (12) y grado I 20% (3).

GRÁFICO 3

EVALUACIÓN DE PACIENTES DEL GRUPO CONTROL CON LESIONES DEL PIE DIABÉTICO EN EL CENTRO ESPECIALIZADO DIABEPIE LIMA ENERO – 2017

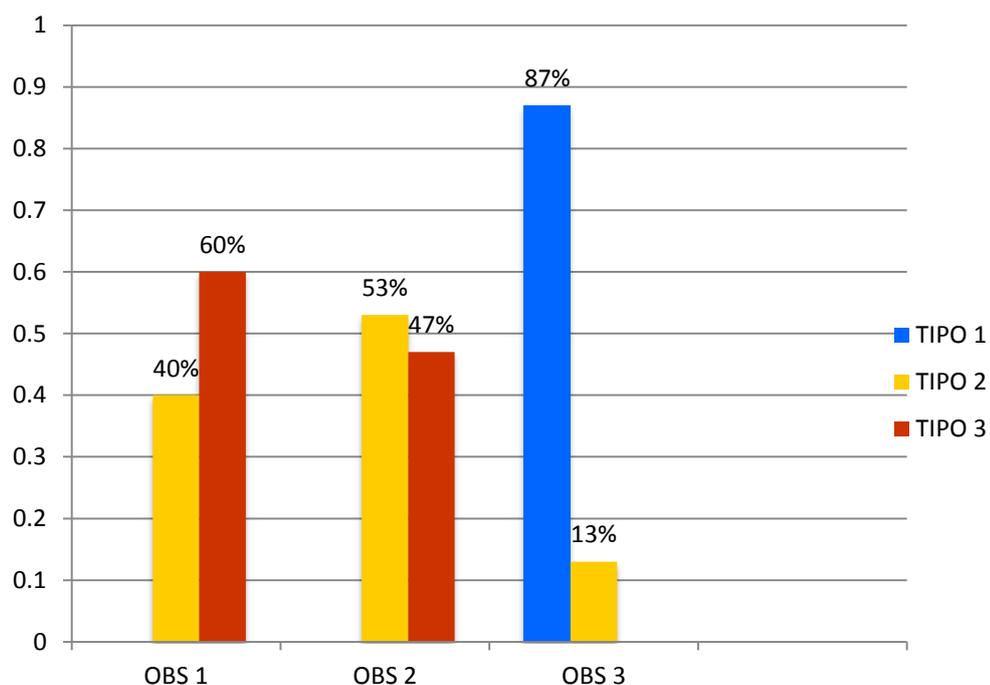
GRUPO CONTROL



Los pacientes con pie diabético del grupo control (GC) durante el seguimiento del tratamiento convencional obtuvieron una clasificación de tipo 3 en la primera observación 67% (10), segunda observación 67% (10), tercera observación 47% (7) y de tipo 2 en la cuarta observación 80% (12) según el diagrama de valoración de úlceras de pie diabético.

GRÁFICO 4

EVALUACIÓN DE PACIENTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL CON LESIONES DEL PIE DIABÉTICO EN EL CENTRO ESPECIALIZADO DIABEPIE LIMA ENERO – 2017



Los pacientes con lesiones de pie diabético del grupo experimental (GE) durante el seguimiento del tratamiento con oxígeno hiperbárico obtuvieron una clasificación de tipo 3 en la primera observación 60% (9), tipo 2 en la segunda observación 53% (8) y tipo 1 en la tercera observación 87% (13) según el diagrama de úlceras por pie diabético. Se realizó 3 observaciones debido a la pronta recuperación del grupo de pacientes.

V.b. DISCUSIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad que ocasiona complicaciones en pacientes que no logran controlar su estado de salud generando gastos en el tratamiento y disminuyendo la calidad de vida de los pacientes.

El tratamiento que los pacientes reciben para el pie diabético puede ser el quirúrgico únicamente o combinar este con el uso de oxígeno hiperbárico, durante este el profesional de Enfermería participa en el seguimiento y cumplimiento estricto del mismo.

En la Tabla 1 se observa que los pacientes con lesiones de pie diabético del grupo control tienen edades de 50 a 59 años 53%, sexo femenino 67%, tiempo de enfermedad 6 a 7 años 53% y grado de instrucción superior técnica 40%. El grupo experimental tienen de 50 a 59 años 60%, sexo femenino 73%, tiempo de enfermedad 8 a 9 años 53% y grado de instrucción superior técnica 40%. Se observa que ambos grupos tienen similares características, se evidencia que la población afectada por lesiones del pie diabético son las mujeres. Esto corrobora la prevalencia que indica el **Ministerio de Salud**⁵ donde las mujeres son las más afectadas por el pie diabético frente a los varones. El hogar se ve afectado emocional y económicamente con la presencia de problemas de salud de uno de sus miembros, debido a que el tratamiento implica un largo tiempo para la recuperación.

En el gráfico 1 y 2 se muestra que los pacientes con lesiones de pie diabético grupo control (GC) antes del inicio del tratamiento tenían heridas en grado III 53% y grado IV 47%, mientras que el grupo experimental (GE) tenían heridas grado III 60% y grado IV 40%. Después del tratamiento recibido el GC tenían grado II 80% y GE grado I 87%. El estudio evidencia la mejoría de los pacientes con lesiones de pie diabético que son sometidos a tratamiento con oxígeno hiperbárico con presiones atmosféricas elevadas según el Dr. Henshaw médico británico, este tipo de tratamiento que reporta logros adecuados en un menor tiempo posible en los pacientes logrando en

ocasiones la recuperación total del tejido dañado debido a la alta presión atmosférica que se administra a través de las cámaras creadas para fines terapéuticos como el accidente cerebro vascular, esclerosis múltiple y enfermedades arteriales o vasculares. El profesional de Enfermería desarrolla actividades de cuidado durante la administración de esta terapia antes, durante y después de la terapia.

El rol del profesional de Enfermería durante este tratamiento es importante por la preparación que debe recibir de manera previa, realizar las observaciones pertinentes y derivaciones oportunas, aplicando guías de observación para ir verificando los resultados del tratamiento.

En el gráfico 3 los pacientes con lesiones del pie diabético grupo control (GC) durante el seguimiento del tratamiento convencional obtuvieron una clasificación de tipo 3 en la primera observación 67%, segunda observación 67%, tercera observación 47% y de tipo 2 en la cuarta observación 80%. Esta escala de valoración se aplica para el seguimiento de las lesiones provocadas por la ausencia de control de la glicemia en la DM II, implica diversos aspectos como aspecto, extensión, profundidad, exudado, tipo de tejido, edema, dolor y valoración de la piel circundante a la herida.

Se evidencia que los pacientes van logrando cambios en el tipo de úlcera determinada mediante valoración que realiza el profesional de Enfermería mediante instrumentos de identificación o grado de afección. La preparación que tiene el profesional debe ser sólida para el uso adecuado de procedimientos no convencionales en favor de la salud de las personas.

La diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas más extendidas en el mundo, que ocasiona grandes estragos en la salud de quienes la padecen y esto involucra directamente a los miembros de la familia, los costos por las complicaciones afectan la economía familiar y también los del sistema hospitalario. Las lesiones pueden progresar hasta que el paciente alcance un estado de discapacidad debido a la amputación de alguno o ambos miembros inferiores.

Evitar que las lesiones progresen hasta producir la discapacidad es un trabajo multidisciplinario que requiere compromiso por parte de todo el equipo, para lograr que el paciente alcance la calidad de vida en esta etapa de su enfermedad. Lamentablemente aun el sistema sanitario no ha logrado poder hacer lo necesario para trabajar respecto a diabetes mellitus en el nivel primario y secundario, donde los costos de inversión podrían ser menor que si se enfrenta a las secuelas en el nivel terciario.

En el gráfico 4 se muestra a los pacientes con pie diabético grupo experimental (GE) durante el seguimiento del tratamiento con oxígeno hiperbárico obtuvieron una clasificación de tipo 3 en la primera observación 60% (9), tipo 2 en la segunda observación 53% y tipo 1 en la tercera observación 87%.

El tratamiento con oxígeno hiperbárico con un seguimiento exhaustivo y de seguimiento demuestra su efectividad frente al tratamiento convencional con el apoyo de un profesional de Enfermería debidamente preparado para efectivizar el cuidado durante su aplicación, hasta lograr la recuperación del tejido. El paciente por tanto tiene la oportunidad de un tratamiento para enfrentar el peligro de la discapacidad que afecta su imagen corporal deteriorando su autoestima.

El profesional de Enfermería cumple un rol valioso en este tipo de tratamiento, no solo porque ofrece la seguridad durante el procedimiento sino que también va educando al paciente para que afronte de mejor manera su enfermedad y evitar las complicaciones.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.a. CONCLUSIONES

- La terapia hiperbárica produce un efecto significativo en pacientes con lesiones de pie diabético en el Centro Especializado DIABEPIE Lima, Enero 2017, se acepta la hipótesis planteada.
- Los pacientes del grupo control y experimental tienen lesiones del pie diabético grado 3 y 4 antes de la terapia con oxígeno hiperbárico, se acepta la hipótesis planteada.
- Los pacientes del grupo control y experimental tienen lesiones del pie diabético grado 2 y 1 después de la terapia con oxígeno hiperbárico, se acepta la hipótesis planteada.
- Existen diferencias en la evolución de las lesiones de pie diabético de los pacientes del grupo control y experimental, se acepta la hipótesis planteada.

V.b. RECOMENDACIONES

- Elaboración de protocolos de Enfermería que se establezca antes, durante y después de la aplicación de oxígeno hiperbárico en pacientes con lesiones de pie diabético.
- Implementar programas de educación sanitaria para pacientes con lesiones de pie diabético, que reciben tratamiento con oxígeno hiperbárico, para que puedan colaborar durante el periodo de tratamiento.
- Realizar investigaciones multidisciplinarias en pacientes con lesiones del pie diabético que reciben tratamiento oxígeno hiperbárico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación de Enfermeras de Ontario. Valoración y Manejo del Pie Diabético. 3 ed. Ontario: 2013
2. Organización Mundial de la Salud. Centro de Prensa: Situación de la Diabetes en el Mundo 2012. Ginebra: 2012
3. Llatas P. Paciente con dedos del pie necrozados. Uso de oxígeno hiperbárico. Valencia; 2010
4. Galindo. Cómo se acerca América Latina a la Enfermería Basada en Evidencias. Cuba; 2010
5. Pacheco V, Acosta M. Diabetes Mellitus Tipo 2: De la teoría a la práctica. Lima; 2008
6. Sabán Ruiz J. La Diabetes Mellitus como enfermedad sistémica: Control global del riesgo cardiometabólico. España: Editorial Ediciones Díaz de Santos; 2012.
7. Viadé J. Pie diabético: guía práctica para la prevención, evaluación y tratamiento España: Editorial Médica Panamericana; 2009
8. Chala M. Efectividad de la terapia hiperbárica en el tratamiento y el control del pie diabético. [Tesis de Licenciatura] Universidad Tecnológica Nacional. Argentina: 2014.
9. Fernández M. Efectividad de la terapia hiperbárica en los distintos tipos de úlceras en pie diabético. [Tesis de Licenciatura] Universidad de la Coruña: España; 2014
10. Roca J. Fisiología Endocrina Colombia: 3era Ed, Editorial Academia Nacional De Medicina; 2005.
11. De Alcalá MG. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones del pie diabético España: Editorial Arán Ediciones; 2010.
12. Aragón J, Ortiz P. El pie diabético España: 2da Ed, Editorial Elsevier España; 2010.
13. Subbotina N. Medicina Hiperbárica. Pie diabético. Capítulo 7, pp: 113-128. Alexandria Library Incorporated. Argentina; 2006.
14. Kalani M, Jorneskog G, Naderi N, Lind F, Brismar K. Hyperbaric oxygen (HBO) therapy in treatment of diabetic foot ulcers. Longterm follow-up. J Diabetes Complications 2002; 16: 153-158.

15. Del Castillo Tirado R, Fernández López. Guía de práctica clínica en el pie diabético España: Primera Edición, Editorial iMedPub; 2015.
16. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4ta Ed. México: Mac Graw Hill; 2006.

BIBLIOGRAFÍA

- Aragón J, Ortiz P. El pie diabético España: 2da Ed, Editorial Elsevier España; 2010.
- Asociación de Enfermeras de Ontario. Valoración y Manejo del Pie Diabético. 3 ed. Ontario: 2013
- Chala M. Efectividad de la terapia hiperbárica en el tratamiento y el control del pie diabético. [Tesis de Licenciatura] Universidad Tecnológica Nacional. Argentina: 2014.
- De Alcalá MG. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones del pie diabético España: Editorial Arán Ediciones; 2010.
- Del Castillo Tirado R, Fernández López. Guía de práctica clínica en el pie diabético España: Primera Edición, Editorial iMedPub; 2015.
- Fernández M. Efectividad de la terapia hiperbárica en los distintos tipos de úlceras en pie diabético. [Tesis de Licenciatura] Universidad de la Coruña: España; 2014
- Galindo. Cómo se acerca América Latina a la Enfermería Basada en Evidencias. Cuba; 2010
- García E. Eficacia del tratamiento con cámara hiperbárica en pacientes con diagnóstico de fibromialgia. Revista Reumatología. Cuba: 2012
- Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4ta Ed. México: Mac Graw Hill; 2006.
- Kalani M, Jorneskog G, Naderi N, Lind F, Brismar K. Hyperbaric oxygen (HBO) therapy in treatment of diabetic foot ulcers. Longterm follow-up. J Diabetes Complications 2002; 16: 153-158.
- Llatas P. Paciente con dedos del pie necrozados. Uso de oxígeno hiperbárico. Valencia; 2010
- Organización Mundial de la Salud. Centro de Prensa: Situación de la Diabetes en el Mundo 2012. Ginebra: 2012
- Pacheco V, Acosta M. Diabetes Mellitus Tipo 2: De la teoría a la práctica. Lima; 2008
- Pineda A, Alvarado B. Metodología de la investigación. Washington: OPS; 2010.

- Roca J. Fisiología Endocrina Colombia: 3era Ed, Editorial Academia Nacional De Medicina; 2005.
- Sabán Ruiz J. La Diabetes Mellitus como enfermedad sistémica: Control global del riesgo cardiometabólico. España: Editorial Ediciones Díaz de Santos; 2012.
- Sabán J. La Diabetes Mellitus como enfermedad sistémica: Control global del riesgo cardiometabólico España: Editorial Ediciones Díaz de Santos; 2012
- Subbotina N. Medicina Hiperbárica. Pie diabético. Capítulo 7, pp: 113-128. Alexandria Library Incorporated. Argentina; 2006.
- Viadé J. Pie diabético: guía práctica para la prevención, evaluación y tratamiento España: Editorial Médica Panamericana; 2009
- Yáñez E. Efecto de una sesión de oxígeno hiperbárico sobre el rendimiento y respuesta oxidante /antioxidante en nadadores entrenados. [Tesis de Licenciatura] Instituto Politécnico de México; 2011

ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Efecto del oxígeno hiperbárico en pacientes con lesiones de pie diabético.	La oxigenoterapia hiperbárica (OHB) es un método de tratamiento médico que consiste en introducir a un paciente en un receptáculo cerrado herméticamente conocido como "cámara hiperbárica", la cual se presurizará una ó dos atmósferas por arriba de la presión atmosférica, según sea el caso, el paciente.	Es el uso médico del oxígeno a presiones por encima de la presión atmosférica, este procedimiento cuenta con la supervisión del profesional de Enfermería.	Severidad de la lesión del pie diabético	<ul style="list-style-type: none"> • Gravedad • Profundidad • Grado de infección y gangrena
			Valoración de la herida (seguimiento)	<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto • Extensión • Profundidad • Cantidad de exudado • Calidad de exudado • Presencia de tejido necrótico • Presencia de tejido granulomatoso • Edema ascendente • Piel circundante

ANEXO 2: INSTRUMENTOS

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LAS LESIONES DEL PIE DIBETICO

INSTRUCCIONES: Marcar según corresponda a la evaluación del paciente.

CODIGO ID _____

FECHA _____

1. **EDAD :** _____

2. **SEXO :** a) Femenino b) Masculino

3. **TIEMPO DE ENFERMEDAD:** _____ años

4. GRADO DE INSTRUCCIÓN

- a) Primaria
- b) Secundaria
- c) Superior técnica
- d) Superior universitaria

IDENTIFICACIÓN DE LA ÚLCERA EN PIE DIABÉTICO (Escala de Wagner)

Antes del inicio de tratamiento

Fecha: _____

GRADO	LESIÓN	CARACTERÍSTICAS
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas metatarsianas prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
1	Úlceras superficiales	Destrucción total del espesor de la piel
2	Úlceras profundas	Penetra en la piel, grasa, ligamentos, pero sin afectar hueso, infectada
3	Úlceras profundas con absceso	Extensa, profunda, secreción y mal olor
4	Gangrena limitada	Necrosis de parte del pie
5	Gangrena extendida	Toca el pie afectado efectos sistémicos

SEGUIMIENTO

FECHA DE EVALUACIÓN: _____

DIAGRAMA DE VALORACION DE HERIDAS				
	1	2	3	4
Aspecto	Eritematoso	Enrojecido	Amarillo pálido	Necrótico
Mayor extensión	0 – 1cm	> 1 –3 cm	> 3 – 6 cm	> 6 cm
Profundidad	0	< 1 cm	1 – 3 cm	> 3 cm
Exudado cantidad	Ausente	Escaso	Moderado	Abundante
Exudado calidad	Sin exudado	Seroso	Turbio	Purulento
Tejido esfacelado o necrótico	Ausente	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %
Tejido granulatorio	100 – 75 %	< 75 – 50 %	< 50 – 25 %	< 25 %
Edema	Ausente	+	++	+++
Dolor	0 – 1	2 – 3	4 – 6	7 – 10
Piel circundante	Sana	Descamada	Eritematosa	Macerada

IDENTIFICACIÓN DE LA ÚLCERA EN PIE DIABÉTICO (Escala de Wagner)

Final del tratamiento

Fecha: _____

GRADO	LESIÓN	CARACTERÍSTICAS
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas metatarsianas prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
1	Úlceras superficiales	Destrucción total del espesor de la piel
2	Úlceras profundas	Penetra en la piel, grasa, ligamentos, pero sin afectar hueso, infectada
3	Úlceras profundas con absceso	Extensa, profunda, secreción y mal olor
4	Gangrena limitada	Necrosis de parte del pie
5	Gangrena extendida	Toca el pie afectado efectos sistémicos

ANEXO 3

CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS – ESTUDIO PILOTO

ALFA DE CRONBACH

Para determinar la confiabilidad del cuestionario de la prueba piloto, se utilizó el coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach; cuya fórmula es:

$$\alpha = \frac{K}{(K - 1)} * \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Donde:

K : Número de ítem o preguntas

S_i² : Varianza muestral de cada ítem.

S_t² : Varianza del total de puntaje de los ítems.

Para que exista confiabilidad del instrumento se requiere que el coeficiente “α” Cronbach sea mayor que 0.70 y menor que 1, por lo tanto se dice que el ítem es válido y el instrumento es confiable.

Instrumento	Alfa de Cronbach	Nº de ítems
Escala de Wagner	0.87	05
Diagrama de Valoración de Heridas	0,85	10

ANEXO 4

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimada (o) usuario, me encuentro realizando una investigación titulada: **EFFECTO DEL OXIGENO HIPERBÁRICO EN PACIENTES CON LESIONES DE PIE DIABÉTICO – ENERO 2017**. Antes de que Usted participe en el estudio se le ha tenido que explicar a Ud. lo siguiente: el propósito del estudio, los riesgos, beneficios, confidencialidad, para finalmente pasar a la aceptación del mismo.

Propósito del estudio

Los resultados hallados en esta investigación serán entregados al Centro Especializado DIABEPIE fin de que puedan servir como marco de referencia para nuevos estudios e intervenciones para poder priorizar y tomar en cuenta la importancia del uso del oxígeno hiperbárico en pacientes con lesiones del pie diabético.

Riesgos

Como el estudio trata con formularios plenamente identificados y no haremos otro tipo de evaluación, solamente se observara lo concerniente al estudio, además no implica riesgos para los participantes de la investigación. Cualquier consulta realizarlo a la Srta. Ricci Vertiz Díaz.

Beneficios

El presente estudio tiene varios beneficios tales como llenar vacíos del conocimiento sobre el efecto del oxígeno hiperbárico en el tratamiento del paciente con lesiones del pie diabético.

Confidencialidad

Para efectos de investigación solamente la investigadora tendrá el acceso a la información de los participante, para efectos posteriores se procederá a identificar a cada participante a través del código ID, que será un número correlativo, el cual se ingresará a la base de datos para análisis posteriores.

Teniendo pleno conocimiento lo que se me va realizar

Por lo tanto, yo _____,
manifiesto que he sido informado sobre el estudio y doy mi conformidad para participar.

Nombre

Firma

Investigador

Firma

Fecha:

ANEXO 5

ESCALA DE VALORACIÓN DE INSTRUMENTO

ESCALA DE WAGNER

GRADO	LESIÓN
0	Ninguna, pie de riesgo
1	Úlceras superficiales
2	Úlceras profundas
3	Úlceras profundas con absceso
4	Gangrena limitada
5	Gangrena extendida

DIAGRAMA DE VALORACIÓN DE HERIDAS

TIPO	PUNTAJE
1	10 a 15 puntos
2	16 a 21 puntos
3	22 a 27 puntos
4	28 a 40 puntos

ANEXO 6

INFORME DE LA PRUEBA PILOTO

La prueba piloto se realizó en el Centro Especializado de Cámara Hiperbárica Guzmán Blanco en que atienden a pacientes con diversas patologías asociadas a lesiones y estrés; especialmente pacientes con diabetes mellitus, el instrumento que se utilizó fue la observación a través de la Escala de Wagner y el Diagrama de Cicatrización de Heridas.

Para la aplicación de los instrumentos se solicitó autorización al Director del Centro Especializado para la realización de la prueba piloto en 10 pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Durante la realización de la observación dirigido a las unidades de análisis; se tomó en cuenta la participación voluntaria respetado los principios éticos de la investigación y garantizando el anonimato y confidencialidad de la información, la duración fue de 15 minutos, durante el espacio de 90 días consecutivos. En el transcurrir del llenado de la guía de observación no se encontraron dificultades en su aplicación.

Los resultados obtenidos de la prueba piloto fueron que los pacientes con pie diabético grupo control (GC) antes del inicio del tratamiento tenían heridas en grado III 70% (4) y grado IV 30% (1), mientras que el grupo experimental (GE) tenían heridas grado III 65% (3) y grado IV 35% (2). Después del tratamiento recibido el GC tenían grado II 70% (4) y GE grado I 80 % (4).