

Costo – Beneficio de cámara hiperbárica en pacientes con pie diabético en el Hospital Naval de  
Guayaquil

Autores: Flor I. Leslie\*, Hernández C. Daniela\*\*, Rodríguez M. Daniela\*\*\*

\*\*\* Estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

## Resumen

El Hospital Naval de Guayaquil (HOSNAG) empezó a utilizar la cámara hiperbárica (CH) desde el año 2006 para el tratamiento del pie diabético.

El presente estudio tiene el propósito de establecer el costo - beneficio de la utilización de la CH en el tratamiento del pie diabético, tanto desde el punto de vista terapéutico como económico. Se realizó un estudio retrospectivo de los pacientes a través de su historia clínica durante el período de Agosto del 2006 hasta Septiembre del 2008; además, un estudio prospectivo observacional y control directo de los pacientes desde Octubre del 2008 hasta Septiembre del 2009.

De una población de 149 pacientes, se realizó la selección utilizando los criterios de inclusión según la escala de Wagner y el índice de Yao, con diagnóstico de pie diabético. También se determinó el número de amputaciones en los pacientes objeto del estudio.

De los 15 pacientes seleccionados, solo hubo dos amputaciones, una de pie y una de un dedo, pero ninguna de pierna. Además se encontró que el 86.7 % de los pacientes mostraron mejoría; lo que demuestra el uso efectivo de la cámara hiperbárica, con todas sus ventajas de la estimulación de la cicatrización, neovascularización, entre otros beneficios.

El costo económico varía entre US\$ 50.00 y US\$ 120.00 por sesión, siendo el costo total del tratamiento con CH USD 20.784, requiriéndose un promedio de trece sesiones, lo que significa ahorro de tiempo, de tratamiento quirúrgico y medicinas, mientras que el costo total del tratamiento convencional es de USD 32.063.

Debemos reconocer que la muestra no fue muy significativa en cuanto al número de pacientes; sin embargo, el tratamiento demostró su efectividad en los pacientes sometidos a la CH, en relación al tratamiento convencional; es decir que el costo-beneficio desde el punto de vista terapéutico fue muy

bueno, pese a que, desde el punto de vista económico resulta costoso e inaccesible para algunos pacientes.

**Palabras claves:** Terapia con oxígeno hiperbárico, pie diabético, enfermedad vascular periférica, amputación, hipoxia.

## **ABSTRACT**

The Naval Hospital of Guayaquil (HOSNAG) started using the hyperbaric chamber (HC) since 2006 in the treatment of diabetic foot.

The purpose of this paper is to set up the cost-benefit ratio of the HC in the treatment of the diabetic foot from the therapeutic as well from the economic viewpoint.

To fulfill this purpose a retrospective study was made to patients across their clinical history during August 2006 through September 2009; furthermore a prospective study was made across by observing and controlling these patients since October 2008 to September 2009.

A selection of the 149 patients was made by using the inclusion criterion with Wagner Scale and Yao Index, diagnosed with diabetic foot. Also it determined the number of amputation in patients exposed to de HC and those who received the conventional treatment.

The results demonstrated that of 15 patients only two amputations were made, one toe and one foot, and no leg. Also 86.7 % of the patients showed improvement. So, it proved the effectiveness of the HC in the treatment of the diabetic foot, with the advantages of the stimulation in the cicatrization, microcirculation, neovascularization, among other benefits.

The economic cost varies from US \$ 5000 to US\$ 120.00 per session, being the total cost of treatment with HC USD 20.784, requiring an average of thirteen sessions, which means savings in time, surgical treatment and medicines, while the total cost of conventional treatment is USD 32.063.

We must recognize that the sample wasn't significant enough in the number of patients, but the treatment with HC proved effectiveness in the patients who have undergone it, in relation to conventional treatment. The cost-effectiveness from the point of view treatment was very good, although, from the economic standpoint is expensive and inaccessible to some patients.

**Keywords:** Hyperbaric oxygen therapy, diabetic foot, peripheral vascular disease, amputation, hypoxia.

## Introducción

El pie diabético según el consenso del Internacional Working Group of the Diabetic Foot se denomina a la infección y destrucción de los tejidos profundos asociados con alteraciones neurológicas y varios grados de enfermedad vascular periférica en una de las extremidades inferiores (1). Es una de las complicaciones más grave de la diabetes mellitus, que frecuentemente termina en la amputación parcial o total de uno de los miembros inferiores, afectando psicológicamente al paciente y a su familia (2,3).

Diferentes estudios realizados demuestran que la cámara hiperbárica favorece la cicatrización al estimular directamente la replicación de los fibroblastos (4), la síntesis de colágeno y la angiogénesis en el tejido isquémico, elimina la hipoxia tisular, refuerza la acción de algunos antibióticos, además, aumenta la acción bactericida de los leucocitos, afectando negativamente a las bacterias anaerobias. Todo esto conlleva a una rápida regeneración del tejido afectado. (5, 6)

Entre los diversos tratamientos del pie diabético, se ha introducido el uso de la cámara hiperbárica que es un habitáculo preparado para soportar elevadas presiones en su interior, pues los tratamientos suelen realizarse entre 2 y 3 ATA (Atmosferas Absolutas) (7,8). Se estima es más beneficioso que el tratamiento convencional, sobre la base de que el costo-beneficio del tratamiento con la cámara hiperbárica es más favorable. (9)

Partiendo de estas premisas, el estudio se propone determinar el costo-beneficio del tratamiento mediante la cámara hiperbárica en el pie diabético, en comparación con el tratamiento convencional. Este se determinará, tanto desde el punto de vista económico como del terapéutico que, en realidad es el que más interesa para la salud del paciente.

Para lograr este objetivo se hará un estudio retrospectivo y prospectivo de los pacientes de Hospital Naval de Guayaquil, durante el período desde Agosto del 2006 hasta Septiembre del 2009, comparando los resultados del tratamiento de la cámara hiperbárica con el tratamiento convencional.

## Materiales y métodos

La oxigenoterapia hiperbárica (OHB) es un medio terapéutico que se fundamenta en la obtención de presiones parciales de oxígeno elevadas, al respirar oxígeno puro en el interior de una cámara hiperbárica (**Figura 1**), a una presión superior a la atmosférica <sup>(10,11)</sup>.

El principio en que se basa este tratamiento se deriva de las leyes de la difusión de los gases (Ley de Henry) en los tejidos sometidos a presión y de los principios farmacológicos del oxígeno.<sup>(12)</sup>

La presión parcial del oxígeno ( $pO_2$ ) de un paciente que respira aire a presión ambiente es algo inferior a 100 mmHg. Respirando oxígeno puro a una presión hiperbárica de 3 atmósferas (**Figura 2**), la presión parcial del oxígeno ( $pO_2$ ) aumenta a unos 2.500 mmHg.<sup>(13,14)</sup>



**Figura 1 y 2.** Cámara hiperbárica monoplasma del HOSNAG.

Para este fin se realizó un estudio retrospectivo de los pacientes a través de su historia clínica durante el período de Agosto del 2006 hasta Septiembre del 2008, los que fueron atendidos en el departamento de medicina hiperbárica, traumatología y de cirugía vascular, así como quienes no fueron tratados en cámara hiperbárica, con sus respectivos resultados: tiempo de hospitalización, período de recuperación, para establecer cuadros comparativos y, además, un estudio prospectivo por observación, control y tratamiento directo de los pacientes desde Octubre del 2008 hasta Septiembre del 2009. A partir de octubre del 2008 hasta septiembre del 2009 se procedió a observar todos los

casos de pie diabético tratados en el área de Medicina Hiperbárica y se analizó las variables que se usan en el presente estudio, utilizando una hoja diseñada para la recolección de los datos.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes diabéticos
- Pacientes de edad indistinta
- Pacientes de sexo indistinto
- Pacientes con enfermedad vascular periférica que es el pie diabético y sus complicaciones.
- Portadores de pie diabético manejados en el servicio de cirugía vascular, medicina hiperbárica y traumatología del HOSNAG.
- Pacientes clasificados en la escala de Wagner con grado 2 a grado 5.
- Pacientes clasificados según el índice Yao entre 0.5 a 0.7 o más.

### **Criterios de exclusión.**

- Pacientes que presentaron índice de Yao mayor a 0.9
- Lesiones según la escala de Wagner entre grado 0 y grado 1
- Neumotórax no tratado
- Toracotomías previas
- Antecedentes de neumotórax espontáneo o predisposición a cuadros convulsivos
- Glaucoma agudo, crónico y presencia de lentes intraocular.
- Enfermedades infecciosas y catarrales de vías respiratorias altas, sinusopatías agudas o crónicas tabicadas, dispepsias flatulentas, insuficiencia cardíaca o fracción de eyección baja y claustrofobia.<sup>(11)</sup>

- *Los datos a obtener se agrupan en seis variables:*

1. Pacientes no sometidos a cámara hiperbárica: variable categórica nominal dicotómica de la cual se obtendrán los siguientes datos:

- a) Hubo mejoría
- b) No hubo mejoría

- Con esta variable se podrá obtener el porcentaje

2. Pacientes sometidos a cámara hiperbárica: variable categórica nominal dicotómica de la cual se obtendrán los siguientes datos:

- a) Hubo mejoría
- b) No hubo mejoría

- Con esta variable se podrá obtener el porcentaje

3. Pacientes amputados que recibieron oxigenoterapia: variable categórica nominal dicotómica de la cual se obtendrán los siguientes datos:

- a) Hubo mejoría
- b) No hubo mejoría

- Con esta variable se podrá obtener el porcentaje.

4. Tiempo de hospitalización: es una variable ordinal dicotómica, en la que se considera como tiempo de hospitalización prolongada mayor a 15 días. Se obtendrán los siguientes datos:

- a. Tiempo de hospitalización no prolongada.
- b. Tiempo de hospitalización prolongada.

- Dadas las características de esta variable se utiliza para obtener el porcentaje.
  - El tiempo de hospitalización se consideró como una variable continua, la cual sirve para obtener el promedio de permanencia hospitalaria en días.
5. Gastos Hospitalarios: variable categórica nominal dicotómica de la cual se obtendrán los siguientes datos:
- a) Pacientes que no recibieron oxigenoterapia
  - b) Pacientes que recibieron oxigenoterapia
    - Con esta variable se obtiene el valor del tratamiento

Se utilizo dos variables categóricas mediante la prueba del Chi cuadrado utilizando las frecuencias y porcentajes para obtener la p de confianza en los pacientes que recibieron y los que no recibieron oxigenoterapia.

#### Escala de Wagner

Grado	Tipo de lesión	Características de la lesión
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas metatarsianos prominentes, dedos de garra, deformidades óseas
1	Ulceras superficiales	Dstrucción del espesor total del pie
2	Ulcera profunda	Penetra piel, grasa, ligamentos pero sin afectar hueso
3	Ulcera profunda mas absceso	Extensa y profunda, secreción, mal olor
4	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de dedos, talón, planta
5	Gangrena extensa	Todo el pie afectado; efectos sistémicos

#### Índice de Yao

• Estadificación de la enfermedad arterial periférica en función del ITB	
• ITB	Significado
• 0,90 -0,70	Leve
• 0,69 - 0,40	Moderada
• < 0,40	Severa

**Tabla 1.-Tabla general de datos**

ANO	NUMERO DE SESIONES		TOTAL DE SESIONES	DIAS DE MEJORIA	MEJORIA	OBSERVACION
	HOSPITALIZADOS	C.E				
2006	20	6	26	12	SI	Evolución favorable + injerto
2006	0	10	10	4	SI	Amputación del dedo de pie afecto
2007	0	3	3	3	SI	Evolución favorable en herida
2007	10	3	13	30	SI	Evolución favorable en área afecta
2008	21	20	31	150	SI	Evolución favorable en área afecta
2008	20	5	25	90	SI	Evolución favorable de miembro inferior
2008	12	0	12	X	NO	Amputación de miembro afecto
2008	9	0	9	X	NO	Suspende tratamiento por viaje al exterior
2008	15	5	20	31	SI	Evolución favorable del miembro afecto
2008	0	10	10	27	SI	Muñón e injerto en miembro afecto. Evolución favorable
2008	0	5	5	7	SI	Suspende tratamiento por factor económico
2009	15	0	15	90	SI	Mejora ulcera pero persiste por utilización de zapato
2009	10	0	10	27	SI	Paciente recupera color de miembro inferior izquierdo. Buena evolución.
2009	0	5	5	13	SI	Muñón con cicatrización favorable
2009	0	20	20	7	SI	Mejoría clínica pero está en tratamiento

**Tabla 1.** Pacientes con pie diabético que recibieron OHB.  
Fuente: Departamento de estadística del HOSNAG

La presente tabla muestra a los pacientes con pie diabético que fueron tratados con oxígeno hiperbárico. Se aprecia que la mayoría de pacientes (73.3% de los casos) tuvieron un buen grado de mejoría, habiendo solo dos casos de amputación menor. Además se presentaron dos casos de pacientes tratados en otro hospital que llegaron con mala cicatrización del muñón, que fueron sometidos a tratamiento con cámara hiperbárica, resultando en la total adhesión del injerto.

## Resultados

Los resultados mostraron que, de los 149 casos de pacientes con diagnóstico de pie diabético, que se registraron entre los años 2006 al 2009 en el Hospital Naval de Guayaquil, luego de ser tamizados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión utilizando la escala de Wagner y el Índice de Yao <sup>(15, 16,17)</sup>, se obtuvieron 15 pacientes que cumplían con los requisitos para ser tratados con cámara hiperbárica. De estos el 46.6 % mostro mejoría total de la patología; al 13.3% se les realizó amputación menor; pacientes que requirieron injerto a pesar de estar bajo este tratamiento equivalen a 13.3%; pacientes amputados con presencia de muñón con aéreas necróticas provenientes de otros hospitales forman parte de otro 13.3% que mostraron notable mejoría con el tratamiento y finalmente pacientes que abandonaron el tratamiento por factor económico o por asuntos personales constituyen el 13.3%. (Grafico 1)

Según los resultados encontrados en este estudio se observa que la edad media de los pacientes fue de  $62,3 \pm 9,7$  años, lo que permite entender que la población es de edad avanzada, aunque esta no fue tomada como variable dentro del estudio **(Tabla 2)**

Una de las variables utilizadas fue el tiempo de mejoría de los pacientes que utilizaron cámara hiperbárica donde se obtuvo que el promedio fue de  $39,8 \pm 43,6$  días, pudiéndose apreciar que el tiempo mínimo fue de 3 días y el máximo de 150 días, relacionándose con el estadio de la patología del paciente clasificados con los criterios antes mencionados, con lo que se puede señalar que el promedio de la estancia hospitalaria es menor comparado con el de pacientes que no recibieron CH cuyo tiempo mínimo fue de 15 días y el máximo fue de 165 días. **(Tabla 2)**

Se demostró que la media del costo de la cámara hiperbárica se situó en USD  $1129,30 \pm 820,70$ , con un mínimo de USD 150,00 y un máximo de USD 3.000,00, el cual se relaciona directamente con el número de sesiones. **(Tabla 2) (Gráfico 2)**

El 46% de los pacientes recibieron más de 13 sesiones, con evolución favorable, lo que se traduce a que más de la mitad de los pacientes necesitaron menos sesiones, indicando que hubo pronta mejoría, menos días de hospitalización, menor gasto y reintegración más rápida a la sociedad. **(Tabla 3)**  
**(Grafico 3)**

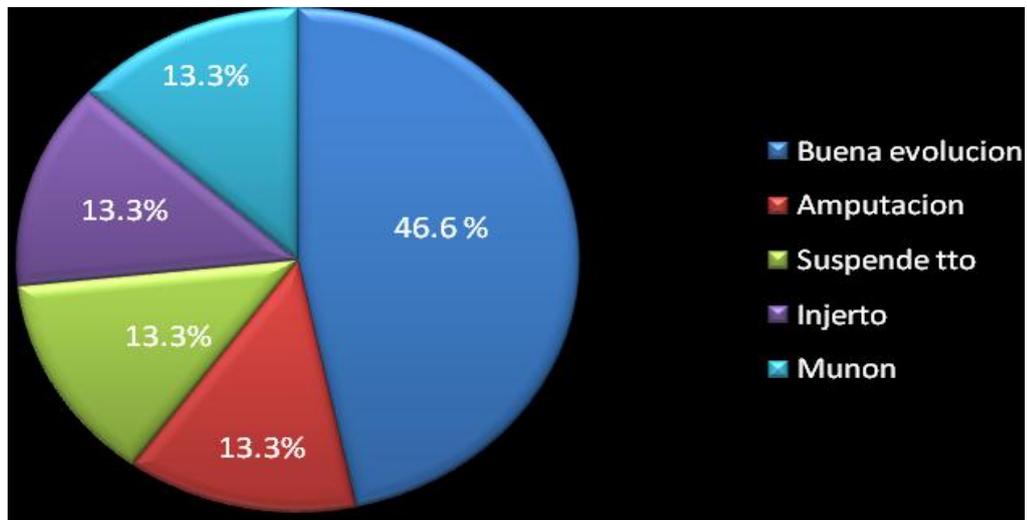
De los pacientes que recibieron el tratamiento el 86,7% presentaron mejoría notable y solamente el 13,3% no evolucionó favorablemente, incluyendo los que abandonaron el tratamiento. **(Tabla 3)**

El 76.9% de la población mejoró antes de los 30 días, un 23.1% posterior a estos y solamente el 13.3% no lograron buena evolución por abandono del tratamiento.

De acuerdo con los resultados obtenidos el costo total del tratamiento de pacientes que no utilizaron cámara hiperbárica fue de USD 32.063 durante todo su tratamiento en comparación con los pacientes que recibieron cámara hiperbárica cuyo gasto total fue USD 20.784.

**Grafico 1**

**Universo de pacientes tratados con cámara hiperbárica en el Hospital Naval de Guayaquil**



Fuente: Departamento de Estadística del HOSNAG

Elaboración: Las autoras

Se observa que el porcentaje de pacientes que mostraron mejoría está por encima del porcentaje de los pacientes que presentaron complicaciones durante el tratamiento o posterior a este.

**Tabla 2**

**Costo – Beneficio de cámara hiperbárica en pacientes con pie diabético en el Hospital Naval de Guayaquil**

**Características de la población. Variables cuantitativas**

Variabes	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Edad	48	83	62,3	9,7
Número de sesiones	3	31	13,5	8,2
Tiempo de Mejoría	3	150	39,8	43,6
Costo	150	3000	1129,3	820,7

En esta tabla podemos observar los valores encontrados en las carpetas revisadas de pacientes que utilizaron cámara hiperbárica, se aprecia que la desviación estándar relacionada a la estancia hospitalaria es mayor a la media debido a que los rangos de los datos son dispersos.

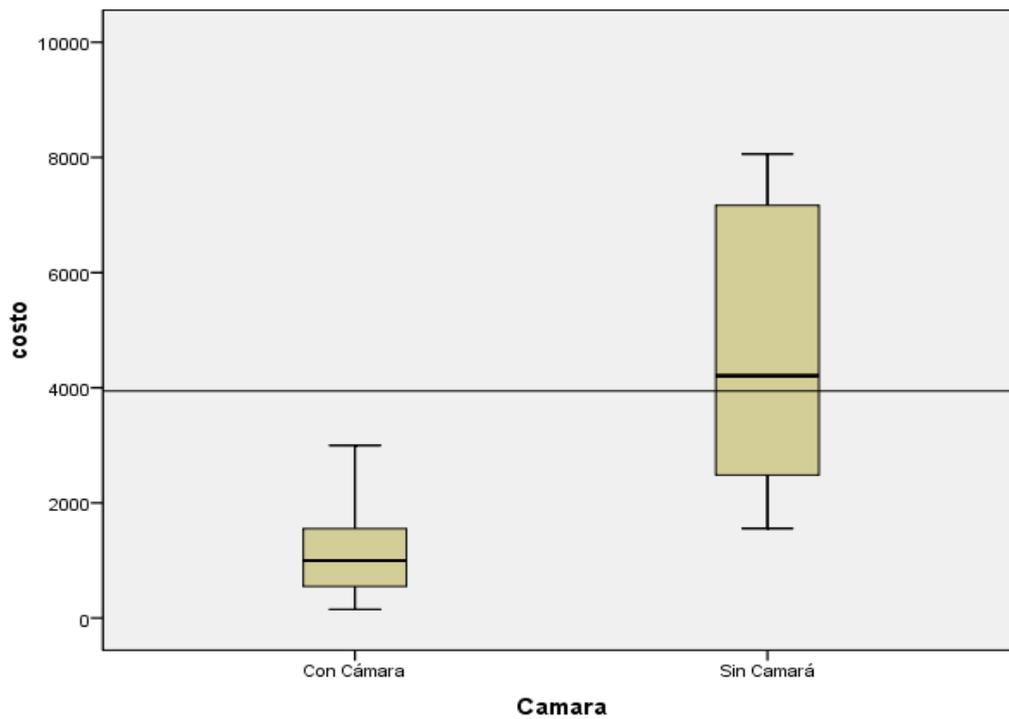
**Tabla 3**  
**Costo – Beneficio de cámara hiperbárica en pacientes con pie diabético en el Hospital Naval de**  
**Guayaquil**  
**Características de la población. Variables Cualitativas**

Variables	No	%
Edad		
< 60	5	33,3
>= 60	10	66,7
Sesiones		
< 13	8	53,3
>= 13	7	46,7
Mejoría		
Si	13	86,7
No	2	13,3
Días de Mejoría		
< 30	10	76,9
> = 30	3	23,1
Evolución		
Abandono de Tto.	2	13,3
Favorable	13	86,7

Se observa que el 66,7% de los pacientes supera los 60 años y el 46% del total de los pacientes recibieron más de 13 sesiones. El 86,7% presentó mejoría y solamente el 13,3% no evolucionó bien. El 76,9% de la población mejoró antes de los 30 días y solamente el 13,3% no lograron una evolución favorable llegando a la amputación menor.

Grafico 2

**Costo – Beneficio de cámara hiperbárica en pacientes con pie diabético en el Hospital Naval de Guayaquil**  
**Comparación de los pacientes con cámara hiperbárica/sin cámara hiperbárica según costos**



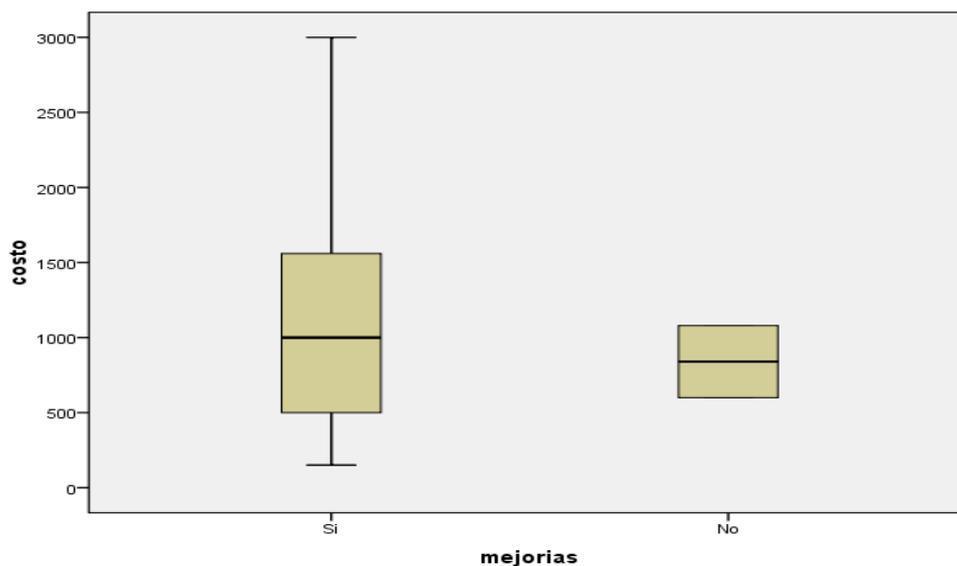
Fuente: Departamento de estadística del HOSNAG

Elaboración: Las autoras

Se observa que los pacientes que utilizaron cámara hiperbárica gastaron valores por debajo de la media, mientras que los gastos de los pacientes que no utilizaron cámara hiperbárica están por encima de la media.

**Grafico 3**

**Costo – Beneficio de cámara hiperbárica en pacientes con pie diabético en el Hospital Naval de Guayaquil**  
**Mejoría según Costos**



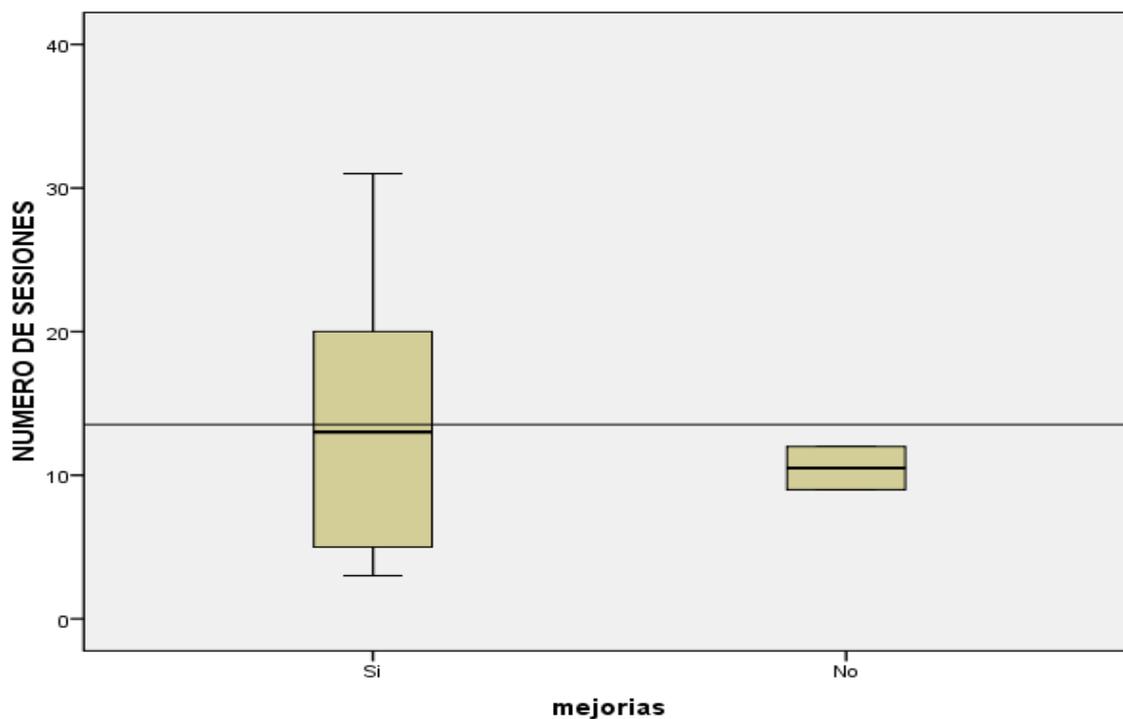
Fuente: Departamento de estadística del HOSNAG

Elaboración: Las autoras

En este grafico se relaciona el costo con la mejoría donde se evidencia que los pacientes que terminaron el tratamiento tuvieron mayor gasto y mejor evolución a diferencia de los que abandonaron el tratamiento sin mejoría.

**Grafico 4**

**Costo – Beneficio de cámara hiperbárica en pacientes con pie diabético en el Hospital Naval de Guayaquil**  
**Mejoría según sesiones**



Fuente: Departamento de estadística del HOSNAG

Elaboración: Las autoras

Este grafico demuestra que el 49% de los pacientes recibieron un número de sesiones por arriba de la media presentando un porcentaje mayor de mejoría, mientras que a menor número de sesiones menos casos de pacientes con evolución favorable.

## Discusión

El presente estudio demuestra que del total de los pacientes el 86,7% presentó mejoría, siendo más alta para aquellos menores de 60 años. Estos resultados presentan relación con un estudio retrospectivo, controlado, publicado anteriormente<sup>(13)</sup>, donde se utilizó la cámara hiperbárica en pacientes con pie diabético y donde se encontró una mejor evolución en los pacientes que se sometieron al tratamiento de oxígeno hiperbárico, demostrando una disminución importante en la tasa de amputados de los mismos.

En otro estudio publicado se demostró mejoría en el 70% de los casos de pacientes con pie diabético cuya patología fue tratada con cámara hiperbárica. Diferentes estudios demuestran que alrededor de un 60% de los enfermos tratados mediante este método, sanó o mostró mejoría significativa <sup>(18)</sup>.

De los pacientes que recibieron tratamiento con oxígeno hiperbárico, la media de la edad de los pacientes en nuestro estudio fue de 62.3 años, lo cual guarda relación con el estudio realizado por Soriano, donde la edad media fue de 63.5 años, de los cuales el 60% registró mejoría <sup>(13)</sup>. Teniendo en cuenta el número de sesiones, en este estudio, la media fue 13.5 veces con un máximo de 31 sesiones y comparando con el estudio anteriormente mencionado, el 86,6% de los pacientes se sometieron a 20 sesiones y el porcentaje restante a 40 sesiones, lo que indica que en ambos estudios se demuestra que el mayor porcentaje de pacientes recibieron menos sesiones para su pronta recuperación . <sup>(19)</sup>

Con respecto al costo se puede observar claramente en el gráfico 2, que los valores en dólares del tratamiento de los pacientes sometidos a cámara hiperbárica es mucho menor que el de los pacientes que fueron sometidos al tratamiento convencional , permitiendo observar que el costo – beneficio es muy bueno al igual que lo publicado en artículos anteriores. <sup>(20)</sup>

Los pacientes que se sometieron a cámara hiperbárica y que presentaron mejoría (86,7%) tuvieron mayor gasto que los pacientes que no mejoraron, lo cual es explicable debido a que algunos abandonaron el tratamiento por factor económico o por razones personales y que no cumplieron con el número de sesiones requeridas. Estos pacientes están por debajo de la media de las 13 sesiones como se observa en el gráfico 4.

En cuanto a la terapéutica convencional en este estudio no hubo evidencia de casos que hayan presentado complicaciones, esto se da porque el grado de patología de estos pacientes era leve y aun costo del tratamiento fue mayor.

En conclusión, los beneficios del tratamiento con oxígeno hiperbárico en pie diabético son altos, en términos de mejoría, costos, disminución del número de complicaciones y pronta reintegración del paciente a la sociedad, lo que permite recomendar el tratamiento en este tipo de pacientes.

## Bibliografía

1. Soriano Aguilar Jorge, Valor terapéutico de la oxigenación hiperbárica en el pie diabético infectado. 2004, Rev Sanid Milit 2004; 58 Vol 1 , pag 10-14.
2. Pecoraro RE, Reiber GE, Burger EM: Pathways to diabetic limb amputation: basis for prevention. Diabetes Care 1990; 13: 513 -521
3. Teme A, Estrategias Quirurgicas en el pie diabético tratado con oxigenoterapia, Revista de medicina hiperbarica, 2008, febrero 9, capitulo 11 , pag 175 -188.
4. Amaral JF, Shearer JD, Mastrofranco B. Examination of lactate metabolism in cellular infiltrate of wounded tissue. Surg Forums, 1986; 37:300 – 345
5. Tooke JE. Microvascular function in human diabetes: a physiological perspectiva. Diabetes 1994; 44:721- 725
6. Beltran C, Fernandez A, Giglio S, Biaginil L, Morales R, Perez J, Aburto I. Tratamiento de la infección en el pie diabético, Revista chilena de infectologia 18, N3,2001
7. Niinikoski J.,Hunt TK, Dunphy JE: Oxygen supplí in healing tissue. Am J Surg 1972, 123: 247 - 252
8. Millan C, Aguilar F, El oxigeno hiperbarico, una gran herramienta de tratamiento para diversas patologías, poco conocido y en consecuencias poco usado. Revista Plasticidad y Restauracion Neurologica, 2004, 3 ( 142), 73 – 77.
9. A. L. Gil Hyperbaric Oxygen: its use, mechanism of action and outcomes, QJM, 2004 VOL.97 VII paginas 385 a 395
10. Aguilar F, Millan C, Oxigeno hiperbarico. Actualidades en las enfermedades vasculares y pie diabético, Revista Plasticidad y Restauracion Neurologica, 2006 , 5 (1) 18 -24,

11. Desola J, Crespo A, Garcia A, Salinas A, Jala J, y Sanchez U. Indicaciones y contraindicaciones de la Oxigenoterapia hiperbarica, Revista Virtual de Medicina Hiperbarica, 1998 11 : 1260.
12. Desola J,, Bases y fundamentos terapéuticos de la Oxigenoterapia Hiperbarica, Revista de medicina Hiperbarica, 1998 , 54 ( 1260) 5-11,.
13. Fermin Martinez, Sd de Pie Diabetico. Editorial Alfil 2004, páginas 581 a 590
14. Alvarez J,. La oxigenación hiperbarica en angiología, Revista Cubana de Angiologia y Cirugia Vascolar 2000: 125 – 131,
15. Warren S, Le compte PM, Legge MA: The pathology of diabetes mellitus: Lea and Febinger: Philadelphia, 1966
16. F, Mennuni, Menzinger G. Autonomic neuropathy influences great toe blood pressure. Diabetes Care 1994;17 : 284
17. Wagner FW. Algorithmus of diabetic foot care. In the Diabetic Foot, 1994. 2 : 198-210 edn. Levin Me, O Neal Lw CV Mosby, St Louis
18. Flynn MD, Tooke JE. Aethiology of diabetic foot ulceration: a role for microcirculation, Diabetic Med 1992; 8: 320 -329
19. Reyes C, Fagoaga J, Valor terapéutico de la oxigenación hiperbarica en el pie diabético infectado, Escuela Militar de Graduados de Sanidad Hospital Central Militar, Mexico, 2003 18, 58 (1) 10 – 14.
20. Ciarlotti F, Tratamiento del pie diabético con cámara hiperbarica, Revista Asociacion Argentina Ortopedia y Traumatologia, 2005, 17 :155- 162