

Research Article

DOI: <http://dx.doi.org/10.22192/ijamr.2021.08.03.003>

OXIGENACION HIPERBARICA COMO TRATAMIENTO ADYUVANTE EN PACIENTES CON TINNITUS DEL HOSPITAL NAVAL DE ESPECIALIDADES DE VERACRUZ

Tte. Nav. SSN. MCN. Paulo Isaac Sanchez Reyna.

Cap. Corb. SSN. MCN. P. MSAH Valentín Rodríguez Ayala.

Tte. Nav. SSN MCN Aud y Fon. Roxana Del Rio Puga.

Tte. Frag SSN MC Cir Gral. Zaira Eunice Montes Osorio.

Cap. Frag. SSN. MCN. MSAH. Julio César Ramírez Nava.

SECRETARIA DE MARINA – ARMADA DE MEXICO

UNIVERSIDAD NAVAL

ESCUELA DE POSGRADOS EN SANIDAD NAVAL

RESUMEN

Introducción. El Tinnitus, también denominado acufeno, es un trastorno muy frecuente, caracterizado por interferir de manera directa en las actividades diarias, llegando a ser en momentos incapacitante, disminuyendo así el rendimiento socioemocional de cada paciente. El tratamiento de esta patología se divide en dos grandes grupos, el tratamiento farmacológico y el no farmacológico. **Objetivo.** En el presente estudio se pretende evaluar la evolución de la enfermedad respecto a la calidad de vida mediante tratamiento con oxigenoterapia hiperbárica, evaluando a cada paciente pre y posterior a las sesiones. **Metodología.** Se incluyeron pacientes con diagnóstico de hipoacusia y tinnitus del servicio de audiología, quienes fueron referidos al servicio de medicina hiperbárica, se realizó una evaluación clínica completa, se determinó quienes eran candidatos a terapia con cámara hiperbárica, Las pacientes acudieron a 20 sesiones de OHB una vez por día, de lunes a viernes, respirando 60 minutos de oxígeno al 100% a una presión de 2.0 ATAs. **Resultados.** Al iniciar el tratamiento con OHB se evaluó a los pacientes con el Tinnitus Handicap Inventory, donde se calificaron tres rubros: funcional, emocional y catastrófica, teniendo un 31.34 ± 1.55 , 16.36 ± 1.27 , 14.17 ± 1.03 respectivamente, al término de las sesiones se reevaluó a cada paciente donde se reporta: 17.95 ± 1.82 , 6.39 ± 1.37 , 3.95 ± 0.723 , mejorando drásticamente en sus actividades de la vida diaria, llegando a ser casi imperceptible en algunos casos. **Conclusiones.** Con estos resultados obtenidos podemos afirmar que el tratamiento con OHB presenta buenos resultados en los pacientes, siendo así recomendable la instauración del mismo lo antes posible desde la aparición de los primeros datos de la enfermedad

Tipo de investigación:

Investigación Científica, Enfoque cuantitativo, alcance analítico, cuasiexperimental, longitudinal.

ABSTRACT

Introducción. Tinnitus, also called tinnitis, is a very common disorder, characterized by directly interfering with daily activities, becoming disabling at times, thus reducing the socio-emotional performance of each patient. The treatment of this pathology is divided into two large groups, pharmacological and non-pharmacological treatment. **Objective.** The present study aims to evaluate the evolution of the disease with respect to the quality of life of treatment with hyperbaric oxygen therapy, evaluating each patient before and after the sessions. **Methodology.** Patients with a diagnosis of hearing loss and tinnitus from the audiology service were included, who were referred to the hyperbaric medicine service, a complete clinical evaluation was carried out, it was determined who were candidates for hyperbaric chamber therapy, the patients attended 20 sessions of HBO one once a day, Monday through Friday, breathing 100% oxygen for 60 minutes at a pressure of 2.0 ATAs. **Results.** When starting treatment with HBO, patients were evaluated with the Tinnitus Handicap Inventory, where three items were scored: functional, emotional and catastrophic, having a 31.34 ± 1.55 , 16.36 ± 1.27 , 14.17 ± 1.03 respectively, at the end of the sessions they were reevaluated each patient where it is reported: 17.95 ± 1.82 , 6.39 ± 1.37 , 3.95 ± 0.723 , drastically improving in their activities of daily living, becoming almost imperceptible in some cases. **Conclusions.** With these results obtained, we can affirm that treatment with HBO presents good results in patients, thus being recommended to establish it as soon as possible from the appearance of the first data of the disease.

Keywords: Tinnitus, hyperbaric oxygen therapy, HBO, Tinnitus Handicap Inventory

I. INTRODUCCIÓN

El acúfeno, también denominado tinnitus, no representa una enfermedad por sí solo. Se trata de un síntoma muy habitual tanto en las consultas de atención primaria como en los servicios de otorrinolaringología y audiología. Con el desarrollo de la tecnología y las pruebas de imagen se ha comprobado que el acúfeno no es una alteración exclusivamente coclear, sino un trastorno que puede deberse tanto a la afectación de la vía auditiva, así como a las áreas del sistema nervioso central (SNC) que se encuentran relacionadas con el fenómeno de la audición.

Definición

El acúfeno es la percepción de sonido en ausencia de una señal simultánea acústica o eléctrica. En 1996 Jastreboff y Hazell enunciaron la teoría

neurofisiológica del acúfeno, según la cual este sería la percepción de un sonido resultante exclusivamente de actividad dentro del sistema nervioso, sin ninguna actividad mecánica vibratoria coclear correspondiente. El acúfeno es una percepción sonora, un fenómeno psicosensoorial experimentado en el córtex auditivo, por lo que todo acúfeno es analizado, interpretado y procesado en el sistema nervioso central indistintamente del mecanismo que lo produzca. Por lo tanto, el acúfeno sería el resultado de una actividad aberrante producida en una o varias localizaciones de la vía auditiva desde la cóclea hasta la corteza cerebral, que es procesada de modo anómalo y que es interpretado erróneamente por los centros superiores como un ruido. Se hacen patentes cuando alcanzan una intensidad que supera el enmascaramiento del sonido ambiental que nos rodea.

Clasificación

Tradicionalmente se consideran dos tipos de acúfenos:

- I) Subjetivo [95%]: sentido como propio en ausencia de toda estimulación exterior y no percibidos por los demás o el médico examinador.
- II) Objetivo [5%]: sentido como propio y percibido por el examinador. Generado por fuentes ajenas al oído, pues tienen una causalidad mecánica externa, como son los fenómenos hidrodinámicos en las patologías vasculares (arteriosclerosis, tumor glomus yugular, shunt-arterio-venoso, bucle arterial anormal en el canal auditivo interno, hipertensión arterial), o bien elementos mecánico-compresivos (tumoral, problemas de la 1° y 2° vértebra cervical o de la articulación temporomandibular)

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tinnitus, también llamado acufeno, consiste en la percepción de ruidos o zumbidos en el oído

El mecanismo fisiopatológico del acufeno. Podría ser acompañado de un incremento en la velocidad de descargas neuronales. Las teorías actuales incluyen:

1.- Descoordinación entre el funcionamiento de las células ciliadas externas e internas (la degeneración de las externas que ocurre en momentos precoces de la lesión auditiva es responsable del desacoplamiento de las células con los cilios y de un colapso entre la membrana bacilar y la tectoria, reduciendo la distancia entre los cilios y las células internas, todavía funcionales). Se producirá una despolarización crónica de estas generando una actividad anómala en las fibras aferentes.

2.- Alteraciones del ciclo metabólico del glutamato. Este neurotransmisor opera en la sinapsis coclear. Un exceso en su liberación o una inhibición en su recaptación mantendrá un estado de despolarización continua de la vía aferente.

Se produce edematización de la célula y liberación de metabolitos oxigenados reactivos con la consiguiente muerte celular.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO) dan a conocer la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2014.

La Encuesta se llevó a cabo entre agosto y septiembre de 2014 y recabó información de una muestra nacional conformada por 101,389 viviendas distribuidas en todo el territorio nacional. A continuación, se presentan los principales resultados. De acuerdo con los resultados de la ENADID 2014, de los 119.9 millones de personas que habitan el país, 6% (7.2 millones) tienen discapacidad, de las cuales el 33.5% (2.4 millones) su problema es auditivo.

Las causas de sordera en el país son: 28.9%, 19.7% con tinnitus, por enfermedad, 49.6% por edad avanzada, 9.3% por nacimiento, 6.3% por accidente, 0.8% por violencia y 5.1% por otras causas. Del total de personas con discapacidad auditiva, el 13.4% (320,000) tiene entre 0-14 años de edad, es decir, están en edad escolar. Sin embargo, sólo el 14% de las personas con discapacidad auditiva, entre 3 y 29 años de edad, van a la escuela, porcentaje muy por debajo del 42.4% de ciegos y 23.9% de personas que no pueden caminar, en el mismo rango de edad, que sí asisten a la escuela.

Independientemente de la patogenia, se provoca un daño a nivel de la arteria auditiva. La elección de la oxigenoterapia hiperbárica, en este caso, sería como coadyuvante del tratamiento médico clásico, ya que este proceso posiblemente sea debido a la hipoxia del órgano de Corti, irrigado por la arteria auditiva.

El tratamiento debe instaurarse lo antes posible desde la aparición de la sordera, múltiples han sido los tratamientos empleados en la sordera, como los vasodilatadores, corticoides, vitaminas, diuréticos, antivirales, heparina y otros.

En el Hospital Naval de Especialidades de Veracruz desde hace más de 10 años hay antecedentes en el manejo de estos pacientes con oxígeno hiperbárico (OHB) como una intervención adicional al tratamiento farmacológico, obteniendo buenos resultados en la recuperación de los pacientes, sin embargo, no existe ningún registro que recabe dicha información para hacerla estadísticamente relevante.

III. JUSTIFICACIÓN

Actualmente no existe un tratamiento de elección para este padecimiento, el tratamiento en general con esteroides, aparatos auditivos, analgésicos y antiinflamatorios. El motivo de este estudio es evaluar la efectividad del uso de la oxigenoterapia hiperbárica como tratamiento adyuvante en pacientes con este padecimiento, de esta manera se pretende mejorar la calidad de vida en esta población, mejorar el desempeño laboral y reducir el número de fármacos necesarios para mitigar el tinnitus.

Consideraciones Éticas.

El compromiso adquirido en la presente investigación es de actuar con fundamento a la legislación nacional e internacional vigente y al código deontológico en salud teniendo como principio fundamental "No causar daño físico o moral a persona o institución alguna. A continuación, se mencionan la legislación revisada no encontrando restricción legal o moral para la realización de este estudio.

Código de Helsinki: Esta investigación involucra experimentación en seres humanos.

Protocolo de Estambul: La presente investigación no propicia ningún tipo inadecuado de contacto físico o mental con pacientes o personas. Para la obtención de la información se gestionó oficialmente a las autoridades competentes y en todo momento se utilizó el consentimiento informado.

Ley General de Salud: Esta investigación se encuentra en armonía con el título 5to investigación para la salud (Artículo 96 al 103).

NOM-012-SSA3-2012 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Esta investigación no se contrapone con el contenido de la norma.

Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación. Se revisó el contenido del reglamento no encontrando impedimento para el desarrollo del presente trabajo.

Epidemiología

Según la American Tinnitus Association, el acúfeno grave representa el tercer síntoma más incapacitante que puede sufrir un individuo, después del dolor intenso y los trastornos del equilibrio. La prevalencia real de los acúfenos es difícil de precisar. Los sufren el 10-17% de la población mundial. Se estima que en los Estados Unidos los acúfenos afectan a unos 40 millones de personas, y la cuarta parte los padece de forma intensa. La Asociación Canadiense de Acúfenos contabiliza cinco millones de casos, equivale al 25% de la población.

El 85% de las enfermedades otológicas se acompañan de acúfenos. Según estudios llevados a cabo en Gran Bretaña, el 35 % de la población en los países industrializados ha padecido acúfenos de algún tipo. En un 5% de modo moderado y en un 1% es intenso con repercusión muy importante sobre la calidad de vida (4). La prevalencia pediátrica es más difícil de valorar, estimándose presente en el 25% de niños con hipoacusia.

Son más frecuentes a partir de la quinta década de la vida con similar incidencia en ambos sexos. Se ha demostrado que el factor más influyente en su aparición es el grado de hipoacusia neurosensorial. Mientras que la edad, exposición al ruido y nivel socioeconómico parecen actuar como factores de riesgo de hipoacusia; teniendo en cuenta el envejecimiento de la población, los acúfenos serán un problema de consulta cada vez más frecuente. La localización del acúfeno es variable. Más de un 50% de los pacientes lo refiere en ambos oídos, cerca de un 35% lo padece en uno solo y un 15% lo sitúa en la cabeza.

Etiología

Los acúfenos pueden estar producidos por múltiples causas. Podemos clasificarlas en:

-Agno-génicas. En el 50% de los casos no es posible conocer la etiología.

-Fisiológicas. Determinados sonidos fisiológicos pueden ser detectados por individuos normo-oyentes en un ambiente silencioso.

- Congénitas. Producidas por trastornos genéticos o por anomalías mal formativas del oído.

- Infecciosas. La ocupación del oído medio por moco o secreción purulenta puede ser en sí mismo un factor favorecedor de la percepción de acúfenos

-Neoplásicas. Exostosis, osteomas, carcinoma de células escamosas, basaliomas, el colesteatoma, el tumor glómico, neurinomas del VIII par craneal, neurinomas de VII par craneal, meningiomas y neoplasias del sistema nervioso central, pueden dar lugar a la aparición de acúfenos por distintos mecanismos.

-Neurológicas. Contracciones musculares clónicas de los músculos del paladar, de la trompa de Eustaquio, tensor del tímpano o tensor del estribo pueden dar lugar a sonidos de baja intensidad, pero audibles para el individuo y en ocasiones para el examinador. La desmielinización de la vía auditiva en la esclerosis múltiple también es causa de acúfenos.

- Vasculares. Aneurismas, carótida dehiscente o anatómicamente más elevada, hipertensión intracraneal benigna, hipertensión arterial, arteriosclerosis carotídea o subclavia, malformaciones y fístulas arterio-venosas (es la causa más frecuente de acúfeno pulsátil con otoscopia normal), bulbo yugular dehiscente, persistencia de la arteria estapedial y la isquemia coclear entre otras pueden ser responsables de la aparición de acúfenos, siendo estos en muchas ocasiones pulsátiles.

Aunque se observan acúfenos, vértigo y pérdida auditiva unilateral (HL) en una amplia variedad de enfermedades, en algunos casos, estos síntomas pueden representar el cuadro clínico de una compresión neurovascular del nervio cocleo-vestibular (CVN).

La arteria antero-cerebelosa inferior (AICA) es el vaso más frecuentemente involucrado generalmente se encuentra en contacto con la parte cisternal del CVN, determinando sus manifestaciones clínicas. Un bucle vascular del AICA que se extiende hacia el canal auditivo interno (IAC) se encuentra en aproximadamente el 50% de los individuos normales; sin embargo, puede ser una causa rara de conflicto neurovascular CNV. No solo los conflictos intramentales AICA-CVN muestran características fisiopatológicas específicas, sino que su tratamiento quirúrgico también es invariablemente desafiante

Evaluación del acufeno

La evaluación del acufeno incluye exploración clínica completa, haciendo énfasis en las características del acufeno como: presentación, unilateral, bilateral, lado afectado, duración, tono, intensidad, si este es constante, fluctuante, pulsátil, si este se acompaña o no de hipoacusia (si esta es fluctuante, progresiva, asociada a otorrea y otalgia) así como síntomas laberínticos.

Se debe realizar exploración física completa medir la presión arterial explorar conductos auditivos externos y membranas timpánicas para descartar cuerpos extraños o infecciones como causantes de acufeno, se debe revisar la articulación temporomandibular para buscar chasquidos como probable etiología de este síntoma.

Los cuestionarios pueden ser más convenientes para entender el problema del paciente y cuantificar problemas subjetivos. Han sido diseñados muchos cuestionarios. Los cuestionarios.

Se utilizan para la cuantificación del componente psicoemocional y funcional, se han descrito múltiples test para valorar las distintas consecuencias sociales, emocionales y funcionales en la vida de la persona:

Las respuestas son sí, algunas veces, no, con puntos de 4,2 y 0 respectivamente, el puntaje más alto corresponde al mayormente discapacitado y se clasifica en grados, según el puntaje obtenido:

Grado 1 muy leve: (THI 0-16) acúfeno solo percibido en ambiente silencioso y fácilmente enmascarable, casi nunca perturba al paciente.

Grado 2 leve: (THI 18-36) acúfeno enmascarado por ruido de ambiente y olvidado durante la actividad diaria.

Grado 3 moderado: (THI 38-56) acúfeno percibido a pesar del ruido ambiente si bien no modifica las actividades diarias, sin embargo, molesta en el reposo y a veces dificulta la conciliación del sueño.

Grado 4 severo: (THI 58-76) acúfeno siempre percibido interfiriendo en las actividades de la vida diaria dificultando siempre el reposo y el sueño.

Grado 5 catastrófico: (78-100) todos los síntomas son peores que el grado 4, especialmente el insomnio, es posible encontrar patologías psiquiátricas asociadas.

Concepto de OHB

La OHB es un método de tratamiento de la Medicina Ortodoxa clasificada como de Ambientes Especiales en el cual un individuo se somete a presiones superiores (1.5 a 2.8 ATA) a la atmosférica a nivel del mar (1 ATA) y el paciente respira oxígeno al 100% dentro de un recipiente hermético denominado Cámara Hiperbárica. Dicho recipiente está especialmente diseñado con diversos accesorios de control y protección para soportar elevadas presiones ambientales y mantener los niveles de oxígeno, con fines médicos o de investigación (Castellanos, 2017; Kindwall & Whelan, 1995).

Generalidades

La presión es la suma de todas las fuerzas que actúan uniformemente sobre la superficie de un objeto. El cuerpo humano está sometido a la presión atmosférica que equivale a 1 ATA a nivel del mar o 760 mm Hg (Subbotina, 2006).

Existen dos efectos principales de la OHB y se muestran a continuación, que pueden explicarse a partir de las leyes que regulan el comportamiento de los gases y las consecuencias bioquímicas y fisiológicas de la hiperoxia (Torres et al., 2015).

El efecto mecánico volumétrico: el efecto inicial de la presurización del individuo eleva la presión hidrostática que aumenta la presión parcial de los gases y causa una reducción en el volumen de espacios llenos de gas de todas las cavidades orgánicas (vejiga urinaria, tracto digestivo, órgano de la audición, senos paranasales) siguiendo la ley de Boyle. La reducción del volumen de gas tiene una relevancia directa para tratar afecciones patológicas en las que hay burbujas de gas en el cuerpo, como la embolia gaseosa arterial y la enfermedad de descompresión (Desola, 1998; Thom, 2011).

El efecto mecánico solométrico (medición de la solubilidad): en condiciones normales de respiración, es decir bajo 21% O₂ a una presión de 1 ATA, la hemoglobina (Hb) es la vía principal de captación de O₂ para su distribución en los tejidos y en segundo lugar es el plasma que solo capta y transporta una cantidad pequeña de O₂ debido a su baja solubilidad (Cunningham & Klein, 2009). Sin embargo, la respiración en un ambiente hiperbárico incrementa la solubilidad del O₂ según la ley física de los gases de Henry que dice: a una temperatura constante, un gas en contacto con un líquido sobre el cual no ejerce acción química, es disuelto en este líquido en cantidades proporcionales a su presión parcial (Subbotina, 2006), por lo que el aumento del volumen de O₂ disuelto y transportado por el plasma es en más de 22 veces (Arteaga et al., 2011). Bajo tratamiento con OHB a 2 y 3 ATA, el O₂ disuelto en el plasma es de 3.8 y 6.8%, respectivamente y la presión arterial de oxígeno (PaO₂) es de 1400 y 2200 mm Hg (Fig. 24) (Drobnic y Turmo, 2010).

IV. METODOLOGIA

Se realizará un estudio de pacientes en el servicio de Audiología en conjunto con Medicina Hiperbárica del Hospital Naval de Especialidades Veracruz, con el diagnóstico de hipoacusia y tinnitus, que serán sometidos a tratamiento con oxigenación hiperbárica, los que constituyen el universo de trabajo. Las variables estudiadas serán: sexo, edad, procedencia, tiempo de evolución previo al inicio del tratamiento,

evolución después del tratamiento, distribución según modalidad de tratamiento y cantidad de sesiones de OHB recibidos. El resultado del tratamiento se evaluará según la respuesta clínica, la recuperación audiométrica y el test Tinnitus Handicap Inventory

Se pretende captar a los pacientes que presenten pérdida de la audición independientemente del nivel del daño, realizando inicialmente un diagnóstico por audiología mediante audiometría, iniciando a sesiones de oxigenación hiperbárica en sesiones continuas 1x20 a 2.0 ATAS, revalorando al término de las sesiones nuevamente con el test Tinnitus Handicap Inventory.

V. DISEÑO DE ESTUDIO.

Tipo de estudio

Orientación: Investigación científica.

Enfoque: Cuantitativo.

Alcance: Analítico.

Diseño: Cuasiexperimental.

Temporalidad: Longitudinal.

Periodo y lugar de estudio

Se realizará del mes de marzo del 2020 al mes de noviembre del 2020. El estudio se realizará en el Hospital Naval de Especialidades Veracruz, servicio de Audiología, Consultorio 3, Cámara Hiperbárica.

Población y muestra

Tipo de muestreo

Muestra: estará integrada por Elementos de Marina de la Armada de México y derechohabientes con edad comprendida entre 18 y 70 años que cumpla con los criterios de admisión.

Criterios de selección: inclusión, no inclusión y exclusión

A) Criterios de inclusión

-) Elementos de marina y derechohabientes con diagnóstico de hipoacusia y tinnitus
-) Personas que presenten tinnitus.
-) Cualquier sexo.
-) Personas que acepten participar en el estudio.
-) Edad entre 18 y 70 años

B) Criterios de exclusión:

-) Personas que no acepten participar en el estudio.
-) Pacientes que presenten contraindicación absoluta para recibir oxigenación hiperbárica (neumotórax no tratado).
-) Aquellos pacientes que no se encuentren en la posibilidad de completar el tratamiento.
-) Claustrofobia
-) Embarazo

C) CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

-) Enfermedad de Oído medio, detectada en el transcurso de su estudio mediante exploración física y timpanometría.
-) Personas que no finalicen la valoración audiológica completa.
-) Pacientes que no completen el número de sesiones

Universo de estudio

Pacientes con tinnitus adscritos al servicio de Audiología en el Hospital Naval de Especialidades de Veracruz.

Tamaño de muestra

se trabajará con todo el universo.

Ubicación temporal y espacial

Sellevóacabo en el Hospital Naval de Especialidades de Veracruz en los servicios de consulta externa de Audiología y Medicina Subacuática e hiperbárica del 1º de marzo de 2020 al 31 de noviembre de 2020.

Variables definición y operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional.	Indicadores	Tipo de Variable.
Oxigenoterapia hiperbárica.	La oxigenoterapia hiperbárica consiste en respirar oxígeno puro en una sala presurizada o un tubo presurizado.	Recibirán 20 sesiones de oxigenoterapia de lunes a viernes, a 2.0 ATAS tiempo de fondo 60 minutos.	Si No	Cualitativa nominal dicotómica.
Tinnitus	El tinnitus es un trastorno por el cual una persona escucha ruidos como zumbidos, timbrazos, golpeteos o pulsaciones, cuando no hay sonido exterior que lo cause.	El cuestionario TinnitusHándicap Inventoryvalora la repercusión del acufeno en las actividades cotidianas consiste en 25 ítems divididos en tres subescalas 12 funcionales, 8 emocionales y 5 catastróficas.	Las respuestas son sí, algunas veces, no, con puntos de 4, 2 y 0 respectivamente, el puntaje más alto corresponde al mayormente discapacitado y se clasifica en grados, según el puntaje obtenido	Cuantitativa, Ordinal, Pluritómica.
Edad	tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Mediante la historia clínica de la paciente con interrogatorio directo	Mayores de 18 años	Cuantitativa, discreta
Sexo	Condición orgánica que distingue al	Interrogatorio directo	Masculino o Femenino	Cualitativa nominal.

Diseño estadístico

Se utilizará Estadística Descriptiva (medidas de tendencia central: moda media, mediana).

Estudio clínico-cuasiexperimental, prospectivo, longitudinal.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS.

El presente trabajo de investigación se realizó una vez probado el protocolo por el Comité de Ética y Enseñanza Médica del Hospital Naval de Especialidades de Veracruz, en los servicios de Medicina Subacuática e hiperbárica y Audiología.

De manera inicial se captaron los pacientes en el servicio de Audiología en el área de consulta externa, con diagnóstico de hipoacusia y tinnitus, se envían a la consulta de Medicina Subacuática e Hiperbárica, donde se evalúan y se informa sobre la terapia con OHB, una vez aceptando se procede a solicitar los estudios pertinentes (imagenología), posteriormente firman carta de consentimiento informado para participación en el trabajo de investigación e ingreso a cámara hiperbárica. En este paso se realiza historia clínica completa, se elabora orden para el servicio de cámara hiperbárica en donde se contempla número de sesiones y presión de tratamiento, programando se en el personal de trabajos submarinos operador de la cámara hiperbárica.

Durante la primera consulta se aplicó el cuestionario Tinnitus Hándicap Inventory y concluido el número de sesiones de OHB se repite el cuestionario.

Las sesiones de cámara hiperbárica se realizaron en el periodo de tiempo entre el mes de marzo y diciembre de 2020, 5 días por semana (lunes a viernes) a una presión de 2.0 ATAs respirando oxígeno al 100% durante 60 minutos, concluyendo un total de 20 sesiones. Posterior a las 20 sesiones continuaron su valoración de control por consulta externa con el servicio de Audiología.

Los datos fueron recolectados en una tabla simple del programa Microsoft Excel® en computadora portátil marca DELL, propiedad del investigador.

VII. RESULTADOS.

El presente trabajo de investigación fue realizado en el Hospital Naval de Especialidades de Veracruz, donde se reclutaron 23 Pacientes en el área de consulta externa del servicio de Audiología con diagnóstico de Hipoacusia y tinnitus. De los 23 pacientes reclutados, 15 fueron del sexo Femenino y 8 del sexo Masculino, la edad promedio fue de 55.78 ± 1.1 años y la mediana fue de 57 años, el diagnóstico de 20 pacientes fue hipoacusia neurosensorial bilateral, 10% presentaron hipoacusia unilateral con audición irrestricta contralateral y 5% con hipoacusia mixta conductual y neurosensorial bilateral, cabe mencionar que solo 10% de los pacientes manifestaron haber estado expuesta al ambiente ruidoso.

Los estudios de Otoscopia en el 100% de los sujetos no mostraron ninguna alteración, la Audiometría presentó en el 30% curvas de perfil descendentes e hipoacusia severa sensorial bilateral, en el 12% mostré curvas de perfil descendente de hipoacusia moderada sensorial bilateral, en 4% mostré una curva de perfil descendente de hipoacusia moderada mixta de predominio sensorial bilateral, 4% presentó un perfil plano de hipoacusia moderada sensorial bilateral. Así como, 12% tenían curvas de perfil irregular de hipoacusia superficial sensorial con predominio izquierdo, uno más mostré el perfil anterior pero sensorial bilateral. Del 20% presentaron características variadas en la audiometría que a continuación describiré, curvas de perfil descendente de hipoacusia superficial mixta de predominio sensorial bilateral, curva de perfil irregular de hipoacusia mixta de predominio conductual bilateral, curva de perfil descendente de hipoacusia superficial sensorial bilateral, curvas de perfil descendente de hipoacusia moderada sensorial derecha y la izquierda con audición normal y finalmente un sujeto presentó 1 = 0 caídas selectivas de 4 y 8 KHz y OI curva de perfil descendente de hipoacusia moderada sensorial.

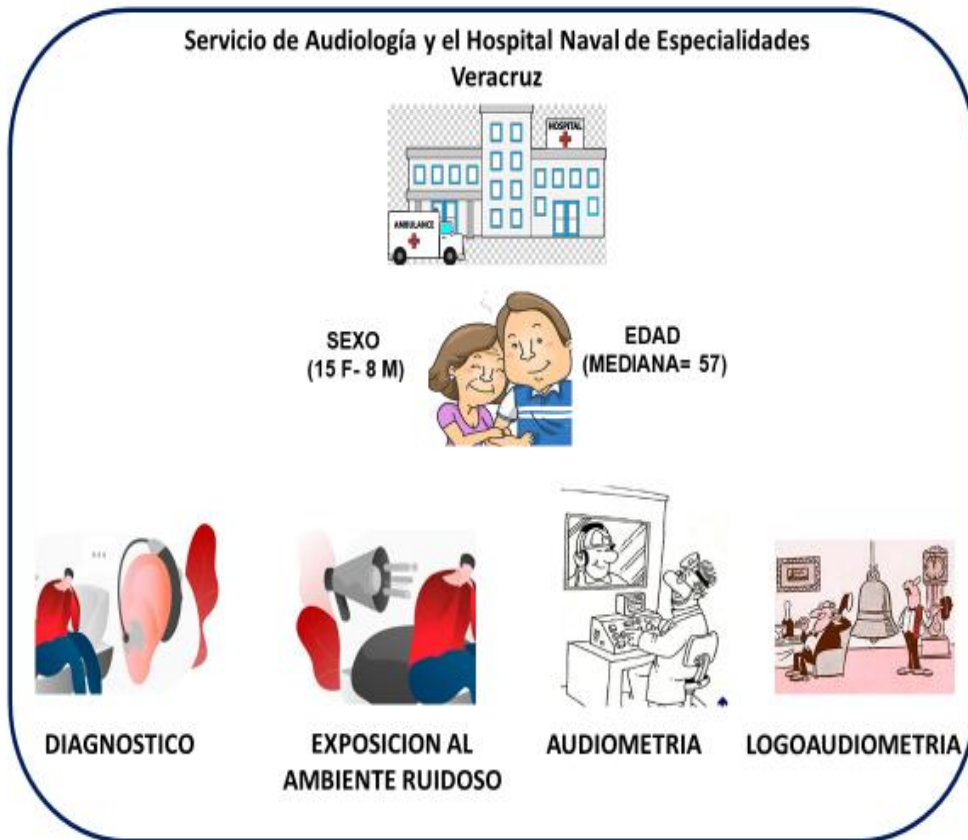


Fig. 1. Analisis de los pacientes con Hipoacusia y tinnitus en el servicio de Audiología.

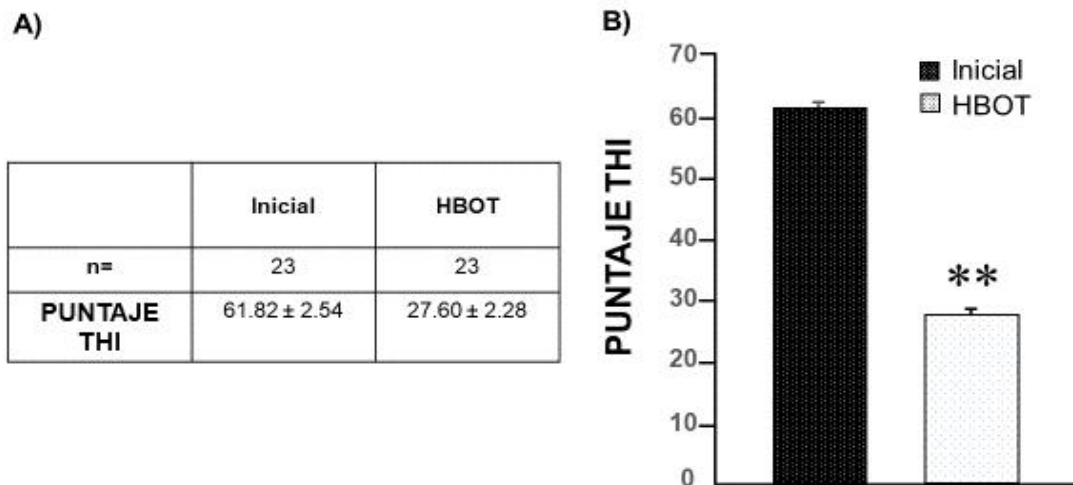


Fig. 2. Valoración de la calidad de vida según THI A) Los pacientes (n=23) con tinnitus

Al realizar el cuestionario de Tinnitus Hándicap Inventory diseñado por Newman y Jacobson que consiste en 25 ítems, Donde este cuestionario valora la repercusión del acúfeno en las actividades cotidianas. Nuestros pacientes al inicio del estudio presentaron un valor promedio en el Grado de 3.82 ± 0.14 , (Severo) acúfeno

siempre percibido interfiriendo en las actividades de la vida diaria dificultando siempre el reposo y el sueño. Al término de las 20 sesiones de tratamiento con OHB los pacientes promediaron un nivel de grado de 2.08 ± 0.15 (leve) acúfeno enmascarado por ruido de ambiente y olvidado durante la actividad diaria.

	Inicial	HBOT
n=	23	23
GRADO	3.82 ± 0.14	2.08 ± 0.15

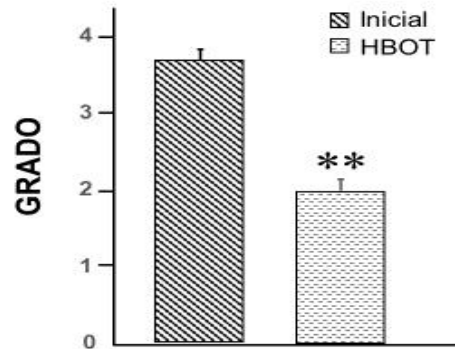


Fig. 3. Evaluación del Grado a través de cuestionario de Tinnitus de 25 ítems. A) Se observan el número de pacientes (n= 23) y el promedio del Grado antes (3.82 ± 0.14) y después del tratamiento con OHB (2.08 ± 0.15).

El cuestionario de THI que mide la escala funcional valora la repercusión del acúfeno en las actividades cotidianas: mental (dificultad para concentrarse o leer) incapacidad sociolaboral (actos sociales, tareas domésticas o trabajo) e incapacidad física (dificultad en la audición, trastornos del sueño), los pacientes que registramos para este estudio presentaban un

promedio en la escala de THI de 31.34 ± 1.55 y al término de las 20 sesiones de OHB registraron valores de 17.95 ± 1.82 . (Figura 4), al realizar la comparación entre el inicio y el término de tratamiento de los pacientes encontramos diferencia altamente significativa. Esto se traduce en una mejoría en la calidad de vida.

A)

	Inicial	HBOT
n=	23	23
ESCALA FUNCIONAL	31.34 ± 1.55	17.95 ± 1.82

B)

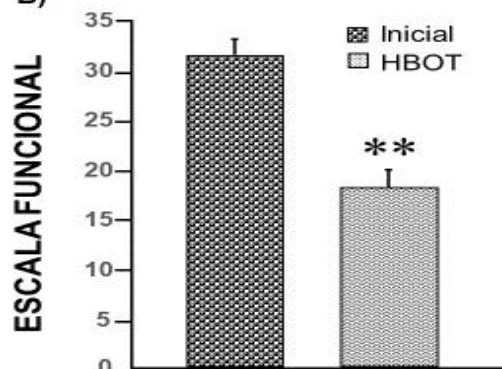


Fig. 4. Evaluación de la escala funcional por THI. Al medir los promedios de los datos obtenidos en los pacientes (n=23) al inicio de su valoración (31.34±1.55) y después de 20 sesiones de OHB (17.95±1.82),

Es conocido que la escala emocional a través del Cuestionario de THI mide las respuestas afectivas como la frustración tristeza, inseguridad, depresión, ansiedad o tensiones familiares, los pacientes que registramos para este estudio presentaban un promedio en la escala de THI

16.36 ± 1.27 y al termino de las 20 sesiones de OHB registraron valores de 6.39 ± 1.37. (Figura 5), al realizar la comparación entre el inicio y el termino de tratamiento de los pacientes encontramos diferencia altamente significativa. Observándose mejoras en sus respuestas afectivas

A)

	Inicial	HBOT
n=	23	230
ESCALA EMOCIONAL	16.26 ± 1.37	6.39 ± 1.37

B)

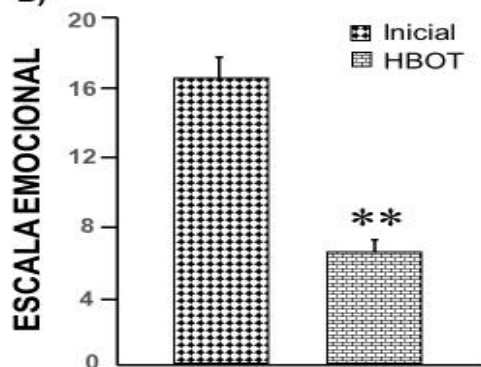


Figura 5. Evaluación de la escala emocional por THI. Al analizar los promedios de los resultados obtenidos de los pacientes (n=23) al inicio del Tratamiento (16.23±1.37) y después de 20 sesiones de OHB (6.39±1.37),

La valoración de un paciente con un nivel de desesperación y de incapacidad para solucionar el problema, es lo que refleja el cuestionario de la escala catastrófica. Los pacientes que ingresaron al estudio iniciaron con una escala inicial catastrófica promedio de 14.17 ± 1.03 , después de 20 sesiones de OHB los valores disminuyeron significativamente a valores de 3.95 ± 0.723 , (Figura 6). Existe en la bibliografía que el tratamiento debe instaurarse lo antes posible desde la aparición de la sordera, múltiples han sido los tratamientos empleados en la sordera,

como los vasodilatadores, corticoides, vitaminas, diuréticos, antivirales, heparina y otros.

En el Hospital Naval de Especialidades de Veracruz desde hace más de 10 años hay antecedentes en el manejo de estos pacientes con oxígeno hiperbárico (OHB) como una intervención adicional al tratamiento farmacológico, obteniendo buenos resultados en la recuperación de los pacientes, sin embargo, este el primer estudio de investigación que revela estadísticamente la recuperación en 23 pacientes con tinnitus.

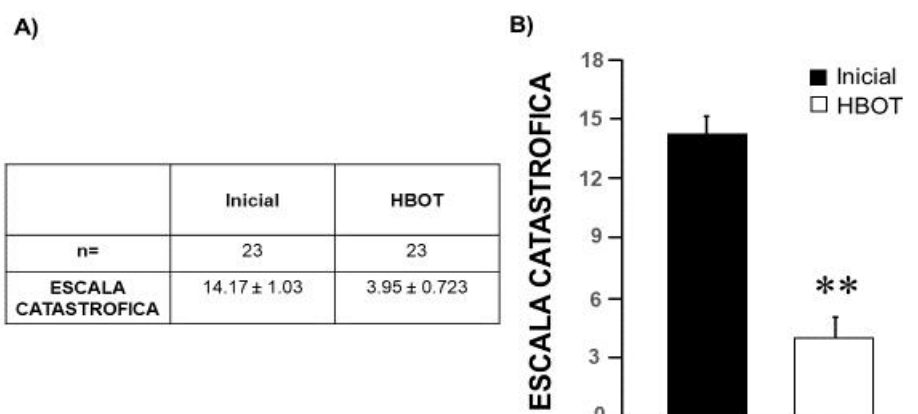


Figura 6. Evaluación de la escala catastrófica. Análisis de los promedios de los resultados obtenidos de los pacientes (n=23) al inicio del Tratamiento (14.17 ± 1.03) y después de 20 sesiones de OHB (3.95 ± 0.723).

VIII. DISCUSIÓN

Las características demográficas de los pacientes coinciden con los datos epidemiológicos reportados, es una afección que predomina en el sexo femenino, y los estudios reportan una relación 9:1¹⁹, donde la edad promedio fue de 55.78 ± 1.1 y la mediana fue de 57, congruente con estudios anteriormente realizados en México. Un parámetro importante de observar fue que de los sujetos estudiados un 96% no presenta alteraciones físicas, tal como lo describe Herraiz C.³⁸

Los resultados obtenidos en este presente trabajo de tesis afirman los antecedentes descritos sobre el uso de la Oxigenoterapia Hiperbárica para el manejo del tinnitus, en donde se demuestra que disminuye drásticamente su percepción, mejorando considerablemente la calidad de vida del paciente. La importancia de realizar este estudio, se centra en el poco auge brindado a esta terapia adyuvante y a los pocos estudios realizados al respecto.

En la actualidad no se cuenta con un régimen terapéutico establecido para OHB en el manejo del paciente con tinnitus o criterios para considerar a un paciente como candidato a la terapia. En este estudio se trataron a los pacientes durante 20 sesiones con OHB, distribuidas en 1 mes, de lunes a viernes, con una duración de 60 minutos a 2.0 ATAS.

El tinnitus, se caracteriza por ser agudo o crónico, difuso. En este trabajo se evalúan las escalas del Tinnitus Handicap Inventory con 25 ítems, en la evaluación inicial se obtuvo un valor promedio de severo, el cual es considerado como siempre percibido e interfiere en las actividades de la vida diaria, afectando siempre el sueño y el reposo, al término de las sesiones, con los pacientes que cumplieron con las 20 sesiones indicadas se observó una disminución significativa en la percepción del tinnitus, promediaron un nivel de grado leve.

Este estudio mediante la escala del Tinnitus Handicap Inventory evalúa tres escalas las cuales son: funcional, emocional y catastrófica, en la escala funcional tenemos al inicio de la valoración de 31.34 ± 1.55 , se les dio durante un mes 20 sesiones de OHB obteniendo como resultado en la evaluación posterior 17.95 ± 1.82 , indicando así una mejoría significativa en el ámbito sociolaboral.

En el rubro emocional se inició con unos valores de 16.36 ± 1.27 , con la siguiente evaluación posterior al tratamiento manifestaron resultados de 6.39 ± 1.37 , observando así mejoría en sus relaciones interpersonales, disminuyendo las sensaciones de tristeza, depresión e inseguridad, así mismo con el área catastrófica se inició con una escala de 14.17 ± 1.03 , obteniendo resultados al término de las sesiones de 3.95 ± 0.723 , observando así mejoría en el área de resolución de problemas.

IX. CONCLUSIONES.

Realmente existe mejoría evidente en el grado de incapacidad del acufeno evaluada con el Tinnitus Handicap Inventory tras el tratamiento adyuvante mediante Oxigenación Hiperbática

Un alto porcentaje de la población estudiada mejoró y bajó de uno a dos escalones de la gravedad del THI.

En este estudio, se demuestra una significativa mejoría en el tratamiento de este padecimiento, considerando nuestro tamaño de muestra, por lo que recomendamos reproducir este trabajo en una población mayor, se continuara con la línea de investigación a fin de afirmar o modificar la recomendación expresa actualmente

En la Armada de México, es el primer estudio que se realiza al respecto, por lo que sería de gran importancia continuar esta línea de investigación, a fin de captar un mayor número de pacientes y poder tener un número epidemiológicamente considerable.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Otorhinolaryngology Evaluation of disability generated by tinnitus: national linguistic homologation of Tinnitus Handicap Inventory (THI) Handicap Evaluation in Tinnitus Patients: a national linguistic adaptation. 2006, 66:232-235
2. Jonsh Frederickson MD. Mosby, Otolaryngology Head and neck surgery, Cummings, volume 4, third Edition 1998
3. Lehmann GL. Solubilidad, molaridad y actividad osmótica de los gases / Solubility, molar and act Osmotic activity in the gases. Rev Oxygenator Hyperbaric; Ene-mar 2000; 6(1):15 -21.

4. Wang W, Xu R, Lu R. A reappraisal of hyperbaric oxygenation effect and study on serum malondialdehyde and superoxide dismutase in patients with sudden deafness. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 2000; 35(5):356-358.
5. Herraiz C. Mecanismos fisiopatológicos en la Genesis y cronificación del acufeno. *Acta otorrinolaringológica Esp.* 2005 56 (8):335-42.
6. Tyler RS Stouffer J LA Review of tinnitus loudness *Hear Am* 2003, 36:239-248
7. Husain Fatima T. et al. Increased frontal response may underlie decreased tinnitus severity. *PLOS ONE*, December 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0144419
8. Bennett MH, Kertesz T, Yeung P. Oxígeno hiperbárico para la pérdida de audición neurosensorial súbita idiopática y el tinnitus (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2007 Número 4. Oxford: Update Software Ltd.
9. Herráiz C, Digges I, Cobo P. Auditory discrimination therapy (ADT) for tinnitus management. In: B. Langguth, G. Hajak, T. Kleinjung, A. Cacace & A.R. Møller. *Progress in brain research*, 166; 2007. p. 467-71. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). último censo del INEGI, 2014
10. Pawel J. Jastrebof, Tinnitus and Hyperacusis center, retraining therapy, consultado 01 mayo 2019 disponible en: www.tinnitus-pjj.com
11. El tinnitus, *Audiology Information Series*, American Speech-Language-Hearing Association. *ASHA* 2016:11566.
12. Lu X, Zhang S. The dosage of hyperbaric oxygen therapy in patients with sudden hearing loss. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 1997; 11(9): 399-401.
13. Edward ML. Hyperbaric oxygen therapy. Part 1: history and principles. *J Vet Emerg Crit Care.* 2010; 20:284-8.
14. Shahriar A, Khooshideh M, Heidari M. Diseases treated with hyperbaric oxygen therapy; a literature review. *Med Hypothesis.* 2014;1
15. Balesra C, Gellmonpré P, Poortmans JR, et al. Serum erythropoietin levels in healthy humans after a short period of normobaric and hyperbaric oxygen breathing: the “normobaric oxygen paradox”. *J Appl Physiol.* 2006; 100:512-8.
16. Bocott A, Haldane J. The effects of low atmospheric pressures on respiration. *J Physiol.* 1908; 37:355.
17. Nina Subbotina, Darío Roitman, Hyperbaric oxygen in the treatment of sudden deafness and tinnitus, *Revista Faso* año 18-1 2011
18. Dekelboum AM. Sensory-neural hearing loss and HBO2 therapy. *Pressure*, 1998; 27 (3).
19. Klemm E, Schwarzschild W. Epidemiologist Enhungung zu Hörsturz, Vestibularis-Störungen und Morbus Meniere. *HNO-Prax* 1989; 14: 295-9.
20. Schreiber BE, Agrup Ch, Haskard DO, Luxon LM. Sudden sensorineural hearing loss. *The Lancet*, vol 375, April 3.2010, p. 1203-1209.
21. J.A. Viqueira Caamaño y A. Pujante Escudero. Fundamentos e indicaciones de la oxigenoterapia hiperbárica. *Medicina Integral*, 17 (9): 64-80(1991).
22. Bennett MH, Mitchell SJ. Emerging indications for hyperbaric oxygen. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2019 Dec; 32(6):792-798.
23. Benne MH, Kertesz T, Yeung P. Hyperbaric oxygen therapy for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus – a Cochrane systematic review. *Undersea Hyper Med*, 2005; 32(4):234.
24. Daniel Mathieu, Alessandro Marroni and Jacek Kot. Consensus Conference Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. *Diving and Hyperbaric Medicine* Volume 47 No. 1 March 2017
25. Topuz E, Yigit O, Cinar U, Seven H. Should hyperbaric oxygen be added to treatment in idiopathic sudden sensorineural hearing loss? *Eur Arch Otorhinolaryngology* 2004; 261 (7): 393-6.

26. Bennett MH, Kertesz T, Derleth M, Yeung P, Lehn JP, Hyperbaric oxygen for idiopathic sudden sensorineural hearing loss and tinnitus, Cochrane Database of Systematic Reviews
27. Cuixia X, Xinli Z, Lin W. Clinical observation of hyperbaric oxygen and ginaton in the treatment of sudden deafness. 16th International Congress on Hyperbaric Medicine. 2008.
28. Dundar K, Gumus T, Ay H, Yetiser S, Ertugrul E. Efectiveness of hyperbaric oxygen on sudden sensorineural hearing loss: prospective clinical research. Journal of Otolaryngology 2007;36(1):32-7.
29. Baldo P, Doree C, Lazzarini R, Molin P, McFerran DJ. Antidepressants for patients with tinnitus. Cochrane Database of Systematic Reviews 2006
30. Morales Puebla JM, Mingo Sánchez EM, Menéndez Colino LM: Exploración y Tratamiento del paciente con acúfeno, consultado 22 octubre 2019, disponible en: <http://seorl.net/PDF/Otologia/008%20-%20EXPLORACIÓN%20Y%20TRATAMIENTO%20DEL%20PACIENTE%20CON%20ACÚFENOS>.
31. Cima, R., Andersson, G., Caroline, S., and Henry, J. (2014) Cognitive-Behavioral Treatments for Tinnitus: A Review of the Literature. Journal of the American Academy of Audiology, 25: 29-61.
32. Jastreboff, P. and Jastreboff, M. (2000) "Tinnitus Retraining Therapy: An Update." Hearing Review, Available at: <http://www.audiologyonline.com/articles/tinnitus-retraining-therapy-anupdate-1286>.

Access this Article in Online	
	Website: www.ijarm.com
Quick Response Code	Subject: Medical Sciences
DOI: 10.22192/ijamr.2021.08.03.003	

How to cite this article:

Tte. Nav. SSN. MCN. Paulo Isaac Sanchez Reyna, Cap. Corb. SSN. MCN. P. MSAH Valentín Rodríguez Ayala, Tte Nav. SSN MCN Aud y Fon. Roxana Del Rio Puga, Tte. Frag SSN MC Cir Gral. Zaira Eunice Montes Osorio, Cap. Frag. SSN. MCN. MSAH. Julio César Ramírez Nava. (2021). OXIGENACION HIPERBARICA COMO TRATAMIENTO ADYUVANTE EN PACIENTES CON TINNITUS DEL HOSPITAL NAVAL DE ESPECIALIDADES DE VERACRUZ. Int. J. Adv. Multidiscip. Res. 8(3): 39-55.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22192/ijamr.2021.08.03.003>