

## artículo original

# Ozonoterapia en el Tratamiento de los Acúfenos Nocturnos

**Dr. Marcelo Migliora**

Director Médico de OMEDICUS, Girona, España

### Palabras clave

ozonoterapia  
acúfenos  
tinnitus.

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la ozonoterapia en el tratamiento de los acúfenos nocturnos. Acúfenos (o tinnitus) es el término utilizado para definir los ruidos o sonidos que se perciben en uno o ambos oídos o dentro de la cabeza, y que no provienen de una fuente externa.

La muestra del estudio fue de un paciente masculino de 88 años, en que el criterio diagnóstico utilizado se basó en la evolución de los acúfenos nocturnos por medio de la semiología clínica que presentó el paciente en el momento de la consulta, las percepciones subjetivas y relatos de éste y el Cuestionario Índice de Severidad del Acúfeno. El tratamiento realizado tuvo una duración de veinte sesiones de ozonoterapia por vía rectal cuya frecuencia se correspondió con la indicada en los protocolos vigentes y en las cuales las dosis (1 mg a 2,5 mg de Ozono, de manera progresiva) utilizadas también siguieron las pautas establecidas en ellos, pero adecuándose a los resultados observados durante el estudio.

La ozonoterapia se planteó como un tratamiento cuyos resultados, en este paciente con diagnóstico de acúfenos nocturnos, resultó efectiva, ya que se produjo una remisión del 100%, fue de fácil administración, no produjo reacciones secundarias ni efectos adversos y pudo ser utilizada en el paciente de manera ambulatoria, con un tiempo de recuperación mínimo.

---

## Keywords

Ozone therapy  
tinnitus.

---

## Abstract

The aim of this study was to evaluate the efficacy of ozone therapy in the treatment of tinnitus night. Tinnitus (or tinnitis) is the term used to define the noises or sounds are perceived in one or both ears or in the head, and not from an external source.

The study sample was a male patient of 88 years, the diagnostic criteria used was based on the evolution of tinnitus night through clinical symptomatology presented by the patient at the time of the consultation, the subjective perceptions and stories this and the Questionnaire Tinnitus Severity Index. The treatment performed lasted twenty sessions of rectal ozone therapy whose frequency corresponded to the numbers indicated in the protocols and in which doses (1 mg to 2.5 mg Ozone progressively) used also followed the guidelines established in them, but you adapting to the results observed during the study.

Ozone therapy was proposed as a treatment whose results , in this patient with a diagnosis of nocturnal cúfenos, was effective , as it produced a remission of 100 % was easy administration produced no side effects or adverse effects and could be used in the patient on an outpatient basis with minimal recovery time..

### **Sugerencia sobre cómo citar este artículo:**

Migliora, Marcelo. (2015). Ozonoterapia en el Tratamiento de los Acúfenos Nocturnos. *Revista Española de Ozonoterapia*. Vol. 5, nº 1, pp 5-20

## INTRODUCCIÓN

El acúfeno es un síntoma, no una enfermedad, del mal funcionamiento en el procesamiento de la información, a nivel del sistema nervioso central con reacciones emocionales individuales de mayor o menor cuantía, ya descrita desde la antigüedad y que en la actualidad afecta a una parte importante de la población.<sup>1</sup>

En España el 12% de las personas sufre de acúfenos o tinnitus, término médico que se utiliza para denominar lo que subjetivamente los pacientes refieren, como ruidos o sonidos percibidos en uno o ambos oídos o dentro de la cabeza, y que no provienen de una fuente externa. Al tratarse de un sonido subjetivo, existen tantas descripciones como personas afectadas y sus efectos muestran igual grado de variación.

La presencia de acúfenos produce diversos efectos colaterales en base a la intensidad de los ruidos percibidos, y que son descritos como cansancio, irritabilidad, falta de concentración, dificultad para realizar tareas de la vida diaria como trabajar o estudiar, interferencias en el sueño, entre otras. Los acúfenos no tiene una única etiología y su origen puede clasificarse como:

### 1- De origen único:

- a) Trauma acústico. Es el que se produce cuando la presión sonora alcanza o supera los 75 db, intensidad que resulta dañina; si alcanza los 120 db. se convierte en dolorosa y si llega a los 180 db, puede causar la muerte.<sup>1</sup>
- b) Fármacos ototóxicos. Existen cerca de 200 medicamentos tales como la ácido acetil salicílico, gentamicina, estreptomina, etc., que especifican en su prospecto la posibilidad de provocar esta sintomatología.<sup>2</sup>
- c) Infecciones del oído medio (otitis media).
- d) Tumores del sistema auditivo, como el neurinoma del nervio acústico.
- e) Enfermedades cardiovasculares, en mayor porcentaje la arteriosclerosis de arteria carótida, o arteria subclavia.

### 2- Como parte de un síndrome:

- a) Síndrome Vestíbulo-coclear, caracterizado por acúfenos, vértigo, pérdida del equilibrio, pérdida de la audición, y nistagmo.
- b) Síndrome de Ménière caracterizado por acúfenos, pérdida de la audición y vértigo.

En España país del 12 % de la población que lo padece, el 5% corresponde a los jóvenes menores de 29 años, el 12% a los mayores de 60 años y el 83% restante se distribuye en el resto de la población.<sup>3</sup> No obstante algunos autores (Bhathal *et al.*1999; Herráiz y Aparicio, 2007)<sup>4,5</sup> plantean que la cifra total de pacientes que refieren acúfenos alcanzaría el 19%.

Según Schwaber MK (2003)<sup>6</sup> de los pacientes que sufren esta dolencia, se calcula que para un 6% de ellos, ésta resulta incapacitante. Siendo por tanto los acúfenos nocturnos, una patología de consulta frecuente, que se debe conocer bien como entidad para poder ofrecer un tratamiento adecuado.

En cuanto a la distribución por género los acúfenos nocturnos tienen mayor incidencia en hombres, con un 65%, que en mujeres, cuyo porcentaje alcanza el 35%. Y según Heller AJ (2003)<sup>7</sup> habría una mayor prevalencia en la población de raza blanca respecto de la raza negra, así como en la población de menores recursos.<sup>7</sup>

En relación a la forma de percibir los sonidos un 68% de las personas señalan que oyen un solo ruido, 26% indica que escucha dos sonidos diferentes y 6% escucha tres o más sonidos.<sup>8</sup> En función de la duración de los acúfenos, los especialistas distinguen tres tipos:

- a) **Acúfeno agudo:** persiste durante un máximo de tres meses y afecta al 25% de la población
- b) **Acúfeno subagudo:** tiene una duración de entre tres y doce meses y lo padece el 71% de la población.
- c) **Acúfeno crónico:** perdura más de doce meses corresponde al 4% del la población.

El diagnóstico de los acúfenos no siempre es sencillo, y se basa en la exploración de la audición con: 1-pruebas audiométricas: Acufenometría, para identificar con exactitud el tipo de acúfeno del paciente y Umbral de disconfort. 2- Pruebas de imagen: TAC (tomografía axial computada), RMN (resonancia nuclear magnética), Angio-RMN (angio-resonancia magnética), Radiografía de columna cervical, ECO-doppler. 3- Exploración semiológica: osteomuscular y cervicomandibular. 4- Cuestionario de severidad del acúfeno.<sup>9</sup> 5 Pruebas complementarias: Analítica básica.

A pesar de ello, la cifra que indica el porcentaje de diagnóstico etiológico desconocido, es muy variable entre los distintos autores, desde el 9 % (Sismanis1998)<sup>10</sup> hasta el 55 % (Dietz)<sup>11</sup>. Hay autores que consideran en general, al acufeno como una señal del organismo cuando se encuentra en situaciones de estrés<sup>12-13</sup> y orientan disminuir los factores estresantes

mediante diversas técnicas. En el empeño en solucionar los problemas relacionados con el estrés para corregir los acúfenos, Alpini (2006)<sup>12</sup> propone una aproximación educacional para la eliminación del estrés.

Aunque hasta el momento no haya consenso en cuanto a la forma de encarar la cura para el acúfeno nocturno, hay varios tratamientos disponibles que pueden dar diferentes grados de alivio, y entre ellos se encuentran los que propone el Dr. Carlos Herraiz de la Unidad de Acúfenos del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Fundación Alcorcón de Madrid:<sup>13</sup> 1) Asesoramiento: destinado a reducir el estrés. 2) Manejo del Estrés y Relajación: existe correlación entre el estrés y el aumento de la intensidad del acúfeno. 3) Dietoterapia: para reducir altos niveles de sal, la cafeína, y la nicotina. 4) Grupos de apoyo emocional: para compartir experiencias y estrategias útiles para tratar el acúfeno. 4) Habitación Auditiva (TRT): producida a través de un "generador de ruido" en la oreja afectada(s) a un nivel lo suficientemente suave, de tal manera que el cerebro percibe tanto el ruido como el acúfeno. 5) Enmascarado: es el uso de un dispositivo electrónico externo para producir un sonido que puede encubrir o enmascarar el acúfeno. 6) Medicamentos: no existe medicamento único que resulte eficaz en todos los pacientes con acúfenos. Son utilizados los antidepresivos, ansiolíticos, anticomiciales, esteroides (sistémicos o intratimpánicos), que pueden mejorar el síntoma y han demostrado tener éxito para un muy pequeño porcentaje de casos. Algunos pacientes han mejorado con el uso de medicamentos a base de hierbas como el *Ginkgo biloba*. 7) Enfoques alternativos: algunos pacientes de tinnitus han informado de los beneficios de los tratamientos como la hipnosis, la acupuntura, el tratamiento quiropráctico, y la naturopatía.<sup>3</sup>

Pese a la diversidad de terapéuticas planteadas, éstas no siempre resultan efectivas, y esta deficiencia es la que inspira el presente estudio en el tratamiento de los acúfenos nocturnos con ozonoterapia. El estudio tuvo como propósito el tratamiento con ozono del acúfeno nocturno, con el propósito de verificar si la aplicación de la ozonoterapia, que es cada vez más utilizada como una forma de terapéutica sistémica, resulta efectiva ante la sintomatología del acúfeno.

## **Materiales y métodos**

El estudio se limitó a un solo caso, un paciente de género masculino de 88 años de edad, que presentaba acúfenos nocturnos de varios meses de evolución y que fue tratado de manera ambulatoria. Previo a la aplicación del ozono, el paciente fue informado de manera oral y escrita (consentimiento informado) sobre las características de la terapia y sus beneficios y posibles reacciones adversas.

El criterio de evaluación utilizado se basó en la evolución de los acúfenos, mediante la variación semiológica del paciente a lo largo del tratamiento y en el Cuestionario propuesto por la Clínica Teknon de Barcelona, para medir el ISA (Índice de Severidad del Acúfeno).<sup>9</sup> La puntuación obtenida del paciente lo ubicó dentro del rango de impacto severo del acúfeno.

## **Presentación del caso**

Para establecer una orientación diagnóstica de los acúfenos nocturnos, se efectuó la anamnesis clínica del paciente en la que se recogieron sus datos personales, antecedentes de padecimientos o enfermedades anteriores, motivo de consulta actual y antecedentes familiares, dejándose un espacio abierto para cualquier otro dato o circunstancia que pudiera ser de interés para el estudio del caso.

## **Exploración clínica:**

A partir de la exploración clínica pudieron precisarse los siguientes datos: Altura 1,82 m, Peso 90 kg (báscula romana con tallímetro, PESPERSONS, Barcelona, España). Presión arterial 160/90 mmHg (esfingomanómetro Perfect-Anaeroid/Erka, Alemania).

Semiología neurológica: Investigación de la marcha espontánea con resultado normal. Exploración de la coordinación estática, con la Prueba de Romberg, resultando positiva.

Investigación del nervio vestibulo coclear (VIII par craneal) mediante la prueba del diapasón. Se utilizó un diapasón (STIMMGABEL, Alemania), con frecuencia de sonido a 125 Hz y se efectuó: 1) La prueba de Rinne, para medir la audición de sonido por medio de vía aérea, con resultado positivo. 2) Prueba de Weber para medir la audición de sonido por vía ósea, con resultado positivo para ésta vía.<sup>23</sup>

***Aportaciones del paciente:***

Según los datos aportados por el paciente, al momento de la consulta en julio de 2013 éste llevaba un año en tratamiento con enalapril 20 mg/día e hidroclorotiazida 12,5 mg/día, prescritos por su médico de cabecera a partir de su consulta por los acúfenos nocturnos, en la que se registró 170/110 mmHg de presión arterial. También se le prescribió ácido acetil salicílico 100 mg/día, se infiere que como protector cardíaco, pese a que el paciente manifestó no padecer de arritmias u otro síntoma asociado.

Estaba medicado desde hacía seis meses con lormetazepam 2 mg/noche prescritos como normalizador del sueño y se automedicaba con cápsulas de *Ginko biloba* 160 mg/día para aumentar su estado de energía y bienestar, pero tanto uno como el otro no habían provocado hasta el momento de la consulta los efectos buscados. Había protagonizado un episodio de disartria sin traducción neurológica por TAC en 2011. No presentaba ninguna otra dolencia ni antecedentes familiares de enfermedades de importancia, ni de acúfenos nocturnos.

Respecto a su vida cotidiana, manifestó que previo a la aparición de los acúfenos nocturnos, realizaba dos veces por semana una caminata de 8 km, con amigos de un pueblo vecino, para lo cual debía conducir 20 km. Mantenía una vida social activa reuniéndose con amistades para almorzar y en referencia a las actividades cognitivas realizadas pueden destacarse la costumbre de leer, escribir en el ordenador, realizar actividades como palabras cruzadas o puzle numéricos.

Refirió respecto a la presencia de acúfenos nocturnos, que los mismos databan desde hacía aproximadamente un año y que habían aumentado de forma progresiva a lo largo del tiempo, alcanzando a alterar las acciones de su vida diaria como conducir, caminar sin bastón, concentrarse en actividades de tipo cognitivo, percepción de mayor cansancio y menor energía, así como alteración en el ritmo del sueño por falta de descanso nocturno.

Se le sugirió al paciente efectuar algunas pruebas complementarias, pero éste expresó su negativa aduciendo su avanzada edad. Manifestó que deseaba soluciones rápidas y que pensaba por la información que había obtenido en su búsqueda por internet, la ozonoterapia podía ser una posibilidad para recuperar su energía y su vitalidad.

### **Exploración complementaria**

Se le aplicó el Cuestionario Índice de Severidad del Acufeno (ISA), propuesto por la Clínica Teknon de Barcelona, para medir el impacto de los acúfenos nocturnos.<sup>15</sup>

Éste presenta doce preguntas cerradas con cinco opciones de respuesta: nunca; raramente; a veces; habitualmente y siempre. Cada una de ellas tiene un valor numérico determinado de 1 a 5. La suma total de dichos valores se relacionan con la forma en que el acúfeno tiene impacto en el paciente. Los valores pueden establecerse entre 12 puntos como mínimo y 60 como máximo. La puntuación obtenida, presenta una categorización que establece: de 12 a 20 puntos el impacto resulta leve, de 21 a 40 puntos es moderado y de 41 a 60 puntos indica que es severo. El paciente estudiado obtuvo según el ISA, una puntuación de 43 ubicándose por consiguiente dentro del rango de impacto severo del acufeno.

### **Tratamiento**

El paciente comenzó el tratamiento en septiembre de 2013 y se procedió como se detalla a continuación:

Previo al inicio del tratamiento con ozonoterapia se efectuó la Prueba de Estrés Oxidativo FRAS 4 Evolve (H&D, Parma, Italia) con muestra de sangre capilar. Se aplicó el procedimiento d-ROMs que permitió determinar la concentración de metabolitos reactivos de oxígeno (ROM) en particular, el de hidroperóxidos. También se midió el BAP, que permitió medir el potencial antioxidante del organismo, en  $\mu\text{mol/L}$ .

Se comenzó el tratamiento con tres sesiones semanales de ozonoterapia durante el primer mes, realizando insuflaciones rectales, con sondas rectales de 40 cm de longitud (sonda Kendall® de nelaton), y jeringas de 100 mL (jeringa Omnifix® de tres cuerpos). Previo a la aplicación se solicitó al paciente que evacuara el colon. La administración de ozono se efectuó haciendo uso de los protocolos clínicos estandarizados y pautados por la Declaración de Madrid de AEPRMO.<sup>14</sup> Se utilizó para obtener las dosis de ozono requeridas, un generador de ozono OM-302 SEDECAL (Barcelona, España) alimentado con fuente externa de oxígeno medicinal provisto por Oxígeno Salut S.A. (Barcelona, España).

El volumen destinado para la insuflación rectal se mantuvo en los mismos valores a lo largo del tratamiento, siendo éste de 100 mL. En cuanto a las concentraciones estas fueron aumentándose de manera progresiva semanalmente, siguiendo los protocolos vigentes de la Declaración de Madrid. Se comenzó con una concentración de 10  $\mu\text{g}$  en 100 mL (1 mg de O<sub>3</sub>)

de una mezcla homogénea de oxígeno-ozono, en la segunda semana se administraron 15 µg (1,5 mg de O<sub>3</sub>) en la tercera 20 µg (2 mg de O<sub>3</sub>) y 25 µg (2,5 mg de O<sub>3</sub>) en la cuarta. A partir de la sesión número doce, la frecuencia de las mismas, se establecieron en dos semanales durante las cuatro semanas siguientes y se bajó la concentración de las dosis administradas en las primeras cuatro sesiones a 20 µg (2 mg de O<sub>3</sub>) y en las cuatro restantes a 15 µg (1,5 mg de O<sub>3</sub>).

## **Resultados**

El tratamiento del acúfeno nocturno tratado con ozonoterapia tuvo una duración de veinte sesiones con la frecuencia ya especificada y la variación de dosis descrita anteriormente. El resultado inicial de la prueba de estrés oxidativo dROM fue de 292 U Carr para un rango normal de 250 a 300 y el procedimiento de la Prueba BAP, fue de 1994 que se encontraba dentro del intervalo de referencia 1800/2000 (Estrés oxidativo moderado), siendo el rango normal de 2200 µmol/L a 4000 µmol/L, la puntuación indicó un déficit moderado de antioxidantes.

Los resultados en el seguimiento clínico del paciente, fueron verificando una mejoría progresiva en la disminución de los acúfenos nocturnos. La observación clínica, estuvo respaldada con la valoración personal del paciente acerca de la percepción de la severidad de los acúfenos nocturnos, mediante el Cuestionario ISA. Éste fue realizado de manera periódica en la sesión inicial, en la quinta, décima y vigésima, y las puntuaciones que se obtuvieron fueron los detallados en la tabla 1. Finalizadas estas veinte sesiones los acúfenos nocturnos habían remitido totalmente alcanzando la puntuación mínima del cuestionario (12 puntos).

Tabla 1. Evolución del paciente con respecto a la escala Índice de Severidad del Acufeno (ISA).<sup>15</sup>

<b>SESIÓN</b>	<b>Tiempo transcurrido en días</b>	<b>PUNTUACION (Cuestionario ISA)</b>
Inicial	0	43
5	10	37
10	22	32
20	45	12

Leyenda: Para la interpretación de la escala ISA, ver Materiales y métodos sección: Exploración complementaria.

Otros de los resultados observados y que se dieron fuera del propósito del estudio, fue la modificación de la presión arterial del paciente, que se estabilizó en valores 130/70 mmHg, haciéndose necesario suspender la dosis del diurético y a su vez disminuir la dosis del antihipertensivo de 20 mg/día a 10 mg/día.

En cuanto a las declaraciones subjetivas del paciente, el mismo manifestó las modificaciones que percibió a partir del tratamiento. Expresó que podía dormir por la noche a causa de la remisión de los acúfenos nocturnos, esto se tradujo en un sueño reparador que le permitió sentirse más descansado. Afirmó que percibía tener mayor energía y vitalidad por lo que había podido recuperar su ritmo habitual de caminatas y encuentros sociales.

A su vez, sintió que su capacidad de concentración había mejorado de manera creciente, lo que le permitió mayor éxito las actividades de tipo cognitivo como la lectura, el uso del ordenador o la resolución de juegos cognitivos de manera más ágil y con mayor eficacia. La percepción de su vitalidad, desaparición de las somnolencias y mayor capacidad de concentración le permitió retomar la conducción del automóvil. Manifestó que el uso del bastón se hizo cada vez menos necesario, lo que fue percibido como un efecto rejuvenecedor.

En la actualidad el paciente se halla realizando la cuarta sesión de un período de

mantenimiento de seis sesiones cuya frecuencia es mensual, sin que hasta la fecha haya manifestado la reaparición de acúfenos nocturnos. No se observaron eventos adversos durante el tratamiento.

## **Discusión**

El estudio realizado demuestra las ventajas de la utilización de la ozonoterapia en el tratamiento de los acúfenos nocturnos en un paciente de 88 años, que presentaba esta dolencia con una antigüedad de un año.

En cuanto al tratamiento la decisión de elegir como vía de administración la insuflación rectal (IRO<sub>3</sub>), se debió a dos motivos. En primer lugar, porque ésta es una de las formas sistémicas y locales más antiguas de aplicación, cuyos efectos biológicos han sido ampliamente demostrados de forma experimental o clínicamente, y habiendo sido verificado en los estudios pre clínicos su baja toxicidad. Por otra parte, en la actualidad se han convertido en una vía alternativa y/o complementaria de la autohemoterapia mayor (AHTM) en el tratamiento cada vez, más amplio de diversas enfermedades.<sup>16</sup>

El segundo motivo que decidió decantarse por la vía de IRO<sub>3</sub> en lugar de la AHTM, obedeció a la edad del paciente y la fragilidad capilar presente en el mismo, evitándose de ésta manera efectos secundarios como la aparición de hematomas, molestias en el momento del acceso vascular periférico, u otros efectos dada la frecuencia de las aplicaciones.

En cuanto a la periodicidad de las sesiones, las mismas obedecieron a las pautas protocolares.<sup>14</sup> El uso de las sondas rectales de 40 cm de longitud y de las jeringas de 100 mL para la realización de las insuflaciones, respondieron a los indicados en los protocolos de AEPRMO.<sup>14</sup>

Las dosis terapéuticas utilizadas siguiendo los protocolos de AEPRMO,<sup>14</sup> permitieron confirmar la efectividad de las mismas, mediante el uso de las concentraciones y el volumen indicados, así como por la frecuencia de las sesiones establecidas a lo largo del tratamiento.

Los efectos biológicos del ozono medicinal, que se hicieron evidentes en el tratamiento de este caso, fueron las siguientes: 1) aumento del metabolismo del oxígeno. 2) modulador metabólico. 3) modulador de los mediadores de la inflamación y del dolor.

Estos efectos muestran resultados terapéuticos positivos cuando el ozono fue aplicado en dosis adecuadas por una vía que no resulta dañina para el organismo, acción que se traduce en el hecho de no producir reacciones adversas, efectos secundarios, ni daño genotóxico.

Cuando el ozono medicinal se introduce en el organismo, en este nuestro caso por medio de la insuflación rectal, es captado por los plexos venosos hemorroidales inferior, medio y superior que se hallan en el recto, y así entra en contacto con la sangre venosa.<sup>16</sup> Se disuelve en el agua presente en el plasma venoso, donde reacciona en segundos produciendo, por actuar como un agente altamente oxidante, en un controlado estrés oxidativo que a dosis terapéuticas es capaz de reequilibrar el estado alterado en el organismo.

En estas reacciones se distingue una fase o etapa inicial y una tardía. En la fase inicial de reacción se consume una parte importante del ozono administrado, por acción de los antioxidantes presentes en el plasma (que también disminuyen en forma transitoria), formándose una cantidad de especies reactivas del oxígeno (ERO). En la fase tardía los productos formados de la fase inicial como el peróxido de hidrógeno, se difunde en el interior de las células activando la vía metabólica de los eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

En los glóbulos rojos activa la vía de la glucólisis, aumentando la concentración de la enzima 2,3-difosfoglicerato aumentando la producción final de energía, y provocando una cesión del oxígeno a los tejidos que se traduce en un efecto beneficioso, ya que actúa modulando los niveles de óxido nítrico y regulando de esta manera la vasodilatación.<sup>19-21</sup>

En el paciente este efecto oxigenante se manifestó a partir de su percepción de mayor vitalidad y energía, así como de las crecientes posibilidades de movimiento y concentración. Por otra parte, sus manifestaciones referidas a la posibilidad de alcanzar el sueño reparador, la pérdida de su letargo, y la recuperación de la agilidad para la realización de actividades cognitivas, dieron cuenta de esta propiedad del ozono.

Como regulador metabólico, observaciones preclínicas y clínicas han permitido valorar la acción reguladora del ozono sobre indicadores metabólicos que inicialmente se hallaban en cifras fuera de los intervalos de normalidad, como por ejemplo la glucemia; colesterolemia, creatinina; hemoglobina; tensión arterial; enzimas hepática; calcio; entre otros. Esto sucede como parte del reequilibrio o ajuste del sistema redox.<sup>22</sup>

En el caso estudiado se comprobó el efecto regulador metabólico mediante la acción

vasodilatadora que promovió la normalización de la tensión arterial.

El ozono posee una acción analgésica y antiinflamatoria, al actuar inhibiendo los mediadores de la inflamación e inactivando a los metabolitos mediadores del dolor.<sup>22</sup> Este mecanismo dual es posible porque el ozono permite mejorar la microcirculación sanguínea local, produciendo una mejor entrega de oxígeno a los tejidos, con la eliminación de toxinas.<sup>22</sup> El efecto analgésico y antiinflamatorio se tradujo en el paciente estudiado en la pérdida progresiva de los acúfenos nocturnos, hasta su total desaparición.

Por otra parte, la utilización del Cuestionario ISA<sup>15</sup> para medir la severidad de los acúfenos resultó práctico y fiel a las percepciones y efectos manifestados por el paciente, en tanto la variación de sus puntuaciones a lo largo del tratamiento, se correspondieron con los distintos grados de severidad medidos por dicho cuestionario.

De este modo pudo observarse como al inicio del tratamiento una puntuación de 43 en la percepción de la intensidad de los acúfenos por parte del paciente se correspondía con el rango de acufeno severo. Durante las distintas mediciones efectuadas durante el tratamiento, se fue verificando la efectividad del mismo. En correspondencia la puntuación fue disminuyendo de manera progresiva a 37, 32 y 12 al finalizar el tratamiento, siendo esta última la puntuación mínima del cuestionario. La disminución creciente en la puntuación del cuestionario mostró la correspondencia entre la percepción del paciente y los valores indicados en dicha prueba respecto del impacto del acufeno.

En relación al resultado no buscado pero producido por el acción del tratamiento, también pudo constatarse la propiedad ozono de producir un efecto vasodilatador que fue el causante de la normalización de la tensión arterial que presentó el paciente de 160/90 mmHg al inicio de las sesiones, a 130/70 mmHg.

La percepción subjetiva del paciente en referencia a su grado de autonomía, fue descrito como un aumento de energía y de vitalidad. Recuperó agilidad y movilidad lo que se tradujo en la posibilidad de retomar el ritmo acostumbrado de sus caminatas, previo a la aparición de los acúfenos nocturnos, así como el ritmo de su actividad social.

A partir de los resultados que se obtuvieron de la observación clínica del paciente; las puntuaciones del Cuestionario ISA; de las percepciones y relatos del paciente, pudo verificarse el efecto positivo de la ozonoterapia para el tratamiento de los acúfenos nocturnos.

El éxito obtenido en el estudio fue del 100%, pero deberá tenerse en cuenta que el mismo resulte parcial, dado a que el estudio se realizó sobre una muestra reducida que contó con un

solo paciente. Sin embargo, el éxito alcanzado con la ozonoterapia en este estudio, permitirían inferir que el tratamiento con ozono, posibilita un alto grado de superación del padecimiento de acúfenos nocturnos, en pacientes que presentan un índice severo de impacto sonoro.

### **Conclusiones**

El tratamiento de los acúfenos nocturnos con ozonoterapia, en el caso estudiado y siguiendo la modalidad de la insuflación rectal, resultó de fácil aplicación, no produjo efectos adversos ni reacciones secundaria, fue realizado como tratamiento en régimen ambulatorio, con un tiempo de recuperación mínimo, siendo efectivo en sus resultados.

En el caso descrito, se demostró que el tratamiento con ozono ha resuelto los acúfenos nocturnos con una eficacia del 100%, produciendo a su vez una mejoría sintomática del paciente. A partir de estos resultados puede inferirse un alto grado de eficacia en la superación de los acúfenos nocturnos tratados con ozonoterapia en pacientes con índice severo de percepción de los acúfenos.

## REFERENCIAS

1. Seifert K. Tinnitus from the point of view of an ENT practitioner. HNO 2005;53:364-8.Rev.Otorrinolaringol.Cir.Cabeza Cuello v.69 n.1 Santiago abr. 2009
2. Seifert K. Tinnitus from the point of view of an ENT practitioner.HNO 2005;53:364-8.Rev.Otorrinolaringol.Cir.Cabeza Cuello v.69 n.1 Santiago abr. 2009
3. Acúfenos y medicamentos. Boletín terapéutico andaluz. (BTA) Año 2007, vol 23 nº2.
4. Bhathal B., Alonso T., Pérez C., Poch B. Estudio epidemiológico-clínico sobre los acúfenos en el ámbito de la medicina ambulatoria. Acta Otorrinolaringol Esp. 1999;49:609-13
5. Herráiz C, Aparicio JM. Claves diagnósticas en los somatosonidos o acúfenos pulsátiles.Acta Otorrinolaringol Esp 2007;58:426-33)
6. Schwaber MK. Medical evaluation of tinnitus. Otolaryngol Clin North Am. 2003;36:287-92.
7. Heller AJ. Classification and epidemiology of tinnitus. Otolaryngol Clin North Am.2003;36:239-48.
8. Carlos Morales G. Hallazgos otoneurológicos en pacientes con tinnitus y audiometría tonal clásica normal. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello v.69 n.1 Santiago abr. 2009
9. Coromina J, Girauta P. Cómo se diagnostican los acúfenos.? Hospital Quirón Teknon.
10. Sismanis A. Neurotologic manifestations of intracranial hypertension. En: Reid A, Marchbanks, RJ, Ernst A, editores. Intracranial and inner ear physiology and pathophysiology. London: Whurr; 1998. p. 61-6.
11. Dietz RR, Davis WL, Harnsberber HR, Jacobs JM, Blatter DD. MR imaging and MR angiography in the evaluation of pulsatile tinnitus. Otorrinolaringol Esp. 2007;58:426
12. Alpini D, Cesarani A. Tinnitus as an alarm bell: stress reaction tinnitus model. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 2006;68:31-6.
13. Carlos Herraiz, Unidad de acúfenos. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Madrid.Hospital Quirón.Madrid. España.Jano 12-18 de diciembre de 2008. nº 1.720. [www.jano.es](http://www.jano.es)

14. ISCO3. Declaracion de Madrid sobre la Ozonoterapia. International Scientific Committee (ISCO3). <http://www.isco3.org/resources.html>
15. Cuestionario de Severidad del Acúfeno. Hospital Quiron Teknon. <http://www.teknon.es/web/coromina/unidad-de-acufenos>
16. Gregorio Martínez-Sánchez, Lamberto Re. Rectal administration and it application in ozonotherapy. International Journal of Ozone Research (11):1, April 2012 - 41-49. <http://www.internationaljournalofozonetherapy.it/rivista.aspx?ID=361>
17. Menéndez S, González R, Ledea OE, Hernández F, León OS, Díaz M: Ozono. Aspectos básicos y aplicaciones clínicas. La Habana, Cuba: Editorial CENIC; 2008: 10-320.
18. Bocci V. Oxygen-Ozone Therapy. A critical evaluation. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 2002:121-170.
19. León OS, Ajamieh HH, Berlanga J, Menéndez S, Viebahn R, Re L et al. Ozone oxidative preconditioning is mediated by A1 receptors in a rat model of liver ischemia/reperfusion. Transpl Int 2008;21:39-48.
20. Ajamieh HH, Menéndez S, Martínez-Sánchez G, Candelario-Jalil E, Re L, Giuliani A, León OS. Effects of ozone oxidative preconditioning on nítric oxide generation and cellular redox balance in a rat model of hepatic ischaemiare perfusion. Liver International 2004; 24: 55-62.
21. Peña M. A. (2008) Bases fisiopatológicas del tratamiento del tinnitus neurosensorial: Rol del sistema auditivo eferente Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2008; 68: 49-58.
22. Schwartz Adriana, Claudia Nikolaevna Kontorschikova, Oleg Vitorovich Malesnoko, Gregorio Martínez Sánchez, Lamberto Re, Irina Avenerovna Gribkova. "Guía para el uso médico del ozono - Fundamentos terapéuticos e indicaciones", AEPRMO, 2011, 315 p. + XVIII + 11 p. láminas de color. ISBN: 978-84-615-2244-6
23. Cambier J, Masson M, Manual de Neurología. Ed Toray-Masson. 2º edición 1978:79-80