

## INVESTIGACIÓN CLÍNICA

# TERAPIA SONORA SECUENCIAL EN ACÚFENOS

M. A. LÓPEZ GONZÁLEZ, R. LÓPEZ FERNÁNDEZ\*

SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA. CENTRO DE ESPECIALIDADES DOCTOR FLEMING. HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DEL ROCÍO. SEVILLA. \*CENTRO INTEGRAL DEL ACÚFENO. SEVILLA.

## RESUMEN

La terapia sonora secuencial es un tratamiento de los acúfenos con ruido blanco que tiene unas características propias. Se describen la metodología, así como sus diferencias y similitudes con la *Tinnitus Retraining Therapy*. La terapia sonora secuencial se ha realizado a diecisiete pacientes atendidos durante el año 2002. Se adaptaron 26 generadores de sonidos, de ellos, 22 generadores de sonidos con audifono incorporado. Se compararon los resultados de la terapia sonora secuencial con los resultados del tratamiento con sonidos de la

*Tinnitus Retraining Therapy* efectuada a 15 pacientes atendidos durante los años 2000 y 2001. El porcentaje de resultados satisfactorios obtenidos con la terapia sonora secuencial ha sido del 100%, mientras que la terapia con sonidos de la *Tinnitus Retraining Therapy* obtuvo un 33%. Con la terapia sonora secuencial a 6 pacientes les han desaparecido los acúfenos. Con la terapia sonora secuencial ningún paciente ha abandonado el tratamiento. Con el tratamiento con sonidos de la *Tinnitus Retraining Therapy* abandonaron la terapia el 53%.

**PALABRAS CLAVE:** Acúfenos. Tinnitus. Terapia con sonidos. Ruido blanco. Generadores de sonidos. Audifonos.

## ABSTRACT

### SEQUENTIAL SOUND THERAPY IN TINNITUS

The sequential sound therapy is a treatment for tinnitus with white noise that has some own characteristics. We describe the methodology, as well as their differences and similarities with the *Tinnitus Retraining Therapy*. The sequential sound therapy has been carried out to seventeen patients assisted during the year 2002. 26 generators of sound were adapted, of them, 22 had incorporated an earphone. The results of the sequential sound therapy were compared with those of the *Tinnitus Retraining Therapy* in 15

patients assisted during 2000 and 2001. The percentage of satisfactory results obtained with sequential sound therapy has been a 100%, while the therapy with sounds of the *Tinnitus Retraining Therapy* obtained a 33%. With the sequential sound therapy 6 patients had no further tinnitus. With the sequential sound therapy no patient has abandoned the treatment. With the treatment with sounds of the *Tinnitus Retraining Therapy* of the patients did give up the therapy 53%.

**KEY WORDS:** Tinnitus. Therapy with sounds. White noise. Generators of sounds. Earphones.

**Correspondencia:** Miguel A. López González. Centro de Especialidades Doctor Fleming. C/ Juan de Padilla, 8. 41005 Sevilla. E-mail: [malopez@cica.es](mailto:malopez@cica.es)

**Fecha de recepción:** 27-6-2003

**Fecha de aceptación:** 11-11-2003

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento con sonidos de los acúfenos que se viene realizando en la actualidad es el aconsejado por la *Tinnitus Retraining Therapy* (TRT)<sup>1-6</sup> que consiste básicamente en la aplicación de ruido blanco con una intensidad inferior a la del acúfeno para conseguir la habituación y la disminución de la percepción del acúfeno.

Otros tipos de tratamientos con sonidos que se han descrito anteriormente como terapia de los acúfenos son los enmascaradores de acúfenos que consisten básicamente en la utilización de ruido blanco con una intensidad mayor que la intensidad del acúfeno<sup>7-9</sup>.

La TRT se considera como una metodología conceptual que ha dado consistencia al tratamiento de los acúfenos y que se está llevando a cabo en todos los países. Los fundamentos de la TRT están constituidos por tres pilares: el modelo neurofisiológico, el consejo terapéutico y la terapia con sonidos. El modelo neurofisiológico está estructurado en cinco aspectos interconexiónados. La generación, detección, aspectos emocionales, percepción y reacción aversiva del acúfeno. La generación del acúfeno es en toda la vía auditiva, la detección del acúfeno se produce a nivel subcortical, los aspectos emocionales del acúfeno son liberados por el sistema límbico, la percepción y la evaluación del acúfeno se realizan en áreas corticales y la reacción aversiva del acúfeno se despliega en el sistema nervioso autónomo. El consejo terapéutico abarca cuatro apartados que son la desmitificación, la comprensión, la reacción aversiva y el tratamiento del acúfeno. La desmitificación del acúfeno consiste en razonar las causas y sus mecanismos de producción, la comprensión del acúfeno consiste en el entendimiento por parte del paciente de toda la fisiología implicada, el control de la reacción aversiva frente al acúfeno y la exposición detallada al paciente de todo el tratamiento a seguir. La terapia con sonidos utiliza ruidos procedentes de tres fuentes como son los sonidos naturales o ambientales del entorno del paciente, la amplificación sonora de los audífonos y los generadores de ruido blanco con la característica de la utilización de ruido blanco con una intensidad menor que el acúfeno del paciente.

La terapia sonora secuencial (TSS) conjuga las dos vías de abordaje anteriores de tratamientos con sonidos de los acúfenos, añade un paso intermedio para interconexiónarlos, y se adapta a la idiosincrasia de cada paciente y también a un sistema público de salud.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Terapia sonora secuencial (TSS)

La aplicación del tratamiento con sonidos se realiza de forma secuencial en tres pasos: Se comienza con un enmascaramiento puro o total (ruido blanco más intenso que el acúfeno), a continuación, un enmascaramiento límite (ruido blanco igual de intenso que el acúfeno) y, posteriormente, un enmascaramiento parcial (ruido blanco menos intenso que el acúfeno). El pase de un tipo de enmascaramiento a otro depende del resultado obtenido y de la propia opinión del paciente que irá regulando convenientemente la adaptación de su terapia con ruido blanco.

### Pacientes

Diecisiete pacientes, de ellos 14 mujeres con edad media de 65 años y 3 hombres con edad media de 60 años diagnosticados de acúfenos y con el adecuado permiso de cada uno de ellos. La patología predominante era de hipertensión arterial en cinco pacientes, diabetes en tres, obesidad en dos, accidente váculo-cerebral en uno y otro con traumatismo acústico. Todos comenzaron el tratamiento mediante generadores de sonidos de acuerdo con la TSS durante el año 2002. El grupo control estaba compuesto por 15 pacientes, 11 mujeres con edad media de 66 años y 4 hombres con edad media de 63 años diagnosticados de acúfenos. La patología predominante era de hipertensión arterial en 4 pacientes, diabetes en dos, y obesidad en uno. El grupo control comenzó el tratamiento con ruido blanco mediante generadores de sonidos de acuerdo con la TRT durante los años 2000 y 2001.

### Pruebas complementarias

Además de la realización de una anamnesis centrada en recoger información sobre el acúfeno<sup>10</sup>, las pruebas complementarias que se le realizan a todos los pacientes comprenden la otoscopia, timpanograma, audiometría tonal (umbrales auditivos óseo y aéreo, umbrales de desconfort y dolor), logaudiometría (umbrales de detección de la voz, detección de la palabra, de percepción, de comprensión y de desconfort) y acufenometría. Todos estos umbrales son útiles durante la adaptación de los generadores de sonidos y los audífonos.

### Generadores de sonidos

Tanto en los pacientes tratados mediante TSS como TRT se han utilizado generadores de soni-

dos modelo TCI y generadores de sonidos con audífono incorporado modelo TCI COMBI, ambos de Siemens. La tecnología es digital tanto del generador de sonidos como del audífono. Los generadores de sonidos se programan con cuatro niveles de aplicación:

Nivel 1. Ruido blanco menos intenso que el acúfeno (-3 dB).

Nivel 2. Ruido blanco igual de intenso que el acúfeno (0 dB).

Nivel 3. Ruido blanco más intenso que el acúfeno (+3 dB).

Nivel 4. Ruido blanco más intenso que el acúfeno (+6 dB).

Las cifras entre paréntesis corresponden a decibelios por encima (+) o por debajo (-) de la intensidad del acúfeno.

#### Adaptación y seguimiento

La adaptación y el seguimiento son personalizados. La adaptación de los generadores de sonidos y los audífonos se realiza teniendo en cuenta las características intrínsecas del paciente con acúfenos y sobre todo si tiene sordera. En pacientes con acúfenos y sin pérdida auditiva se adaptan generadores de sonidos. En pacientes con acúfenos y pérdida auditiva se adaptan generadores de sonidos con audífono incorporado.

1) Primer mes de adaptación. En pacientes con acúfenos sin pérdida auditiva se adapta el generador de sonidos con enmascaramiento puro o total (nivel 3 ó 4) durante 6 horas al día, dividido en dos horas por la mañana, dos horas al mediodía y dos horas por la tarde. Si no durmiera por el acúfeno, debería tener el generador de sonidos (nivel 3 ó 4) durante toda la noche. En pacientes con acúfenos y pérdida auditiva se adapta generador de sonidos con audífono incorporado. La función de audífono se indica durante 6 horas al día, divididas en dos horas por la mañana, dos horas al medio día y dos horas por la tarde. La función de generador de sonidos se gradúa a nivel 3 ó 4, indicándose durante 2 horas al día en el momento de mayor tranquilidad. Si no durmiera por el acúfeno, debería tener la función de generador de sonidos (nivel 3 ó 4) durante toda la noche. El seguimiento debe ser semanal durante este primer mes.

2) Segundo mes de adaptación. En pacientes con acúfenos sin pérdida auditiva se gradúa el generador de sonidos en nivel 2 durante 6 horas al día a elegir por el paciente. Se le da la opción de pasar a nivel 1 y a niveles 3 ó 4. En pacientes con acúfenos y pérdida auditiva se adapta el genera-

dor de sonidos con audífono incorporado en la función de audífono todo el tiempo que desee y en la función de generador de sonidos 2 horas al día a elegir por el paciente que también elige el nivel de enmascaramiento. Si no pudiera dormir por la noche, debería tener la función de generador de sonidos durante toda la noche. El seguimiento debe ser quincenal durante el segundo mes, aunque siempre se personaliza en función de las necesidades que plantea el paciente.

3) Tercer mes y siguientes. Seguimiento personalizado en tiempo y tipo de enmascaramiento. Control mensual salvo necesidades expresadas por el paciente.

El esquema general de control pasa a controles trimestrales, semestrales y anuales en función de los resultados obtenidos en cada determinado caso.

La adaptación se realiza monoaural en acúfenos monolaterales o binaural en acúfenos bilaterales.

#### Evaluación de los resultados

Se realiza con el cuestionario THI (*Tinnitus Handicap Inventory*)<sup>11</sup> en su versión española<sup>10</sup> que comprende 25 preguntas, a las cuales contesta el paciente y su cohabitante con respuestas de sí, a veces, y no. Se refleja el resultado en porcentajes.

## RESULTADOS

### Tipos de acúfenos

Los tipos de acúfenos que se registraron en los 17 pacientes se detallan en la Tabla 1.

#### Generadores de sonidos adaptados

Se adaptaron inicialmente 26 generadores de sonidos, de ellos 22 generadores de sonidos con audífono incorporado a los 17 pacientes tratados mediante TSS. La adaptación se realizó monoaural o binauralmente según se recoge en la Tabla 2. La adaptación monoaural se realizó en acúfeno monolateral en el oído en que padecía el acúfeno. Después de la adaptación, inmediatamente o un cierto tiempo posterior a la misma, generalmente aparece el acúfeno en el otro oído, en el cual no tenía acúfeno. El tiempo de aparición del acúfeno en el otro oído de los 8 pacientes adaptados monoauralmente ha sido de:

2 pacientes - en el mismo momento de la adaptación.

1 paciente - mes y medio después de la

Tabla 1: Tipos de acúfenos de los 17 pacientes adaptados

Bilaterales 53%	22% igual intensidad en ambos oídos
	11% predominio en oído derecho
	67% predominio en oído izquierdo
Unilaterales 47%	38% sólo en oído derecho
	62% sólo en oído izquierdo
Globalmente	27% en oído derecho
	73% en oído izquierdo

adaptación.

1 paciente - dos meses después de la adaptación.

1 paciente - tres meses después de la adaptación.

1 paciente - seis meses después de la adaptación.

1 paciente - tres meses adaptado sin oír el acúfeno por el otro oído.

1 paciente - siete meses, con generador de sonidos y un audífono convencional en el otro oído, sin oír el acúfeno por el otro oído.

Cuando aparece el acúfeno por el otro oído se procede a la adaptación de otro generador de sonidos por dicho oído.

A los 15 pacientes del grupo control tratados mediante TRT se adaptaron 30 generadores de sonidos con audífono incorporado binauralmente.

#### Pruebas complementarias

El timpanograma era normal en el 74% de los pacientes, siendo en el resto aplanado o plano por problemas de oído medio. Hipoacusia de leve a

Tabla 2: Tipo de adaptación de los 17 pacientes

Binaural 9 pacientes	8 pacientes con GSA en ambos oídos
	1 paciente con GSA en un oído y GS en el otro oído
Monoaural 8 pacientes	5 pacientes con GSA
	2 pacientes con GS
	1 paciente con GS y audífono en el otro oído

GS - generador de sonidos  
GSA - generador de sonidos con audífono incorporado

moderada en el 94%, un paciente tenía la audición dentro de la normalidad. La intensidad de los acúfenos variaba entre 1 y 15 dB por encima del umbral aéreo de la audición, incluso para un mismo paciente. De igual manera, pero en menor grado, variaba la frecuencia de los mismos para un mismo paciente, distribuyéndose en el 91% en la zona de frecuencias agudas.

#### Evaluación de resultados

En los 17 pacientes tratados mediante TSS se obtuvo una mejoría subjetiva cuantificable en el 100% de los casos según el cuestionario THI contestado por el paciente y su cohabitante. Hasta la fecha ninguno de ellos ha abandonado el tratamiento. Seis pacientes dejaron de percibir sus acúfenos, 1 paciente a los 15 días de adaptación, 3 pacientes al mes y dos pacientes a los tres meses, usando desde entonces sólo la función de audífono al no necesitar la función de generador de sonidos. En los 15 pacientes tratados mediante la terapia con sonidos según la TRT se obtuvo un 33% de mejoría subjetiva cuantificable y un porcentaje de abandono del 53%.

#### Disminución de la percepción

La percepción del acúfeno disminuyó en todos los pacientes tratados mediante TSS. En 6 pacientes desde el momento de la adaptación, 1 paciente a los 15 días de tratamiento, 2 pacientes al mes, 3 pacientes a los dos meses, 1 paciente a los 3 meses, 3 pacientes a los cuatro meses y 1 paciente a los seis meses.

#### Seguimiento de la adaptación

Tres pacientes, una vez conseguida la disminución de la percepción del acúfeno, volvieron a tener períodos con aumento de la percepción del acúfeno relacionados con situaciones de estrés. Un paciente en relación con un accidente vascular cerebral sufrido por su señora. Otro paciente relacionado con problemas laborales. Y el tercer paciente lo ha sufrido en varias ocasiones en relación con trastornos de la personalidad.

## DISCUSIÓN

La TSS es una metodología original que se describe por vez primera. La TSS es un tratamiento con ruido blanco de los acúfenos con unas características propias y diferenciales. Básicamente

es una aplicación secuencial en tres pasos. Se comienza con un enmascaramiento puro o total, a continuación, un enmascaramiento límite y, posteriormente, un enmascaramiento parcial. El pase de un tipo de enmascaramiento a otro depende del resultado obtenido y de la propia opinión del paciente que irá regulando convenientemente la adaptación de su terapia con ruido blanco.

Los acúfenos de los 17 pacientes sometidos a TSS predominan en el oído izquierdo, lo que coincide con otros resultados publicados donde el oído izquierdo es siempre el mayormente afectado<sup>12-14</sup>. La adaptación monoaural se realiza en TSS por razones psicológicas y económicas. La disminución de la percepción del acúfeno se pone de manifiesto al dejar de molestar al acúfeno al paciente, y objetivamente se conoce porque el paciente pasa de los niveles 3 ó 4 a los niveles 2 y 1 en los generadores de sonidos.

Algunos autores alemanes<sup>15,16</sup> han comenzado a aconsejar un tratamiento multidisciplinario del acúfeno. El diagrama de flujo de la Figura 1 detalla la guía de práctica clínica que recoge las actuaciones médicas y audioprotésicas que estamos llevando a cabo como tratamiento integral del acúfeno que engloba varios conceptos metodológicos:

1) Concepto de acúfeno. Es eminentemente práctico, surgido de la clínica de cada día: "el acú-

feno es un ruido que tiene el paciente y que le está causando sufrimiento". Este concepto engloba todo tipo de acúfeno. Una persona puede tener acúfenos y no sufrir por ello. Suele comenzar a sufrir cuando la persona pasa a un cierto estado de hipersensibilidad impuesto por asuntos: personales (padecimiento de otras enfermedades), familiares (muertes, soledad), laborales (accidentes, jubilación), inseguridad ciudadana (robos, atracos), políticos (conflictos sociales, guerras). O cualquier otro asunto que toque la fibra hipersensible individual, haciendo que el paciente fije su atención en el ruido y comience el sufrimiento.

2) Manejo del acúfeno. El paciente ayuda en el manejo de su acúfeno variando el tiempo y los diferentes tipos de enmascaramiento.

3) Consejo terapéutico compartido. El otorrinolaringólogo realiza el consejo médico en relación a la terapia con sonidos y el audioprotesista realiza el consejo audioprotésico en relación con la adaptación y su seguimiento.

4) Adaptación monoaural y binaural. La adaptación puede ser binaural en acúfenos bilaterales y de comienzo monoaural en acúfenos monolaterales.

5) Acúfeno como enfermedad crónica. El acúfeno se considera como enfermedad crónica con lo cual la terapia no tiene un tiempo definido para que surta efecto.

6) El tratamiento puede realizarse desde el sis-

Tabla 3: Diferencias y similitudes entre la TSS y la terapia con sonidos de la TRT

	TRT	TSS
Objetivos	No es la eliminación del acúfeno, sino la habituación y la disminución de la percepción.	Habitación y disminución de la percepción. Pretender la eliminación del acúfeno. Hacer que el paciente no sufra por su acúfeno y que pueda controlarlo.
Consejo Terapéutico	Lo realiza el otorrinolaringólogo en una clínica o unidad especializada en acúfenos.	El otorrinolaringólogo en su consulta habitual y el audioprotesista durante la adaptación y seguimiento.
Terapia con Sonidos	Ruidos ambientales, audífonos y generadores de sonidos.	Generadores de sonidos digitales y audífonos digitales.
Adaptación Binaural y Monoaural	Siempre adaptación binaural tanto en acúfeno monolateral como bilateral.	Adaptación binaural en acúfeno bilateral y adaptación monoaural de principio en acúfeno monolateral.
Duración del Tratamiento	Un año, pudiéndose prolongar hasta los dos años. Por encima de este período se considera un fracaso.	El acúfeno es una enfermedad crónica con fases de mejoría y empeoramiento con lo cual no tiene límite temporal.
Medicina Pública y Privada	Clínica especializada en acúfenos privada o unidad especializada en acúfenos pública.	Consulta habitual pública, de compañías de seguros o privada y la adaptación en un centro integral del acúfeno por audioprotesistas especializados.
Evaluación	Subjetiva o cuestionario THI por parte del paciente.	Subjetiva o cuestionario THI por parte del paciente y su cohabitante.

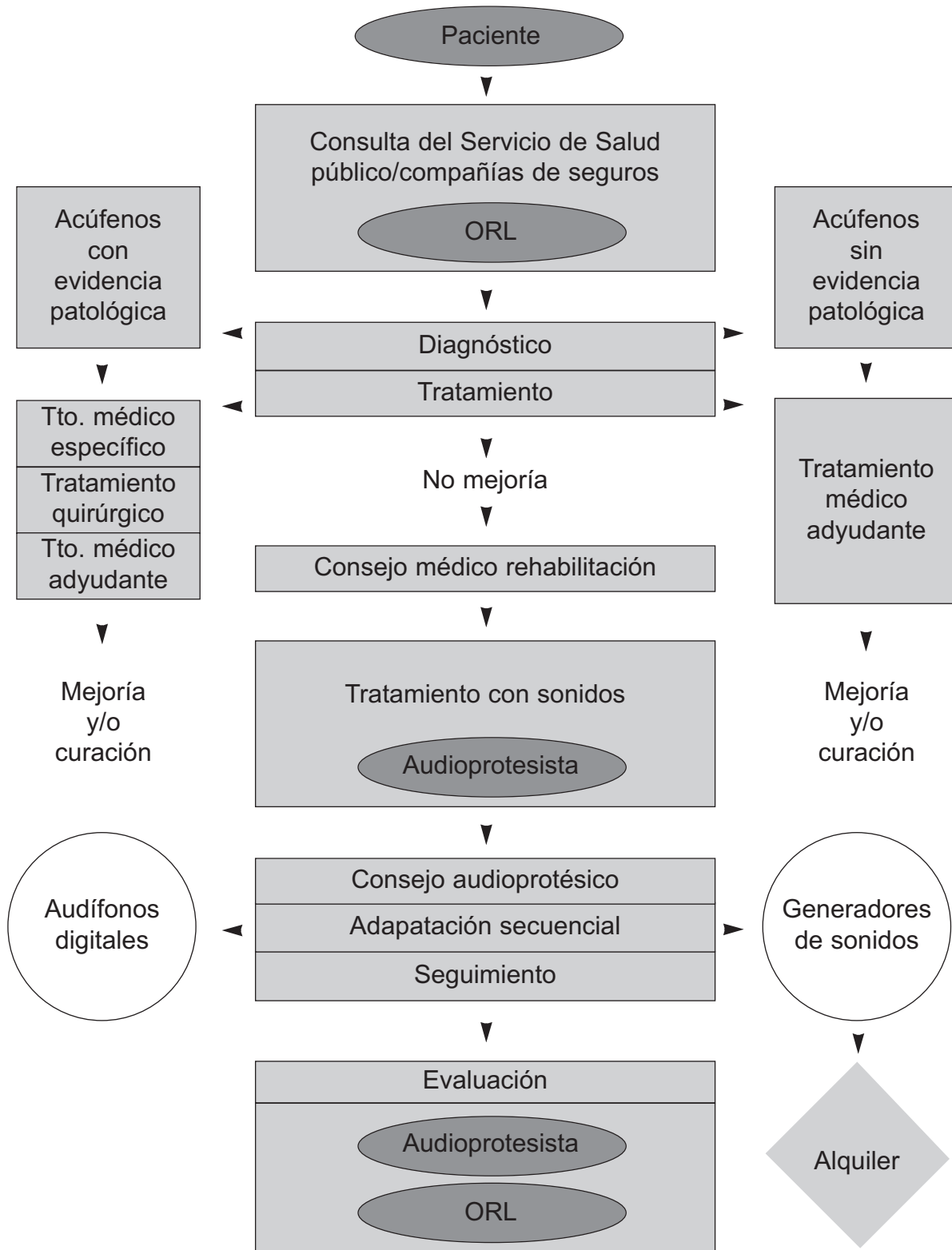


Figura 1. Diagrama de flujo que engloba la guía de práctica clínica de los acúfenos, detallando todas las actuaciones médicas y protésicas del tratamiento integral del acúfeno.

tema nacional de salud o desde el servicio de salud de las compañías de seguros médicos, sistemas imperantes en nuestro medio.

7) Evaluación dual. La evaluación de los resultados se realiza mediante el cuestionario THI (*tinnitus handicap inventory*) contestado por el paciente y su cohabitante.

La Tabla 3 detalla las diferencias y similitudes entre la terapia con sonidos de la TRT y la TSS.

La TSS ha conseguido la mejoría en el 100% de los pacientes con acúfenos y ninguno ha abandonado la terapia, mientras que la TRT consiguió el 33% de mejoría y un 53% de abandono de la terapia con sonidos, utilizando el mismo tipo de generadores de sonidos en ambos tratamientos y siendo el mismo personal (otorrinolaringólogo y audioprotesista) quienes realizaron ambos tratamientos.

Otros autores<sup>10</sup> utilizando la terapia con sonidos de la TRT han manifestado mejoría que oscilaba entre el 23% y el 88%.

La queja más habitual de los pacientes tratados mediante TRT solía ser al principio del tratamiento, manifestando que ahora tenían dos ruidos en vez de uno, y ello conducía al abandono de la terapia. Este problema no se dio con TSS, sino todo lo contrario, sienten bienestar al no oír su acúfeno y poder tener audición normal desde el mismo inicio del tratamiento.

## CONCLUSIONES

La TSS ha superado a la terapia con sonidos de la TRT modificando la metodología de aplicación de la terapia con ruido blanco.

## REFERENCIAS

- 1.- Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neurosci Res* 1990; 8: 221-254.
- 2.- Jastreboff PJ, Hazell JW. A neurophysiological approach to tinnitus. *Br J Audiol* 1993; 27:7-17.
- 3.- Jastreboff PJ, Hazell JW, Graham RL. Neuropsychological model of tinnitus: dependence of the minimal masking level on treatment outcome. *Hear Res* 1994; 80:216-232.
- 4.- Jastreboff PJ. Instrumentation and tinnitus. A neurophysiological approach. *Hearing Instrum* 1994; 45:7-11.
- 5.- Jastreboff PJ, Gray WC, Gold SL. Neurophysiological approach to tinnitus patients. *Am J Otol* 1996; 17:236-240.
- 6.- Jastreboff PJ, Jastreboff MM. Tinnitus Retraining Therapy (TRT) as a method for treatment of tinnitus and hyperacusis patients. *J Am Acad Audiol* 2000; 11:162-177.
- 7.- Domenech Oliva J, Carulla Paris M. Un caso de acúfenos tratable con enmascaramiento ambulatorio. *An Otorinolaringol Ibero Am* 1988; 15:29-36.
- 8.- Hernández Moniz F, Barrio A, Pérez A, Pertierra MA, Salafranca JM, González M. Estudio prospectivo del tratamiento del acúfeno mediante enmascaramiento. *Acta Otorinolaringol Esp* 1998; 49:437-441.
- 9.- González Méndez MV, Sáinz Quevedo M, Ruiz-Rico Ruiz R. Enmascaramiento acústico y curvas de Feldmann en acúfenos. Estudio clínico. *Acta Otorinolaringol Esp* 1996; 47:438-440.
- 10.- Herráiz Puchol C, Hernández Calvin FJ. Acúfenos. Actualización, *Ars Medica*. ISBN 84-95670-07-0, STM Editores. Barcelona, 2002.
- 11.- Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122:143-148.
- 12.- Chung DY, Gannon RP, Mason K. Factors affecting the prevalence of tinnitus. *Audiology* 1984; 23:441-452.
- 13.- Axelsson A, Ringdahl A. Tinnitus: a study of its prevalence and characteristics. *Br J Audiol* 1989; 23:53-62.
- 14.- López González MA, Muratori León ML, Moreno Vaquera J. Sulpirida como tratamiento de inicio en la terapia de rehabilitación del acúfeno. *Acta Otorinolaringol Esp* 2003; 54:237-241.
- 15.- Rosanowsky F, Hoppe U, Kollner V, Weber A, Eysholdt U. Interdisciplinary management of chronic tinnitus (II). *Versicherungsmedizin* 2001; 53:60-66.
- 16.- Hesse G, Rienhoff NK, Nelting M, Laubert A. Chronic complex tinnitus therapeutic results of in-patient treatment in a tinnitus clinic. *Laryngorhinotologie* 2001; 80:503-508.