



Guía Abreviada de Acúfenos

Autores - Editores

Miguel A. López González
Antonio Abrante Jiménez
Francisco Esteban Ortega

Edición 2010

Impreso y distribuido por:



La conciencia es un estado continuo de completo conocimiento o sentido de uno mismo y de la relación de uno con el medioambiente interno y externo para actuar convenientemente

**La conciencia puede tener diferentes niveles:
1. Hiperalerta, 2. Alerta (normal),
3. Somnolencia o letargia,
4. Obnubilación con tendencia a quedarse dormido, 5. Estupor,
6. Coma y sus subtipos**

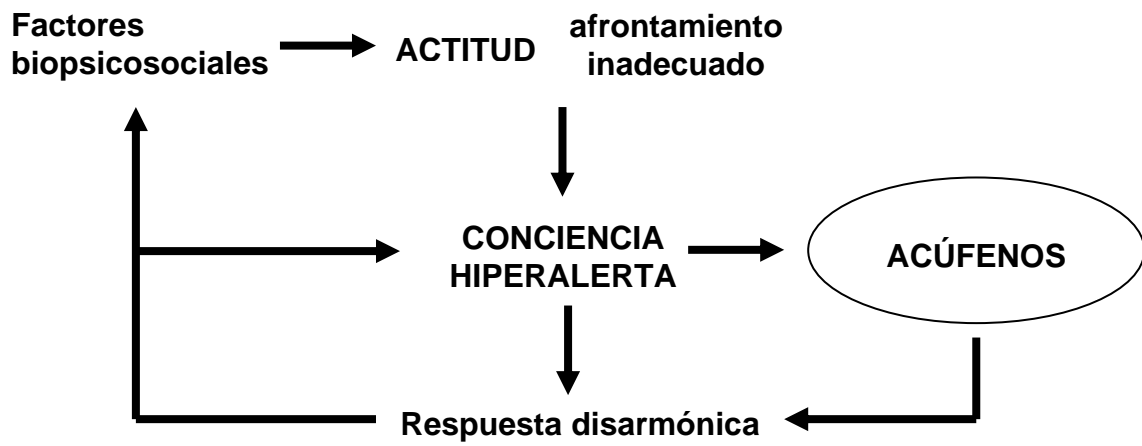
Los niveles de conciencia están causados por daños en diferentes niveles funcionales del cerebro, producidos por factores orgánicos o psicogénicos

La conciencia está fuertemente influenciada por la consonancia de las relaciones emocionales desarrolladas a partir de las motivaciones y capacidades innatas

La conciencia en nivel de hiperalerta favorece la percepción de los ruidos generados por el organismo

Los acúfenos son la conciencia de los ruidos que uno mismo genera

Los acúfenos son señales de la conciencia hiperalerta



Pájaros en la cabeza

**Un oído a la derecha
otro oído a la izquierda
y entremedio la nariz.**

**En un oído sopla el viento
en otro oído ruge la mar
y en la cabeza pía una perdiz.**

**Los oídos nunca callan
los oídos están alegres
y la cabeza contenta y feliz.**

(Dedicado a Gloria Fuertes)

GUÍA ABREVIADA de ACÚFENOS
de la
Ponencia Oficial
“ACÚFENO como SEÑAL de MALESTAR”



**XXIV Congreso de la Sociedad Andaluza
de Otorrinolaringología
y Patología Cérvico-Facial
GRANADA 2010**

Autores - Editores

Miguel A. López González
Doctor en Medicina y Cirugía
Bioquímico. Otorrinolaringólogo
Hospital Universitario Virgen del Rocío
Sevilla
Profesor Asociado de Otorrinolaringología
Universidad de Sevilla
malopez@cica.es

Antonio Abrante Jiménez
Doctor en Medicina y Cirugía
Otorrinolaringólogo
Hospital Universitario Virgen del Rocío
Sevilla
Profesor Asociado de Otorrinolaringología
Universidad de Sevilla
antonioabrantejimenez@yahoo.es

Francisco Esteban Ortega
Doctor en Medicina y Cirugía
Jefe de Servicio de Otorrinolaringología
Hospital Universitario Virgen del Rocío
Sevilla
Profesor Numerario de Otorrinolaringología
Universidad de Sevilla
festebano@ya.com

ISBN: 978-84-693-6062-0
CC 2010. Sevilla, Andalucía, España

Printed by Publidisa

Licencia



**Esta Guía Abreviada de Acúfenos
está licenciada bajo los términos de
CREATIVE COMMONS,
de licencia no comercial,
con uso de reproducción y distribución
en cualquier medio, sin restricción,
no permitiéndose la transformación de la obra
para crear una obra derivada,
y manteniendo la cita de los autores del trabajo
de manera conveniente.**



Las obras de arte que ilustran esta guía pertenecen a

**Candelaria Isabel Tomé Herrera
Coautora del capítulo 50 “Arte y acúfenos” de la Ponencia “Acúfeno como
señal de malestar” 2010
Pintora. Profesora de Dibujo
Licenciada en Bellas Artes. Universidad de Tenerife
candetome@hotmail.com**

Prólogo

El 17 de Junio de 2010 se presentó la Ponencia titulada “Acúfeno como señal de malestar” en el XXIV Congreso de la Sociedad Andaluza de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. Consta de 1035 páginas, 77 autores y 50 capítulos (ISBN: 978-84-692-3367-2). Muchas voces nos han pedido la confección de una guía lo más resumida posible para los acúfenos.

Esta Guía Abreviada de Acúfenos (24 páginas) pretende sintetizar y actualizar el conocimiento sobre los ruidos de oídos. La Ponencia se realizó a lo largo de tres años. Este trabajo se ha realizado en 3 meses.

Sevilla, 2010
Miguel A. López González.



*“El pensamiento
y la razón”*

Concepto de Acúfeno

Acúfeno es la percepción del ruido generado por el funcionamiento del organismo (sin estimulación auditiva externa sonora fisiológica que lo provoque).

Los acúfenos que producen molestias representan el 2% (Figura 1).

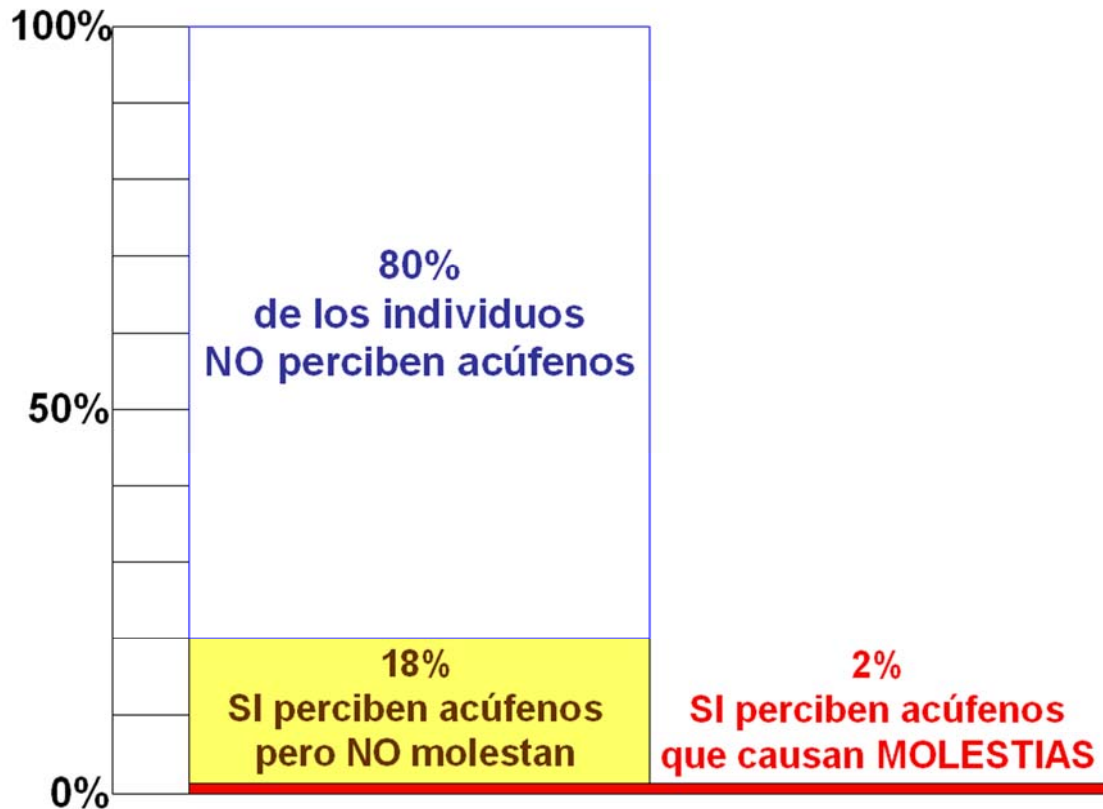


Figura 1
Distribución de la percepción de acúfenos en la población general.



“Elixir de vida”

Tipos de Acúfenos

Los acúfenos pueden clasificarse en tres tipos (Tabla I):

Transmisión
Conducción
Mixto

Tabla I
Clasificación de acúfenos.

Características de los acúfenos			
Tipos	TRANSMISIÓN	CONDUCCIÓN	MIXTO
Patogenia	Malformación ARTERIOVENOSA	Sistema NERVIOSO	Sistema SOMATOSENSORIAL
Tejidos	ARTERIAS, VENAS y CAPILARES	NERVIOS, MÉDULA, TRONCO CEREBRAL y CEREBRO	OSTEOCONECTIVO-MUSCULAR y SISTEMA NERVIOSO
Percepción	Objetivo	Subjetivo	Subjetivo u Objetivo
Sonido	Pulsátil	Continuo	Continuo o Pulsátil
Tono o Frecuencia	Complejo	Tono puro NBN (narrow band noise-ruido de banda estrecha)	Tono puro NBN Complejo Ruido blanco, rosa o marrón
Semejanza	Latido	Pitido, zumbido.	Pitido, zumbido, crujido, chasquido, máquina de escribir, tremor, repiqueteo, grillo, chicharra, olla express, olas del mar, viento, lluvia, latido, etc.
Patología	Fístula arteriovenosa. Glomus timpánico. Divertículo yugular. Etc.	Estrés. Ansiedad. Depresión. Obsesión. Hipocondría. Psicosis. Neurodegeneración. Hipertensión. Diabetes. Ictus. Tumor. Envejecimiento.	Cervicoartrosis. Contractura muscular. Trastorno temporomandibular. Hernia discal. Cojera. Estrés. Ansiedad. Depresión. Obsesión. Hipocondría. Psicosis. Neurodegeneración. Hipertensión. Diabetes. Ictus. Tumor. Envejecimiento.

MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS

Acúfeno de transmisión

Los procesos arteriovenosos emiten latidos que son transmitidos por contigüidad al sistema auditivo.

La percepción del sonido depende del tono (frecuencia), intensidad (amplitud) y timbre (forma de la onda).

La velocidad de propagación del sonido varía con el medio en el que se produzca. Normalmente, el sonido se mueve a mayor velocidad en sólidos que en líquidos y en líquidos mayor que en gases. La velocidad del sonido varía ante los cambios de temperatura del medio. El aumento de la temperatura aumenta la velocidad.

La velocidad del sonido varía de forma inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la densidad. La ley cuadrática inversa explica que cada vez que se aumenta al doble la distancia a la fuente sonora, la intensidad sonora disminuye.

La velocidad del sonido en aire (a temperatura de 20° C) es de 340 m/s, en agua de 1.600 m/s, en madera de 3.900 m/s y en acero de 5.100 m/s.

www.wikibooks.org



"Mis Islas al anochecer"

Acúfeno de conducción

Se produce por el movimiento en los circuitos o redes neurales de los impulsos nerviosos. Esto es debido a los mecanismos sinápticos, neurotransmisores-receptores, apertura y cierre de canales iónicos, transportes transmembranales, segundos mensajeros y cadenas enzimáticas de fosfato y otros compuestos.

El acúfeno de conducción se produce por hipersensibilidad central, la cual ha intentado explicarse de muy diversas maneras. Las explicaciones más recientes se describen en la Tabla II.

Tabla II
Mecanismos etiopatogénicos de hipersensibilidad central.

Hipersensibilidad Central

- Síndromes de sensibilidad central (Engel GL, 1977; Yunus MB, 2000, 2008)
 - Sensibilización sensorial nociceptiva (Levander H, 2003)
 - Hiperactividad límbica (Wallhausser-Franke et al., 2003)
 - Hipersensibilidad aferente (Kendall SN, 2004)
- Alteración de los circuitos inhibitorios cerebrales (Centonze et al., 2005)
 - Estrés y metabolismo (Seematter et al., 2005)
 - Reorganización tonotópica cerebral (Eggermont JJ, 2006)
 - Hiperplasticidad neuronal (Schaette et al., 2006)
 - Desafereciación cortical (Weisz et al., 2006)
- Sobrecarga alostática de McEwen (McEwen BS, 2006, 2007)
 - Hipersincronía cortical (Eggermont JJ, 2007)
 - Trastornos de adaptación (Maercker et al., 2007)
- Sensibilización específica y generalizada (Van Laarhoven et al., 2007)
- Hipofunción del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (Van Den Eede et al., 2007, 2008)
 - Fallo del sistema de estrés (Van Houdenhove y Luyten, 2008)
 - Teoría del arraigo adulto (Meredith et al., 2008)
 - Alexitimia (Willemsen et al., 2008)
 - Facilitación descendente (Senba et al., 2008)
- Interacciones descanso-actividad cerebrales (Northoff et al., 2010)
 - Disconectividad funcional cerebral (Guye et al., 2010)



“Ruido de acúfenos I”

Acúfeno mixto

El acúfeno mixto o somatosensorial tiene ambos mecanismos fisiopatológicos (conducción y transmisión), teniendo además una conexión directa entre el núcleo somatosensorial medular y el núcleo coclear dorsal del sistema auditivo. El núcleo somatosensorial medular recibe la información de la estática y dinámica corporal, que pone en relación con la información auditiva en las neuronas multisensoriales del núcleo coclear dorsal (Figura 2).

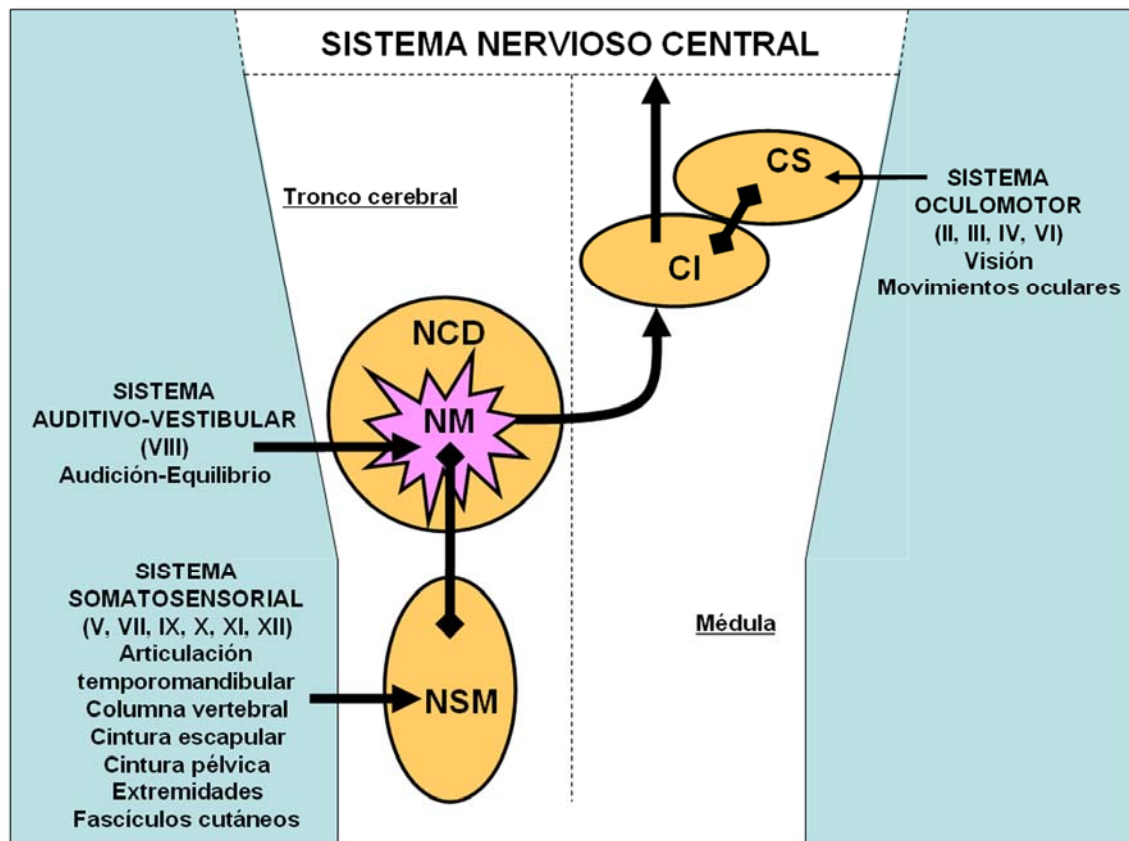


Figura 2

Mecanismo de acción de la interacción auditivo-somatosensorial.
La información auditiva recogida por el sistema auditivo periférico llegaría a las neuronas multisensoriales (NM) del núcleo coclear dorsal (NCD). La información somatosensorial recogida por los pares craneales (V, VII, IX, X y XII) y recogida por las raíces vertebrales, cinturas escapular y pélvica, extremidades y fascículos cutáneos, haciendo escala en el núcleo somatosensorial medular (NSM), parten de éste hacia las NMs del NCD. Una vez integradas ambas informaciones sensoriales, se dirigen al colículo inferior (CI) que está interaccionando con el colículo superior (CS), y de ahí continúa hacia el sistema nervioso central, donde se procesan y perciben los acúfenos. (Representación gráfica realizada para integrar los trabajos de Young et al., 1995; Weedman et al., 1996; Wright y Ryugo, 1996; Levine RA 1999; Shore et al., 2005; Biesinger et al., 2008).

Evolutivamente, existen interneuronas que recogen la sensación vibratoria en las patas de los grillos que terminan en sus órganos auditivos, posiblemente como parte de un sistema multimodal de alerta.

Stritih N, Stumpner A. Vibratory interneurons in the non-hearing cave cricket indicate evolutionary origin of sound processing elements in Ensifera. Zoology (Jena). 2009;112:48-68.

Diagnóstico de acúfenos

Hay que conocer toda la patología biopsicosocial que pueda estar incidiendo en la percepción de acúfenos como síntoma de la hipersensibilidad central.

Historia clínica

Fecha

Datos del acúfeno

Duración del acúfeno

Lugar del acúfeno

Oído derecho

Oído izquierdo

Bilateral

Misma intensidad en ambos oídos

Más intenso en oído derecho

Más intenso en oído izquierdo

En la cabeza

Factores iniciadores de los acúfenos

Factores que modifican los acúfenos

Estrés

Ruido ambiental

Cambios meteorológicos

Nublado

Viento

Tormentas

Otros

Cansancio

Actividad física

Empeoramiento después de las comidas

Otros

Parecido del acúfeno con otros sonidos

Grado de irritabilidad (0-10)

Datos demográficos

- Edad**
- Sexo**
- Estado civil**
- Número de hijos**
- Dependientes en el hogar**
- Grado de estrés familiar (0-10)**
- Profesión**
- Grado de estrés laboral (0-10)**
- Actividad física**
- Vecindad**
- Relaciones sociales**
- Otros**

Antecedentes personales

- Alergia a medicamentos**
- Padecimientos**
- Enfermedades diagnosticadas**
- Intervenciones quirúrgicas**
- Tratamientos realizados**
- Tratamientos que realiza**

Antecedentes familiares

- Otros miembros con acúfenos**
- Sordera familiar o hereditaria**
- Otros**

Anamnesis

- Trastornos del sueño**
- Otras patologías**

Exploración otorrinolaringológica

Estudio audiológico

- Audiometría tonal**
- Impedanciometría**
 - Timpanograma**
 - Reflejos estapediales**
- Acufenometría**
 - Frecuencia**
 - Intensidad**
 - Nivel mínimo de enmascaramiento**
 - Inhibición residual**
- Umbral de molestia o disconfor**
- Inteligibilidad o comprensión**
- Logoaudiometría**

Estudio somatosensorial

Hábitos posturales
Puntos gatillo miofasciales
Contracturas musculares
Cervicoartrosis, escoliosis, lordosis
Trastornos temporomandibulares
Ortodoncia – uso de dispositivos dentales
Equilibrio estático y dinámico

Escala Analógica Visual

Grado de molestias producidas por el acúfeno (0-10)
Grado de intensidad del acúfeno (0-10)

Cuestionarios

Hipersensibilidad central (20 síntomas)
TBF12, CVA10
TQ, THQ, TRQ, THI
STAI, HADS
Ansiedad-depresión de Goldberg, Depresión de Beck
CTS10

Analítica (por la mañana en ayunas)

Hemograma
Bioquímica general
Proteína C reactiva
Prolactina
Cortisol en suero

Imágenes

TAC, RMN

Solicitud de infórmenes a otros especialistas

JUICIO CLÍNICO



“Ruido de acúfenos II”

Tratamiento de acúfenos

Lo sensato es tratar toda la patología biopsicosocial que pueda estar incidiendo en la percepción de acúfenos para modular la hipersensibilidad central.

Tratamiento físico-psíquico

Ejercicio físico, psicofísico (Tai Chi, Qigong, ...)
Técnicas de relajación muscular y respiratoria

Tratamiento químico

Medicina natural

Regulador del sueño

Melatonina

Neurotransmisores orales

Glicina

L-5-Hidroxitriptófano

Infusiones

Melisa. Pasiflora. Valeriana. Tila alpina. Té verde.

Medicamentos

Antihistamínicos

Hidroxicina

Dexclorfeniramina

Anticonvulsivantes

Pregabalina

Oxcarbamecepin

Gabapentina

Ansiolíticos

Halazepam

Alprazolam

Antidepresivos

Agomelatina

Fluoxetina

Paroxetina

Tratamiento conductual

Terapia cognitiva-conductual

(actitud, afrontamiento, responsabilidad,
culpabilidad, perfeccionismo)

Manejo del estrés

Tratamiento psiquiátrico

Síndrome ansioso-depresivo

Psicosis

Tratamiento con estimulación eléctrica

TENS – estimulación neural eléctrica transcutánea

Tratamiento con estimulación magnética

ULF – ultra baja frecuencia

Tratamiento con estimulación sonora

Habitación sonora en hiperacusia

Enmascaramiento secuencial (audífonos y generadores de sonidos)

Cambio de fase

Música con muesca (notched music)

Aspecto nutricional. Dietas

Reducir o eliminar

Cafeína

Nicotina

Alcohol

Quinina

Glutamato monosódico – E621

Aspartamo – E951

En intolerancia alimentaria

Test de liberación de histamina

Dieta cetónica

VLCHD – dieta muy baja en hidratos de carbono

Dieta de adenosina

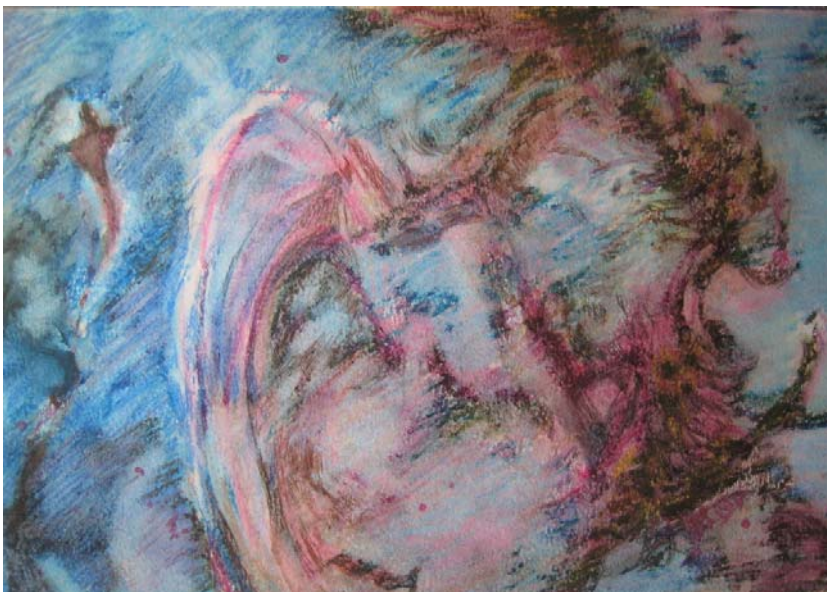
Dieta rica en purinas más alopurinol

Mindfulness

MBSR (Mindfulness-Based Stress Reduction)

Grupos terapéuticos

GAM – grupo de ayuda mutua



“No es un sueño”

Doce preceptos para no tener acúfenos

La percepción de acúfenos pone de manifiesto una conciencia en estado de hiperalerta. El acúfeno es el ruido producido por el organismo, por el sistema nervioso, por los circuitos, redes y nodos donde viajan los impulsos electromagnéticos. Algunas veces, la toma de conciencia de nuestros ruidos, que son los acúfenos, puede llegar a molestar o aterrar. Otras veces, simplemente no nos gustan nuestros propios ruidos. Habrá que procurar que no molesten, que no se perciban o que nos resulten placenteros o, por lo menos, saber sobrellevarlos.

La Tabla III detalla doce preceptos para evitar tener problemas relacionados con acúfenos.

Tabla III
Actividades habituales anti-acúfenos.

Doce preceptos de una actitud positiva

(La persona que pueda cumplir todos estos preceptos, tendrá verdaderamente difícil poder percibir acúfenos.)

1. Relájate y respira profundo
2. Piensa bien y llévalo a cabo
3. Aprende a ver el lado positivo de las cosas
4. Evita las comparaciones
5. Vive el presente
6. Olvídate del perfeccionismo
7. Mueve el cuerpo
8. Cuida tu imagen
9. Presta atención a los demás
10. Duerme plácidamente
11. Come sano
12. Cultiva tus ilusiones

Los doce preceptos se concretan en dos:

1. Saber cuidarse (CONOCERSE) para
2. Compartir con los demás (ALTRUISMO).

Acúfeno como Señal de Conciencia Hiperalerta

Miguel A. López González

Hipersensibilidad Central

El sistema nervioso central se encuentra en hiperactividad por daños causados en diferentes niveles funcionales del cerebro, producidos por factores orgánicos o psicogénicos que son los responsables de los trastornos neurológicos y psíquicos.

El cerebro pesa el 2% del peso corporal y gasta el 20% de la energía del organismo. Cuando el cerebro realiza la actividad cognitiva más compleja utiliza el 10% de sus sinapsis y gasta el 1% de su energía. La actividad basal en reposo del cerebro consume del 60-80% de su energía.

La hipersensibilidad central se manifiesta en una serie de síntomas. En otorrinolaringología: acúfenos, hiperacusia, hipoacusia, inestabilidad, mareos, vértigos, parálisis de Bell, parálisis de Ramsay-Hunt, síndrome de Ménière, sordera súbita, otomicosis, epistaxis hipertensiva, rinitis vasomotora, hipersensibilidad nasal, faringitis crónica, laringitis crónica, disfonía crónica, bolo faringo-laríngeo. Aparato digestivo: dispepsia funcional, intolerancia alimentaria, síndrome del intestino irritable. Dermatología: acné, alopecia, dermatosis, hiperhidrosis, pénfigo, prurito, psoriasis, rosácea, urticaria crónica, vitíligo. Ginecología: dismenorrea, dolor pélvico crónico, vestibulitis vulvar, síndrome menstrual doloroso. Medioambiente: hipersensibilidad electromagnética, sensibilidades químicas múltiples. Neurología: cefalea, migraña, esclerosis múltiple. Psiquiatría: anorexia-bulimia nervosa, estrés, ansiedad, depresión, fobia social, hiperactividad con déficit de atención, obsesión, pánico. Sistema somatosensorial: dolor muscular (fibromialgia), hiperalgesia generalizada, fatiga crónica, trastornos temporomandibulares. Conectivopatías: síndromes sicca (Sjögren), lupus. Urología: cistitis intersticial, vejiga hiperactiva, dispaurenia. Vasculopatía: síndrome de Raynaud.

López González MA, Esteban F. Acúfeno como señal de malestar. Publidisa. Sevilla, 2010. ISBN: 978-84-692-3367-2.

Martuzzi R, Ramani R, Qiu M, Rajeevan N, Constable RT. Functional connectivity and alterations in baseline brain state in humans. Neuroimage. 2010;49:823-34.



“Serenidad”



“Tranquilidad”



“Ensueño”

Conciencia Hiperalerta

La conciencia es la parte más global e importante del cerebro. La conciencia se considera actualmente como un estado continuo de completo conocimiento o sentido de uno mismo y de la relación de uno con el medioambiente interno y externo para actuar convenientemente.

Diferentes niveles de conciencia pueden distinguirse: 1. Hiperalerta, 2. Alerta (normal), 3. Somnolencia o letargia, 4. Obnubilación con tendencia a quedarse dormido, 5. Estupor, 6. Coma y sus subtipos.

Los niveles de conciencia están causados por daños en diferentes niveles funcionales del cerebro, producidos por factores orgánicos o psicogénicos que provocarán los trastornos neurológicos y psíquicos, ocasionando la hipersensibilidad central o nivel de hiperalerta.

La conciencia está fuertemente influenciada por la consonancia de las relaciones emocionales desarrolladas a partir de las motivaciones y capacidades innatas.

Jellinger KA. Functional pathophysiology of consciousness. Neuropsychiatr. 2009;23:115-33.

Stapert W. Conscience development: a review of theory and research. Tijdschr Psychiatr. 2010;52:433-43.

Neuroanatomía de la Conciencia

Los sustratos neurales de la conciencia se están comenzando a dilucidar, pudiéndose considerar a las:

Redes de actividad en estado de reposo
Redes de actividad relacionadas con tareas o estímulos
Conectividad estructural y funcional

como componentes de la conciencia.

REDES DE ACTIVIDAD EN ESTADO DE REPOSO

El concepto de red de actividad en estado de reposo o red neuronal por defecto (DMN-default mode network) fue inicialmente introducido para describir una serie de regiones cerebrales con un patrón de desactivación durante el estímulo o actividad inducida por tareas o estímulos. Incluyen regiones de la línea media cortical anterior y posterior, como el córtex prefrontal, córtex cingulado y precuneus, junto con el córtex parietal lateral y el hipocampo. Estas regiones se asocian con funciones fisiológicas y psicológicas.

La actividad en estado de reposo, la actividad inducida por tarea/estímulo, la relación descanso-estímulo y estímulo-descanso, interaccionarían en la producción y modulación de la conducta y/o los estados mentales.

Las DMN soportan la conciencia de uno mismo y la conciencia de lo que pueden sentir los demás para influenciar nuestra conducta en respuesta al medioambiente de manera predecible. Las DMN soportan la memoria autobiográfica, la prospección, la experiencia internalizada y la conducta cognitiva. Las DMN pueden ser moduladas por diferentes factores como estados emocionales, procesos cognitivos y psicopatología, incluyendo la ansiedad. Además, las DMN juegan un papel fundamental en las relaciones sociales, como la capacidad de predecir la conducta de otra persona.

El simple hecho de cerrar los ojos y relajarse, incrementa la actividad de las DMN. La meditación trascendental incrementa mucho más dicha actividad. Es conocido que la meditación disminuye la tensión arterial, la aterosclerosis, el colesterol, el ictus y el fallo cardíaco. La meditación trascendental produce un estado de "alerta en reposo" con mayor actividad alfa y menor actividad beta y gamma en el córtex frontal. Crea mayor coherencia alfa entre los hemisferios derecho e izquierdo, sugiriendo un trabajo global cerebral. Incrementa el sentido individual de sí mismo al activar las DMN del cerebro.

El envejecimiento normal disminuye la actividad en las DMN, que correlaciona con la menor velocidad de procesamiento/funcionamiento ejecutivo.

-
- Bar M. The proactive brain: memory for predictions. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2009;364:1235-43.
- Damoiseaux JS, Beckmann CF, Arigita EJ, Barkhof F, Scheltens P, Stam CJ, Smith SM, Rombouts SA. Reduced resting-state brain activity in the "default network" in normal aging. *Cereb Cortex.* 2008;18:1856-64.
- Gentili C, Ricciardi E, Gobbi MI, Santarelli MF, Haxby JV, Pietrini P, Guazzelli M. Beyond amygdala: Default Mode Network activity differs between patients with social phobia and healthy controls. *Brain Res Bull.* 2009;79:409-13.
- Greicius MD, Menon V. Default-mode activity during a passive sensory task: uncoupled from deactivation but impacting activation. *J Cogn Neurosci* 2004;16:1481-92.
- Koch W, Teipel S, Mueller S, Buerger K, Bokde AL, Hampel H, Coates U, Reiser M, Meindl T. Effects of aging on default mode network activity in resting state fMRI: does the method of analysis matter? *Neuroimage.* 2010;51:280-7.
- Northoff G, Qin P, Nakao T. Rest-stimulus interaction in the brain: a review. *Trends Neurosci.* 2010;33:277-84.
- Otti A, Guendel H, Läer L, Wohlschlaeger AM, Lane RD, Decety J, Zimmer C, Henningsen P, Noll-Hussong M. I know the pain you feel-how the human brain's default mode predicts our resonance to another's suffering. *Neuroscience.* 2010;169:143-8.
- Raichle ME, MacLeod AM, Snyder AZ, Powers WJ, Gusnard DA, Shulman GL. A default mode of brain function. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001;98:676-82.
- Raichle ME, Gusnard DA. Intrinsic brain activity sets the stage for expression of motivated behavior. *J Comp Neurol.* 2005;493:167-76.
- Spreng RN, Grady CL. Patterns of brain activity supporting autobiographical memory, prospection, and theory of mind, and their relationship to the default mode network. *J Cogn Neurosci.*;22:1112-23.

Travis F, Haaga DA, Hagelin J, Tanner M, Arenander A, Nidich S, Gaylord-King C, Grosswald S, Rainforth M, Schneider RH. A self-referential default brain state: patterns of coherence, power, and eLORETA sources during eyes-closed rest and Transcendental Meditation practice. *Cogn Process*. 2010;11:21-30.

REDES DE ACTIVIDAD POR ESTÍMULOS O TAREAS

Componen las diferentes actividades cognitivas que realiza el cerebro, algunas de estas redes se explicitan a continuación:

- Atención**
- Audición (Procesamiento auditivo central)**
- Control de funciones**
- Core**
- Dolor**
- Ejecutiva central**
- Memoria**
- Sensorial-motora**
- Visual**

Las redes autoreferenciales ejercen la mayor influencia sobre las otras redes, revelando una modulación arriba-abajo de la actividad mental autoreferencial sobre el procesamiento cognitivo y sensorial.

Liao W, Mantini D, Zhang Z, Pan Z, Ding J, Gong Q, Yang Y, Chen H. Evaluating the effective connectivity of resting state networks using conditional Granger causality. *Biol Cybern*. 2010;102:57-69.
Northoff G, Qin P, Nakao T. Rest-stimulus interaction in the brain: a review. *Trends Neurosci*. 2010;33:277-84.

CONECTIVIDAD CEREBRAL

La conectividad estructural y funcional pone en relación cualquier estructura cerebral, cualquier red neuronal como el reconocimiento, actividad somática, sensorial, motora, de la memoria o atención.

La maduración de la conectividad estructural entre el córtex cingulado posterior y el córtex prefrontal medio juega un papel importante en el desarrollo de las funciones cognitivas de la conciencia de uno mismo y la conciencia social que acontece durante la adolescencia.

La tractografía de tensor-difusión revela conectividad estructural entre las regiones conectadas funcionalmente, proporcionando una citoarquitectura muy definida de las redes en reposo y las redes relacionadas con tareas/estímulos.

La falta de sueño disminuye la conectividad funcional entre las DMN y redes anticorrelacionadas. La anestesia (sevoflurano) altera la

conectividad en los circuitos de dolor y memoria, así como reduce la conectividad en las DMN, sobre todo en córtex frontal.

-
- Deshpande G, Kerssens C, Sebel PS, Hu X. Altered local coherence in the default mode network due to sevoflurane anesthesia. *Brain Res.* 2010;1318:110-21.
- Jellinger KA. Functional pathophysiology of consciousness. *Neuropsychiatr.* 2009;23:115-33.
- Martuzzi R, Ramani R, Qiu M, Rajeevan N, Constable RT. Functional connectivity and alterations in baseline brain state in humans. *Neuroimage.* 2010;49:823-34.
- Sämman PG, Tully C, Spoormaker VI, Wetter TC, Holsboer F, Wehrle R, Czisch M. Increased sleep pressure reduces resting state functional connectivity. *MAGMA.* 2010, doi 10.1007/s10334-010-0213-z.
- Supekar K, Uddin LQ, Prater K, Amin H, Greicius MD, Menon V. Development of functional and structural connectivity within the default mode network in young children. *Neuroimage.* 2010;52:290- 301.
- Uddin LQ, Supekar K, Amin H, Rykhlevskaia E, Nguyen DA, Greicius MD, Menon V. Dissociable Connectivity within Human Angular Gyrus and Intraparietal Sulcus: Evidence from Functional and Structural Connectivity. *Cereb Cortex.* 2010, doi 10.1093/cercor/bhq011.

Patología de la Conciencia

La interacción reposo-estímulo es la base del funcionamiento cerebral. Se produce por aumento, disminución o fluctuaciones de las diferentes redes, así como por incremento o disminución de la conectividad entre los nodos y redes neurales relacionadas o entre nodos y redes no relacionadas (disconectividad).

Al igual que con el dolor crónico, el acúfeno crónico hace daño al cerebro. Los pacientes con acúfeno crónico sufren mucho más que de ruidos; sufren depresión, ansiedad, trastornos del sueño, anormalidades en la toma de decisiones, haciendo todo ello que disminuya su calidad de vida. En estos pacientes, la desactivación de las DMN es menor cuando se realiza una determinada tarea y la conectividad funcional entre las DMN está modificada, alterando toda la dinámica cerebral.

Un estudio poblacional de 51.574 adultos puso de manifiesto que las personas con acúfenos tenían menor bienestar y autoestima, así como mayor ansiedad y depresión.

-
- Baliki MN, Geha PY, Apkarian AV, Chialvo DR. Beyond feeling: chronic pain hurts the brain, disrupting the default-mode network dynamics. *J Neurosci.* 2008;28:1398-403.
- Krog NH, Engdahl B, Tambs K. The association between tinnitus and mental health in a general population sample: results from the HUNT study. *J Psychosom Res.* 2010;69:289-98.
- Northoff G, Qin P, Nakao T. Rest-stimulus interaction in the brain: a review. *Trends Neurosci.* 2010;33:277-84.

EJEMPLOS

En fibromialgia existe mayor conectividad entre la ínsula (procesamiento del dolor), las DMN y las redes de actividad relacionadas con tareas/estímulos.

En trastorno de ansiedad social se altera la conectividad funcional en las redes somato-motora (corteza motora primaria) y visual (corteza visual primaria), en las DMN, corteza prefrontal (conciencia de sí mismo), córtex cingulado posterior, precuneus y los gyros parietal, temporal y frontal (memoria episódica y proyección de uno mismo), en la red de atención dorsal (gyrus occipital, parietal y frontal), la red core (ínsula y cingulado) asociada con tareas de control de funciones y la red ejecutiva central (cortezas fronto-parietal).

En depresión disminuye la conectividad entre el córtex cingulado posterior y precuneus con el caudado bilateral (regiones involucradas en la motivación y recompensa).

En esclerosis múltiple se alteran las DMN y la conectividad entre ellas y otras redes como la sensorial-motora.

En autismo hay una disminución de la conectividad funcional entre el precuneus, córtex prefrontal medial, cingulado y DMN.

Pacientes con esquizofrenia tienen reducida la conectividad de las DMN en córtex cingulado posterior. El tratamiento con olanzapina incrementa la conectividad con el córtex prefrontal ventromedial, pero no con las regiones posteriores.

La enfermedad de Alzheimer altera la conectividad en determinadas zonas de las redes DMN y en la red de atención ejecutiva.

El estímulo doloroso altera la conectividad entre las DMN en relación con la experiencia propia ante el dolor. La conectividad incrementa ante el dolor en córtex prefrontal izquierdo, córtex cingulado posterior y precuneus, y disminuye en córtex parietal lateral.

-
- Assaf M, Jagannathan K, Calhoun VD, Miller L, Stevens MC, Sahl R, O'Boyle JG, Schultz T, Pearlson GD. Abnormal functional connectivity of default mode sub-networks in autism spectrum disorder patients. *Neuroimage*. 2010;53:247-56.
- Bluhm R, Williamson P, Lanius R, Théberge J, Densmore M, Bartha R, Neufeld R, Osuch E. Resting state default-mode network connectivity in early depression using a seed region-of-interest analysis: decreased connectivity with caudate nucleus. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2009;63:754-61.
- Broyd SJ, Demanuele C, Debener S, Helps SK, James CJ, Sonuga-Barke EJ. Default-mode brain dysfunction in mental disorders: a systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2009;33:279-96.
- Kong J, Loggia ML, Zyloney C, Tu P, Laviolette P, Gollub RL. Exploring the brain in pain: activations, deactivations and their relation. *Pain*. 2010;148:257-67.
- Liao W, Chen H, Feng Y, Mantini D, Gentili C, Pan Z, Ding J, Duan X, Qiu C, Lui S, Gong Q, Zhang W. Selective aberrant functional connectivity of resting state networks in social anxiety disorder. *Neuroimage*. 2010;52:1549-58.
- Mantini D, Caulo M, Ferretti A, Romani GL, Tartaro A. Noxious somatosensory stimulation affects the default mode of brain function: evidence from functional MR imaging. *Radiology*. 2009;253:797-804.
- Napadow V, Lacount L, Park K, As-Sanie S, Clauw DJ, Harris RE. Intrinsic brain connectivity in fibromyalgia is associated with chronic pain intensity. *Arthritis Rheum*. 2010, doi 10.1002/art.27497.

- Roosendaal SD, Schoonheim MM, Hulst HE, Sanz-Arigita EJ, Smith SM, Geurts JJ, Barkhof F. Resting state networks change in clinically isolated syndrome. *Brain*. 2010;133:1612-21.
- Sambataro F, Blasi G, Fazio L, Caforio G, Taurisano P, Romano R, Di Giorgio A, Gelao B, Lo Bianco L, Papazacharias A, Popolizio T, Nardini M, Bertolino A. Treatment with olanzapine is associated with modulation of the default mode network in patients with Schizophrenia. *Neuropsychopharmacology*. 2010;35:904-12.
- Sheline YI, Raichle ME, Snyder AZ, Morris JC, Head D, Wang S, Mintun MA. Amyloid plaques disrupt resting state default mode network connectivity in cognitively normal elderly. *Biol Psychiatry*. 2010;67:584-7.
- Sorg C, Riedl V, Mühlau M, Calhoun VD, Eichele T, Läer L, Drzezga A, Förstl H, Kurz A, Zimmer C, Wohlschläger AM. Selective changes of resting-state networks in individuals at risk for Alzheimer's disease. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2007;104:18760-5.

Resumen

El acúfeno es la conciencia del ruido generado por uno mismo. La conciencia hiperalerta favorece la percepción de acúfenos, como un síntoma más de la hipersensibilidad central, ocasionada por factores orgánicos y psicógenos, interaccionando con las emociones y el medioambiente.

El funcionamiento de la conciencia se caracteriza por:

**INTERACCIÓN DESCANSO-ACTIVIDAD
HETEROMODALIDAD
SUPERPOSICIÓN
CONECTIVIDAD**

La base son las INTERACCIONES DESCANSO-ACTIVIDAD cerebrales. Los nodos se localizan principalmente en asociaciones de cortezas HETEROMODALES (auditiva, visual, dolorosa, motora, emocional, lenguaje, etc), sobretodo en cortezas prefrontal lateral y medial, cíngulo posterior y parietal medial, parietal lateral y temporal lateral; grandemente SUPERPUESTAS con las redes de atención y redes neuronales por defecto, y escasamente con las áreas sensorial-motoras primarias, tanto estructural como funcionalmente. La eficiencia de tal organización es de bajo costo en términos de energía y “cableado” con ultra baja frecuencias, correspondiendo a un rango de 0,03 a 0,1 Hz. Casi todos los trastornos neurológicos y psiquiátricos pueden ser observados como desregulaciones o desconexiones de estas redes (CONECTIVIDAD estructural y/o funcional).

Guye M, Bettus G, Bartolomei F. Graph theoretical of structural and functional connectivity MRI in normal and pathological brain networks. *Magn Reson Mater Phy* 2010. doi 10.1007/s10334-010-0205-z.

Northoff G, Qin P, Nakao T. Rest-stimulus interaction in the brain: a review. *Trends Neurosci*. 2010;33:277-84.

Bienestar y Premio Nobel de Medicina y Fisiología de 2009

La Ponencia titulada “Acúfeno como señal de malestar” quiere decir que los acúfenos se esfuman con bienestar.

El Premio Nobel de Medicina y Fisiología de 2009 fue concedido a los investigadores Elizabeth H. Blackburn, Carol W. Greider y Jack W. Szostak por sus descubrimientos de cómo los telómeros y la enzima telomerasa protegen los cromosomas (ADN) de la degradación. Los telómeros son un conjunto de proteínas y ADN que están colocados en los finales de los cromosomas. Si los telómeros se acortan, las células sufren. Si la actividad de la telomerasa es alta, los telómeros se mantienen y las células perduran con su actividad fisiológica. La telomerasa es la enzima antienvjecimiento por excelencia.

Se ha encontrado evidencia que la actividad de la telomerasa incrementa, y por tanto, incrementa la longitud de los telómeros cuando hay bienestar. El bienestar se consiguió con las cuatro siguientes medidas:

**ESTILO DE VIDA SALUDABLE
NUTRICIÓN ADECUADA
CONDUCTA ARMÓNICA
FACTORES PSICOLÓGICOS COHERENTES**

Falus A, Marton I, Borbényi E, Tahy A, Karádi P, Aradi J, Stauder A, Kopp M. The 2009 Nobel Prize in Medicine and its surprising message: lifestyle is associated with telomerase activity. *Orv Hetil.* 2010;151:965-70.
Ornish D, Lin J, Daubenmier J, Weidner G, Epel E, Kemp C, Magbanua MJ, Marlin R, Yglecias L, Carroll PR, Blackburn EH. Increased telomerase activity and comprehensive lifestyle changes: a pilot study. *Lancet Oncol.* 2008;9:1048-57.



“Autoretrato”



Con las colaboraciones de:



acufenos@amplifon.com



Tinnitus Research Initiative