Solución de Problemas en Adaptación de Otoprótesis

Audiólogo
Juan Carlos Olmo Cordero
2003

Definiciones

Entrada.
Se define como la cantidad de energía sonora que alcanza el micrófono de un audífono. También conocida como Nivel de Entrada.

Ganancia.
Es la cantidad de decibeles que el audífono aumenta a la señal de entrada.

Potencia de Salida Máxima (Saturación)
Es el nivel máximo de presión sonora registrado en el receptor de un audífono.

Respuesta Frecuencial
Banda de frecuencias para las cuales tiene una amplificación eficiente un determinado otoamplífono.

Control Automático de la Ganancia (AGC).
Es un dispositivo que regula la ganancia de un audífono a partir de un nivel de entrada determinado (umbral de compresión), disminuyendo la posibilidad de que la amplificación exceda el umbral de molestia del paciente. La señal de entrada es comprimida para que se mantenga dentro del campo dinámico auditivo del paciente. Evita que el audífono se sature y por lo tanto disminuye la distorsión.

Audífono Multicanal o Multibanda
Es un audífono que maneja bandas de frecuencia con características modificables, como AGC, Ganancia, Potencia, para cada banda en forma independiente. Algunos autores toman ambos términos como sinónimos y otros no. Lo cierto es que explicar la diferencia en ocasiones puede resultar difícil.

Audífono Multimemoria o Multiprograma
Es un audífono con distintos bancos de memoria donde se pueden grabar programas con diferentes respuestas de frecuencia.

Banda Frecuencial.
Grupo de frecuencias en las cuales es eficiente un audífono, muchas veces pueden dividirse pero el manejo de la ganancia y la potencia afecta en mayor o menor medida a otras bandas aledañas. En el audífono multibanda, la modificación de las caraterísticas electroacústicas si afectan a otras bandas.

Adaptación de Otoprótesis de Alta Tecnología.

Hoy día los audífonos están siendo diseñados de tal forma que respetan la fisiología coclear, es decir, que la amplificación es no lineal y depende del nivel de presión sonora de la señal de entrada.

NIVEL DE ENTRADA	CANTIDAD EN dB	MANEJO DEL LENGUAJE
Sonidos Suaves	Menor de 40 dB	Ganancia para hacerlos Audibles
Sonidos Medios	Entre 40 y 70 dB	Ganancia Óptima
Sonidos Fuertes	Mayor de 70 dB	Compresión para evitar molestia

El cuadro anterior, explica como manejan las prótesis actuales la ganancia de acuerdo con la clasificación para el nivel de entrada.
En el audiograma, el manejo de las características electroacústicas de los audífonos debe basarse en el siguiente esquema, en el cual se dividen los sonidos de acuerdo con sus características frecuenciales y en el nivel de presión sonora.

Sonidos Graves Suaves	Sonidos Medios Suaves	Sonidos Agudos Suaves
Sonidos Graves Medios	Sonidos Medios Medios	Sonidos Agudos Medios
Sonidos Graves Fuertes	Sonidos Medios Fuertes	Sonidos Agudos Fuertes

La situación ideal de un audífono digital de alta tecnología debe manejar independientemente las variables incluidas en el gráfico anterior, clasificándose entonces este aparato como multicanal y multibanda

Compresión del Lenguaje y aporte de energía según la Banda Frecuencial

	Sonidos Graves	Sonidos Medios	Sonidos Agudos
Energía	75 %	20 %	5%
Comprensión	5 %	20 %	75 %

Mientras que los componentes de tonalidad grave aportan la mayor parte de la energía, los componentes de tonalidad aguda presentan los porcentajes más altos en cuanto a la comprensión del lenguaje verbal. Los sonidos medios se muestran equilibrados en ambos aspectos. Los ruidos de tonalidad grave tienden a enmascarar a los medios y agudos por lo que se hace indispensable tomar en cuenta esta variable a la hora de la prescripción de la ganancia para estas frecuencias.

Comprensión en ambiente ruidoso. ¿Cómo mejorarla?

La promesa de todos los fabricantes de audífonos, cada vez que producen un nuevo modelo de prótesis auditivas es la comprensión en ambientes donde el ruido de fondo compite con la señal que el paciente desea escuchar.
Lo cierto es que existen hechos reales objetivos y verificables que pueden ser controlados y otros aspectos que son meramente subjetivos, fuera del ámbito del control técnico y que competen más a las habilidades auditivas y de codificación del paciente.
En cuanto a los factores manejables, se sabe que el ruido de fondo tiene predominancia en sus componentes de banda frecuencial grave, que la intensidad corresponde a un sonido suave o a lo sumo medio y que llega desde atrás y a los lados de la cabeza del paciente en la mayoría de los casos. Por lo tanto, para mejorar la compresión en ambientes ruidosos pueden realizarse algunas acciones, siempre y cuando el paciente lo requiera.

Tabla 1. Características del Ruido de Fondo o competente.

Componente Frecuencial	Intensidad	Ángulo de Origen
Predominan frecuencias Bajas, ruido compuesto de banda ancha	Intensidad baja, menor de 40 decibeles.	Detrás y a los lados de la cabeza

Para disminuir el problema originado por las frecuencias bajas, se puede reducir la ganancia y la potencia de salida en dichas frecuencias. En el caso de la intensidad, se recomienda establecer un umbral de compresión alto, con el fin de evitar que los sonidos del lenguaje de intensidad baja, al entrar en compresión, sean enmascarados por los ruidos de intensidad suave. En cuanto al ángulo de origen del ruido, puede colocarse un interruptor que cambie el modo del micrófono de omnidireccional a direccional, para que le paciente lo seleccione en el momento que lo requiera (solo en retroauriculares e Intra-auriculares), o bien, el audífono puede estar equipado con un procesamiento mediante algoritmos que corrijan la recepción de las señales para dar énfasis a las señales que se originan frente al paciente.
En cuanto a los aspectos subjetivos, cuando el paciente continúe reportando problemas de comprensión en ambiente ruidoso, se podrá recomendar el uso equipos FM, en combinación con las prótesis.
Además el paciente podrá ser referido a un especialista en terapia del lenguaje para que sea entrenado en el mejoramiento de sus habilidades de lectura de labios y para que reciba una terapia sonora de habituación a sus audífonos y a la nueva situación de escucha que estos provean.
En algunos casos es absolutamente imprescindible la consulta psicológica concomitante.

Factores que intervienen en el proceso de adaptación de audífonos.

Aspectos Técnicos.
Retroalimentación, Comprensión en ambiente ruidoso o con ruido competente, Autofonía, Efecto de Barril, destreza manual y acople físico del molde o la concha.

Aspectos Psicológicos.
Manejo de expectativas, negación, depresión, duelo, aislamiento y apoyo familiar.

Aspectos del lenguaje.
Habilidad para lectura labial, trastornos del lenguaje, habituación al sonido y tiempo de deprivación.

Otros Aspectos
Socioculturales, económicos, laborales, médicos, inteligencia, susceptibilidad individual y edad.

Posibles soluciones técnicas ante quejas.

Cualquier audífono que se considere medianamente respetable debe tener un asistente de programación, sin embargo, es también cualquier profesional en audiología que se considere medianamente respetable debe saber como resolver problemas ante quejas de los pacientes con criterios técnicos apropiados.
A continuación se ofrecen algunas propuestas para la solución de problemas de acústica.

Queja	**Causa Posible**	**Solución**
Retroalimentación	Falta de Acople del molde	) Reducir Ventilación) Capa de Acrílico) Reducción de Ganancia en tonos agudos fuertes.
	Exceso de Ganancia en Agudos	) Reducción de Ganancia para agudos fuertes.
	Incorrecta colocación	) Orientación
	Cerumen en el CAE	) Limpieza de oído
Sonidos Metálicos	Exceso de Ganancia en Agudos	) Reducción de agudos medios y fuertes.
Autofonía	Exceso de Ganancia en tonos graves	) Reducir Ganancia en tonos Graves suaves y medios
	Ausencia o Insuficiente Ventilación	) Ampliar Ventilación
Comprensión en ambientes ruidosos	Insuficiente Ganancia en medios	) Aumentar Ganancia en tonos medios medios
	Insuficiente Ganancia en Agudos	) Aumentar Ganancia en agudos medios
	Excesiva Ganancia para tonos graves suaves.	) Reducir Graves Suaves) Aumentar diámetro en la cara timpánica de la ventilación
Molestia con ruidos fuerte.	Exceso de potencia de salida Umbral de compresión elevado Relación de compresión muy baja	) Reducción de la potencia de salida) Reducción del umbral de compresión) Aumento de la relación de compresión