



LAS OTOEMISIONES ACUSTICAS. TRABAJO DE OBSERVACIÓN, DETECCIÓN Y SEGUIMIENTO.

Stella M. Mantilaro, Fonoaudiologa do Hospital Italiano de Buenos Aires.

INTRODUÇÃO

En 1878 Kemps comunicó, que el oído humano era capaz de producir sonido en respuesta a estimulaciones acústicas.

La presencia de las Otoemisiones Acústicas (OEA's), ha sido atribuida a la motilidad de las células ciliadas externas (CCE), conjuntamente con la activación del sistema eferente.

Las CCE difieren de las células ciliadas internas en la estructura de su membrana celular, en su patrón de inervación y en los neurotransmisores que utiliza cada una. La estructura de la membrana de la CCE, en particular los filamentos de enlace oscilantes es conducente hacia la actividad mecánica-hidráulica, que posibilita a éstas células contraerse hasta 30.000 veces por segundo. Esto es sustancialmente más rápido que la tasa de contracción de las fibras musculares (300 veces por segundo). Significa que las CCE son células mecánicamente activas, en contradicción de la visión tradicional que les asignaba un papel puramente pasivo.

En la literatura han sido descriptos dos tipos de movimientos de las CCE: los lentos relacionados con la acción de la inervación eferente y comprende contracciones longitudinales y la motilidad rápida, que se piensa se encarga de dar énfasis a la onda viajera y actúa como un amplificador mecánico. Para un sonido que entra las CCE actúan enfatizando los movimientos de la membrana bailar en una región determinada. De ésta manera las CCE efectúan la sintonía fina de magnitud y fase de la onda viajera. Por lo entanto el desplazamiento de un área localizada de la membrana basilar es mecánicamente aguzada. Cuando las CCE son dañadas o destruidas, el resultado es una sintonización ancha de la membrana basilar y una concomitante pérdida auditiva.

Una vez que la onda viajera se ha iniciado, o mayor movimiento de la membrana tectoria mayor será el desplazamiento de estereocilias. Las puntas de las cilias de las CCE están embebidas en la membrana tectoria (las células ciliadas internas no hacen contacto con la membrana tectoria). Cuando las estereocilias son empujadas hacia las cilias más altas, una compuerta se abre permitiendo la entrada de iones en la célula ciliada (CC).

Un gradiente electromecánico se instala así produciendo una diferencia de voltaje entre el polo superior y el inferior de las CCs. Un potencial de recepción dispara entoces la expansión y contracción de las CC. Es importante recordar que desde las CCEs no son impulsos nerviosos aferentes al cerebro.

El sistema nervioso auditivo eferente transmite información desde centros superiores del sistema nervioso central auditivo hacia áreas más bajas. El haz olivo-coclear es una de esas vías. Las fibras eferentes que se originan bilateralmente en el complejo olivar superior son cruzadas (fibras desde el núcleo contralateral) o directas (fibras desde el núcleo ipsilateral). 10 a 25% de las fibras forman el haz olivo-coclear directo y surgen casi exclusivamente desde el núcleo lateral ipsilateral. Las unidades remanentes del haz olivo-coclear

La estructura de la membrana de la CCE posibilita a éstas células contraerse hasta 30.000 veces por segundo.

forman el haz olivo-coclear cruzado. Estas fibras surgen de los grandes cuerpos celulares del núcleo medio. Las terminaciones de el haz olivo-coclear directo terminan sobre dendritas de las fibras aferentes de las CCI del ipsilaterales. Las fibras del haz olivo-coclear cruzado se adosan directamente sobre las CCE de la coclea contralateral. Cada CCE recibe de 6 a 10 fibras suministradas a ella, ele número de fibras eferentes decrece desde la base al apex. El umbral para las fibras eferentes es más elevado que para las fibras aferentes, esto significa que es necesaria más presión sonora para activar las fibras eferentes. El efecto de las fibras eferentes es inhibitoria. La activación de las

fibras eferentes disminuye el potencial de acción compuesto del nervio e inhibe la actividad de las fibras nerviosas aferentes.

Las hipotésis sostienen que el haz olivo-coclear:

1) Mejora la relación señal ruido, para ayudar al escucha a extraer la señal desde un fondo de ruido.

2) Puede ayudar a proteger a la coclea de la hipoacusia inducida por el ruido.

3) Puede controlar el estado mecánico de la coclea.

4) Puede jugar un papel en la atención.

Las OEA pueden ser grabadas usando un microfono de alta sensibilidad, en el conducto auditivo externo. Las OEA son generalmente clasificadas como espontáneas (OEAÉs) y provocadas (OEAPls). Las OEAÉs son bandas estrechas de energía acústica que se producen en ausencia de estimulación externa. Hay tres subcategorías de OEAPls:

Transitorias: son generadas en respuestas a breves señales acústicas como clicks o tonos burtos.

Emisión de frecuencia de estímulo: son las OEAPls de igual frecuencia que el estímulo, las que son el resultado de un barrido tonal continuo de bajo nivel a través de determinado rango frecuencia.

El producto de distorsión (PD) de las OEPs consiste en estimular con dos tonos de prueba (f1 y f2) emitidos por la sonda y separados por un factor de multiplicación de 1.21. Por ejemplo: si a frecuencia para f1 era de 1000 Hz la frecuencia para f2 fué de 1.210 Hz. De la misma forma si a frecuencia de f1 era de 1.800 Hz a f2 le correspondió 2.178 Hz. Como en cualquier sistema acústico la mezcla de tonos produce una gran cantidad de frecuencias como componentes de intermodulación entre las frecuencias f1 e f2; ej: tonos adyacentes y tonos diferenciales. El PD particular que interesa deriva de una armónica y del tono diferencial determinado por la $PD=2f1-f2$, onde PD es la frecuencia del de 1.000 a 8.000 Hz y se seleccionaron opciones que permitieron usar ó frecuencias por octava con un total de 19 frecuencias.

Para resaltar la detección de la señal en relación al ruido de fondo, se emplea una forma de promediación de la señal por la cual una secuencia de respuestas son sumadas para incrementar la amplitud del PD y conseguir además alguna disminución en la amplitud relativa del ruido de fondo. Usamos un mínimo de 16 muestras (promediación espectral) para cada punto frecuencial. Las respuestas son almacenadas en un disco magnético y subsecuentemente impresas para su análisis.

Como toda prueba de filtrado se tiene el criterio de "pasa-no pasa", es decir, en los neonatos en quienes se obtiene una respuesta considerada normal, "pasan", quedan entonces fuera del programa de seguimiento, a no ser que encuadren dentro de los considerandos de riesgo tardío para desarrollar hipoacusia. Los que "no pasan" la primeira prueba así como los de riesgo tardío, continuarán la investigación de la audición con un plan de seguimiento que se les detalla más adelante.

El servicio de O. R. L. del Hospital Italiano de Buenos Aires conjuntamente con el departamento de Pediatría han iniciado en Octubre de 1995 un programa de detección temprana de hipoacusia y seguimiento.

Este programa está dividido en dos etapas:

1) Rastreo y seguimiento de neonatos de alto riesgo.

2) Rastreo universal (de todos los neonatos nacidos) aún no implementada.

Dentro del programa contamos con médicos pediatras, otorrinolaringólogo, neurólogo con especialización en las patologías del lenguaje, audiólogos, patólogo del lenguaje, psicólogo.

Esta prueba es tomada en la terapia intermedia en horarios donde haya menor movimiento, y esto obedece a tratar de conseguir un ambiente cuyo nivel de ruido no interfiera con las OEA.

Otro de los factores que debemos tener en cuenta es la acumulación del vernex en el conducto auditivo externo que impida el registro de la OEA y también la laxitud del conducto auditivo externo.

La OEA es en la actualidad la prueba objetiva y no invasiva, rápida y de bajo costo que nos da datos de las frecuencias agudas tan necesarias para el habla y el lenguaje. Sabiendo que la información que obtenemos es fisiológica como la de la audiometría por respuestas eléctricas (BERA). Estos dos métodos fisiológicos nos permiten separar a los bebés en los que no encontramos respuesta a las frecuencias agudas y conjuntamente con una serie de indicaciones donde está desarrollado el compartamiento del bebé en los primeros tres meses de vida, como "moverse o sobreslatarse a los sonidos fuertes, como un portazo de un ladrido de perro", "con frecuencia pone atención directa a la voz de la madre",

"tiene un llanto especial de hambre", "parece que escucha al interlocutor", "algunas veces repite la misma sílaba cuando está arrullandose o balbuceando, mira al que le habla y sonríe, desarrolla signos vocales de placer".

ETAPAS: SALA DE CUIDADOS INTENSIVOS "TERAPIA INTERMEDIA"

A los 45 días se realiza un timpanograma, OEA, y un estudio BERA. Si se confirma el diagnostico, lo equipamos con un amplificador de FM donde el bebé recibe la estimulación auditiva de su madre en los momentos que está despierto antisipandole su hora de comer, de cambiarse los pañales, etc. Vamos acompañando la estimulación auditiva de los criterios de riesgo de la Declaración de Posición de la Comisión Conjunta sobre Audición Infantil de 1994.

"Alertas rojas que pueden Señalar Retardo de Comunicación ó Daño Auditivo".

La OEA es en la actualidad la prueba objetiva y no invasiva, rápida y de bajo costo que nos da datos de las frecuencias agudas tan necesarias para el habla y el lenguaje.

INDICADORES DE DAÑO AUDITIVO

- 1) Un niño (del nacimiento hasta aproximadamente 4 meses) que no se sobresalta ante ruidos fuertes o repentinos.
- 2) Para los 4 meses de edad el niño que no "escucha" una voz familiar.
- 3) A los 8 meses, no gira la cabeza hacia los sonidos suaves.
- 4) Al año, no ha desarrollado la capacidad de balbucear y luego ha dejado de hacerlo sin desarrollo ulterior.
- 5) A cualquier edad, un niño cuyo comportamiento auditivo parece inconsistente o cuyo desarrollo auditivo es significativamente diferente al de otros niños.
- 6) La alerta roja más importante: La preocupación paterna acerca de la audición de su hijo y/o del desarrollo de la comunicación.

INDICADORES ASOCIADOS CON PÉRDIDA AUDITIVA NEUROSENSORIAL DE COMIENZO TARDÍO

- 1) Historia familiar de pérdida auditiva hereditaria de la niñez.
- 2) Infección intrauterina tal como citomegalovirus, rubeola, sífilis, herpes, o toxoplasmosis.
- 3) Neurofibromatosis del tipo II y desórdenes neurodegenerativos.

INDICADORES ASOCIADOS CON PÉRDIDA AUDITIVA CONDUCTIVA

- 1) Otitis media con efusión recurrente o persistente.
- 2) Deformaciones anatómicas y otros trastornos que afectan la función de la Trompa de Eustaquio.
- 3) Trastornos Neurodegenerativos.

INDICADORES DE RETARDO DE LA COMUNICACIÓN EN NEONATOS Y NIÑOS PEQUEÑOS

- 1) Falla en responder a y/o localizar estímulos auditivos y visuales.
- 2) Falla en abrazar.
- 3) Falta de contacto Ocular.
- 4) Succión / Deglución Débiles.
- 5) Defensa Táctil (especialmente oral),
- 6) Hipotonía (tono bajo), bebé flojo, rasgos faciales caídos.
- 7) Hipertonía (tono alto), bebé tieso o duro.
- 8) Carencia de interacción no-verbal entre niño y su cuidador
- 9) Excepcionalmente quieto (pasivo)
- 10) Excepcionalmente irritable (no puede ser controlado)

INDICADORES DE RETARDO DE LA COMUNICACIÓN EN BEBÉS EN EL INICIO DE CAMINAR

- 1) Carencia de comunicación intencional en un niño de 12 meses (en ésta época la comunicación no tiene que ser verbal o simbólica). Por ejemplo, un niño inicialmente hace contacto visual con un adulto y luego, por medio de gestos o vocalización indica que un objeto o acción son deseados.
- 2) Ninguna palabra hablada o señas por parte de un niño de 18 meses.

En el próximo número les daremos a conocer la cantidad de chicos pesquizados y su seguimiento.

REFERENCIAS

Fundación Otológica TATO - Cerviño 3947 P. B. "1".
Revista de ORL volumen XVIII - Nº 3 de agosto de 1996.
Fisiología Neurosensorial en O. R. L. - Sistema Auditivo Central - Y. Guerrier y R. Uziel - De. Masson.
Anatomy and Physiology of the Hearing Mechanism - Sharmala V. Naidoo and Lawrence L. Feth.
Departamento de O. R. L. y Departamento de Pediatría del Hospital Italiano de Buenos Aires.

Otonal®

Indicações: Medicação analgésica e antitérmica. Afecções dolorosas e/ou febris do ouvido médio e interno. Zumbido. **Contra-indicações:** Hipersensibilidade a quaisquer componentes da fórmula. **Precauções:** Em caso de Hipersensibilidade, a administração deve ser suspensa. O uso na gravidez deve ser feito sob orientação médica. **Interações medicamentosas:** barbitúricos, carbamazepina, hidantoína, rifampicina, sulfimpirazona, álcool, anticoagulantes orais, anticoncepcionais orais, colestiramina e diazepam. **Reações adversas:** Reações de hipersensibilidade, febre, hipoglicemia e icterícia são raras. **Posologia:** Uma drágea 3 vezes ao dia, longe das refeições. Doses maiores a critério médico. **Superdosagem:** após esvaziamento gástrico, administrar imediatamente o antídoto N-acetilcisteína a 20% desde que não decorrido mais de 16 horas da ingestão do medicamento. O paciente deve ser acompanhado com medidas gerais de suporte. Após a recuperação do paciente não permanecem seqüelas hepáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: 1 - Shambaugh GE. Zinc and presbycusis. Am J Otol 1985; 6:116-7 2 - Stein F, Koanowski J. Le rôle du zinc dans l'organisme. Giorn Ital Chim Clin 1983; 8:99-112 3 - Sterkers O, Saumon G, Tran Ba Huy P, et al. Electrochemical heterogeneity of the coclear endolymph: effect of acetazolamide. Am J Physiol 1984; 246:47-53 4 - Shambaugh GE. Zinc for tinnitus, imbalance, and hearing loss in the elderly. Am J Otol 1986; 7(6):476-7 5 - Takeuti M, Rezende VA, Botino MA, Almeida ER, Campos MIM, Jerônimo SEI, Miniti A. Estudo de zinco sérico em pacientes com zumbido. O uso de sulfato de zinco como tratamento. Anais da IX Reunião da Sociedade Brasileira de Otolgia. I Jornada Amazônica de Fonoaudiologia, Belém - Pará, Brasil, 26 a 30 de novembro, 1991, pp 48 6 - Causse JB, Causse JR, Bol J, et al. Bilien et traitement, des acouphènes dans notre clinique. Ann Otolaryngol 1984; 101:231-5 7 - Mass K. Ultrastructural localization of K+ dependent ouobain sensitive NPPase (NaK-ATPase) in the guinea pig inner ear. Acta Otolaryngol (Stockh) 1983; 195: 277-89 8 - Prasad AS. Clinical biochemical and nutritional spectrus of zinc deficiency in human subjects: and update. Nutr Ver 1983; 41: 197-208 9 - Gersdorff M, Robillard T, Stein F, et al. Epreuve de surcharge au sulfate de zinc chez des patients souffrant d'acouphènes associés à une hypozincémie. Acta Otorhinolaryngol Belg 1987; 41(3):498-505