

Sordera central

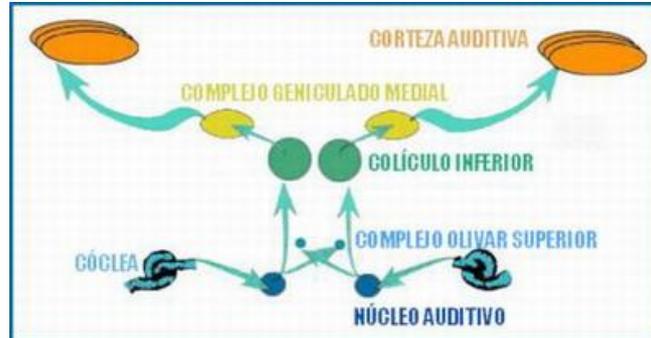
C.F.G.S. Audiología protésica
 Gimbernat Formación
 Tutora: Ximena Contreras

Almudena Gómez Barquín
 15/06/2016

VÍA AUDITIVA CENTRAL

INDICE:

1. Introducción:
2. Fisiología:
 - 2.1 Etapas:



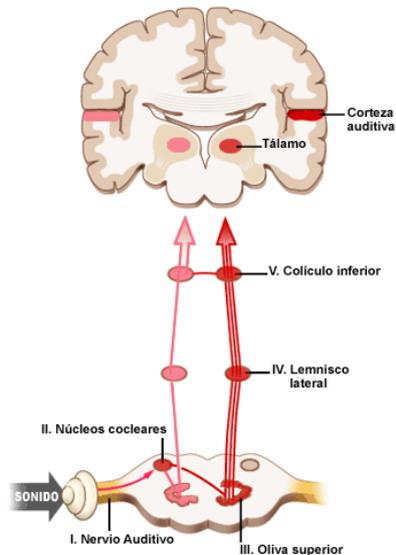
- 2.2 Organización de los circuitos cerebrales.
3. HIPOACUSIA CENTRAL:
 - 3.1 Localización.
 - 3.2 Definición.
 - 3.3 Etiología.
 - 3.4 Síntomas y sospechas.
 - 3.5 Tipos: 3.5.1 Sordera cortical:
 - 3.5.2 Agnosia auditiva - del sonido.
 - Paralingüística.
 - Amusia.
 - 3.5.3 Sordera verbal pura.
 - 3.5.4 Alucinaciones auditivas.
 4. Relación entre sordera cortical y trastornos corticales.
 5. Evaluación audiológica:
 - 5.1 Pacientes que pueden ser evaluados.
 - 5.2 Técnicas y estudios.
 - 5.3 Pruebas: 5.3.1 Clasificación de Fran E. Musiek.
 - 5.3.2 Escucha dicótica.
 - 5.3.3 Potenciales Evocados:
 - 5.3.3a Latencia corta.
 - 5.3.3b Latencia media.
 - 5.3.3c Latencia tardía: P300.
 6. Diagnóstico.
 7. Bibliografía.

LA VÍA AUDITIVA CENTRAL:

(Hernández-Zamora & Poblano, 2014)

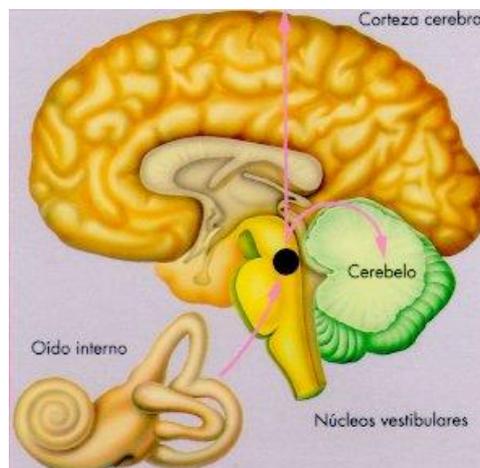
1. INTRODUCCIÓN:

- Se extiende desde la cóclea hasta la corteza auditiva primaria, en el lóbulo temporal.
- Es secuencial y compleja.
- Refleja diferentes niveles de análisis de la información auditiva.
- Comprende vías paralelas distintas.
- Involucra diversidad de neuronas y neurotransmisores, que forman una serie de circuitos de procesamiento monoaural y binaural.



(Tipos y causas de sordera central)

Está formada por el nervio auditivo y el nervio vestibular. A la salida de la cóclea se reúnen las señales en el nervio auditivo, junto a este se encuentra el nervio vestibular, que surge del órgano del equilibrio situado junto a la cóclea.

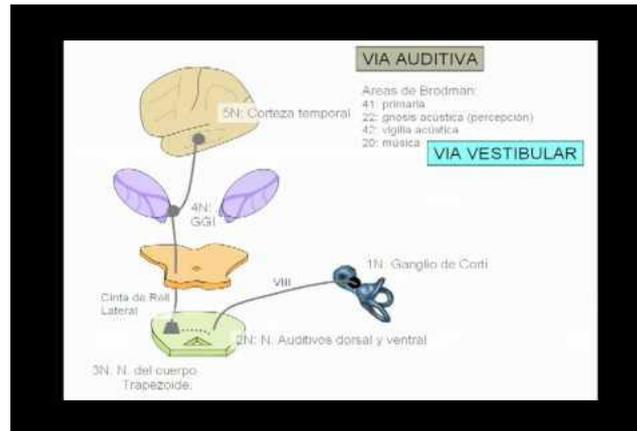


La conducción nerviosa es una conducción electrofisiológica. Las células encargadas de esta conducción recubren el nervio y conforman la mielina.

La vía auditiva es una de las primeras que se empieza a mielinizar y tarda en completar su maduración entre 6 y 8 años.

Esta vía no es de tipo rectilíneo, tiene estaciones de relevo donde las células neuronales establecen intercambios de información con otros circuitos neurológicos.

Parte de la información auditiva del oído izquierdo se cruza a la vía auditiva del oído derecho y viceversa. La llegada de ambas señales se ajusta a los núcleos nerviosos del tronco cerebral para que percibamos el aspecto temporal de la percepción auditiva.



Se piensa que la persona sorda tiene en mayor o menor medida disminuida la percepción temporal de la audición.

Las alteraciones entre las interconexiones con otras vías, la posición de equilibrio cefálico, desviaciones reflejas de la mirada y algunos circuitos motores; es decir, del tronco cerebral, producen sordera de tipo central.

Este tipo de sordera está menos estudiado y tampoco existen soluciones de tipo médico para la misma, así como no nos aporta su diagnóstico unas pautas claras de intervención pedagógica.

(Musiek, 2004)

De este modo Musiek y Lee en estudios realizados sobre 33 pacientes, observaron que la lesión cerebral era diferente en la mayoría de ellos, afectando a diferentes lugares craneales como estructuras subcorticales, al lóbulo parietal, frontal, ganglio basal, al cuerpo geniculado medial, e incluso a la protuberancia pero que en la mayoría se apreciaba lesión bilateral del lóbulo temporal. Por lo que de este modo concluyeron la dificultad que existe para delimitar la zona craneal o zonas combinadas que pueden dar lugar a la sordera central.

2. FISIOLÓGÍA:

(Audiología didáctica para estudiantes, 2016)

(Gil-Loyzaga & Puyol, 2013)

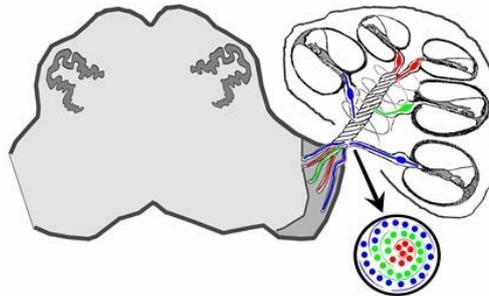
2.1 Etapas:

Desde el **Órgano de Corti** se proyectan fibras que llevan información hacia el sistema nervioso central (SNC) y desde éste hacia la cóclea; (el sistema auditivo aferente y eferente).

Sistema auditivo aferente:

Salida del sonido de la cóclea, órgano de Corti, al tronco cerebral:

El nervio auditivo se origina en las neuronas sensoriales primarias o protoneuronas del ganglio espiral coclear, desde el ápex hacia la base. El nervio ocupa el centro del modiolo coclear. Este nervio se estructura en capas sucesivas: las fibras más profundas (en rojo) provienen del ápex, que están envueltas por las de la espira media (verde) y las más periféricas (azul) que proceden de la base. De esta forma se mantiene la tonotopía coclear también en el nervio.

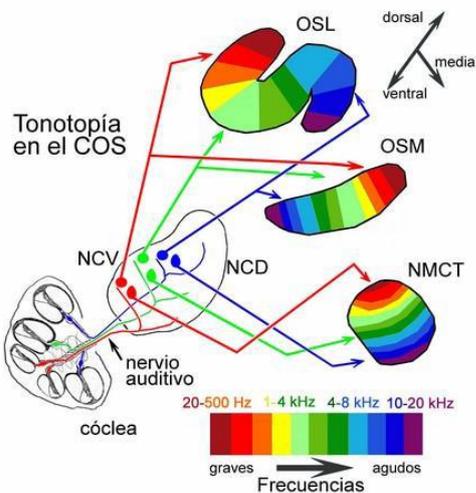


Tronco encefálico:

Sirve para establecer la comunicación entre la médula espinal, el cerebelo y el cerebro. Está formado por el bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo.

Núcleos Cocleares:

Es el primer centro de relevo del estímulo y análisis del mensaje neuronal de la vía auditiva.



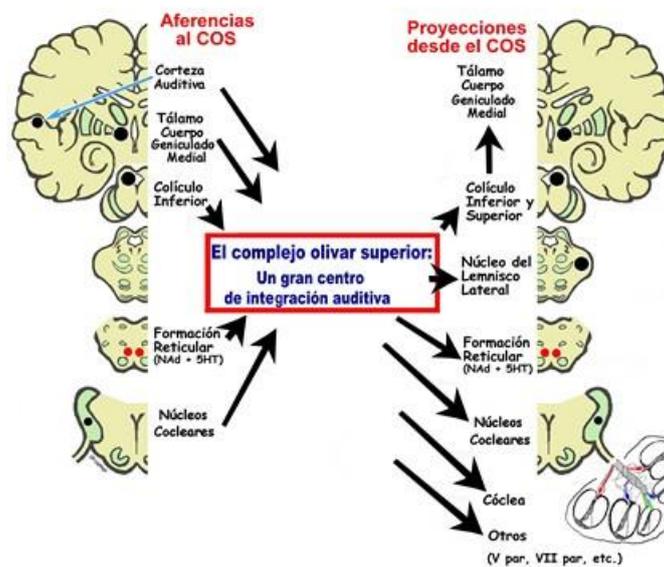
Las neuronas del ganglio espiral (cóclea) proyectan mediante las características "v" tonotópicas sobre los núcleos cocleares (NCV = núcleo coclear ventral, NCD = núcleo coclear dorsal).

Las neuronas esféricas del NCV envían proyecciones a la oliva superior lateral (OSL) y medial (OSM) del **Complejo Olivario Superior (COS)**, mientras que las globulares del NCV conectan con las globulosas del NMCT (núcleo medial del cuerpo trapezoides). Los núcleos del COS presentan una distribución característica tonotópica de forma que las frecuencias graves se codifican en las áreas más dorsales (OSM) o

laterales (OSL y NMCT) de estos núcleos y las agudas en las más ventrales (OSM) o internas (OSL y NMCT).

Las fibras del COS que llevan esa información se clasifican según sean:

- ascendentes, transmiten el mensaje auditivo de los núcleos cocleares hacia la vía auditiva.
- descendentes proyectan sobre el receptor auditivo y los núcleos cocleares.
- de "puente neural" a otros sistemas y vías del sistema nervioso como:
 - al nervio facial (reflejo estapedial) o al nervio trigémino (reflejo del músculo del martillo), con los que constituye un sistema para la protección del receptor auditivo mediante la actividad de los músculos del oído medio,
 - al nervio motor ocular lateral, para la localización visual del origen del sonido,
 - a los núcleos de la formación reticular, implicando a la vía auditiva en las reacciones vegetativas, sistemas de alerta, el "despertar cortical" por ruido, etc.



Algunos autores argumentan, y separan al COS en: lateral y medial:

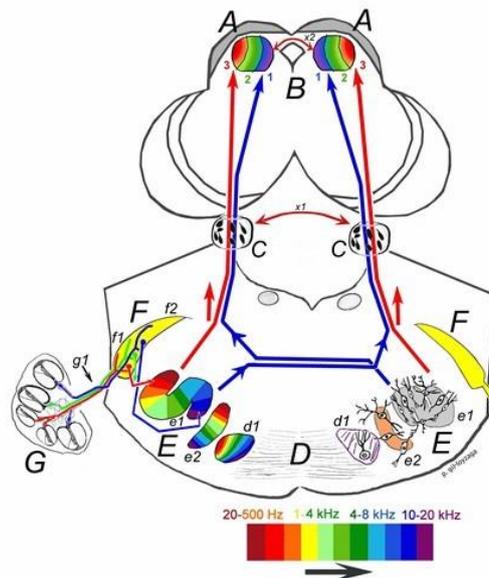
- **El COS medial**, se focaliza en localizar la fuente sonora, y la interpreta a través de diferencias **temporales**, es decir, que cuando llega el sonido por un oído (en sentido horizontal), el sonido primero estimulará -por lógica- al mismo oído derecho. Y lo que se observará, es que como hay decusación de las fibras posterior al paso de los núcleos cocleares, esta información se puede interpretar más tardía al COS contralateral (que primero la información llegara al COS ipsilateral); ya que ambos COS se encuentran interconectados entre sí. De tal manera que el núcleo olivar superior medial, dará esa pequeña diferencia interaural. Esto gracias a las diferencias de distancias que existen en la trayectoria de las fibras que ascienden ipsi y contralateral (estimulando primero el COS ipsi que el COS contra de cada oído), identificando la fuente sonora.

- **El COS en su porción lateral**, también da una diferencia de dónde viene el sonido, pero en este caso es por la **intensidad** del sonido. Entonces, si el sonido viene por el lado derecho, oiremos más intenso en el mismo lado, y esa información la interpreta el COS pero en su porción lateral.

Lemnisco Lateral:

Las proyecciones ascendentes del complejo olivar pasan por el lemnisco lateral (C) y llegan al **colículo inferior** (A y B), dos núcleos de la parte alta del tronco cerebral implicados en el procesamiento de la señal auditiva. Las fibras que llevan las frecuencias graves (fascículos rojos y núms. 3) circulan por el lateral del lemnisco lateral (del mismo lado) y llegan a la zona externa del colículo inferior. Las fibras que portan frecuencias agudas (fascículos azules y núms. 1) se decusan a nivel del complejo olivar superior y ascienden por el lado interno del lemnisco lateral contralateral, hasta alcanzar la región medial del colículo inferior.

En la base: gradación de frecuencias sonoras representadas por bandas de colores.

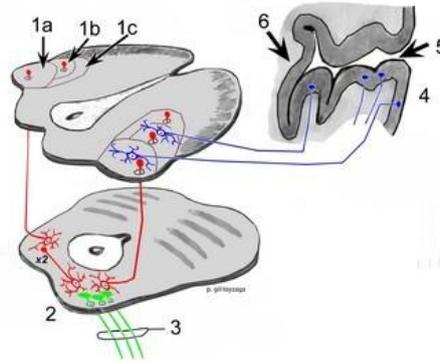


Funciones:

- Mapeo auditivo: espacialidad auditiva, referido a la ubicación espacial de la fuente sonora.
- Análisis de patrones temporales del estímulo auditivo.
- Binauralidad.
- La organización tonotópica que se ha demostrado en el COS continúa en los núcleos superiores de la vía auditiva.

Cuerpo Geniculado Medial (CGM):

Pasados los Colículos Inferiores, estas fibras siguen ascendiendo, a la región del Tálamo (al metatálamo), que son los **Cuerpos Geniculados Mediales (CGM)** en la parte posterior del tálamo, haciendo sinapsis en ellos.



En los mamíferos, el cuerpo geniculado medial, está subdividido en tres zonas principales: zona dorsal (1a), zona medial (1b) y zona ventral (1c). Las zonas dorsal y medial reciben fibras de las cortezas dorsal y externa del CI (2) y la zona ventral del núcleo central del CI (2). Los núcleos del colículo inferior reciben fibras (3) procedentes de los núcleos cocleares, el complejo olivar superior y el lemnisco lateral.

Ambos colículos inferiores están conectados por una comisura neural (x2) que implica que cada neurona que proyecta al cuerpo geniculado medial lleva información binaural.

Funciones:

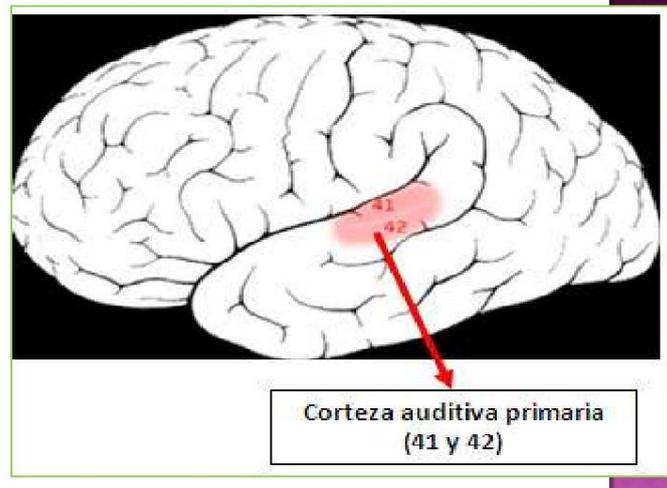
- Único acceso a la vía auditiva superior.
- Alteración a este nivel compromete de sobremanera la comprensión.
- Gran participación en integración binaural y diferenciación frecuencial.
- Gran participación en discriminación auditiva y procesamiento no verbal del estímulo sonoro.
- Es el primer sitio donde las células son sensibles para combinaciones de frecuencias en intervalos temporales específicos.

Corteza cerebral: Áreas Auditivas

La corteza auditiva de los humanos, estudiada mediante resonancia magnética funcional, está subdividida en más de una docena de campos auditivos que rodean al gyrus de Heschl.

Se localiza en: la zona superior del lóbulo temporal, donde su amplitud es menor que en otros mamíferos, continúa hacia atrás por el gyrus angularis y hacia el interior de la cisura de Silvio, donde coincide con los gyrus transversos de Heschl. El área AI está situada en el tercio posterior del gyrus temporal superior (área 41 de Brodman), adyacente al área de Wernicke (W).

En el área Auditivo Primario, existen dos grandes áreas.



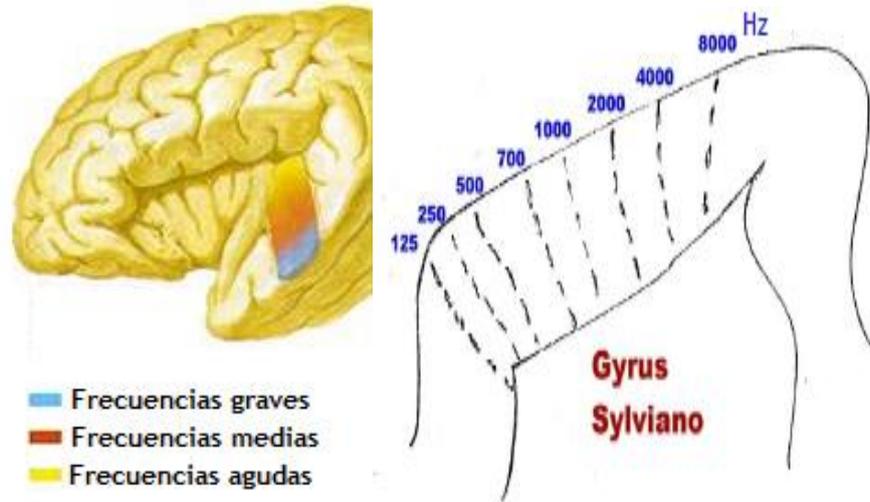
- **El área auditiva primaria AI**, que constituye la región central del córtex auditivo, recibe proyecciones directas de la vía auditiva ascendente; en concreto, desde la región ventral del cuerpo geniculado medial del tálamo. Se encuentra situado a lo largo de la superficie del lóbulo temporal, por la parte anterior de la cisura de Silvio, en el giro temporal transverso.
- **El área auditiva secundaria AII**, de ubicación más rostral en el lóbulo temporal, contiene el área 42 de Brodman.
- **Área Auditiva Primaria (AA1) – A^o 41**

Características:

- Quinta y última sinapsis del Circuito del Procesamiento Auditivo Central.
- Recibe impulsos eléctricos y los transforma en sensación sonora.
- Tiene una gran y específica organización tonotópica.
- El 60% de las neuronas es sensible a frecuencias o tonos puros, mientras que el
- 40% de las neuronas es sensible a sonidos complejos a nivel de frecuencias.

Distribución tonotópica del AA1

Los sonidos *agudos*, se perciben en la región postero-medial del área, mientras que los sonidos *graves*, en la porción antero-lateral del plano temporal. Es decir, que la distribución tonotópica se presenta a nivel de la *Membrana Basilar* (agudos en la base de la cóclea y graves en el ápice), luego esta distribución se sigue presentando a nivel de *Núcleos Cocleares* como en el *Complejo Olivar Superior*, también a nivel de *Colículos Inferiores*, junto con los *Cuerpos Geniculados Mediales*, y por último, esta distribución tonotópica persiste en el *Área Auditiva Primaria*.



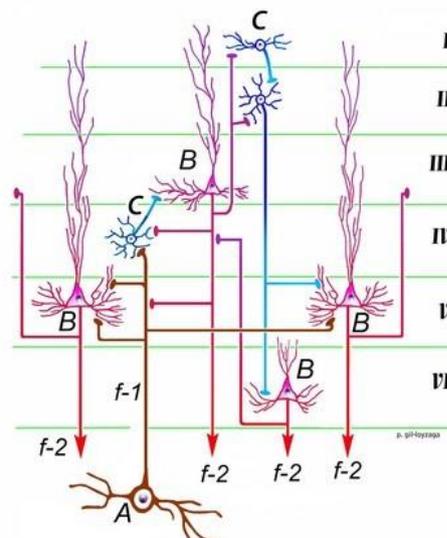
- **Área Gnósica o de Asociación Auditiva o Corteza (o área) Auditiva Secundaria. (CAP) - A° 22 y 42 de Brodman-**

La **Corteza Auditiva Secundaria (CAP)** se ubica en la zona lateral del lóbulo temporal (extendiéndose hacia el lóbulo parietal), rodeando o envolviendo al **AA1**. Alcanza también al giro supra marginal, y, ubicado dentro de esta misma, se encuentra el **Área de Wernicke (A° 22 de Brodman)**.

Características:

- Reconoce las unidades mínimas del lenguaje ya procesadas por la CAP.
- Recibe elementos supra segmentales del lenguaje (prosodia, fluidez, ritmo), siendo procesadas en el hemisferio derecho.

2.2 Organización de los circuitos en la corteza auditiva humana:



Cada neurona del cuerpo geniculado medial que proyecta a la corteza (C) genera un árbol de fibras (f-1) que se ramifica en horizontal (varios milímetros) dando contactos sobre muchas neuronas piramidales (B) y de los granos (C). Este sistema permite la amplificación de la señal procedente de la vía auditiva y un mejor análisis de su actividad. Las neuronas de la capa IV proyectan a piramidales de la capa III y desde ahí la información se distribuye a las otras capas (I, II, IV y V) de la corteza ipsilateral y a la AI contralateral (a través del cuerpo caloso). Las neuronas de la capa I proyectan a las de la capa II y estas a las de las capas V y VI. Las neuronas piramidales de las capas V y VI dan colaterales recurrentes a las capas III y IV respectivamente. Proyectan fibras eferentes (f-2) al cuerpo geniculado medial, y las de la capa V también al colículo inferior.

3. HIPOACUSIA CENTRAL:

(Zea Sevilla, 2014)

(Zenker Castro & Barajas Pra, 2016)

(Enciclopedia salud, 2016)

(Peña Casanova, 2007)

3.1 Localización:

Se trata de una alteración que se produce con menor frecuencia.

Se encuentra en los centros auditivos del cerebro: el estímulo auditivo llega al cerebro pero éste no es capaz de identificarlo y reconocerlo.

(Types y causes of hearing loss. The sound room, 2013)

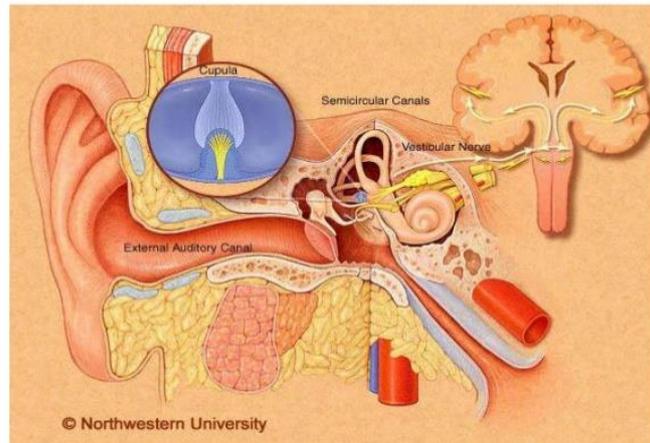
(Timothy C. Hain, 2016)

A medida que las ondas sonoras llegan al nervio auditivo, el nervio auditivo no puede enviar señales eléctricas al cerebro o el cerebro no puede interpretar estas señales correctamente. Esto se conoce como pérdida de audición central. Las personas con esta pérdida a menudo son capaces de detectar el sonido, pero puede que no sean capaces de interpretar o entender.

(D Griffiths, 2002)

- El tratamiento inicial de patrones espectrales y temporales se produce en los núcleos cocleares en la unión ponto-medular.
- El procesamiento inicial de las señales binaural para el análisis espacial se produce en las olivas superiores en la protuberancia.
- Los mecanismos de procesamiento para los patrones de orden superior en el sonido se producen más allá de la corteza auditiva primaria, situada en la circunvolución de Heschl, en el plano temporal superior. Tales mecanismos de procesamiento ampliamente distribuidos pueden ser afectados por una serie de procesos cerebrales.

3.2 Definición: La definición de los trastornos de procesamiento auditivo central es amplio y puede implicar un número de mecanismos del cerebro en la vía ascendente auditivo y la corteza.



Se define como: “el déficit en el procesamiento de la información de las señales auditivas o procesamiento auditivo central (PAC), no causado por hipoacusia o por disfunción intelectual”.

La ASHA en el año 1996 en un intento de unificar las distintas propuestas propuso la siguiente definición:

“Las Funciones Auditivas Centrales son los mecanismos y procesos del sistema auditivo responsable de las siguientes conductas:

- localización y lateralización del sonido;
- discriminación auditiva;
- reconocimiento de patrones auditivos;
- reconocimiento de aspectos temporales de la audición como la resolución, enmascaramiento, integración y ordenamiento secuencial;
- competencias auditivas con señales competitivas y degradadas”.

En resumen se entiende de estas definiciones: los pacientes suelen tener una audición normal pero presentan dificultades en la comprensión del habla.

3.3 La etiología:

Más frecuente es la cerebrovascular.

El curso en que evoluciona es en dos tiempos:

- Inicialmente aparece una lesión unilateral.
- En un segundo tiempo aparece un defecto auditivo súbito secundario a la lesión contralateral.

La sordera cortical se encuentra una lesión temporal bilateral de las circunvoluciones transversas de Heschl, (área auditiva primaria).

Las lesiones de los trastornos corticales auditivos son más extensas y menos selectivas que en la sordera cortical.

(Types and causes of hearing loss. The sound room, 2013)

Las causas más comunes de pérdida de audición central son:

- Lesiones bilaterales en la corteza auditiva primaria situada en el lóbulo temporal, en el tronco encefálico: en el bulbo, la protuberancia o en el mesencéfalo.
- Enfermedades cerebrales de nacimiento.
- Tumores.

Puede haber:

- Manifestación de pérdida tonal, cuando hay esta pérdida los grados son variables.
- Alteración de la adaptación auditiva y en los aspectos rítmicos del sonido.

3.4 Síntomas y sospechas:

Principales síntomas y signos de sospecha de un trastorno de las funciones auditivas centrales.

- Dificultad en seguir instrucciones verbales.
- Ecolalia.
- Repetición frecuente de las partículas “¿qué?” y “¿eh?” durante las conversaciones.
- Dificultad en la discriminación del habla especialmente en entornos ruidosos.
- Déficits atencionales / Hiperactividad.
- Habla poco clara.
- Dificultades en la memorización de nombres y lugares.
- Dificultades en la repetición de palabras y números secuencialmente.
- Retrasos del habla o del lenguaje.

_(HLM, 2012)

En general, las personas con pérdida de la capacidad auditiva central no tienen problemas para hablar, pero tienen dificultades para interpretar el significado de los estímulos no verbales o ambientales, como timbres o teléfonos. Por lo general, este tipo de "pérdida auditiva" aparece de repente, y con frecuencia se confunde con problemas psicológicos como la esquizofrenia.

3.5 Tipos de hipoacusia central:

3.5.1 Sordera cortical:



(Denia Lafuente)

Alteraciones auditivas a nivel de la corteza auditiva: las sorderas son por fenómenos comprensivos y vasculares.

Pueden obedecer a lesiones evidentes o alteraciones de tipo funcional.

No se trata de una sordera tonal, aparecen trastornos de integración auditiva de sonidos puros y complejos.

En la corteza cerebral: se realiza la simbolización de los elementos sonoros, es decir, la comprensión. Pero la comprensión no debe considerarse en sentido estricto un fenómeno auditivo sino que se refiere a una pérdida de la audición por lesión cerebral en las áreas primarias, distinto por lo tanto de la agnosia auditiva.

En lo que se refiere a generalizar el término de agnosia auditiva, se ha preferido usar el término neutro de trastorno cortical auditivo, el cual se discute junto con la sordera cortical.

3.5.2 Agnosia auditiva:

Por algunos autores, como (Timothy C. Hain, 2016), que lo entiende como un raro subconjunto de la sordera central. Y también en: (Wikipedia, cortical deafness)

Dificultad de reconocer sonidos cuando la capacidad auditiva es correcta según una prueba audiométrica estándar.

La severidad de la discapacidad que se presenta depende de la localización de la lesión, de la lateralización de las habilidades lingüísticas y no lingüísticas en el paciente y qué hemisferio ha sido más gravemente dañado.

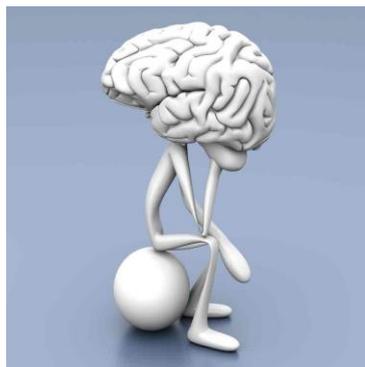
Agnosia auditiva del sonido, deficiencia en el reconocimiento de sonidos que no provienen del habla, implica dificultad para reconocer ruidos.



Agnosia paralingüística o para el componente emocional del sonido, en donde existe una deficiencia en el reconocimiento de figuras prosódicas del lenguaje hablado.

Afecta a los componentes no lingüísticos de la palabra como la entonación, el volumen o el ritmo, que son los que caracterizan su contenido afectivo.

Aparece en pacientes con lesiones temporoparietales derechas.



Amusia receptiva, que se caracteriza por un déficit en la habilidad para apreciar las características de la música.



Esta pérdida no se reporta porque no suele interferir en la vida de las personas.

Ocurre más frecuentemente por una lesión en el hemisferio izquierdo mientras que las incapacidades para expresar música están asociadas al hemisferio derecho.

El hemisferio derecho juega un papel más importante en el procesamiento de sonidos musicales y no verbales.

El hemisferio izquierdo lo hace en el procesamiento de material secuencia.

3.5.3 Sordera verbal pura:

(Timothy C. Hain, 2016) Subtipo de la sordera central.

Deficiencia en el reconocimiento del sonido del habla.



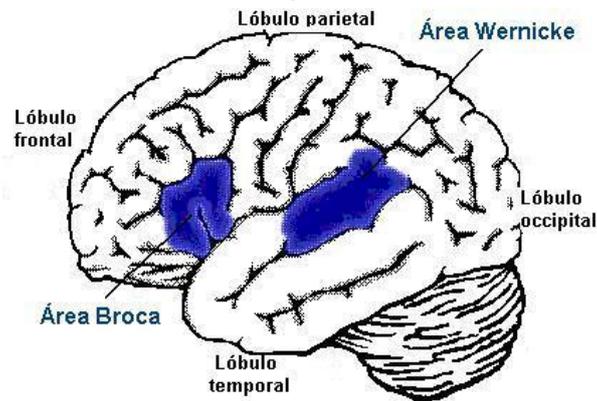
El paciente está incapacitado para comprender el lenguaje hablado y sin embargo puede leer, escribir y hablar de una manera normal. Escribir un dictado es normalmente una deficiencia en estos pacientes pero no el copiar de otro material escrito.

Muchos pacientes responden a entradas de discurso pero se quejan de los cambios dramáticos y aversivos en su experiencia subjetiva de percibir sonidos del habla, muchos dicen que el discurso puede sonar como si fuese en un idioma extranjero, oír voces pero no palabras, sonidos sin ritmo etc. El habla de estos pacientes es más alto de lo normal.

Este desorden puede adquirir dos formas:

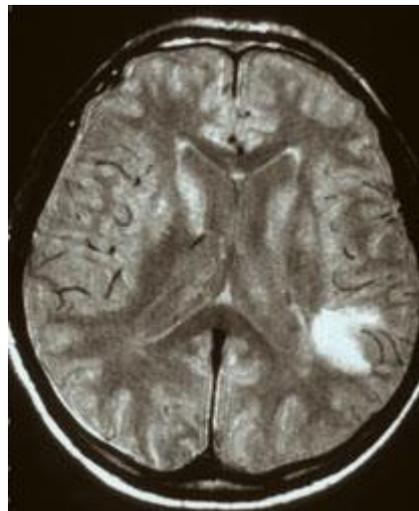
- Una alteración en la agudeza auditiva asociado a una lesión bilateral del lóbulo temporal.

- Desorden en la discriminación fonética atribuido a una lesión del lóbulo temporal izquierdo y que está ligado al área de Wernicke.



3.5.4 Alucinaciones auditivas:

Consiste en una ilusión de un sonido complejo, como la música o el habla. Las alucinaciones auditivas se encuentran clásicamente en la esquizofrenia, sin embargo, también pueden ser el resultado de daño cerebral. En este contexto que más comúnmente se producen como resultado de una lesión en las áreas de asociación auditiva temporal superior. Penfield descubrió que la estimulación de esta zona induce una sensación auditiva que parece real para los pacientes. Las alucinaciones auditivas también pueden ocurrir como resultado de un ataque en el lóbulo temporal. De vez en cuando las alucinaciones auditivas pueden ocurrir debido a daños en las estructuras del tronco cerebral que intervienen en la audición como las olivas superiores (Casino y Adams, 1986; Lanska et al, 1987).



4. RELACIÓN ENTRE SORDERA CORTICAL Y TRASTORNOS CORTICALES:

La sordera cortical es esencialmente la combinación de sordera verbal y agnosia auditiva, tanto en la sordera cortical como en los trastornos corticales auditivos se muestra un rango de deficiencias en la percepción auditiva, en la discriminación y en el reconocimiento que afectan al material verbal y no verbal.

Las dificultades que se presentan en las funciones elementales de la audición incluyen fallos para identificar los sonidos en el espacio y realizar el análisis temporal del sonido.

Los trastornos corticales auditivos pueden ser aperceptivos o asociativos.

Aperceptivos: el defecto clínico puede ser atribuido a la alteración de la percepción auditiva.

Se relacionaría con la alteración de la propia corteza auditiva o sus aferencias.

Asociativos: el defecto se causaría por la dificultad de que la percepción auditiva, por lo demás intacta, active áreas transmodales relacionadas con la comprensión del lenguaje o el reconocimiento de objetos.

Se relaciona con las lesiones de las aferencias corticales.

La sordera cortical requiere que las respuestas auditivas del tronco cerebral sean normales, pero los potenciales evocados corticales estén deteriorados. **(PEATC)**.

Por lo general tienen una latencia de respuesta de no más de seis milisegundos con una amplitud de aproximadamente un micro voltio. La latencia de las respuestas, proporciona información crítica: para que haya sordera cortical, la respuesta de **latencia larga LLR** tiene que estar completamente abolida **y la media MLR** o bien desaparece o disminuye significativamente, mientras en la agnosia auditiva, tanto la LLR como la MLR se conservan.

Algunos autores sostienen que una manera de diferenciar entre ambas entidades es que los pacientes con sordera cortical se comportan como sordos y se sienten sordos mientras que los pacientes con trastornos corticales auditivos se comportan como sordos pero no se sienten sordos.

Pacientes con sordera cortical muestran una incapacidad profunda en el procesamiento de estímulos auditivos de cualquier tipo y a menudo tienen signos electrofisiológicos de una deficiencia primaria en la agudeza de la percepción auditiva.

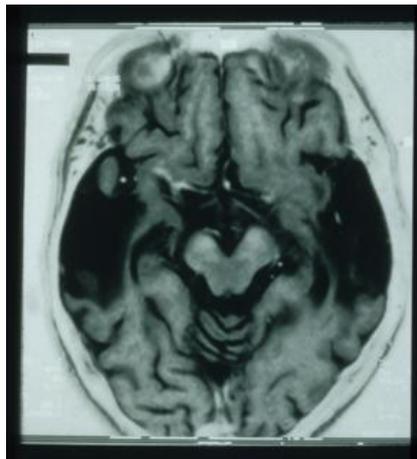
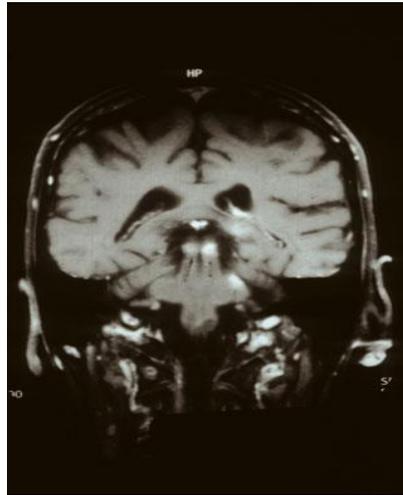


Imagen de lesiones en ambos colículos inferiores debido al linfoma. Esta persona tiene conservada la audición de tonos puros, pero muy deteriorada la comprensión del habla, que es un signo clásico de una pérdida de audición central.



5. EVALUACIÓN AUDIOLÓGICA:

Estas lesiones son difíciles de detectar y/o localizar.

5.1 Pacientes que pueden ser evaluados:

- Afásicos.
- Disfunciones neurológicas degenerativas: Esclerosis múltiple, enfermedad de Charcot Marie, Alzheimer, enfermedades degenerativas del sistema olivopontocerebral, ataxia de Friedrich, Parkinson o en algunos tipos de leuco distrofias.
- Hipoacúsicos candidatos a adaptaciones de prótesis auditivas que manifiestan alteraciones en las puntuaciones de algunas pruebas centrales. Muchos de estos pacientes tienen antecedentes de lesiones en el SNC que han afectado al procesamiento auditivo central. También en caso de adaptaciones monoaurales.

5.2 Técnicas y estudios:

Muchas no se pueden demostrar por las mediciones convencionales sino mediante pruebas especializadas que evalúan la capacidad de una persona para interpretar la información auditiva compleja.

(Types y causes of hearing loss. The sound room, 2013)

(Zenker Castro & Barajas Pra, 2016)

La evaluación debe ir debidamente precedida de una evaluación audiológica que incluya test de inmitancia acústica, audiometría tonal liminar y logoaudiometría de forma que quede claramente establecida la sensibilidad auditiva del paciente dado el efecto que las hipoacusias tienen sobre algunos test centrales.

Se deben utilizar mediciones como el reflejo acústico, la caída del reflejo acústico y la discriminación del lenguaje a niveles de alta intensidad, para así diferenciar entre la alteración del octavo par, extraaxial e intraaxial del tronco.

Técnicas de imagen: lleva a cabo una descripción anatómica de las estructuras comprometidas en el procesamiento auditivo. A pesar, de que estas técnicas son las que mayor información dan acerca de las áreas responsables del procesamiento auditivo central, resulta difícil establecer correspondencias entre estructuras anatómicas y funciones auditivas. En primer lugar hay variaciones individuales en el tamaño, topografía y estructura de los cerebros. En segundo lugar algunas funciones parece que no están fijadas a unos límites anatómicos rígidos. En tercer lugar la relación entre la masa cerebral y la función nunca ha sido explicada de forma adecuada. Esto se aplica tanto a la aparente diversidad en tamaño del cerebro como al hecho de que cuando se extirpan partes de áreas del cerebro, el tejido que queda tiene una extraordinaria capacidad para seguir realizando la función.

Tomografía por emisión de positrones (PET): en estudio. Aporta información sobre los cambios en el metabolismo cerebral con estímulos auditivos. Nos permite conocer áreas de estimulación cerebral y evaluar dinámicamente los cambios obtenidos tras la estimulación.

Estudios basados en lesiones: el enfoque más utilizado para el problema de la función cerebral, es el análisis de los efectos de la lesión o daño en el sistema nervioso central. En este enfoque se compara el comportamiento de individuos con lesiones resultado de traumatismos craneoencefálicos, accidentes vasculares, tumores o cirugía cerebral, con el comportamiento de individuos normales en una serie de pruebas de comportamiento estandarizadas.

Estudios basados en la estimulación eléctrica: la estimulación del cerebro evoca tres tipos generales de efectos: produce acciones relativamente puntuales, produce un efecto energizante general sobre el comportamiento y provoca unos efectos electro-gráficos anormales sobre el tejido cerebral. La interpretación acerca de qué tipo de efecto se relaciona con un comportamiento particular no siempre es fácil, ni tampoco los resultados son siempre bien interpretados.

Estudios electroencefalográficos: poseen una gran capacidad en el registro de procesos de muy corta duración. Se produce entre 1-3 mseg; Esta alta resolución temporal hace de estas técnicas la más apropiada en el estudio de procesos de gran inmediatez como son la discriminación o localización de la fuente sonora.

Estudios de observación de la conducta: surge de la aplicación de los métodos empíricos-inductivos. Estos métodos se basan en la experiencia y la observación. Se consideran inductivos ya que las generalizaciones o regularidades significativas se forman a partir de los resultados observacionales. En el estudio de las funciones auditivas centrales este tipo de estudios se basa en la obtención de respuestas observables, como levantar la mano o verbalizar un estímulo, a la presentación de señales acústicas con o sin contenido verbal.

Las intervenciones propuestas para los pacientes diagnosticados con Trastornos de las Funciones Auditivas Centrales (TFAC) se basan en la utilización de los recursos centrales en la mejora de las capacidades lingüísticas y cognoscitivas, desarrollo de aptitudes auditivo lingüísticas, desarrollo del metalenguaje, utilización de estrategias compensatorias y desarrollo de estrategias de escucha y meta cognición.

En general los factores que influyen finalmente en la conclusión y diagnóstico son:

- La bondad de las pruebas empleadas.
- La integración de los resultados con la historia clínica.
- El tipo de respuestas dadas por el paciente.

5.3 Pruebas:

(Zenker Castro & Barajas Pra, 2016)

Musiek: propuso una clasificación que vemos en la siguiente tabla:

Los test incluidos en la tabla reflejan la estructura o área cerebral y su correspondiente prueba.

5.3.1 Clasificación de Frank E. Musiek:

Siguiendo esta clasificación propuesta permite al menos teóricamente estudiar la integridad de la vía auditiva.

NERVIO AUDITIVO	TRONCO CEREBRAL (mielencéfalo)	TRONCO CEREBRAL (Mesencéfalo)
PEATC	PEATC	Números dicóticos
Reflejo estapedial	MLD	Sílabas dicóticas
	Reflejo estapedial	Patrones de frecuencia
	Números dicóticos	MLR

CORTEX Y SUBCORTEX	CUERPO CALLOSO
Patrones de duración	Rimas dicóticas
Patrones de frecuencia	Números dicóticos
Números dicóticos	Patrones de frecuencia
Sílabas dicóticas	Sílabas dicóticas
MLR o P300	Frases competitivas

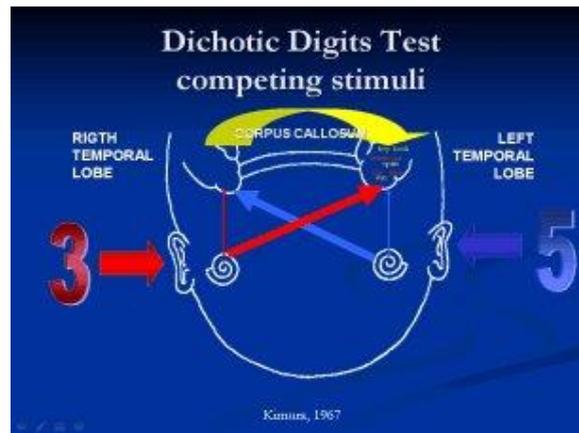
Test Dicóticos, Test Monóticos, Test de Integración Binaural, Procesamiento Temporal, Pruebas Electrofisiológicas.

5.3.2 Escucha dicótica:

(Escucha dicótica)

La escucha dicótica consiste en la presentación simultánea de dos estímulos auditivos distintos, uno en cada oído. Los estímulos presentados pueden variar desde palabras a sílabas, letras e incluso sonidos musicales, pudiendo variar también otros parámetros como el intervalo inter e intra estímulos, número de presentaciones o intensidad.

En la imagen, podemos observar cómo las proyecciones de la vía auditiva hacia la corteza cerebral son ipsilaterales y contralaterales. Esto quiere decir que la información que recibe cada oído se proyecta finalmente en ambos hemisferios cerebrales. Durante la condición de escucha dicótica, las vías ipsilaterales, menos abundantes que las contralaterales, son inhibidas. Por tanto, la información recibida en un oído pasa en este caso únicamente al hemisferio cerebral opuesto a través del cuerpo calloso. De esta manera, si existe una lesión en alguno de los hemisferios cerebrales se observará un déficit en el oído contralateral a la lesión bajo la condición de escucha dicótica.

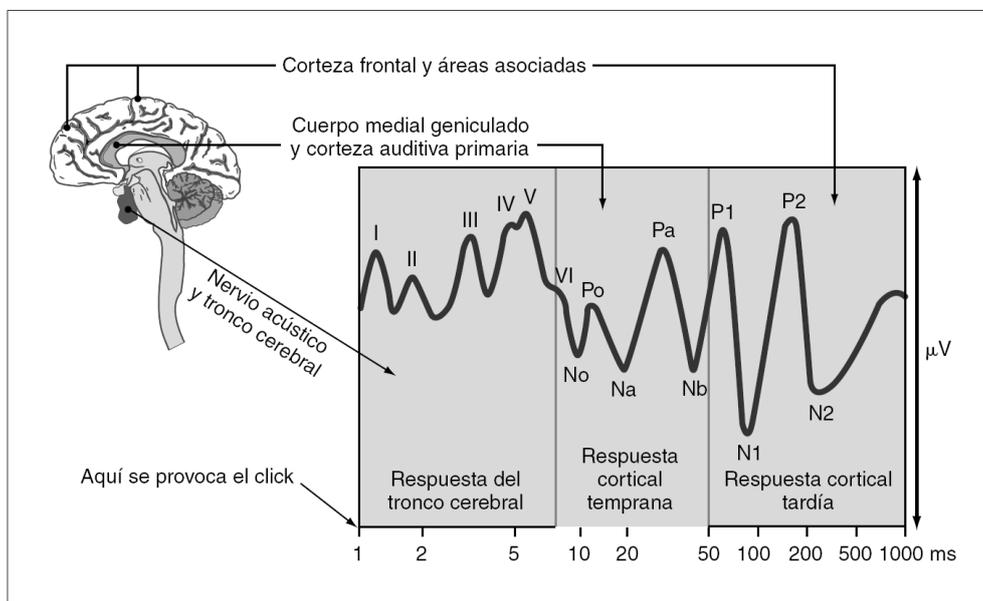


(Neurofisiología Granada.com, 2015)

5.3.3 Los potenciales evocados:

(EP) son señales eléctricas generadas por el sistema nervioso en respuesta a un estímulo, son evocados por la aparición del estímulo que se producen dentro de un marco de tiempo específico, de **5.3.3a LATENCIA CORTA** que se obtiene en los primeros 10 milisegundos tras la estimulación auditiva, de **LATENCIA MEDIA** es la respuesta auditiva posterior a la latencia corta, y se obtiene entre los 10 y los 50 milisegundos. Se utiliza en escasas ocasiones. Valoran la vía auditiva posterior al troncoencéfalo, hasta los núcleos talámicos

La terminología que se utiliza para definir una respuesta está formada por números romanos, de **I a V**.



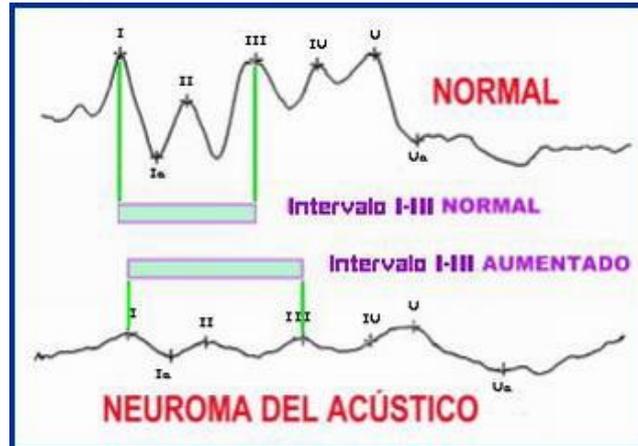
- **Onda I:** refleja la despolarización del **nervio auditivo** provocada por la estimulación del órgano sensorial (**cóclea**).
- **Onda III:** se produce en los núcleos del troncoencéfalo, a nivel de la **protuberancia**.

- **Onda V:** se produce en los núcleos del troncoencéfalo, a nivel del **mesencéfalo**.
 - **Onda II:** se forma a **final del trayecto del nervio auditivo**, antes de su entrada en el troncoencéfalo, y a nivel del núcleo del VIII par.
 - **Onda IV:** refleja la conducción troncoencefálica a **nivel del lemnisco lateral**.
- Además en los primeros 10 milisegundos se pueden encontrar **ondas VI y VII**.

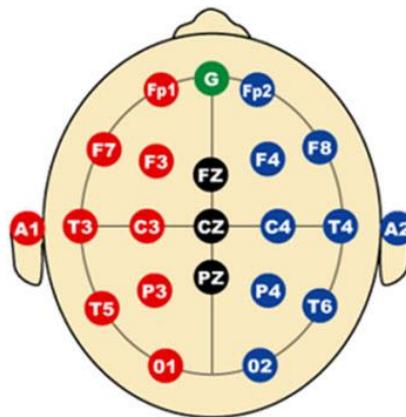
En la clínica se utilizan los valores de las **ondas I, III y V**.

La **latencia** indica el tiempo en el que comienza la respuesta tras el estímulo auditivo.

PEATC Normal y Patológico.



Preparación del paciente



Internacional 10-20 mapa colocación de los electrodos.

Se puede ver Cz en la parte superior de la cabeza. El lado izquierdo es siempre números impares. El lado derecho es siempre un número par, por lo que A1 es el oído izquierdo, y A2 es el oído derecho. A veces verá M1 o M2 utilizados que corresponde a la mastoides izquierda y derecha. Fpz es alta la frente. Vamos a utilizar C3 y C4 de A1 a A2 para MLR.

Siempre grabar desde un par de electrodos, típicamente Cz a A1 o A2 de la CZ de las respuestas de latencia media (MLR), P300 y las respuestas corticales.

5.3.3b Las respuestas de latencia media

El **MLR** se deriva del cuerpo geniculado medial, colículo inferior y la corteza auditiva primaria. El paciente no puede estar dormido para esta prueba. A medida que avanza más arriba en el cerebro, el paciente tiene que permanecer despierto y alerta con el fin de mantener una respuesta. La MLR se utiliza para evaluar la función cortical auditiva, si la persona tiene la función o no tiene función. Si existe una anomalía se puede detectar cual es el lóbulo afectado. Se utiliza un montaje horizontal CZ/A1/A2

5.3.3c Las respuestas de latencia tardía

(Crumley, 2011)

Los potenciales evocados tardíos se producen entre 50 y 1.000 ms, incluyen el P300 y las respuestas corticales.

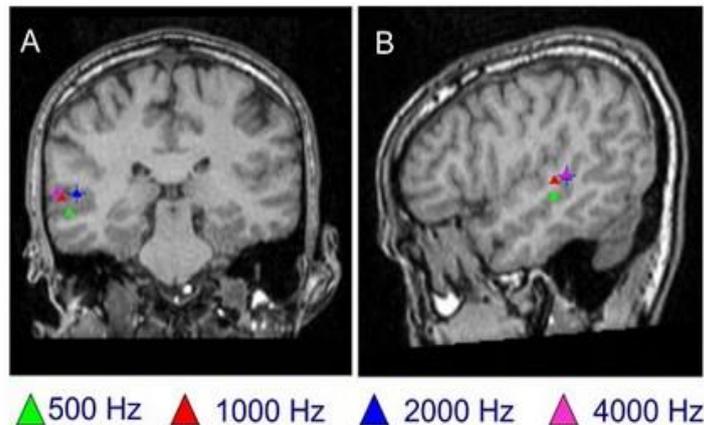
P300 Se considera una respuesta de latencia tardía que generalmente se produce en aproximadamente 300 milisegundos. Depende del proceso del pensamiento interno y se genera por el hipocampo donde se almacenan funciones de la memoria a corto plazo.

Se utiliza el mismo procedimiento que para MLR pero aquí se añaden dos estímulos diferentes: frecuentes y poco frecuentes y se podrán ajustar en intensidad y frecuencia. Típicamente 1000 Hz es el estímulo frecuente y 2.000 Hz es el poco frecuente. Se instruye al paciente para contar el número de veces que escuchan el tono de frecuencia más alta o el estímulo infrecuente.

Imagen de estudios con magnetoencefalografía (MEG) de la corteza cerebral en individuos normoyentes:

(Gil-Loyzaga & Puyol, 2013)

Localización de tonos puros en una imagen frontal (A) y lateral (B) del cerebro.



6. DIAGNÓSTICO:

(HLM, 2012)

Las soluciones estándar como audífonos y la cirugía no se consideran opciones de tratamiento eficaces. Dado que el problema de la pérdida de audición central está asociada con la capacidad del cerebro para interpretar los sonidos e integrar el significado, en lugar de a la realización o el envío de la señal al cerebro. En cambio, el tratamiento se centra en el control del entorno de escucha de la persona, para eliminar la mayor cantidad de distracciones como sea posible.

(Wikipedia, cortical deafness)

Los pacientes que presentan pérdida auditiva cortical y no hay otros síntomas asociados tienen una recuperación mejor a un grado variable, dependiendo del tamaño y tipo de la lesión cerebral, mientras que los pacientes cuyos síntomas incluyen tanto los déficits motores y afasias a menudo tienen lesiones de mayor tamaño con un peor pronóstico asociado en relación con el estado funcional y la recuperación.

(Types y causes of hearing loss. The sound room, 2013)

Parece ser por lo tanto que el único tratamiento eficaz para la pérdida de audición central es la educación y el trabajo con un especialista en audición. La persona afectada, su familia, sus amigos y el entorno de trabajo tienen que aprender lo que ayuda y lo que dificulta a la capacidad de oír. Tratándose de un espacio tranquilo para concentrarse o simplemente hablar de uno en uno, puede hacer que se produzca el conocimiento y la interpretación de lo que se escucha.

7. BIBLIOGRAFÍA:

(s.f.). Obtenido de <http://mundosord.galeon.com/causas.htm>

Types y causes of hearing loss. The sound room. (28 de Junio de 2013). Recuperado el Abril de 2016, de <http://www.thesoundroom.ca/hearing-loss/types-and-causes-of-hearing-loss>

Neurofisiología Granada.com. (2015). Recuperado el Mayo de 2016, de Clínicas Rincón: neurofisiologiagranada.com > Potencial Evocado Auditivo (PEATC

Audiología didáctica para estudiantes. (2016). Recuperado el Mayo de 2016, de Vía auditiva. Vía aferente: <http://audiologiaacademica.blogspot.com.es/2014/09/via-auditiva-via-aferente.html>

Enciclopedia salud. (16 de Febrero de 2016). Recuperado el Mayo de 2016, de Enciclopedia salud: <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/agnosia-auditiva>

Crumley, W. (8 de Agosto de 2011). Audiology on line. Recuperado el Mayo de 2016, de Electrocochleography, MLR, P300 and Cortical Responses, Evoked

D Griffiths, T. (2002). Oxford journals. Recuperado el Abril de 2016, de Oxford Journals medicina y salud, British medical bulletin, Vol.63, Num.1, Pp 107-120: (<http://bmb.oxfordjournals.org/content/63/1/107.full>

Denia Lafuente, A. (s.f.). Sordera y vértigo. Obtenido de Unidad de sordera y vértigo: http://www.sorderayvertigo.com/tipos_hipoacusia_ninos

Escucha dicótica. (s.f.). Recuperado el Abril de 2016, de https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_04_05/iod1/public_html/dicoticaa.htm

Gil-Loyzaga, P., & Puyol, R. (2013). Viaje al mundo de la audición. Recuperado el 2016, de Promenade around the cochlea: <http://www.cochlea.eu/es/cerebro-auditivo/talamo-corteza/corteza-auditiva-fisiologia>

Hernández-Zamora, E., & Poblano, A. (2014). La vía auditiva: niveles de integración de la información y principales neurotransmisores. Gaceta médica de México.D.F., págs. 150:450-60.

HLM (Ed.). (13 de Marzo de 2012). Hearing like me. Obtenido de <http://www.hearinglikeme.com/what-is-hearing-loss>

- Musiek, F. (2004). J. Am Academia Audiología. Recuperado el Mayo de 2016, de http://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA_15_02_03.pdf
- Peña Casanova, J. (2007). Books google. Recuperado el Abril de 2016, de Neurología de la conducta y neuropsicología: <https://books.google.es/books?isbn=8498350352>
- Timothy C. Hain, M. (14 de Mayo de 2016). Central hearing loss. Recuperado el Mayo de 2016, de Central hearing loss: http://www.dizziness-and-balance.com/disorders/hearing/cent_hearing.html
- Wikipedia, cortical deafness. (s.f.). Recuperado el Abril de 2016, de https://translate.google.es/translate?hl=es&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Cortical_deafness&prev=search
- Zea Sevilla, M. A. (4 de Junio de 2014). Neurowikia. Recuperado el Mayo de 2016, de El portal de contenidos de Neurología: <http://www.neurowikia.es/news>
- Zenker Castro, F., & Barajas Pra, J. (30 de Marzo de 2016). Auditio. Recuperado el Mayo de 2016, de Revista electrónica de Audiología, Vol. 2, Num 2,19: <http://www.auditio.com/revista/articulo/19.html>