



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE PEDIATRIA
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



TÍTULO DE PROTOCOLO:
“POTENCIALES AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN NIÑOS DE
2 A 5 AÑOS CON RETRASO DEL LENGUAJE”

Número de Registro R-2014-3603-56

PARA OBTENER EL GRADO DE:
NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA

PRESENTA

DRA. PENELOPE GALVAN HEREDIA
RESIDENTE DE NEUROFISIOLOGIA CLINICA
Adscripción: Neurofisiología Clínica UMAE Pediatría

INVESTIGADOR RESPONSABLE:
DRA. MARIA INES FRAIRE MARTÍNEZ
Adscripción: Jefa del servicio de Neurofisiología UMAE Pediatría

CO-TUTOR:
DR. JUAN ANTONIO GIMÉNEZ SCHERER
Adscripción: Unidad de Investigación Médica en Inmunología UMAE Pediatría

DRA. ARACELI REYES CUAYAHUITL
Adscripción: Neurología Pediátrica CMN Siglo XXI UMAE Pediatría



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

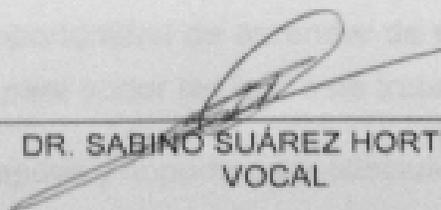
SINODALES DEL EXAMEN PROFESIONAL



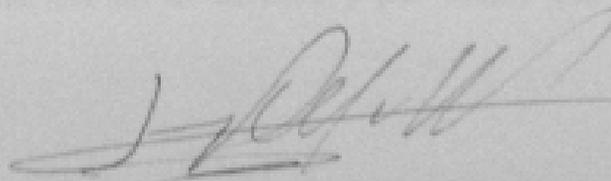
DRA. MARIA INES FRAIRE MARTINEZ
PRESIDENTE



DRA. JULIA ROCÍO HERRERA MÁRQUEZ
SECRETARIO



DR. SABINO SUÁREZ HORTIALES
VOCAL



DR. JUAN PABLO MUÑOZ MONTÚFAR
VOCAL

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por elegirme como instrumento de sanación y poner los medios para una mejor preparación académica por el bien de todos los niños que pasen por mis manos.

A mi esposo Carlos Alberto, por soportar y comprender lo difícil que es ser médico, por mirar hacía la misma dirección y ser parte de mis logros los cuales sin su apoyo no hubieran sido posibles.

A mis padres Estela y Rubén por sus valores, por enseñarme a perseguir mis sueños y creer en mí, por inculcarme el amor a lo que haces y la perseverancia en todo lo que deseas hasta cumplir tus metas.

A mi hermano y mi sobrina Lucía por hacer más fácil mi estancia en esta hermosa ciudad a la que le debo mucho y por motivarme día a día a ser mejor pediatra, neuróloga pediatra y ahora neurofisióloga por el bien de cada uno de los niños que me toque atender.

A la Dra. Fraire por la oportunidad de aprender de sus conocimientos y brindarme su apoyo incondicional para poder realizar este trabajo de tesis.

Al Dr. Giménez por su apoyo y soporte para concluir una meta más.

Al Dr. Sabino, Dr. Muñoz y a mis compañeros Araceli, Víctor y Minerva por hacer más llevadera mi estancia en el servicio y por todos sus conocimientos y su amistad.

INDICE

I.- Resumen	5
II.- Introducción	6
III.-Planteamiento del problema	15
IV.-Justificación	16
V.-Pregunta de Investigación	17
VI.-Hipótesis	18
VII.-Objetivos	19
VIII.-Material y métodos	20
IX.-Análisis Estadístico	22
X.-Descripción General de estudio	22
XI.-Aspectos Éticos	22
XII.-Resultados	23
XIII.-Discusión	30
XIV.-Conclusiones	34
XV.-Bibliografía	35
XVI.-Anexos	37

I.-RESUMEN

“POTENCIALES AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS CON RETRASO DEL LENGUAJE”

Autores: ¹Penélope Galván Heredia, ²María Inés Fraire Martínez, ³Juan Antonio Giménez Scherer.

Adscripción: ¹ Residente de 2do año de Neurofisiología. ² Jefa de Neurofisiología, ³ Unidad de Investigación Médica en Inmunología UMAE Pediatría.

Antecedentes: Uno de los rasgos característicos del ser humano y que nos diferencia de los animales es la capacidad de comunicarnos a través del lenguaje hablado. El lenguaje se define como la expresión de la comunicación humana mediante el cual las ideas, la información, las emociones y los pensamientos pueden ser compartidos. El retraso en la adquisición del lenguaje es un problema común que se presenta en la infancia, la identificación de los niños dentro del período preescolar debería de ser una prioridad para el pediatra.

Objetivos: Determinar las alteraciones de los potenciales auditivos de tallo cerebral en niños de 2 a 5 años con retraso del lenguaje.

Metodología: Estudio transversal, observacional, descriptivo y comparativo el cual se realizó en el Servicio de Neurofisiología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI. El estudio se llevó a cabo de septiembre del 2014 a marzo del 2015 en pacientes referidos de los servicios de psiquiatría y pediatría de los HGZ con diagnóstico de retraso del lenguaje enviándose para realización de potenciales auditivos de tallo cerebral. Los criterios de inclusión fueron niños y niñas de 2 a 5 años, sin antecedentes neurológicos de importancia, con retraso del lenguaje corroborado por escala de Denver II. Los Criterios de no inclusión: Pacientes con retraso motor fino, motor grueso o socio adaptativo corroborado por escala de Denver II y trastornos generalizados del desarrollo. Criterios de eliminación: No contar con aparato para realizar el estudio, no concluir todas las fases del estudio, Las variables incluidas fueron: potenciales auditivos de tallo cerebral, retraso del lenguaje, latencia y morfología de los potenciales auditivos, edad, sexo.

Análisis Estadístico: Fue de tipo descriptivo y comparativo, en el cual se incluyeron a los pacientes según los criterios de inclusión ya comentados en el apartado correspondiente. Se generó una base de datos con la muestra obtenida de pacientes con retraso del lenguaje en el HP estudiados del 2014 al 2015, que se procesó en el programa SPSS. Los procesos de medición se realizaron en base la relación V/I para la morfología, a las latencias (ondas I, III, V) e intervalos (I-III, III-V, I-V) expresados en milisegundos (ms) de los PEACT, así como umbral para frecuencias altas expresado en decibeles (dB).

Resultados: Se estudiaron 50 pacientes con diagnóstico de retraso del lenguaje enviados de sus hospitales de adscripción para la realización de potenciales auditivos de tallo cerebral, 66% fueron del sexo masculino y 34% del sexo femenino con una mediana de edad de 3 años 6 meses. Durante el análisis de la fase neurológica de los potenciales se encontró que las latencias absolutas de las ondas I, III, V fueron normales en el 100% de los oídos, los intervalos de conducción I-III, III-V, I-V estuvieron dentro de límites normales en el 100% de los casos, en la fase audiológica, el umbral de audición (20 a 30dB) fue normal en todos los pacientes. La única alteración encontrada fue la relación V/I la cual se encontró invertida en el 90% de los casos (68% de forma bilateral y 22% de forma unilateral).

Conclusiones: En nuestro estudio se encontraron casi todos los parámetros estudiados normales excepto la morfología por inversión de la relación V/I para la edad considerándose una posible alteración a nivel del generador de dicha onda (colículo inferior) por lo que se sugiere realizar potenciales de latencia media y logoaudiometría para un diagnóstico precoz y una intervención temprana en el manejo de estos niños.

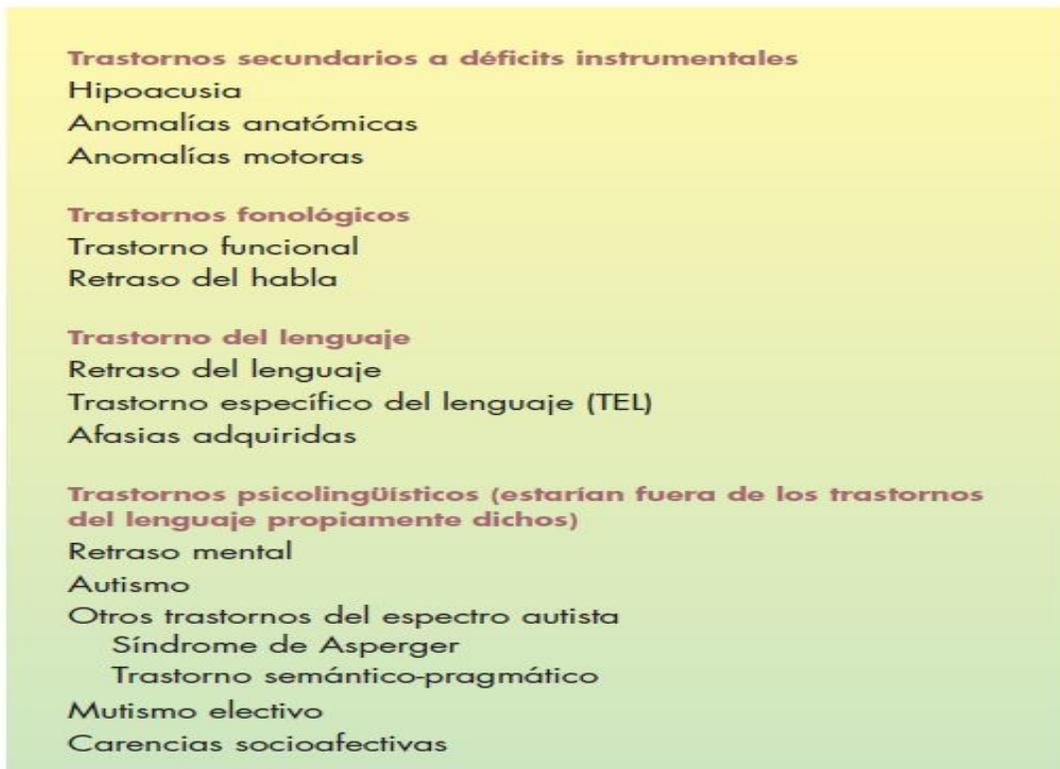
II.-INTRODUCCIÓN

Lenguaje

Uno de los rasgos característicos del ser humano y que nos diferencia de los animales es la capacidad de comunicarnos a través del lenguaje hablado. El lenguaje se define como la expresión de la comunicación humana mediante el cual las ideas, la información, las emociones y los pensamientos pueden ser compartidos. ⁽¹⁾

Se adquiere fundamentalmente en los primeros años de vida, para que se desarrolle en forma normal es necesario una audición intacta desde el nacimiento, un sistema nervioso íntegro, control adecuado de estructuras físicas y fisiológicas requeridas para un habla inteligible y un estímulo ambiental adecuado. Sin embargo el retraso en la adquisición del lenguaje es un problema común que se presenta en la infancia, la identificación de los niños dentro del período preescolar debería de ser una prioridad para el pediatra. ⁽²⁾

Clasificación de los trastornos del lenguaje ⁽²⁾



Se considera que existe un retardo simple del lenguaje (RSL) cuando hay una buena comprensión y la evolución del lenguaje es similar a la mayoría de niños normales aunque con una cronología moderadamente retrasada. ⁽²⁾

En realidad, se trata de un retraso madurativo que corresponde al límite de la normalidad para el desarrollo del lenguaje. (2)

Los trastornos en las habilidades lingüísticas del niño son motivo de consulta frecuente. En algunas ocasiones puede ser el único problema, en otras es un síntoma dentro de un contexto más amplio. Se considera que entre el 3 y el 13 % de los niños menores de 6 años sufren trastornos o desviaciones del desarrollo del lenguaje. (3)

Se puede considerar, de acuerdo con la escala Llevant, que un niño está retrasado en la adquisición del lenguaje si a los 16 meses no ha iniciado la expresión de palabras aisladas con sentido propositivo, o si a los 2 años no construye frases de 2 palabras. (3)

Dentro de la evaluación de un niño con retraso del lenguaje se debe valorar su desarrollo psicomotor, si no hay retraso se debe de iniciar abordaje de estudio para retraso simple del lenguaje, trastorno específico del lenguaje, hipoacusia o trastorno generalizado del desarrollo. (3)

Es por ello imprescindible la valoración audiológica en todo niño con un trastorno del habla y/o del lenguaje, con el fin de asegurarnos de la capacidad auditiva del sujeto y de la integridad anatómica y funcional de sus instrumentos mecánicos de fonarticulación. En general, los estudios en estos niños se dividen en dos grandes grupos: los métodos subjetivos, que requieren la elaboración por parte del niño de una respuesta tras percibir el estímulo auditivo y que será observada por el examinador, y los métodos objetivos, que no requieren la cooperación del niño y mediante los cuales se valoran los cambios fisiológicos originados en el oído o en las vías nerviosas al recibirá estímulos auditivos. Dentro de estos últimos están la impedanciometría, los potenciales evocados auditivos del tronco cerebral, la electrococcleografía y las otoemisiones acústicas. (4)

Es importante hacer un diagnóstico precoz de hipoacusia en niños pequeños, porque de esta manera existen mejores posibilidades de rehabilitación de la audición y del lenguaje. (4,5)

Anatomía y Fisiología de la audición

El sistema auditivo es activo en el útero y las etapas iniciales de la audición ocurren en la vida prenatal. La maduración de las vías auditivas neurales está en relación al proceso de mielinización del sistema nervioso central. El procesamiento auditivo que se realiza a través de vías cruzadas, los cuales reflejan niveles centrales de análisis, está maduro a la edad de los 2 años. (2)

Su evolución está dirigida hacia la detección de los sonidos del habla, que son de particular interés para el hombre, incluso en un medio ambiente ruidoso. Esta función la realiza mediante la descomposición de sonidos complejos en sus componentes de frecuencia. (1,2)

El sistema auditivo está formado por un aparato periférico; integrado por el oído externo (OE), el oído medio (OM) y el oído interno (OI), y una porción central que comprende las vías neurales y áreas corticales implicadas en la audición. (2,3)

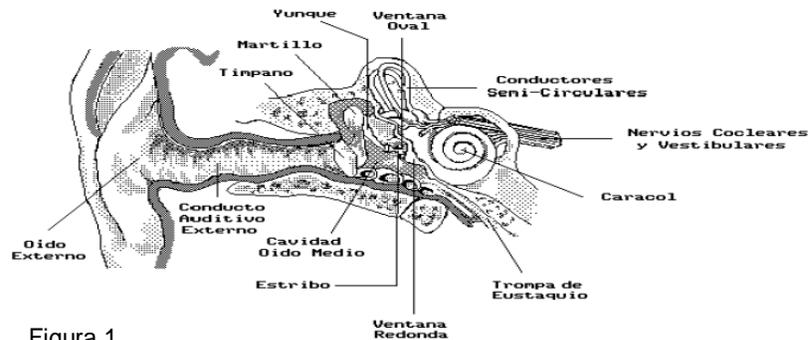


Figura 1

La figura 1 muestra los principales componentes del aparato periférico. El OE está constituido por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo (CAE). El pabellón tiene la función de localizar la fuente sonora y amplificar selectivamente algunas frecuencias. (1)

El CAE protege las estructuras del OM y contribuye también a la amplificación selectiva de algunas frecuencias, dirigiendo las ondas sonoras hacia el OM.

Las distintas estructuras del OM (cadena timpanoosicular formada por la membrana timpánica y tres huesecillos denominados martillo, yunque y estribo; los músculos de la cadena osicular y la trompa de Eustaquio) constituyen un sistema de transmisión de las ondas sonoras mediante el cual se aseguran las siguientes funciones:

- 1.-Permite la transmisión de las ondas sonoras hacia el oído interno.
- 2.-Realiza un acoplamiento de impedancias entre el oído medio y el oído interno impidiendo la pérdida de energía sonora que se produciría al pasar el sonido de un medio aéreo (OE y OM) a un medio líquido (OI).
- 3.- Protege al oído interno (OI) de los sonidos intensos, atenuando la energía sonora que se trasmite hacia este.

Las estructuras sensoriales del oído interno están contenidas en el laberinto membranoso. El laberinto comprende una parte vestibular (canales semicirculares y órganos otolíticos) y una parte anterior auditiva conocida como cóclea, esta se compone de una porción no arrollada conocida como gancho (hook) y de una porción arrollada o caracol. La luz del canal así limitada está cerrada parcialmente por una lámina ósea o lámina espiral, que se desata de la columela sin alcanzar la lámina de los contornos. El cierre se completa mediante la membrana basilar que nace a nivel del borde libre de la lámina espiral y va a insertarse en la lámina de los contornos. De este modo quedan constituidos dos compartimentos: la rampa vestibular por arriba y la rampa timpánica por abajo. El oído interno tiene además una función muy importante, pues realiza el análisis inicial de ciertas características del estímulo acústico, de manera que en el mensaje que se envía al SNC, a través de la vía auditiva, exista ya una información codificada sobre las dimensiones de frecuencia e intensidad del estímulo. Esto se logra como consecuencia de las propiedades electromecánicas de la membrana basilar. Los sonidos de alta frecuencia producen la máxima deflexión de la membrana basilar cerca de la base, donde la membrana es más estrecha y rígida, mientras que los de baja frecuencia, generan la máxima deflexión cercanos al ápex, región en la cual la membrana es más flexible y ancha. A partir de la activación de las fibras del nervio auditivo, la información codificada tonotópicamente (espacialmente) asciende por la vía auditiva, haciendo relevos sinápticos a nivel de los núcleos cocleares en el tallo cerebral. Las neuronas postsinápticas de los núcleos cocleares envían sus axones hacia varios núcleos del tallo a través de tres vías principales: la estría acústica dorsal, la estría acústica intermedia y el cuerpo trapezoide. (1,6)

Este último constituye la eferencia más importante de los núcleos cocleares, que se dirige hacia el complejo olivar superior (COS), el cual juega un papel importante en la localización del sonido en el espacio. A este nivel ocurren las primeras interacciones binaurales. Los axones postsinápticos del COS junto con axones de los núcleos cocleares forman el lemnisco lateral, que asciende hacia el mesencéfalo, haciendo sinapsis a nivel del colículo inferior. El lemnisco lateral contiene ya información de ambos oídos. (6)

Los axones postsinápticos del colículo inferior hacen su próxima sinapsis a nivel del geniculado medial del tálamo y después se dirigen a la corteza auditiva primaria situada en el lóbulo temporal superior (áreas 41 y 42 de Broadman). (1, 3,6)

Audición

Para que se produzca sonido algo tiene que entrar en vibración. Esta vibración se expande la onda sonora por el aire hasta que el pabellón auricular lo capta, pasa a través del conducto auditivo externo y choca en el tímpano. Al vibrar éste, se moviliza el martillo y se transmite la vibración por los huesecillos hasta el estribo. La ventana oval, empujada por la platina del estribo, entra en el oído interno, empujando los líquidos, a través de las rampas. Esto hace que se mueva el líquido de la rampa coclear y, como consecuencia, se deforman las células ciliadas. En estas células se producen sensaciones que se convierten en energía nerviosa o eléctrica la cual será recogida por el conjunto de terminaciones sensitivas del nervio auditivo y será transportada hasta la corteza cerebral donde se completará la percepción auditiva que será decodificada e interpretada. Cuando este proceso se “rompe” en algún momento se produce sordera o hipoacusia. (1,7)

POTENCIALES PROVOCADOS DEL TALLO CEREBRAL (PEACT)

Bases fisiológicas de los potenciales auditivos de tallo cerebral

El fundamento electrofisiológico en los PEACT consiste en señales eléctricas obtenidas en respuesta a un estímulo de breve duración el cual es llamado “click”, este estímulo genera el grado máximo de sincronía en las fibras nerviosas auditivas, este es presentado en el oído mediante audífonos generando una respuesta secuencial de impulsos nerviosos bien organizados que corresponden a las respuestas de las regiones basales de la cóclea; que se encuentran en los 2-4 KHz, y tienen por lo tanto latencias más cortas y uniformes alrededor de 1.5 ms; esta descarga origina la respuesta secuencial de las sinapsis que la vía auditiva realiza a través de tallo cerebral hasta finalizar en la corteza auditiva, en este estudio únicamente valoraremos las respuestas de los PEACT de latencia corta que corresponden a las estructuras de tallo cerebral los componentes generados por las sinapsis desde el nervio auditivo hasta las radiaciones tálamo corticales, se representan gráficamente por una serie de siete componentes de polaridad negativa cada una de estas deflexiones fueron descritas y clasificadas por Jewett y Willinston en 1971 utilizando números romanos (I al VII) y con origen en: (6)

Onda I: Nervio auditivo.

Onda II: Núcleos Cocleares (bulbo).

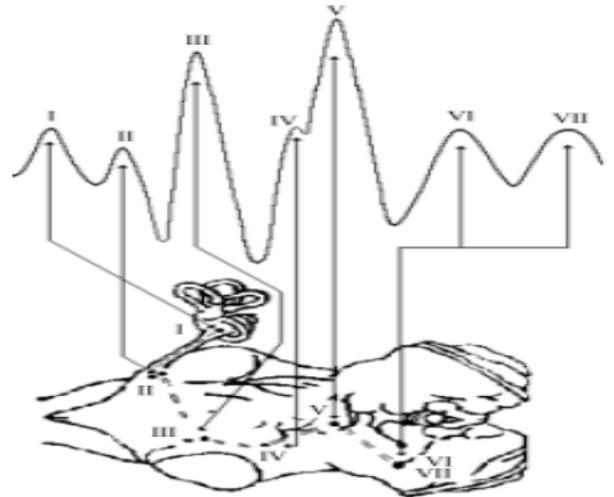
Onda III: Complejo Olivario Superior (puente de Varolio)

Onda IV: Lemnisco Lateral (puente de Varolio).

Onda V: Colículo Inferior (mesencéfalo).

Onda VI: Cuerpo geniculado medial (Tálamo).

Onda VII: Radiaciones Tálamo Corticales.



Estas estructuras son las responsables de la generación de varios componentes constantes que constituyen los potenciales de tallo cerebral. La respuesta auditiva del tallo cerebral consecutiva a la primera onda representa la activación de las fibras nerviosas de las neuronas en la vía auditiva y tallo cerebral, cada componente del tallo cerebral es el potencial de acción compuesto producido por neuronas que generan sus impulsos sincrónicamente en ese punto. El componente principal de cada onda representa la actividad secuencial de la vía auditiva. (6)

Clasificación de los Potenciales Provocados de Tallo Cerebral.

Los potenciales provocados han sido clasificados fundamentalmente por su latencia en tres grandes grupos: (7)

1. Potenciales provocados auditivos de latencia corta: Aparecen en los 10 primeros milisegundos.
2. Potenciales auditivos de latencia media: Su latencia se encuentra en 10-50 ms después de la estimulación.
3. Potenciales auditivos de latencia larga: Aparecen entre los 50 y 350 milisegundos posteriores a la estimulación.

FASES DE PEACT

El estudio de PEACT cuenta con dos fases:

Fase neurológica: se realiza a una intensidad de 80dB con una frecuencia de estimulación de 11.1 Hz, ventana de análisis de 10 ms, con 1000 a 4000 promediaciones. El gráfico superior siempre es el lado izquierdo y el inferior lado derecho.

Fase audiológica se usa una frecuencia de estimulación 33.1 Hz, tiempo de análisis de 20 ms y de 1000 a 4000 promediaciones, disminuyendo la intensidad de 20 en 20 dB y cuando sea necesario de 10 en 10 dB hasta encontrar el umbral para cada oído, considerando un umbral normal entre 20 y 30dB. (8)

Características de la Respuesta de los PEATC.⁽⁹⁾

1. No son modificables con el sueño, la atención del sujeto, ni el estado de coma.
2. Aparecen inmediatamente después del nacimiento con algunas modificaciones en la latencia y morfología de sus componentes debido a la mielinización.
3. El primer componente aparece en los primeros dos milisegundos (ms) después de la estimulación y los siguientes aparecen de manera constante y secuencial con un milisegundo entre sí. Los intervalos ínterlatencia reflejan el tiempo transicional entre dos puntos a lo largo del tallo cerebral. Los intervalos son el I-V el cual debe de ser entre 4.01-4.45 ms, el I-III de 1.83-2.43 ms, y el III-V de 1.65 a 2.15 ms considerados como normales en estos rangos.
4. Las proporciones de amplitud de las ondas I/V deberán ser de 1:3 una vez que la vía auditiva madura.
5. No se modifican con sedantes ni drogas anestésicas.

Técnica de Registro de Potenciales.

Condiciones del paciente: El paciente deberá encontrarse en reposo, tranquilo y confortable. (10)

Electrodos: Se utilizan electrodos de plata clorurada (discos de 5 mm de diámetro) que se colocan sobre la piel, la cual deberá limpiarse para que la impedancia sea menor de 5000 Ohms, y siguiendo la técnica 10-20 para EEG, se colocan los electrodos activos

en A1 y A2 ó en M1 y M2 (1 derecho y 2 izquierdo) respectivamente dependiendo de cuál sea el lado estimulado (el registro se hace ipsilateral al estímulo) con referencia a Cz y un electrodo de tierra que puede ser colocado en Fpz. (10)

Estímulo: Para la estimulación se usa un sonido llamado click de breve duración (100 microsegundos) , a una intensidad de 80dB, una frecuencia de estimulación de 11.1 Hz, una ventana de análisis de 10 ms, filtros de baja frecuencia (pasa altas) 150 Hz, de alta frecuencia (pasa bajas) en 3000 Hz, un tiempo de análisis de 10 ms, con 1000-4000 promediaciones para la fase neurológica. (11)

Polaridad del Estímulo: Este estímulo tiene dos fases una positiva que es condensación y otra negativa que es rarefacción. La polaridad con mayor utilidad en los potenciales auditivos de tallo cerebral es la de rarefacción debido a que define mejor la respuesta. (11).

Utilidad Clínica de los Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral.

1. Demostrar disfunción de un sistema sensorial cuando la anamnesis y/o examen físico son poco claros o equívocos.
2. Revelar la existencia de lesiones subclínicas cuando se sospecha el diagnóstico de enfermedad desmielinizante por síntomas ó signos en otra parte del SNC.
3. Contribuir a definir la distribución anatómica de una enfermedad.
4. Contribuir al control evolutivo de una enfermedad
5. Sospecha de trastorno del lenguaje

Examinar las vías sensoriales en niños pequeños ó en personas que no pueden cooperar para la realización de los test de percepción correspondientes (por ejemplo estudio audiológico). (12)

Interpretación de los registros

La interpretación de los registros se basa en la presencia de respuesta, la morfología en base a la relación V/I, cálculo de la latencia absoluta del pico positivo o hacia arriba de las ondas I, III y V y relativa entre los picos positivos de las ondas I - III, I - V y III - V

Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en Niños de 2 a 5 años con Retraso del Lenguaje

expresados en milisegundos, evocada por estimulación de cada oído por separado a diferentes intensidades y la comparación entre los dos oídos.

El procedimiento es más sensible que específico para detectar anomalías en la vía auditiva. (13)

Morfología y maduración de los Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral (14)

Edad en meses	Morfología
0-3 meses	Onda I, II, III con mayor amplitud que IV y V. Relación I/V= 3/1
6 meses	Ondas I, III, V de misma amplitud; Relación I/V= 1
1 año en adelante	Onda I de amplitud 2 veces menor que la onda V. Relación I/V = 1/3

Potenciales Provocados de Tallo Cerebral y Retraso del lenguaje

Existen pocos estudios de los potenciales auditivos de tallo cerebral de latencia corta y retraso del lenguaje, tal como se describe en el artículo de Gallardo realizado en Perú, los PEACT han demostrado su utilidad como parte integral del estudio otoneurológico, con aplicación en otorrinolaringología, neurología y pediatría, por su exactitud, confiabilidad y reproducibilidad. (15)

En este estudio se determinó la integridad funcional de la vía auditiva en el tronco encefálico a través de PEACT, en niños con retardo en el lenguaje sin patología de oído medio, en el sistema nervioso central o factores de riesgo de hipoacusia neonatal. Se encontró las latencias dentro de lo normal para cada edad. En 77% de los pacientes hubo distorsión morfológica y baja amplitud de las ondas, más frecuentemente (58%) en las ondas I y II, correspondientes al nervio auditivo y núcleos cocleares en el tronco encefálico. (15)

III.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presencia de problemas del lenguaje en un niño, cifrada entre el 3 y el 13% de la población infantil menor de 6 años, lleva consigo una alteración en la comunicación con los demás. Los padres se muestran preocupados cuando el niño no habla entre los 18 meses y los 3 años. La mayoría de las consultas que se ocasionan por problemas del habla o del lenguaje se producen entre los 2 años y medio y los 5 años de edad.

La valoración audiológica es imprescindible en todo niño con un trastorno del habla y/o del lenguaje, con el fin de asegurarnos de la capacidad auditiva del sujeto y de la integridad anatómica y funcional de sus instrumentos mecánicos de fonoarticulación. En general, los métodos que podemos emplear se dividen en dos grandes grupos: lo subjetivos, que requieren la elaboración por parte del niño de una respuesta tras percibir el estímulo auditivo y que será observada por el examinador, y los métodos objetivos, que no requieren la cooperación del niño y mediante los cuales se valoran los cambios fisiológicos originados en el oído o en las vías nerviosas al recibirá estímulos auditivos. Dentro de estos últimos están los potenciales evocados auditivos del tronco cerebral.

Es importante la atención temprana todos los niños con retardo en la aparición del lenguaje con la finalidad de ofrecer un protocolo de estudio completo (PEACT de latencia corta, latencia media, logaudiometría) y una terapia de lenguaje de inicio precoz.

Es por ello que consideramos importante la realización de este estudio para brindar un diagnóstico de forma oportuna y poder brindar al niño una rehabilitación temprana que le permita el desarrollo de un lenguaje adecuado.

IV.-JUSTIFICACION

Se ha demostrado que los primeros años de vida constituyen un periodo privilegiado para la adquisición del lenguaje. En este periodo el niño normal no solo aprende a hablar sino que enriquece su vocabulario con una velocidad que no es igualable en el resto de la vida.

La necesidad de evaluar activamente a los niños con retraso del lenguaje mediante un sistema de pesquisaje se justifica por las siguientes consideraciones:

- a) Prevalencia del 13% en niños menores de 6 años
- b) Existencia de métodos diagnósticos útiles para evaluar la vía auditiva.

La importancia del PEACTION como instrumento diagnóstico, reside no solo en la posibilidad de explorar funcionalmente los distintos niveles de vía auditiva (topografía funcional) sino también en las posibilidades que brinda para estimar en forma objetiva el umbral de audición y así poder contribuir en forma importante a mejorar el pronóstico de los niños con retraso del lenguaje mediante un diagnóstico y tratamiento temprano.

V.-PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué características tienen los Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en niños de 2 a 5 años con retraso del lenguaje enviados al servicio de Neurofisiología de la UMAE pediatría CMN Siglo XXI ?

VI.-HIPOTESIS

En los niños de 2 a 5 años con retraso del lenguaje, sin causa genética, patología de oído medio o del SNC, los potenciales auditivos de tallo cerebral presentarán disminución de la amplitud de la onda V, prolongación de las latencias I,III y V e inversión de la relación V/I.

VII.-OBJETIVO GENERAL

Determinar las alteraciones de los potenciales auditivos de tallo cerebral en niños de 2 a 5 años con retraso del lenguaje.

VII.I -OBJETIVOS ESPECIFICOS

PEACT Y UMBRALES

Determinar las latencias de las ondas I, III y V

Determinar los intervalos de conducción I-III, III-V y I-V

Determinar la amplitud y la morfología en base a la relación V/I de los potenciales auditivos de tallo cerebral.

Valorar el desarrollo del lenguaje de acuerdo a la Escala de Denver (Anexo 1)

Determinar el umbral auditivo a través de PEACT en niños con retraso del lenguaje.

Calcular la curva latencia intensidad a través de PEACT en niños con retraso de lenguaje (detectar posible daño conductivo o neural).

VIII.-MATERIAL Y METODOS

Diseño de estudio: Estudio Transversal, Observacional, Descriptivo y Comparativo.

Lugar donde se realizó el estudio: Servicio de Neurofisiología, Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Universo/Población de Estudio: Pacientes referidos de los hospitales generales de zona de los servicios de pediatría y psiquiatría con diagnóstico de retraso del lenguaje enviados para realización de potenciales auditivos de tallo cerebral.

Criterios de inclusión: Niños y niñas de 2 a 5 años, sin antecedentes neurológicos de importancia, con retraso del lenguaje corroborado por escala de Denver II

Criterios de no inclusión: Pacientes con retraso motor fino, motor grueso o socios adaptativo corroborado por escala de Denver II, niños con trastorno generalizado del desarrollo, niños con antecedente de hipoacusias.

Criterios de eliminación: Que los PEACT se hayan realizado con parámetros técnicos diferentes a lo establecido por norma.

Falta de almacenamiento de los datos del estudio en el equipo de potenciales CADWEL

Falta del estudio de alguna de las fases neurológica o audiológica en los PEACT en el expediente.

Tamaño de muestra

Se incluyeron a todos los pacientes entre 2 a 5 años enviados al servicio de Neurofisiología (septiembre del 2014 a marzo del 2015) del hospital de pediatría UMAE siglo XXI con diagnóstico de retraso del lenguaje para la realización de potenciales auditivos de tallo cerebral.

Muestreo: no probabilístico por conveniencia.

VARIABLES

Variable	Tipo de Variable	Definición Operacional	Escala de Medición	Categoría
Potenciales auditivos de tallo cerebral. (PEATC)	Dependiente	Señales eléctricas obtenidas por estimulación de receptores, vía y centros nerviosos auditivos en base a la suma algebraica de la actividad eléctrica observada a través del cuero cabelludo en un tiempo relativo dado por un estímulo tipo click procedido y promediado.	Cuantitativa	Presentes Ausentes
Retraso del lenguaje	Independiente	Retraso en la aparición o en el desarrollo del lenguaje en base a escala de Denver sin que esto se deba a un trastorno generalizado del desarrollo, ni a déficit auditivo o trastornos neurológicos.	Cualitativa dicotómica	Si No
Latencia del PEATC	Dependiente	Se refiere al tiempo total desde el inicio hasta que se ha alcanzado el pico máximo de amplitud. Unidad ms.	Cuantitativa continua	Milisegundos (ms)
Morfología PEATC	Dependiente	Se refiere a la forma que deben tener las ondas de acuerdo a la edad.	Cualitativa	Normal Invertida
Edad	Independiente	Periodo de tiempo desde el nacimiento hasta el momento de realizar PPATC.	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Independiente	Caracterización fenotípica que define el sexo de un individuo.	Nominal	Masculino Femenino

IX.-ANALISIS ESTADÍSTICO

Estudio transversal, observacional, descriptivo y comparativo en el cual se incluyeron a los pacientes según los criterios de inclusión ya comentados en el apartado correspondiente. Se generó una base de datos con la muestra obtenida de pacientes con retraso del lenguaje en el HP estudiados del 2014 al 2015, que se procesó en el programa SPSS. Los procesos de medición se realizaron en base la relación V/I para la morfología, a las latencias (ondas I, III, V) e intervalos (I-III, III-V, I-V) expresados en milisegundos (ms) de los PEACTION, así como umbral para frecuencias altas expresado en decibeles (dB). Cabe mencionar que el equipo reporta un promedio de entre mil a cuatro mil estímulos. Se realizó comparación entre el grupo de estudio (pacientes con diagnóstico de retraso del lenguaje) y los valores normativos conforme a edad del paciente.

X.-DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Estudio transversal, observacional, descriptivo y comparativo en el cual se incluyeron a todos los pacientes entre 2 a 5 años (enviados por los servicios de pediatría y psiquiatría de sus hospitales generales de zona) con diagnóstico de retraso del lenguaje y que cumplieron con los criterios de inclusión los cuales se mencionan en el apartado correspondiente de este proyecto de investigación, a ellos se les realizaron PEACTION en el Servicio de Neurofisiología del CMN Siglo XXI del Hospital de Pediatría en el periodo de Septiembre del 2014 a marzo del 2015. Posteriormente se analizaron los PEACTION de acuerdo a los grupos de edad para las latencias de las ondas I, III y V así como de los intervalos de conducción (expresadas en ms) y se procedió a comparar con respecto a valores normativos correspondientes por grupo de edad, se analizó además el umbral auditivo y la morfología en base a la relación V/I esperada para la edad. Los datos fueron sucesivamente analizados por caso hacia los valores de referencia.

XI.-ASPECTOS ETICOS

Este proyecto de investigación se realizó en apego a la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud y de los principios de Las Buenas Prácticas Clínicas en relación a las investigaciones que se realizan en seres humanos. Considerándose un estudio con riesgo mínimo por lo que se solicitó la firma de consentimiento informado. (Anexo 3) Se sometió a la consideración de los Comités de Investigación y Bioética locales para su aprobación con número de registro R-2014-3603-56

XII.- RESULTADOS

Se estudiaron 50 pacientes con diagnóstico de retraso del lenguaje enviados de sus hospitales de adscripción para la realización de potenciales auditivos de tallo cerebral en nuestro servicio, 33 (66%) fueron del sexo masculino y 17 (34%) fueron del sexo femenino. La mediana de la edad de los pacientes fue de 3 años 6 meses con un rango de edad de 2 años a 5 años 11 meses siendo la distribución por edad la siguiente:

GRUPOS	No de pacientes (50)	Porcentaje (%)
2 años a 2 años 11 meses	5	10
3 años a 3 años 11 meses	21	42
4 años a 4 años 11 meses	14	28
5 años a 5 años 11 meses	10	20

Se analizaron ambos oídos por separado por lo que los resultados se integran en 2 formas: por oídos (unidad experimental) y por pacientes (umbral funcional).

Los resultados de los PEATC se describen a continuación:

Fase neurológica (Figura 1) los estudios fueron evaluados por oídos (unidad experimental) y se presentan en el siguiente orden: Respuesta de las ondas I, III, V y dB en los que fueron encontradas, polaridad, latencias absolutas para las ondas I, III, y V e intervalos de conducción I-III, III-V, I-V, morfología del potencial en base a la relación V/I. En todos los casos los potenciales fueron obtenidos mediante 1000 promediaciones y obteniendo una réplica en las mismas condiciones.

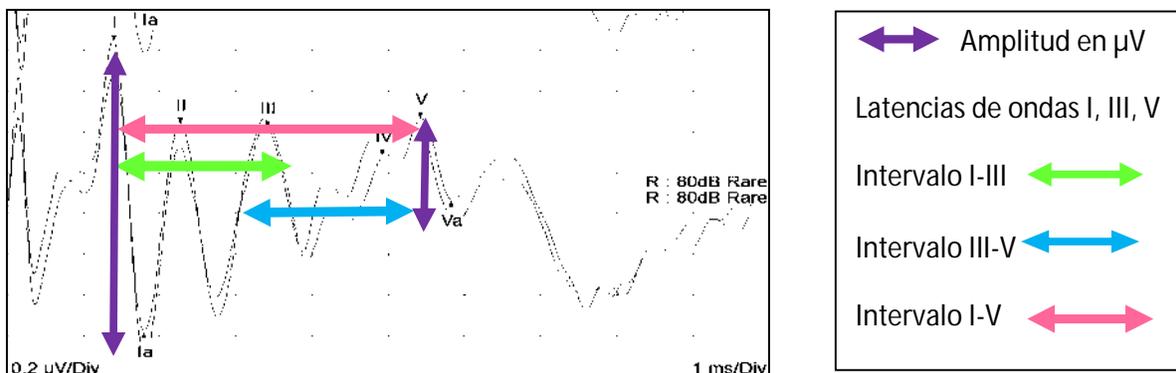


Figura 1 Fase neurológica en un niño con diagnóstico de retraso del lenguaje. Se ejemplifica la forma en que se midieron la amplitud en microvoltios (μV), latencias absolutas al pico en milisegundos (ms) e intervalos de conducción en todos los casos. Nótese que la onda V es mucho menor que la onda I cuando normalmente debería ser mayor.

Fase Audiológica

En la fase audiológica para cada intensidad se evaluó y se usó una frecuencia de estimulación de 33.1 Hz, un tiempo de análisis de 2ms/división y de 1000 promediaciones disminuyendo la intensidad de 10 en 10 dB hasta encontrar la mínima intensidad a la cual se visualizó la onda V; en todos los casos. (Figura 2)

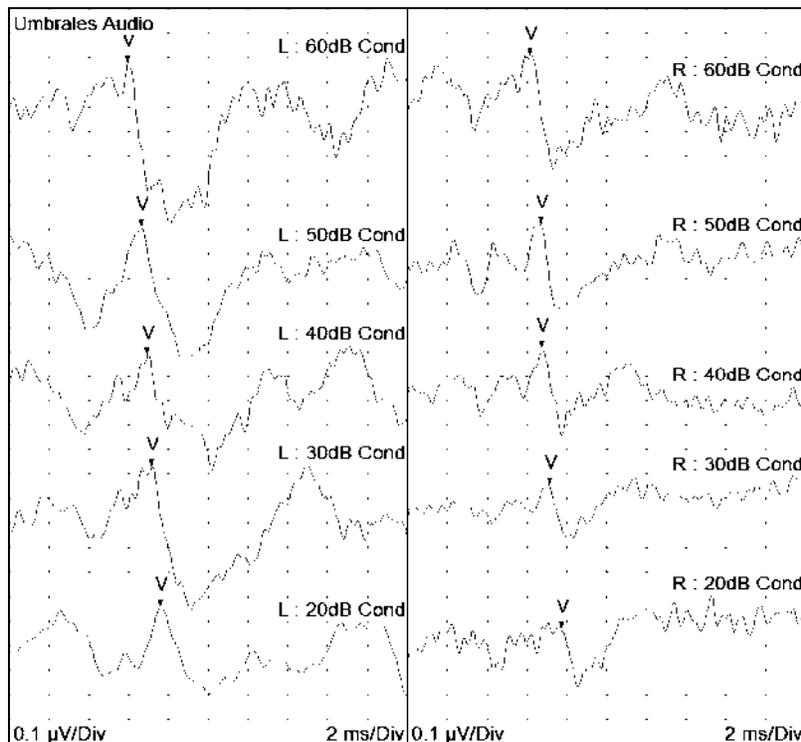


Figura 2. Umbral auditivo en un paciente de 3 años con diagnóstico de retraso del lenguaje

1.- Respuesta encontrada en la fase neurológica

En los 50 pacientes (100 oídos) se obtuvo una respuesta a 80dB en forma bilateral con adecuada sincronía y replicabilidad para las ondas I, III y V. La polaridad utilizada en 48 pacientes (98 oídos) fue rarefacción mientras que en 2 pacientes (4 oídos) se realizó en polaridad alternante.

2.- Latencias Absolutas

Se valoraron las latencias de las ondas I, III y V encontrándose dentro de valores normales en los 50 pacientes (100 oídos).

La mediana de las latencias por edad se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1A.- Mediana de las latencias por edad de las ondas I, III y V de los 50 pacientes estudiados con retraso del lenguaje.

Edad	LAT onda I IZQ	LAT onda I DER	LAT onda III IZQ	LAT onda III DER	LAT onda V IZQ	LAT onda V DER
	(<2.5 ms)	(<2.5ms)	(< 4.5ms)	(<4.5ms)	(<6.5ms)	(<6.5ms)
2a 2a 11m	1.52	1.55	3.68	3.71	5.54	5.59
3a 3a11m	1.58	1.61	3.67	3.78	5.60	5.70
4a 4a11m	1.57	1.68	3.68	3.81	5.53	5.78
5a 5a11m	1.67	1.53	3.69	3.76	5.58	5.63

*Mediana

Cuadro 1B.- Valores máximos y mínimos de las latencias por edad de las ondas I, III y V de los 50 pacientes estudiados por retraso del lenguaje.

Edad	LAT onda I IZQ	LAT onda I DER	LAT onda III IZQ	LAT onda III DER	LAT onda V IZQ	LAT onda V DER
	(<2.5 ms)	(<2.5 ms)	(< 4.5ms)	(< 4.5ms)	(<6.5ms)	(<6.5ms)
2a 2a 11m	(1.63-1.44)	(1.60-1.41)	(3.91-3.52)	(3.89-3.55)	(5.83-5.45)	(5.91-5.48)
3a 3a11m	(1.83-1.39)	(1.77-1.41)	(3.90-3.36)	(4.05-3.42)	(6.04-5.16)	(6.19-5.34)
4a 4a11m	(1.75-1.39)	(1.95-1.41)	(3.81-3.35)	(4.18-3.43)	(5.78-5.31)	(6.21-5.13)
5a 5a11m	(1.88-1.41)	(1.74-1.47)	(3.93-3.44)	(4.01-3.52)	(5.83-5.23)	(5.92-5.15)

*(Máximo- Mínimo)

3.- Intervalos de conducción

Los intervalos I-III, III-V, I-V se encontraron normales en latencia (ms) en forma bilateral para todos los pacientes.

Cuadro 2A .- Mediana de las latencias por edad de los intervalos de conducción I-III, III-V, I-V en los 50 pacientes estudiados por retraso del lenguaje.

Edad	LAT I-III	LAT I-III	LAT III-V	LAT III-V	LAT I-V	LAT I-V
	IZQ	DER	IZQ	DER	IZQ	DER
	(<2.5 ms)	(<2.5ms)	(< 2.5ms)	(<2.5ms)	(<4.5ms)	(<4.5ms)
2a 2a 11m	2.24	2.25	1.96	1.99	4.11	4.14
3a 3a11m	2.16	2.14	1.77	1.92	3.99	4.03
4a 4a11m	2.14	2.24	1.88	1.91	4.03	4.01
5a 5a11m	2.06	2.15	1.87	1.89	4.13	3.98

*Mediana

Cuadro 2B .- Valores máximos y mínimos de las latencias por edad de los intervalos de conducción I-III, III-V, I-V en los 50 pacientes estudiados por retraso del lenguaje.

Edad	LAT I-III	LAT I-III	LAT III-V	LAT III-V	LAT I-V	LAT I-V
	IZQ	DER	IZQ	DER	IZQ	DER
	(<2.5 ms)	(<2.5ms)	(< 2.5ms)	(<2.5ms)	(<4.5ms)	(<4.5ms)
2a 2a 11m	(2.44-2.01)	(2.42-2.14)	(2.21-1.82)	(2.19-1.81)	(4.31-4.08)	(4.33-4.01)
3a 3a11m	(2.47-1.82)	(2.42-1.84)	(2.17-1.36)	(2.19-1.61)	(4.44-3.53)	(4.45-3.71)
4a 4a11m	(2.32-2.01)	(2.73-1.93)	(2.06-1.63)	(2.36-1.46)	(4.23-3.66)	(4.21-3.65)
5a 5a11m	(2.32-1.75)	(2.25-1.97)	(2.05-1.64)	(2.03-1.65)	(4.36-3.63)	(4.22-3.55)

*(Máximo- Mínimo)

4.-Morfología del Potencial Provocado Auditivo

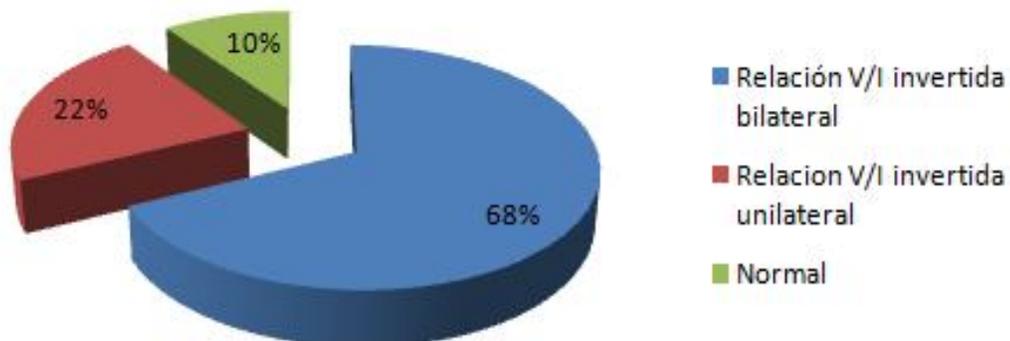
La morfología de los potenciales auditivos de tallo cerebral se evaluó mediante la relación V/I encontrándose los siguientes resultados:

Cuadro 3. Número de pacientes estudiados y las características encontradas en la morfología de los PEACT por paciente.

Morfología	Número de pacientes
Inversión de la relación V/I bilateral	34
Inversión de la relación V/I unilateral	11
Normal	5

Gráfica 1

Porcentaje de pacientes con inversión en la relación V/I en niños de 2 a 5 años con retraso del lenguaje



Comparación pareada entre las ondas V y I por vía auditiva.

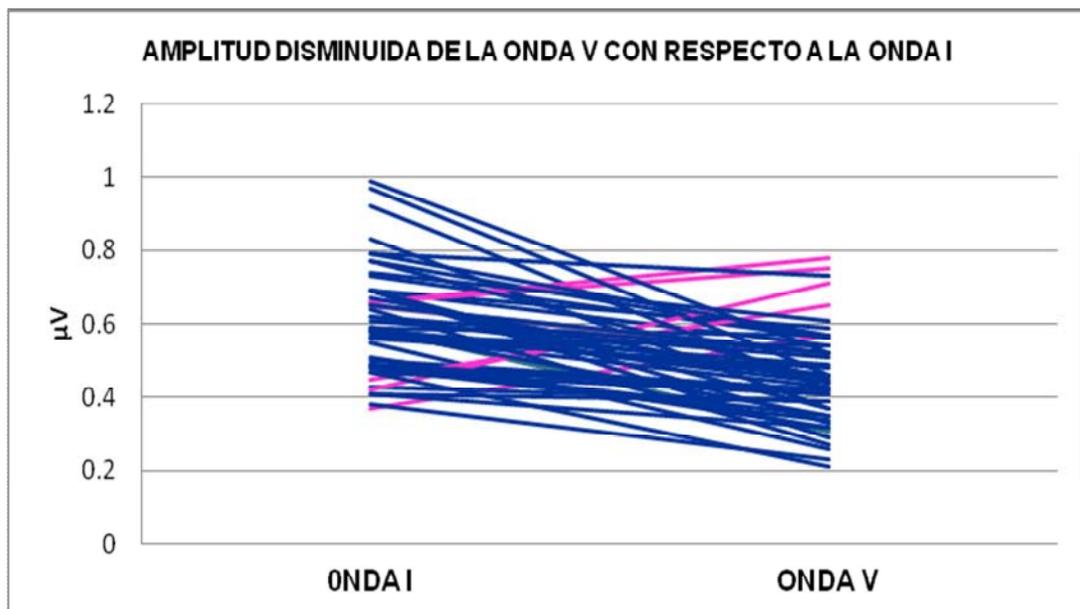
En los estudios de neurofisiología no se realiza la medición en μV de las amplitudes de las ondas V y I ya que al haber variaciones de paciente a paciente no hay una medida absoluta. Por esto los estudios analizan solo la morfología y específicamente la relación V/I, que a partir de los 2 años debe ser 3/1.

Para fines de esta investigación se realizó un ensayo de comparación pareada entre las amplitudes de ambas ondas y se aceptó como normal cualquier relación $V/I \geq 1/1$.

Se midió la amplitud en microvoltios para las ondas V y I para poder sacar la relación V/I encontrándose una mediana para la onda I de $0.67\mu\text{V}$ (amplitud máxima de $1.1\mu\text{V}$ y una amplitud mínima de $0.25\mu\text{V}$) contra una mediana de la amplitud de la onda V de $0.48\mu\text{V}$ (amplitud máxima de $0.78\mu\text{V}$, amplitud mínima de $0.23\mu\text{V}$)

Esta comparación pareada se presenta en la gráfica 2. Donde los casos de inversión de la relación V/I se marcan en azul y aquellos en que la relación V/I fue mayor o igual a uno se marcan en rosa, utilizando el criterio 3/1 los casos normales se reducen aun más.

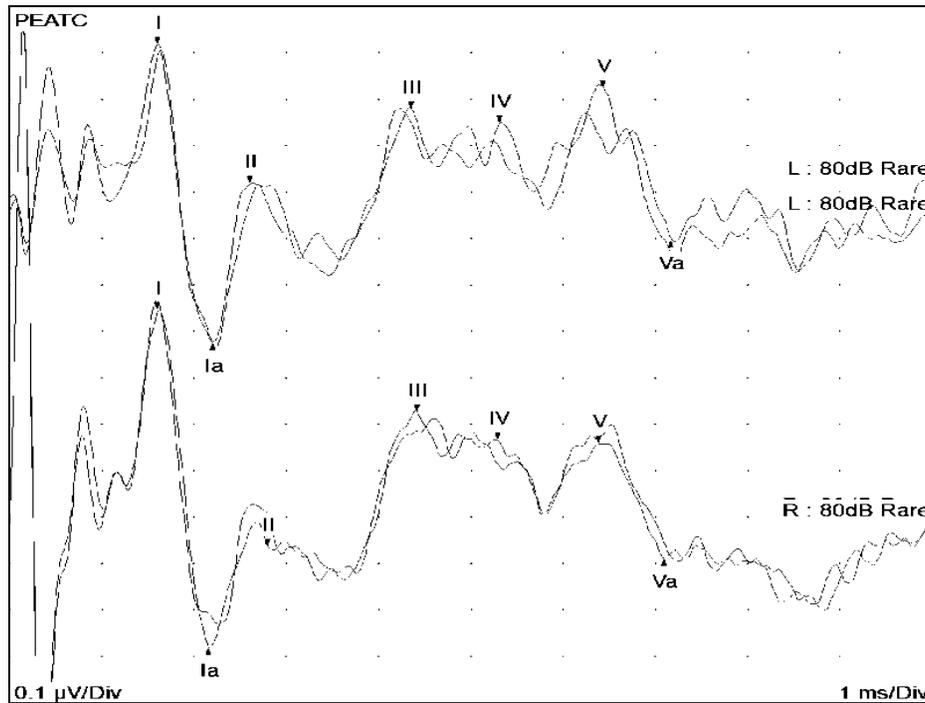
Gráfica 2



Amplitud en microvoltios de la onda V y onda I de los 50 pacientes estudiados con retraso del lenguaje en donde se observa una disminución de la amplitud de la onda V.

Estas alteraciones encontradas se representan de la siguiente manera en un estudio de potenciales auditivos de tallo cerebral realizado en nuestro gabinete:

Figura 3.- Potenciales auditivos de tallo cerebral en niño de 3 años de edad con diagnóstico de retraso de lenguaje en donde se puede observar latencias normales de las ondas I, III y V así como de los intervalos de conducción I-III, III-V y I-V, además de la inversión de la relación V/I.



Trace	I (ms)	III (ms)	V (ms)	I-III (ms)	III-V (ms)	I-V (ms)	V-Va (µV)	I-Ia (µV)	V-Va/I-Ia
Norm	<2.5	<4.5	<6.5	<2.5	<2.5	<4.5			
L : 80dB Rare	1.61	4.36	6.44	2.45	2.08	4.50	0.33	0.64	0.52
R : 80dB Rare	1.61	4.42	6.39	2.35	1.97	4.45	0.25	0.73	0.34
L-R Norm				<0.28	<0.32	<0.33			
L-R	0.00	0.06	0.05	0.06	0.11	0.05	0.08	0.09	0.18

Fase Audiológica

No se encontró alteración en el umbral de audición en los pacientes estudiados encontrándose el umbral en 20dB en forma bilateral en 47 pacientes (94 oídos) y en 3 pacientes un umbral de 30dB (6 oídos).

XIII.-DISCUSION

La capacidad de hablar reside en el sistema nervioso y es posible gracias a la suma de intrincados mecanismos neurológicos que se han desarrollado en el cerebro humano. El retraso del lenguaje se trata de todo inicio retrasado y todo desarrollo lento del lenguaje que no pueda ponerse en relación con un déficit sensorial o motor, ni con deficiencia mental, ni con retrasos psicopatológicos, ni con privación socio afectivo ni con lesiones o disfunciones cerebrales evidentes, atribuyéndose esta afección a un retraso madurativo.

(1) Dentro del protocolo de estudio de esta patología se encuentran los potenciales auditivos de tallo cerebral los cuales evalúan integridad de la vía auditiva desde los receptores cocleares hasta el colículo inferior, en el supuesto de que pudiera haber una alteración el proceso de maduración nosotros pensaríamos encontrar una prolongación de las latencias de las ondas I, III y V así como en los intervalos de conducción y una inversión en la relación V/I.

Se realizó este estudio con la finalidad de determinar las alteraciones de los potenciales auditivos de tallo cerebral en niños de 2 a 5 años con retraso del lenguaje. Se estudiaron un total de 50 pacientes, 33 del sexo masculino y 17 del sexo femenino con una mediana para la edad de 3 años 6 meses, a cada uno de ellos se le practicaron potenciales auditivos de tallo cerebral analizándose en la fase neurológica la respuesta obtenida por la presencia de la onda I, III y V, la polaridad y la intensidad empleada para la interpretación de dichas ondas, la replicabilidad de las mismas, las latencias absolutas de cada una de ellas así como de los intervalos de conducción I-III, III-V y I-V y la morfología de los potenciales en base a la relación V/I esperada para la edad, posteriormente se analizó la fase audiológica para encontrar el umbral de audición considerándolo normal entre 20 y 30dB.

Las características de la población aparecen descritas en los resultados. Por edades esta muestra es más rica entre 3 y 4 años, sin embargo entre los 2 y 5 años las estructuras estudiadas ya presentan madurez y ya no hay diferencias etarias.

El predominio de casos del sexo masculino es semejante a lo que se ha descrito consistentemente en la literatura dentro del trastorno del lenguaje siendo una prevalencia mayor en el sexo masculino respecto al femenino en una proporción de 3 a 1. (1,16)

También hay que mencionar que no hubo diferencias entre las vías auditivas izquierda y derecha. Las afecciones encontradas fueron predominantemente bilaterales y los casos unilaterales se repartieron en forma equilibrada. (7 Izquierdos - 4 derechos)

En nuestro estudio se encontraron casi todos los parámetros estudiados normales, con la relevante excepción de la morfología (ver abajo).

La integridad de las vías auditivas periféricas (nervio auditivo) y centrales (núcleos cocleares, complejo olivar superior y colículo inferior) se determina midiendo la latencia de las ondas I, III y V (latencia absoluta) y el tiempo de conducción entre cada una de las ondas. (13)

Las **latencias absolutas** fueron normales en el 100% para todas las vías auditivas de los pacientes indicando que el tiempo de conducción está acorde a lo esperado para la edad, lo que sugiere que la mielina y las sinapsis sean normales.

Los **intervalos de conducción** I-III, III-V, y I-V fueron normales en el 100% de los casos. En el momento en que se genera el potencial y éste se conduce a lo largo de la vía, el tiempo de conducción depende exclusivamente de la integridad de la mielina y los relevos de la vía auditiva lo que nos indica la adecuada preservación de ambas estructuras.

Umbral auditivo Es la intensidad umbral más baja en la cual se puede distinguir sólo la onda V y es de mucha utilidad en la población pediátrica para descartar una hipoacusia.

En nuestro estudio no hubo alteración en el umbral de audición en los pacientes estudiados, encontrándose el umbral en 20dB en forma bilateral en 47 pacientes (94 oídos) y en 3 pacientes un umbral de 30dB (6 oídos).

Morfología, La proporción entre la amplitud de la onda V y la onda I (V/I) se utiliza para la interpretación clínica, en pacientes con funciones cocleares normales. El comportamiento de la relación V/I depende de la edad, el mayor cambio está en la amplitud de la onda V ya que esta es pequeña a los 3 meses respecto a la onda I, a los 6 meses se iguala y aumenta notablemente hasta los 12 meses donde la relación V/I se invierte hasta una relación de 3: 1 indicando una adecuada madurez de los generadores de la vía auditiva a nivel de tallo alto. (16) Dentro de nuestros resultados el 90% de los niños estudiados

presentaron una alteración en la morfología del potencial por inversión en la relación V/I esperada para la edad, (68% de forma bilateral y 22% de forma unilateral).

Las amplitudes absolutas de las ondas en forma individual no son tan importantes en la evaluación clínica por la variabilidad entre sujetos, es por ello que para la interpretación clínica se utiliza la relación V/I, sin embargo ante los hallazgos presentes en la mayoría de nuestros pacientes durante el análisis morfológico para fines de esta investigación se realizó un ensayo de comparación pareada entre las amplitudes de ambas ondas atribuyéndose esta alteración a una disminución en la amplitud de la onda V. ⁽¹⁶⁾ Se encontró una mediana en la amplitud de la onda V de 0.48 μ V contra una mediana de la amplitud de la onda I de 0.67 μ V lo que explica la inversión de la relación V/I. Esto sugiere una disminución en el número de axones funcionales en el generador de dicha onda que es el **colículo inferior**.

En el estudio realizado por Musiek y colaboradores en 1994, en pacientes con patología retrococlear alrededor de un 40% de los pacientes mostraron una proporción de las amplitudes V/I inferiores a 1.

Por lo general una proporción de amplitud V/I inferior a 0.66, como en nuestra población (gráfica 2) se toma como indicación de una anomalía. ⁽¹⁶⁾

Este parámetro debe de ser utilizado siempre y cuando se tenga un umbral normal, como es el caso de nuestro estudio.

De acuerdo a nuestros resultados la conducción y audición de todos los niños fue normal desde el nervio auditivo hasta su llegada al colículo inferior, donde la alteración de la morfología V/I por reducción de la onda V hace evidente una alteración a nivel de tallo alto.

Esto podría generar una alteración en el **procesamiento auditivo central**.

Este es responsable de que la información percibida sea integrada, asociada, analizada y recobrada para ser interpretada y darle significado a un mensaje. Este procesamiento involucra la percepción de sonidos y, además, habilidades superiores como atención, análisis, almacenamiento y recuperación de la información.

En el desorden del procesamiento auditivo central la transmisión del sonido entre el cerebro y el tallo esta interrumpida o distorsionada por lo cual la corteza del lóbulo

temporal recibe una información incorrecta o bien que no es procesada adecuadamente. Este tipo de alteraciones se han visto asociadas a niños con trastorno del lenguaje. ⁽¹⁶⁾ Según la American Speech-language-Hearing Association el retraso del lenguaje corresponde a un conjunto de alteraciones tanto en la recepción como en la expresión con implicación del procesamiento auditivo central. Actualmente se requiere como protocolo de evaluación de estos pacientes pruebas audiológicas conductuales y neurofisiológicas. Las pruebas conductuales corresponden a pruebas audiológicas en donde el estímulo acústico se encuentra manipulado con el fin de estudiar una función auditiva en particular. Dentro de este grupo encontramos por ejemplo pruebas de discriminación de redundancia disminuida en donde las palabras presentadas pueden estar filtradas, comprimidas, etc. El otro grupo corresponde a pruebas electrofisiológicas. Estas se refieren principalmente a los Potenciales Evocados de Tronco Cerebral (PEACT) así como los Potenciales Evocados Auditivos de Latencia Media (PLM) y Potenciales Evocados Auditivos de Latencia Tardía y logaudiometría. ^(17, 18)

Es de suma importancia que conociendo todos los factores que pueden intervenir en un niño con retraso del lenguaje, se realice un estudio completo de estos pacientes, lo cual permitirá un diagnóstico precoz y adecuado, con la finalidad de instaurar una rehabilitación temprana del lenguaje, que mejore la neuroplasticidad y el procesamiento de la información auditiva por parte del cerebro con mínimas secuelas. ⁽¹⁸⁾

Los resultados mostraron menos alteraciones que las anticipadas en la hipótesis inicial, hubo disminución en la amplitud de la onda V e inversión de la relación V/I, pero las distintas latencias estuvieron normales y no prolongadas. Esto puede extrapolarse a la consideración de un daño menor al anticipado. Esto es, hay alteraciones por inversión de la relación V/I (colículo inferior), pero se mantiene normal la conducción y el umbral de audición, lo que hace suponer que en ese nivel, el número de axones funcionales se encuentra reducido, pero la mielinización es adecuada para la edad.

Consecuentemente, de acuerdo a los hallazgos encontrados sería de utilidad tanto un diagnóstico como un tratamiento oportuno, de manera que las posibilidades de recuperación aumenten, tanto para la funcionalidad de esa vía auditiva, como para la maduración del lenguaje en el paciente e indirectamente hacia su mejor integración social.

XIV.-CONCLUSIONES

Los hallazgos neurofisiológicos de los PEATC en retraso del lenguaje fueron:

1. Las **latencias absolutas** de las ondas I, III, y V se encontraron normales en un 100% de todas las vías auditivas exploradas (100 oídos - 50 pacientes).
2. Los **intervalos de conducción** I-III, III-V, I-V se presentaron dentro de valores normativos en todos los pacientes.
3. El **umbral auditivo** mostró normalidad biaural en los 50 pacientes por lo cual no hubo necesidad de calcular la curva latencia intensidad.
4. **La morfología del PEACT fue anormal.** Esto en base a que la relación **V/I** se encontró invertida en el 90% de los pacientes. En el 68% de ellos de forma bilateral y en el 22% de manera unilateral.
 1. Este cambio puede atribuirse a una disminución de la amplitud de la onda V alterando consecuentemente la relación V/I con respecto a lo esperado para la edad (2 años a 5 años). La morfología solamente fue normal en 10% de los niños estudiados.
 2. De acuerdo a la inversión en la relación V/I por baja amplitud de la onda V consideramos que la alteración pudiera originarse en el generador de dicha onda (colículo inferior).
 3. Se sugiere considerar la realización de potenciales de latencia media y logaudiometría para una intervención temprana en el manejo de estos niños.

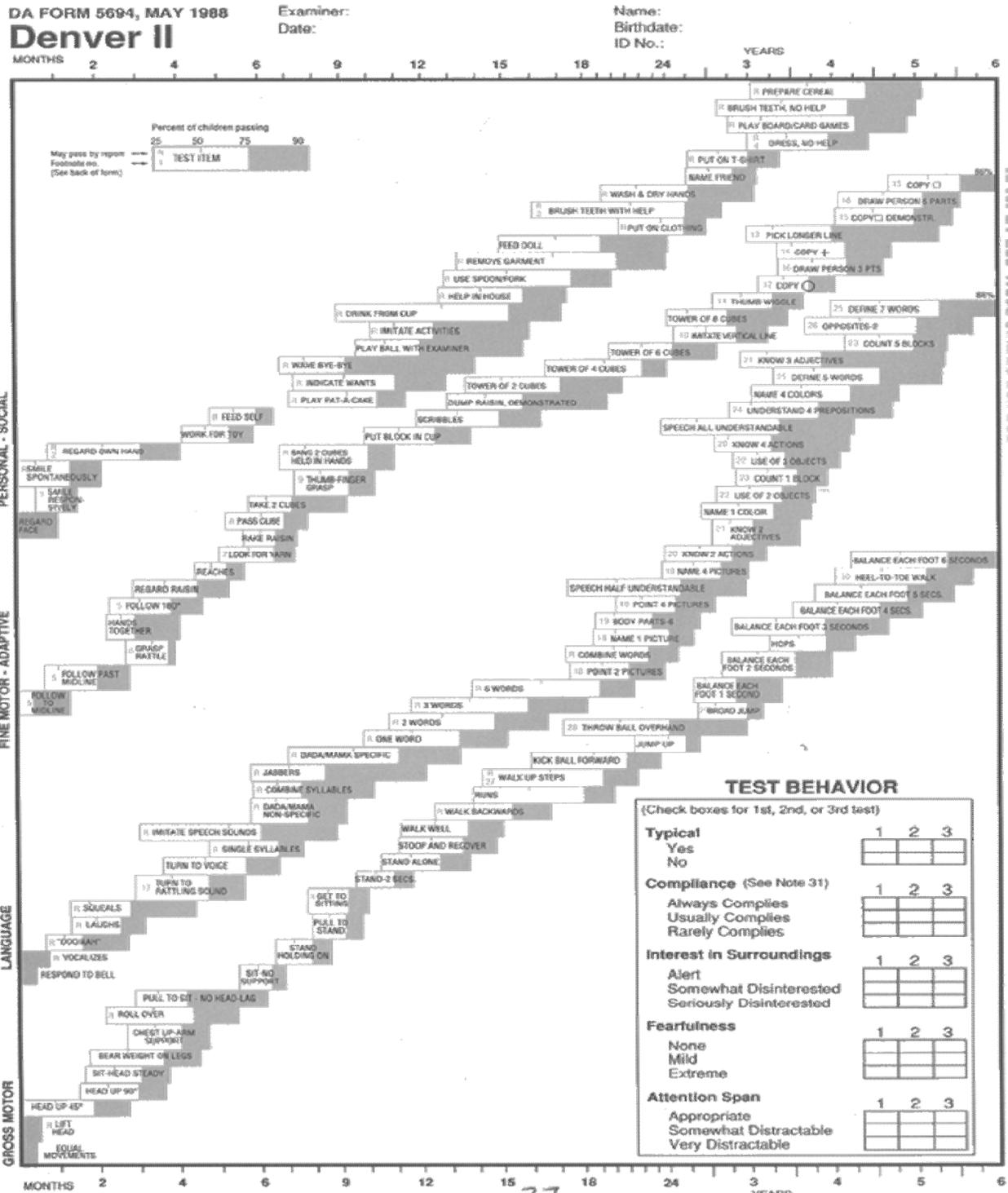
XV.-BIBLIOGRAFIA

- 1.-Angel Obando F, Gómez Gómez O et al. Audiología Básica. Universidad Nacional de Colombia. Ed. Médica Panamericana, 2006. Capítulo 2 Bases de anatomía y fisiología: oído externo, oído medio, oído interno, vías centrales auditivas y el sistema vestibular.33-50.
- 2.-Gassió Subirachs R. Trastorno del lenguaje. Rev. An Pediatr Contin. 2006; 4(2):140-4
- 3.-Valdivia Álvarez C, Abadal Borges G et al, Factores biológicos asociados al retardo primario del lenguaje en niños menores de cinco años. Revista Cubana de Pediatría. 2013; 85(4):466-475
- 4.-Morant A, Hernández S et al, Actuación Neuropediátrica ante el Retraso del Lenguaje. Rev. Neurol Clín 2000; 1(1):95-102.
- 5.-Idiazábal Aletxa M, Saperas-Rodríguez M, Procesamiento auditivo en el trastorno específico del lenguaje. Rev. Neurol 2008; 46(1):91-95.
- 6.-Hall J.W. Handbook of auditory evoked responses. Boston. Allyn and Bacon. 1992: 335-472.
- 7.-Trinidad G, De la Cruz E. Potenciales Evocados Auditivos. An Pediatr Contin. 2008; 6(5):296-301.
8. - Møller Aage R. Hearing, Anatomy, Physiology and Disorders of the Auditory System. Second ed. San Diego California. Ed. Elsevier; 2006. Chapter 7. Evoked Potentials from the Nervous System. P 151-177
- 9.- Castillo J, Galdames D. Neurofisiología Clínica. Segunda Edición. Argentina. Editorial Marban; 2004: Cap. 10. Potenciales Evocados; 173-192.
- 10.- Rosete et al. Registros Electrofisiológicos para el Diagnóstico de la Patología de la Comunicación Humana. Primera Edición. México DF. Editorial Instituto de la Comunicación Humana; 2003:143-172.
- 11.- Halliday, A M. Evoked Potentials in Clinical Testing. En: Evoked potentials in pediatrics. Second Edition. New York. Ed. Churchill Livingstone; 1992. 489-521

- 12.-Navarro Rivero E, González Díaz E et al. Estudio prospectivo con potenciales evocados auditivos de tronco cerebral en niños de riesgo. Anales Españoles de Pediatría Vol. 50 N° 4, 1999.
- 13.- Papazian O, Alfonso I, Luzondo R. Indicaciones Médicas y Quirúrgicas de los Potenciales Evocados. Actualizaciones en Neurología Infantil, Vol. 67 - N° 6/1, 2007.
14. - Chiapa, K.H. Evoked potentials in Clinical Medicine. Tercera Ed. Lippincott- Raven Publishers Philadelphia 1997.
- 15.-Gallardo M, Vera C. Estudio de la vía auditiva central por medio de las respuestas evocadas auditivas del tronco encefálico (ABR), en niños con retraso en el lenguaje. Anales de la Facultad de Medicina Vol. 64, N° 1 – 2003
- 16.- Gómez O, Audiología Básica 1era edición. Ed Universidad Nacional de Colombia; 2006 47-49. 175-180.
- 17.-Mendoza E, Trastorno específico del lenguaje (TEL). Segunda edición. Ed Pirámide Universidad de Granada 2001, pág. 366.
- 18.-Cañete O, Desorden del procesamiento auditivo central. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2006; 66: 263-273

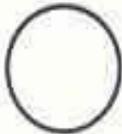
XVI.-ANEXOS

Anexo 1



DIRECTIONS FOR ADMINISTRATION

- 1 Try to get child to smile by smiling, talking or waving. Do not touch him/her.
- 2 Child must stare at hand several seconds.
- 3 Parent may help guide toothbrush and put toothpaste on brush.
- 4 Child does not have to be able to tie shoes or button/zip in the back.
- 5 Move yarn slowly in an arc from one side to the other, about 8" above child's face.
- 6 Pass if child grasps rattle when it is touched to the backs or tips of fingers.
- 7 Pass if child tries to see where yarn went. Yarn should be dropped quickly from sight from tester's hand without arm movement.
- 8 Child must transfer cube from hand to hand without help of body, mouth, or table.
- 9 Pass if child picks up raisin with any part of thumb and finger.
- 10 Line can vary only 30 degrees or less from tester's line. ✓
11. Make a fist with thumb pointing upward and wiggle only the thumb. Pass if child imitates and does not move any fingers other than the thumb.



12. Pass any enclosed form. Fail continuous round motions.



13. Which line is longer? (Not bigger.) Turn paper upside down and repeat. (pass 3 of 3 or 5 of 6)



14. Pass any lines crossing near midpoint.



15. Have child copy first. If failed, demonstrate.

When giving items 12, 14, and 15, do not name the forms. Do not demonstrate 12 and 14.

- 16 When scoring, each pair (2 arms, 2 legs, etc.) counts as one part.
- 17 Place one cube in cup and shake gently near child's ear, but out of sight. Repeat for other ear.
18. Point to picture and have child name it. (No credit is given for sounds only.)
If less than 4 pictures are named correctly, have child point to picture as each is named by tester.



19. Using doll, tell child: Show me the nose, eyes, ears, mouth, hands, feet, tummy, hair. Pass 6 of 8.
20. Using pictures, ask child: Which one flies?... says meow?... talks?... barks?... gallops? Pass 2 of 5, 4 of 5.
21. Ask child: What do you do when you are cold?... tired?... hungry? Pass 2 of 3, 3 of 3.
22. Ask child: What do you do with a cup? What is a chair used for? What is a pencil used for?
Action words must be included in answers.
23. Pass if child correctly places and says how many blocks are on paper. (1, 5).
24. Tell child: Put block on table, under table, in front of me, behind me. Pass 4 of 4.
(Do not help child by pointing, moving head or eyes.)
25. Ask child: What is a ball?... lake?... desk?... house?... banana?... curtain?... fence?... ceiling? Pass if defined in terms of use, shape, what it is made of, or general category (such as banana is fruit, not just yellow). Pass 5 of 8, 7 of 8.
26. Ask child: If a horse is big, a mouse is ___? If fire is hot, ice is ___? If the sun shines during the day, the moon shines during the ___? Pass 2 of 3.
27. Child may use wall or rail only, not person. May not crawl.
28. Child must throw ball overhand 3 feet to within arm's reach of tester.
29. Child must perform standing broad jump over width of test sheet (8 1/2 inches).
30. Tell child to walk forward,  heel within 1 inch of toe. Tester may demonstrate.
Child must walk 4 consecutive steps.
31. In the second year, half of normal children are non-compliant.

OBSERVATIONS:

Anexo 2

Latencia en ms						
	Latencias			Intervalos		
EDAD	I	III	V	I-III	III-V	I-V
Neonatos	1.75- 2.25	4.41 - 5.19	6.77- 7.33	1.79- 3.00	2.03- 2.37	4.65- 5.15
6 semanas	1.58- 2.02	4.12- 4.68	6.31- 6.89	2.43- 2.97	1.96- 2.44	4.62-5.18
3 meses	1.50- 1.90	4.04- 4.56	6.09- 6.71	2.28- 2.50	1.97- 2.43	4.45- 4.95
6 meses	1.48- 1.92	3.84- 4.36	5.96- 6.44	2.23- 2.57	1.88- 2.32	4.35- 4.85
12 meses	1.41- 1.99	3.68- 4.32	5.67- 6.33	2.30- 2.37	1.79- 2.21	4.06-4.54
+ de 2 años	1.53-	3.60-	5.54-	1.99-	1.69-	3.80- 4.20
Fem	1.87	4.00	5.68	2.21	2.11	
Masc	1.45- 1.75	3.53- 3.87	5.32- 5.68	1.87- 2.13	1.64- 1.96	3.76-4.04

Valores normativos de latencias de PEA CT en pacientes sanos Aminoff 2005

VALORES NORMATIVOS: LATENCIAS DE PPATC EN PACIENTES SANOS

ONDA	LATENCIA	LATENCIAS INTERVALOS
I	1.50 - 1.79	I-V 4.01 - 4.45 I-III 1.83 - 2.43
II	1.93 - 3.47	
III	3.45- 4.21	III – V 1.65 -2.15
IV	4.84-5.32	
V	5.44- 6.14	

Halliday, A.M, Evoked Potentials in Clinical Testing, 1993.

ANEXO 3
CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE
INVESTIGACIÓN MÉDICA

“POTENCIALES AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS CON
RETRASO DEL LENGUAJE”

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Penélope Galván Heredia
INVESTIGADOR ASOCIADO: Dra. María Inés Fraire Martínez
SEDE DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO: Hospital de Pediatría. CMN Siglo XXI. IMSS.

Se le invita a usted y a su hijo(a) o familiar a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento bajo información. Siéntase en absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea que su hijo(a) o familiar participen, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada. Al igual que su paciente, más niños serán invitados a participar y ser incluidos en esta investigación.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La importancia del PEACTION como instrumento diagnóstico, reside no solo en la posibilidad de explorar funcionalmente los distintos niveles de vía auditiva (topografía funcional) sino también en las posibilidades que brinda para estimar en forma objetiva el umbral de audición y así poder contribuir en forma importante a mejorar el pronóstico de los niños con retraso del lenguaje mediante un diagnóstico y tratamiento temprano.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Determinar las alteraciones de los potenciales auditivos de tallo cerebral en niños de 2 a 5 años con retraso del lenguaje.

POSIBLES BENEFICIOS QUE RECIBIRÁN LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

Usted no recibirá un pago por la participación de su hijo(a) o familiar en este estudio, ni la realización del mismo implica gasto alguno para su persona, sin embargo un beneficio de la participación de su hijo o familiar es que los resultados de la prueba que realizaremos nos proporcionen información acerca de los valores de los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral.

PROCEDIMIENTOS A REALIZAR

Se trata de un estudio sencillo. Dura aproximadamente 20 minutos y es realizado en una sola sesión.

La prueba consiste básicamente en colocar 4 electrodos o cables de registro sobre la piel de la cabeza de su paciente y detrás de las orejas, los cuales están conectados a una computadora para leer y registrar la vía auditiva.

Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en Niños de 2 a 5 años con Retraso del Lenguaje

Antes de la colocación de los cables se hace un aseo con una crema limpiadora que sirve para quitar las impurezas de la piel y permitir una mejor conducción de la actividad eléctrica. Posteriormente se colocarán unos audífonos que emitirán un sonido parecido a un "click", durante el estudio su hijo (a) o familiar deberá permanecer dormido (a) profundamente.

Si usted acepta que su hijo(a) o familiar participe le solicitaremos que acuda a una cita para la realización de los potenciales. Se necesita como preparación que su paciente a quién se realizará el estudio se encuentre desvelado desde las 03:00 hrs del día del estudio y llegue en completo ayuno. No obstante, deberán llevar preparado alimento para ofrecerle en el momento que se los indiquemos.

POSIBLES RIESGOS Y MOLESTIAS

El único riesgo que pudiera presentarse es reacción de la piel de su hijo(a) o familiar al contacto con la crema limpiadora manifestada como comezón o ardor. La posibilidad de que ocurra una reacción con la crema es mínima y no se presenta en la mayoría de las personas, no tiene repercusiones graves y remite en la mayoría de los casos con limpiar la zona donde se aplicó la crema y lavar con agua abundante.

LIBERTAD DE PARTICIPACIÓN O RETIRO

En caso de que por alguna razón usted o su hijo (a) o familiar no deseen participar o seguir participando en el estudio, aún y cuando se haya firmado la presente autorización, podrá solicitar su salida del mismo sin que por esto haya repercusiones en la atención que se les brinda en el IMSS.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

La información que nos proporcione que pudiera ser utilizada para identificar a su paciente será guardada confidencialmente y de forma separada de los resultados del estudio para garantizar su privacidad. Nadie más tendrá acceso a ésta, a menos que usted así lo desee. Sólo proporcionaremos la información, si fuera necesario, para proteger sus derechos o su bienestar o si lo requiere la ley.

PERSONAL DE CONTACTO PARA DUDAS Y ACLARACIONES SOBRE EL ESTUDIO

Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 08:00 a 14:00 hrs, de lunes a viernes con la Dra. María Inés Fraire Martínez o con la Dra. Penélope Galván Heredia, a los teléfonos: **56 27 69 00 EXTENSIÓN 22357 y 22359**, en el Servicio de Neurofisiología ubicado en la planta baja del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Av. Cuauhtémoc 330 Colonia Doctores, C.P. 06725, México D.F. O si lo prefiere al correo electrónico penny_gh@hotmail.com

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en Niños de 2 a 5 años con Retraso del Lenguaje

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato.

Al firmar estoy de acuerdo en que mi hijo(a) o familiar participe en la investigación que aquí se describe.

NOMBRE DEL PARTICIPANTE _____

NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL _____ **FOLIO** _____

Nombre y firma del padre/madre o tutor

Encargado de obtener el Consentimiento Informado (CI)

Le he explicado el estudio de investigación al participante y a sus padres o tutores, y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendieron la información descrita en este documento y libremente dan su consentimiento para participar en este estudio de investigación.

Nombre del encargado:

Firma

Fecha

Testigos

Mi firma como testigo certifica que padre o tutor del participante firmó este formato de Consentimiento Informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Nombre y dirección del Testigo 1

Parentesco con el participante _____

Firma del Testigo 1

Fecha

Nombre y dirección del Testigo 2

Parentesco con el participante _____

Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en Niños de 2 a 5 años con Retraso del Lenguaje

Firma del Testigo 2

Fecha

CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

“POTENCIALES AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS CON RETRASO DEL LENGUAJE”

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Penélope Galván Heredia

INVESTIGADOR ASOCIADO: Dra. María Inés Fraire Martínez

SEDE DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO: Hospital de Pediatría. CMN Siglo XXI. IMSS.

NOMBRE DEL PARTICIPANTE _____

NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL _____ **FOLIO** _____

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones:

Nombre y firma del padre/madre o tutor

Fecha

Nombre y Firma del Testigo 1

Fecha

Nombre y Firma del Testigo 2

ANEXO 4

DATOS DEMOGRAFICOS Y DE IDENTIFICACION

Nombre del paciente: _____.
 Afiliación: _____.
 Edad al momento de realizarle los PPATC: _____ años _____ meses.
 Género: (1=Masc. 0= Fem) _ _____.
 Fecha de nacimiento: (dd/mm/aa) _____.

CARACTERISTICAS DEL POTENCIAL AUDITIVO DE TALLO CEREBRAL.

	Latencia (ms)
Onda I	ms
Onda III	ms
Onda V	ms
Intervalos	
I-III	ms
III-V	ms
I-V	ms

OIDO DERECHO	Latencia en ms	OIDO IZQUIERDO	Latencia en ms
UMBRAL AUDITIVO		UMBRAL AUDITIVO	
30 dB	ms	30 dB	ms
40 dB	ms	40 dB	ms
50 dB	ms	50 dB	ms
60 dB	ms	60 dB	ms
70 dB	ms	70 dB	ms
80 dB	ms	80 Db	ms
90 dB	ms	90 Db	ms
105 dB	ms	105 Db	ms

Función Latencia-Intensidad: _____ uSeg/dB. (OIDO DERECHO)

Función Latencia-Intensidad: _____ uSeg/dB. (OIDO IZQUIERDO)

Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en Niños de 2 a 5 años con Retraso del Lenguaje

Morfología: _____ (OIDO DERECHO).

Morfología: _____ (OIDO IZQUIERDO).

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL DE PEDIATRIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

SERVICIO DE NEUROFISIOLOGIA

FORMATO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN		
1. Folio <input type="text" value="____"/>	2. Numero de consulta <input type="text" value="____"/>	Día Mes Año Fecha de llenado <input type="text" value="___"/> <input type="text" value="___"/> <input type="text" value="___"/>
DATOS PERSONALES		
3. Nombre completo del paciente: _____	4. Número de afiliación <input type="text" value="____________________"/>	
5. Número telefónico <input type="text" value="________________"/>	6. Género: <input type="text" value="___"/> 00 Masculino 01 Femenino 7. Prematuro Sí <input type="text" value="___"/> No <input type="text" value="___"/>	

Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en Niños de 2 a 5 años con Retraso del Lenguaje

<p>7. Unidad Médica de referencia:</p> <p>_____</p>	<p>8. Edad postnatal (meses) I__I meses</p> <p>I__I dias</p>	<p>9. Edad gestacional en semanas.</p> <p>I__I semanas</p>
<p>10. Calificación de Apgar/Silverman I_I nacimiento</p> <p>5 minutos</p> <p>I_I</p>	<p>11. Peso al nacimiento</p> <p>I__I Kg</p>	<p>12. Antecedentes patológicos al nacimiento:</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>
<p>13. Diagnósticos finales de egreso</p> <p>1. _____</p> <p>_____</p> <p>2. _____</p>	<p>14. Nombre de quien lleno la cedula de datos y realizo el estudio de PEACT</p>	

Potenciales Auditivos de Tallo Cerebral en Niños de 2 a 5 años con Retraso del Lenguaje

— 3. _____	
— 4. _____	_____
— 5. _____	
—	

MEXICO

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

IMSS

"2014. Año de Octavio Paz"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3603
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, S.F. NOR

FECHA 18/08/2014

DRA. MARIA INES FRAIRE MARTINEZ

PRESENTE

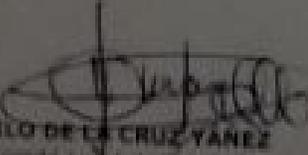
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"POTENCIALES AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS CON RETRASO DEL LENGUAJE"

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
B-2014-3603-56

ATENTAMENTE



DR. (A) HERMILO DE LA CRUZ YANEZ
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3603

IMSS
INSTITUTO MEXICANO DE SEGURIDAD SOCIAL