

ARTÍCULO ORIGINAL

ANÁLISIS CLÍNICO DE LOS POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS DE TRONCO ENCEFÁLICO (PEATC): EXPERIENCIA EN UNA COHORTE HOSPITALARIA

Clinical analysis of auditory brainstem response (ABR): experience in a hospital-based cohort

Cristina ANDRADA-BRAZO ; Gurutzi AZCONA-GANUZA 

Servicio de Neurofisiología Clínica, Hospital Universitario San Pedro, Logroño, España

Correspondencia: candrada@riojasalud.es; cristiandrada@gmail.com

Fecha de recepción: 9 de marzo de 2026

Fecha de aceptación: 14 de junio de 2026

Fecha de publicación: 15 de julio de 2026

Fecha de publicación del fascículo: 1 de septiembre de 2026

RESUMEN: Introducción; La hipoacusia infantil constituye un problema relevante de salud pública debido a su impacto en el desarrollo neurocognitivo y lingüístico. Los Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATC) representan la prueba objetiva de referencia para la evaluación funcional de la vía auditiva en población pediátrica. El objetivo de este estudio fue describir parámetros de referencia obtenidos en una cohorte clínica de pacientes evaluados mediante PEATC y analizar el funcionamiento del circuito diagnóstico en el ámbito asistencial pediátrico. Material y método; Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo entre enero y diciembre de 2024. Se incluyeron 75 pacientes (150 oídos evaluados) estratificados en cinco grupos etarios (0–6, 7–12, 13–24, 25–60 y >60 meses). Se registraron PEATC bilaterales con estímulo click (95–20 dB nHL) siguiendo el protocolo de la Sociedad Española de Neurofisiología Clínica. Se analizaron latencias de las ondas I, III y V, interlatencias I-III, III-V e I-V, ratio V/I y umbral auditivo. Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante pruebas paramétricas o no paramétricas según distribución, estableciendo significación estadística en $p < 0,05$. Se calcularon intervalos de confianza del 95 % (IC95 %) y tamaños de efecto cuando fue aplicable. Resultados: Se generaron tablas resumidas de referencia clínica local, expresadas como mediana [P25–P75], estratificadas por edad, oído y diagnóstico clínico. La latencia de la onda V a 95 dB disminuyó progresivamente con la edad, desde 6,82 ms en lactantes de 0–6 meses hasta 5,67 ms en mayores de 60 meses ($p < 0,001$; IC95 % 0,79–1,34). La interlatencia I-V mostró una reducción significativa durante los primeros 24 meses ($p = 0,003$), estabilizándose posteriormente. Se observaron diferencias mínimas por sexo ($p > 0,05$) y patrones distintivos según patología, con prolongación global de latencias en hipoacusia de transmisión ($n=27$) manteniendo

interlatencias conservadas. El tiempo transcurrido hasta la realización del primer PEATC osciló entre 1,1 y 2,0 meses, según la especialidad solicitante, situándose por debajo del estándar recomendado por la CODEPEH (<3 meses). Conclusiones; Se describen parámetros de referencia de PEATC obtenidos en una cohorte clínica de pacientes pediátricos. Los resultados observados son consistentes con los cambios asociados a la maduración de la vía auditiva y pueden contribuir a optimizar los protocolos diagnósticos mediante la implementación de un modelo de seguimiento estratificado según el riesgo neurofisiológico.

PALABRAS CLAVE: potenciales evocados auditivos de tronco encefálico; hipoacusia infantil; cribado neonatal; parámetros de referencia; maduración auditiva; protocolo CODEPEH

SUMMARY: Introduction; Childhood hearing loss is a significant public health concern due to its impact on neurocognitive and language development. Auditory Brainstem Response (ABR) testing is the gold-standard objective method for the functional assessment of the auditory pathway in the pediatric population. The aim of this study was to describe reference parameters obtained from a clinical cohort of patients evaluated using ABR testing and to analyze the performance of the diagnostic pathway within pediatric healthcare settings. Materials and methods; An observational, descriptive, prospective study was conducted between January and December 2024. A total of 75 patients were included, corresponding to 150 ears evaluated, and were stratified into five age groups: 0–6, 7–12, 13–24, 25–60, and >60 months. Bilateral BAEPs were recorded using click stimuli from 95 to 20 dB nHL, following the protocol of the Spanish Society of Clinical Neurophysiology. Latencies of waves I, III, and V, interpeak latencies I–III, III–V, and I–V, the V/I ratio, and auditory threshold were analyzed. Between-group comparisons were performed using parametric or non-parametric tests according to data distribution, with statistical significance set at $p < 0.05$. Ninety-five percent confidence intervals (95 % CIs) and effect sizes were calculated when applicable. Results: Summarized local clinical reference tables were generated, expressed as median [P25–P75] and stratified by age, ear, and clinical diagnosis. Wave V latency at 95 dB decreased progressively with age, from 6.82 ms in infants aged 0–6 months to 5.67 ms in patients older than 60 months ($p < 0.001$; 95 % CI, 0.79–1.34). The I–V interpeak latency showed a significant reduction during the first 24 months of life ($p = 0.003$), stabilizing thereafter. Minimal sex-related differences were observed ($p > 0.05$), and distinct patterns were identified according to pathology. Patients with conductive hearing loss ($n = 27$) showed a global prolongation of absolute latencies, while interpeak latencies remained preserved. The time elapsed until the first BAEP recording ranged from 1.1 to 2.0 months, depending on the referring specialty, remaining below the standard recommended by CODEPEH (<3 months). Conclusions: Reference ABR parameters obtained from a clinical cohort of pediatric patients are described. The observed results are consistent with the maturational changes of the auditory pathway and may contribute to the optimization of diagnostic protocols through the implementation of a risk-stratified follow-up model based on neurophysiological risk.

KEYWORDS: auditory brainstem response; childhood hearing loss; neonatal screening; reference parameters; auditory maturation; CODEPEH protocol

INTRODUCCIÓN

La audición desempeña un papel relevante en el desarrollo neurocognitivo y del lenguaje. Durante los primeros meses de vida, existe una ventana crítica de plasticidad cerebral donde la falta de estimulación auditiva provoca una reorganización cortical

compensatoria que limita de forma irreversible la adquisición del lenguaje y el desarrollo cognitivo [1, 2]. La evidencia disponible muestra que la restauración precoz de la audición, mediante las distintas estrategias de rehabilitación auditiva disponibles, se asocia a mejores resultados en el desarrollo del lenguaje y la comunicación en la infancia [1].

La hipoacusia infantil (>25–30 dB) es un problema de salud pública con una prevalencia de 1-3 por cada 1.000 recién nacidos, alcanzando el 5 % en pacientes de UCI neonatal [3-5]. Estas cifras justifican la necesidad de programas de cribado universal y circuitos diagnósticos que garanticen una intervención precoz [2, 6]. En este contexto, los Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATC) son la prueba objetiva de referencia. Reflejan la activación sincrónica de la vía desde el nervio coclear (onda I) hasta el colículo inferior (onda V) en los primeros 12 ms. A diferencia de las OEA, permiten identificar patologías como la neuropatía auditiva y establecer umbrales fiables en pacientes no colaboradores [7-9]. Sin embargo, la interpretación pediátrica es compleja debido a la maduración continua de la vía auditiva. La mielinización y el aumento de la eficacia sináptica acortan gradualmente las latencias e interlatencias, mostrando diferencias sustanciales entre neonatos y adultos [10, 11]. El uso de valores de referencia externos puede inducir a errores diagnósticos al confundir inmadurez fisiológica con patología. Por ello, resulta necesario disponer de estándares propios que reflejen las características biológicas de la población estudiada y la respuesta técnica de los equipos utilizados [12, 13].

El circuito asistencial se estructuró de acuerdo con las recomendaciones nacionales para el cribado y diagnóstico precoz de la hipoacusia infantil. El proceso integra de forma secuencial el cribado neonatal, la valoración diagnóstica especializada y, cuando procede, la derivación a Atención Temprana. En el marco de este algoritmo asistencial, el presente trabajo tiene como objetivo definir valores de referencia derivados de una cohorte clínica evaluada en la práctica asistencial, mediante percentiles de seguridad, así como auditar la eficiencia temporal del proceso conforme a los estándares de la CODEPEH. Este modelo asistencial se basa en la estratificación por riesgo neurofisiológico, con el propósito de optimizar la capacidad diagnóstica y favorecer una distribución más eficiente de los recursos en el sistema público de salud de La Rioja.

En este contexto, el presente estudio parte de la hipótesis de que la utilización de valores de referencia procedentes de otras poblaciones puede inducir errores diagnósticos en la interpretación de los PEATC pediátricos, debido a diferencias en factores demográficos, antropométricos y técnicos entre centros. A partir de esta premisa, se plantean dos objetivos operativos: 1) describir los parámetros de PEATC observados en pacientes evaluados en el Hospital Universitario San Pedro, estratificados por edad; y 2) analizar el funcionamiento del circuito diagnóstico mediante la evaluación de los tiempos asistenciales.

MATERIAL Y MÉTODO

DISEÑO DEL ESTUDIO Y MARCO ASISTENCIAL

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo entre enero y diciembre de 2024 en el Hospital Universitario San Pedro (HUSP), centro de referencia en La Rioja para el diagnóstico neurofisiológico auditivo mediante potenciales evocados auditivos de tronco cerebral (PEATC) en población pediátrica y adultos jóvenes.

El diseño prospectivo permitió estandarizar los procedimientos de adquisición y análisis de los registros. Todos los estudios se realizaron conforme a la práctica clínica habitual, con consentimiento informado y aprobación del CEIm, garantizando confidencialidad y anonimización de los datos.

La centralización de las exploraciones en un único centro redujo la variabilidad técnica y aseguró homogeneidad metodológica. El HUSP coordina el circuito asistencial entre Atención Primaria, Pediatría, Otorrinolaringología y Atención Temprana.

La Rioja cuenta con una población aproximada de 320.000 habitantes, una cobertura de cribado neonatal superior al 98 % y una prevalencia estimada de hipoacusia infantil permanente de 1,7/1.000 nacidos vivos. El estudio se desarrolló siguiendo las recomendaciones STROBE y los principios FAIR para garantizar calidad y trazabilidad de los datos.

POBLACIÓN DE ESTUDIO, CRITERIOS DE SELECCIÓN Y TAMAÑO MUESTRAL

Se incluyeron todos los pacientes sometidos a PEATC en el Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital Universitario San Pedro durante el periodo prospectivo. Al tratarse del centro de referencia regional, la población accesible coincidió prácticamente con la población fuente.

Los criterios de inclusión fueron: edad entre 3 meses y 14 años, indicación de PEATC bilateral y disponibilidad de un registro técnicamente válido y reproducible con diagnóstico documentado. Se excluyeron estudios incompletos o artefactados, ausencia de consentimiento válido, impedancias persistentemente elevadas, implante coclear activo en el oído explorado y patología neurológica central potencialmente interferente.

Se recogieron variables demográficas y clínicas (edad estratificada por grupos de maduración, sexo, motivo de solicitud, especialidad peticionaria y diagnóstico final), permitiendo posteriores análisis ajustados por posibles factores de confusión. Para minimizar sesgos se aplicó inclusión consecutiva, estandarización técnica y análisis centralizado.

El tamaño muestral se estimó considerando la finalidad normativa del estudio y la variabilidad esperada de la latencia de la onda V descrita en población pediátrica. Asumiendo una desviación estándar de 0,6 ms, un nivel de confianza del 95 % y una potencia del 80 % ($\beta = 0,20$), se estimó una muestra mínima de 60 sujetos para detectar diferencias $\geq 0,4$ ms entre grupos etarios. La inclusión final de 75 pacientes superó este umbral mínimo, proporcionando una potencia adecuada para los análisis comparativos entre grupos de edad.

ADQUISICIÓN DE DATOS, REGISTRO NEUROFISIOLÓGICO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La adquisición de registros se realizó en el laboratorio de Neurofisiología Clínica del HUSP en cabina insonorizada y bajo condiciones ambientales controladas. Se utilizaron equipos Synergy/Nicolet

EDX configurados conforme a las recomendaciones de la Sociedad Española de Neurofisiología Clínica y de la American Clinical Neurophysiology Society [14, 15].

Las exploraciones se realizaron preferentemente en sueño natural o estado de relajación, especialmente en lactantes y niños pequeños, facilitado tras la alimentación o mediante administración de melatonina oral cuando fue necesario según el protocolo pediátrico del centro.

Los PEATC se registraron mediante electrodos de superficie Ag/AgCl según el sistema internacional 10–20 (Cz–mastoides–Fpz), manteniendo impedancias inferiores a 5 k Ω . La estimulación acústica consistió en clics monoaurales de banda ancha (0,1 ms), con polaridad alternante y enmascaramiento contralateral mediante ruido blanco. Los registros se adquirieron mediante amplificación diferencial y promediado, utilizando filtros entre 100 y 3 000 Hz.

Para cada oído e intensidad se obtuvieron al menos dos réplicas independientes, aceptándose únicamente respuestas reproducibles tras rechazo de artefactos. El marcaje fue realizado manualmente por una única especialista en Neurofisiología Clínica siguiendo criterios morfológicos estandarizados.

Se analizaron las latencias absolutas e interlatencias, las amplitudes pico–valle de las ondas I y V, el ratio V/I y el umbral auditivo objetivo definido como la mínima intensidad con presencia reproducible de la onda V. Además, se recogieron variables clínicas y fechas relevantes del proceso asistencial mediante revisión de la historia clínica electrónica, integrándose toda la información en una base de datos anonimizada.

El análisis estadístico se realizó con IBM SPSS Statistics v.29.0 y RStudio v.4.3. Las variables cuantitativas se describieron mediante media $\pm$ desviación estándar o mediana [P25–P75], y las cualitativas mediante frecuencias y porcentajes. Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante pruebas paramétricas o no paramétricas

según correspondiera. Para controlar factores de confusión se aplicaron modelos multivariantes ajustados por edad, sexo e intensidad del estímulo, además de análisis estratificados y de sensibilidad. La pérdida de seguimiento (T4) se evaluó descriptivamente. Se consideró significación estadística para $p < 0,05$.

Circuito asistencial y evaluación de eficiencia diagnóstica. El Hospital Universitario San Pedro

dispone de un protocolo asistencial multidisciplinar para la evaluación auditiva infantil, alineado con las recomendaciones de CODEPEH y SEORL-CCC [6, 16–18]. El circuito integra de forma secuencial el cribado neonatal o la sospecha clínica, la derivación desde Atención Primaria y Pediatría, la valoración por Otorrinolaringología, el estudio neurofisiológico mediante PEATC y el seguimiento en coordinación con Atención Temprana (Figura 1).

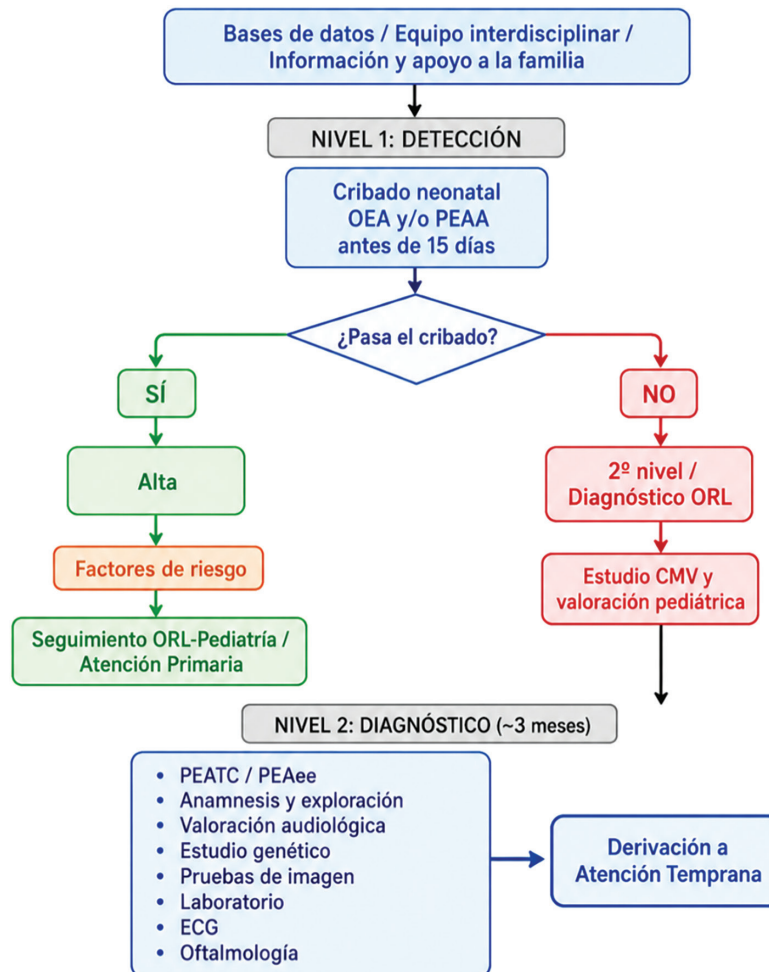


Figura 1. Resumen simplificado del programa de cribado y diagnóstico precoz de la hipoacusia infantil. Adaptado de la figura «Requisitos y recomendaciones para el desarrollo del programa de cribado neonatal de hipoacusia en el SNS» (CODEPEH 2018)

La centralización de las exploraciones diagnósticas en un único centro permitió una gestión homogénea de los pacientes, reduciendo la variabilidad asistencial y facilitando el análisis del rendimiento del proceso [19].

De forma complementaria al análisis clínico y neurofisiológico, se realizó una auditoría descriptiva de los tiempos asistenciales con el objetivo de evaluar la eficiencia del circuito diagnóstico e identificar posibles demoras [16, 17]. Para ello se definieron cinco intervalos temporales clave: T1, desde el cribado o la sospecha clínica hasta la solicitud de PEATC; T2, desde la solicitud hasta la realización del estudio; T3, desde la realización de los PEATC hasta la toma de decisión clínica; T4, correspondiente al intervalo entre estudios sucesivos durante el seguimiento; y T5, referido a la duración total del proceso asistencial.

El análisis de los tiempos asistenciales según la especialidad peticionaria permitió cuantificar la duración del proceso diagnóstico y valorar su adecuación a las recomendaciones de detección e intervención precoz en hipoacusia infantil [16, 17].

RESULTADOS

La muestra final incluyó 75 sujetos, con edades comprendidas entre 3 meses y 14 años, y un total de 150 oídos evaluados mediante PEATC. Los pacientes se estratificaron en cinco cohortes etarias: 0-6, 7-12, 13-24, 25-60 y mayores de 60 meses [10-12].

Desde el punto de vista clínico, el 45 % de los pacientes procedía del cribado neonatal, mientras

que el resto correspondía a grupos de riesgo, incluyendo prematuridad, hiperbilirrubinemia e ingreso en UCI neonatal, o a casos derivados por sospecha clínica [3, 20]. En el análisis asistencial por especialidad solicitante se observaron diferencias en los tiempos del circuito diagnóstico.

Los principales parámetros neurofisiológicos obtenidos a 95 dB se analizaron según el grupo de edad y se expresaron como mediana [P25-P75], de forma independiente para oído izquierdo y derecho. (Tabla 1 y Tabla 2). La latencia de la onda V a 95 dB mostró una disminución progresiva con la edad, pasando de aproximadamente 6,82 ms en el grupo de 0-6 meses a 5,67 ms en los mayores de 60 meses. Esta reducción fue estadísticamente significativa (ANOVA $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,34$; IC95 %: 0,79-1,34) [10, 11]. La interlatencia I-V mostró un patrón de reducción más lento en comparación con otras medidas, lo que sugiere que la maduración de las estructuras periféricas del sistema auditivo precede a la de las vías centrales [21].

De forma específica, la interlatencia I-V presentó una disminución progresiva durante los primeros dos años de vida ($p = 0,003$; IC95 %: 0,12-0,46; $\eta^2 = 0,18$), tras lo cual los valores tendieron a estabilizarse entre los 24 y los 60 meses. No se observaron diferencias significativas entre sexos en las latencias de las ondas principales ($p = 0,62$). En cambio, los pacientes con hipoacusia de transmisión ($n = 27$) mostraron una prolongación significativa de las latencias absolutas respecto a los sujetos normoyentes ($p = 0,01$; Cohen's $d = 0,71$), con conservación relativa de las interlatencias

Tabla 1. Parámetros PEATC a 95 dB según grupo de edad – Oído izquierdo

Grupo de edad	n	Onda I	Onda III	Onda V	I-III	III-V	I-V
0-6 meses	5	1,96 [1,88-2,05]	4,31 [4,18-4,45]	6,82 [6,55-7,10]	2,35 [2,22-2,48]	2,51 [2,35-2,68]	4,86 [4,63-5,08]
7-12 meses	7	1,84 [1,76-1,92]	4,05 [3,95-4,16]	6,16 [6,02-6,30]	2,21 [2,10-2,33]	2,11 [1,98-2,25]	4,32 [4,12-4,52]
13-24 meses	7	1,70 [1,60-1,82]	3,88 [3,78-4,00]	5,82 [5,70-5,95]	2,18 [2,05-2,30]	1,94 [1,82-2,05]	4,12 [3,95-4,28]
25-60 meses	35	1,63 [1,52-1,74]	3,82 [3,70-3,95]	5,72 [5,58-5,88]	2,19 [2,05-2,32]	1,90 [1,76-2,04]	4,09 [3,92-4,25]
>60 meses	21	1,60 [1,50-1,72]	3,78 [3,66-3,92]	5,66 [5,50-5,82]	2,18 [2,03-2,30]	1,88 [1,74-2,02]	4,06 [3,88-4,22]
Total	75						

Valores expresados como mediana [P25-P75].

Tabla 2. Parámetros PEATC a 95 dB según grupo de edad – Oído derecho

Grupo de edad	n	Onda I	Onda III	Onda V	I-III	III-V	I-V
0-6 meses	5	1,98 [1,90-2,07]	4,34 [4,20-4,48]	6,84 [6,58-7,12]	2,36 [2,24-2,50]	2,50 [2,34-2,66]	4,86 [4,65-5,10]
7-12 meses	7	1,85 [1,78-1,94]	4,07 [3,98-4,18]	6,18 [6,04-6,32]	2,22 [2,12-2,34]	2,10 [1,98-2,24]	4,33 [4,14-4,54]
13-24 meses	7	1,71 [1,62-1,84]	3,90 [3,80-4,02]	5,84 [5,72-5,98]	2,19 [2,06-2,32]	1,94 [1,82-2,06]	4,13 [3,96-4,30]
25-60 meses	35	1,64 [1,54-1,76]	3,84 [3,72-3,98]	5,74 [5,60-5,90]	2,20 [2,06-2,34]	1,90 [1,76-2,04]	4,10 [3,94-4,27]
>60 meses	21	1,61 [1,52-1,74]	3,80 [3,68-3,94]	5,68 [5,52-5,84]	2,19 [2,04-2,32]	1,88 [1,74-2,02]	4,07 [3,90-4,24]
Total	75						

Valores expresados como mediana [P25-P75].

centrales [11]. Asimismo, se evaluaron estos parámetros en función del diagnóstico asignado al oído explorado, con el objetivo de caracterizar las diferencias neurofisiológicas asociadas a cada categoría diagnóstica. Se identificaron 27 casos de hipoacusia de transmisión y 5 casos de hipoacusia neurosensorial. Los casos de hipoacusia de transmisión se caracterizaron por una prolongación de las latencias absolutas con preservación relativa de las interlatencias, mientras que los casos de hipoacusia neurosensorial presentaron elevación de umbrales y hallazgos compatibles con afectación coclear, en concordancia con los patrones descritos en trastornos del espectro de la neuropatía auditiva [23].

Desde el punto de vista organizativo, la mayor parte de los intervalos asistenciales se situaron dentro de los estándares temporales recomendados [24-26]. Se observó una menor demora en los pacientes procedentes de Neonatología/cribado neonatal y Otorrinolaringología, mientras que las solicitudes procedentes de Logopedia/derivación pediátrica y Atención Primaria mostraron intervalos algo más prolongados. El intervalo de seguimiento evolutivo presentó una mediana aproximada de 4-5 meses, identificándose como un área potencial de mejora organizativa [16, 17].

DISCUSIÓN

Los resultados confirman que la maduración de la vía auditiva en la población pediátrica de La Rioja sigue el patrón descrito en la literatura, con una reducción progresiva de las latencias absolutas

con la edad, especialmente de la onda V [21, 27, 28]. Este comportamiento refleja la mielinización progresiva del nervio auditivo y de las vías del tronco encefálico, junto con una mayor eficiencia sináptica durante el desarrollo [12, 19].

La comparación con series internacionales mostró diferencias cuantitativas, especialmente en los grupos de menor edad, lo que sugiere que la aplicación directa de tablas externas podría generar errores de interpretación al no considerar diferencias poblacionales, instrumentales o metodológicas [12, 19]. En este contexto, las tablas elaboradas por edad y diagnóstico clínico aportan una referencia útil para la práctica asistencial del Hospital Universitario San Pedro y respaldan el interés de disponer de estándares locales en neurofisiología clínica [29].

No obstante, los valores propuestos proceden de una cohorte clínica remitida por sospecha de hipoacusia y no de una muestra poblacional sana [9]. Por ello, deben interpretarse como parámetros de referencia clínica local. Aun así, los rangos se construyeron exclusivamente a partir de registros neurofisiológicamente normales, definidos por morfología conservada, latencias e interlatencias dentro de rangos esperables y ausencia de criterios de patología auditiva. La identificación del intervalo entre 24 y 60 meses como periodo de estabilización funcional de la vía auditiva puede tener implicaciones clínicas para diferenciar retrasos madurativos transitorios de alteraciones permanentes y orientar el seguimiento durante etapas de mayor plasticidad cerebral [15, 30]. Asimismo, los patrones observados en hipoacusia de transmisión

y neurosensorial respaldan el valor topodiagnóstico de los PEATC cuando se integran en algoritmos de decisión clínica estandarizados [22, 30]. Los valores obtenidos mostraron concordancia con series internacionales. En niños mayores de 60 meses, la latencia media de la onda V (5,67 ms) fue comparable a la descrita en estudios europeos y norteamericanos (5,60–5,80 ms para estímulos de 95 dB), apoyando la validez externa de los resultados, especialmente fuera de las etapas de mayor variabilidad madurativa.

Desde el punto de vista organizativo, el análisis de tiempos asistenciales mostró una eficiencia global compatible con las recomendaciones nacionales para detección e intervención precoz [24–26]. Sin embargo, el intervalo de seguimiento evolutivo (T4) presentó mayor variabilidad, lo que sugiere margen para estrategias de seguimiento estratificadas según riesgo clínico y neurofisiológico [3, 4, 7].

Entre las limitaciones del estudio destacan el diseño unicéntrico, el tamaño muestral condicionado por la realidad asistencial regional y el uso de una población clínica derivada, factores que pueden limitar la extrapolación de los resultados [9]. No obstante, el diseño prospectivo, la centralización de los registros y la estandarización técnica aportan validez ecológica y reducen la variabilidad metodológica.

En conjunto, estos hallazgos proporcionan un marco de referencia aplicable a la práctica clínica del Hospital Universitario San Pedro, integrando la caracterización neurofisiológica de los PEATC con la evaluación del circuito asistencial y facilitando la optimización diagnóstica y del seguimiento en población pediátrica [2, 6].

CONCLUSIONES

Este estudio describe parámetros de referencia clínica para PEATC obtenidos en una cohorte asistencial atendida en el Hospital Universitario San Pedro, estratificados por edad y diagnóstico clínico. Los resultados confirman que la maduración de la vía auditiva constituye el principal factor asociado

a las variaciones latenciales observadas durante los primeros años de vida, caracterizadas por un descenso acelerado de latencias e interlatencias en los primeros meses y una posterior estabilización funcional entre los 24 y 60 meses. Estos hallazgos apoyan una interpretación de los PEATC ajustada al estadio madurativo y desaconsejan la extrapolación directa de valores obtenidos en población adulta o de series internacionales.

En este contexto, la elaboración de tablas y percentiles de referencia locales aporta una herramienta útil para la interpretación individualizada de los registros en práctica clínica, especialmente durante los primeros años de vida, cuando la variabilidad neuroauditiva es mayor. Su utilización puede contribuir a reducir interpretaciones erróneas y mejorar la planificación del seguimiento según el perfil clínico y neurofisiológico.

Asimismo, los PEATC confirman su utilidad en la diferenciación entre hipoacusia de transmisión y neurosensorial cuando se integran en algoritmos diagnósticos estructurados, favoreciendo una interpretación más reproducible y disminuyendo la variabilidad interobservador.

Por último, el análisis del circuito asistencial mostró una adecuada eficiencia diagnóstica inicial, aunque identificó oportunidades de mejora en el seguimiento a medio plazo. La implementación de modelos de seguimiento estratificados según parámetros neurofisiológicos y factores de riesgo podría optimizar la continuidad asistencial y favorecer una asignación más ajustada de los recursos dentro del programa regional de cribado auditivo, manteniendo la seguridad clínica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*. 2000;106(3):e43. <https://doi.org/10.1542/peds.106.3.e43>. PMID: 10969127.
2. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*.

- 1998;102(5):1161-1171. <https://doi.org/10.1542/peds.102.5.1161>. PMID: 9794949.
3. Cone-Wesson B, Vohr BR, Sininger YS, Widen JE, Folsom RC, Gorga MP, et al. Identification of neonatal hearing impairment: Infants with hearing loss. *Ear Hear.* 2000;21(5):488-507. <https://doi.org/10.1097/00003446-200010000-00010>. PMID: 11059704.
4. Attias J, Raveh E. Transitory evoked otoacoustic emissions and ABR in NICU infants. *Audiology.* 2007;46(5):287-294. <https://doi.org/10.1080/00206090701460360>.
5. Wilkinson AR, Jiang ZD. Brainstem auditory evoked responses in neonatal neurology. *Semin Neonatol.* 1998;3(2):131-142. [https://doi.org/10.1016/S1084-2756\(98\)80007-7](https://doi.org/10.1016/S1084-2756(98)80007-7).
6. White KR. The scientific basis for universal newborn hearing screening. *Semin Neonatol.* 2001;6(6):505-515. <https://doi.org/10.1053/siny.2001.0084>. PMID: 12069535.
7. Stapells DR. Auditory brainstem response assessment of infants and children. *Semin Hear.* 2010;31(3):174-189. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1255590>.
8. Starr A, Picton TW, Sininger Y, Hood LJ, Berlin CI. Auditory neuropathy. *Brain.* 1996;119(Pt 5):1881-1889. <https://doi.org/10.1093/brain/119.3.741>. PMID: 8673487.
9. Berlin CI, Hood LJ, Morlet T, Rose K, Brashears S, Keats B. Auditory neuropathy/dys-synchrony: Diagnosis and management. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2003;9(4):225-231. <https://doi.org/10.1002/mrdd.10084>. PMID: 14648814.
10. Salamy A. Maturation of the auditory brainstem response from birth through early childhood. *J Clin Neurophysiol.* 1984;1(3):293-329. <https://doi.org/10.1097/00004691-198407000-00002>. PMID: 6399910.
11. Ponton CW, Moore JK, Eggermont JJ. Auditory brainstem response: Maturation and gender effects in humans. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1996;100(4):371-384. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(96\)95096-0](https://doi.org/10.1016/0013-4694(96)95096-0).
12. Manrique M, Huarte A, Morera C. Valores de referencia de los potenciales evocados auditivos de tronco cerebral en población pediátrica española. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2004;55(3):115-122. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(04\)78491-9](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(04)78491-9).
13. Comisión para la Detección Precoz de la Sordera Infantil (CODEPEH). Recomendaciones de la CODEPEH 2023: Detección y seguimiento de la hipoacusia en el periodo neonatal y escolar. *Rev ORL.* 2023;14(Supl 1):S1-S20. <https://doi.org/10.14201/orl.31294>.
14. Sociedad Española de Neurofisiología Clínica. *Estándares y recomendaciones para la práctica de la neurofisiología clínica: Potenciales evocados.* Madrid: SENFC; 2023.
15. American Clinical Neurophysiology Society. Guideline 9A: Guidelines on evoked potentials. *J Clin Neurophysiol.* 2019;36(4):254-261. <https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000570>. PMID: 30893247.
16. Comisión para la Detección Precoz de la Sordera Infantil (CODEPEH). *Documento de consenso sobre el seguimiento audiológico postneonatal.* Madrid: Ministerio de Sanidad; 2024.
17. Grupo de trabajo de cribado neonatal de hipoacusia de la Ponencia de cribado poblacional de la Comisión de Salud Pública. *Requisitos y recomendaciones para el desarrollo del programa de cribado neonatal de hipoacusia en el SNS.* Madrid: Ministerio de Sanidad; 2024.
18. Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. *Libro blanco sobre la hipoacusia infantil: Detección, diagnóstico y tratamiento.* Madrid: SEORL-CCC; 2023.
19. Núñez Batalla F, Jáudenes Casaubón C, Sequí Canet JM, Vivanco Allende A, Zubizaray Ugarteche J. Actualización de los programas de detección precoz de la sordera infantil: Recomendaciones CODEPEH 2018. *Rev Esp Discapacidad.* 2019;7(1):201-220. <https://doi.org/10.5569/2340-5104.07.01.10>.
20. Clemens CJ, Davis SA, Bailey AR. The false-positive in universal newborn hearing screening. *Pediatrics.* 2000;106(1):e7. <https://doi.org/10.1542/peds.106.1.e7>. PMID: 10878176.
21. Eggermont JJ, Salamy A. Maturational delays in the auditory brainstem response in preterm infants. *J Speech Hear Res.* 1988;31(3):421-429. <https://doi.org/10.1044/jshr.3103.421>.

22. Hood LJ. *Clinical applications of the auditory brainstem response*. San Diego: Singular Publishing Group; 1998.
23. Starr A, Sininger YS, Nguyen T, Michalewski HJ, Oba S, Abdala C. Cochlear function and hearing in patients with auditory neuropathy. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 2001;185:39-44. <https://doi.org/10.1177/0003489401110S208>.
24. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2019 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *J Early Hear Detect Interv*. 2019;4(2): 1-44. <https://doi.org/10.15142/fptk-b748>.
25. Organización Mundial de la Salud. *Informe mundial sobre la audición*. Ginebra: OMS; 2021.
26. White KR, Vohr BR, Behrens TR. Universal newborn hearing screening using transient evoked otoacoustic emissions. *J Am Acad Audiol*. 1993;4(6):375-380. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1083047>.
27. Kral A, O'Donoghue GM. Profound deafness in childhood. *N Engl J Med*. 2010;363(15):1438-1450. <https://doi.org/10.1056/NEJMra0911225>. PMID: 20925546.
28. Pickles JO. *An introduction to the physiology of hearing*. 4th ed. Bingley: Emerald Publishing Limited; 2012. <https://doi.org/10.1108/9781780521671>.
29. Chiappa KH. *Evoked potentials in clinical medicine*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997.
30. Morton CC, Nance WE. Newborn hearing screening-A silent revolution. *N Engl J Med*. 2006;354(20):2151-2164. <https://doi.org/10.1056/NEJMra050700>. PMID: 16707752.