

Consenso Audiológico Argentino 2018 - Revisión 2019

Evaluación pre implante coclear en pacientes pediátricos

2018 Audiological Agreement - Revision 2019

Audiological evaluation in pediatric patients candidates for cochlear implant

Consenso Audiológico Argentino de 2018 - Revisão 2019

Avaliação audiológica em pacientes pediátricos candidatos a implante coclear

Lic. María Elisa Giraudo ⁽¹⁾, Dr. Carlos Mario Boccio ⁽²⁾, Dr. Federico Di Lella ⁽³⁾,
Lic. María Chalabe ⁽⁴⁾, Lic. Luciana Maritano ⁽⁵⁾

Participantes:

Lic. María Elisa Giraudo - Jefe Audiología infantil.

Programa de Implantes Cocleares. Hospital Italiano.

Lic. Sirovia Breuning - Director de Audiología del Centro de Investigaciones Otoaudiológicas CIOA. Audióloga del Servicio de ORL del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. J.P. Garrahan".

Dra. Fgía. Verónica del Vecchio - Profesora universitaria (ISALUD). Consultorio privado.

Lic. Fgía. Karina Fanelli - Audióloga del Centro de Implantes Cocleares Profesor Diamante.

Dra. Fgía. Elvira Fernández - Dra. en Fonoaudiología. Directora de Postgrado de Perfeccionamiento en Audiología. Universidad Favaloro. Coordinadora y docente del Módulo Audiología en la Carrera de Especialistas en ORL UBA. Ex Directora CEIDHI.

Lic. Gladys Fernández De Soto - Jefa de la Unidad Audiológica de Alta Complejidad, Clínica Universitaria Reina Fabiola -CURF- Fundación para el Progreso de la Universidad Católica de Córdoba - Coordinadora del Equipo Audiológico de Implante Coclear en la CURF.

Fga., LSLS Cert. AVT Hilda Furmanski - Práctica privada.

Fga. Raquel Herman - Audióloga en el Hospital de Clínicas "José de San Martín"

Lic. Diana Lournagaray - Coordinadora del Programa de Detección e Intervención Temprana de Hipoacusias Infantiles, Servicio de Neonatología, Hospital Privado del Sur; Bahía Blanca, Argentina. Directora de Audiología Integral.

Fga. Silvia Mastroianni Pinto - Audióloga IC-EM (Implantes Cocleares Equipo Multicéntrico) y CIAC (Consultorios Interdisciplinarios de Alta Complejidad en ORL).

Lic. Gloria Minoldo - Instituto Modelo de Cardiología (IMC) y Clínica Curet (COAT) - Córdoba.

MA, Fga. Norma Pallares - Directora Asociada del Centro de Implantes Cocleares Profesor Diamante.

Fga. Eugenia Prieto - Hospital de Pediatría Prof. Dr. J.P. Garrahan - Oír Ramos Mejía, Fonoaudiología Integra

Colaboradores: Lic. Mónica Larretape, Lic. María Victoria Marini, Lic. Valentina Cabrera, Lic. María Fernanda Menéndez, Lic. Ximena Rodríguez Sueldo, Dra. Gabriela Pérez Raffo, Dr. Matías Parreño, Dra. Florencia Fernández.

⁽¹⁾ Coordinadora de la Subsección de Detección Temprana de la Hipoacusia y Programa de Implantes Cocleares, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina. ⁽²⁾ Jefe de Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina. ⁽³⁾ Subjefe de Servicio de Otorrinolaringología, del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina. ⁽⁴⁾ Lic. en Fonoaudiología, fonoaudióloga asociada de la Subsección de Detección Temprana de la Hipoacusia y Programa de Implantes Cocleares, Hospital Italiano de Buenos Aires. ⁽⁵⁾ Lic. en Fonoaudiología, Fonoaudióloga asociada de la Subsección de Detección Temprana de la Hipoacusia y Programa de Implantes Cocleares, Hospital Italiano de Buenos Aires.

Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A., Argentina.

Mail de contacto: maria.giraudo@hospitalitaliano.org.ar

Fecha de envío: 26 de febrero de 2019 - Fecha de aceptación: 10 de septiembre de 2019.

Resumen

Introducción: Los protocolos y las acciones instrumentadas en la fase de detección, diagnóstico y primera fase de intervención de la hipoacusia, resultan en una cadena de aciertos y desaciertos que determinarán, en parte, los criterios de indicación del Implante Coclear (IC), la edad de intervención, y los resultados. No es infrecuente observar diferentes comportamientos en la práctica audiológica vinculada a este tema, ante una misma situación clínica. Esto produce una variabilidad en la práctica que en ocasiones puede ser aceptable y en otras podría constituir un error diagnóstico o terapéutico. La utilización juiciosa de la mejor evidencia científica disponible en la toma de decisiones clínicas es lo que promulga la denominada práctica basada en la evidencia. La insuficiente evidencia científica en relación a la validación funcional con audífonos e IC en niños, los escasos recursos de evaluación de la percepción del habla en nuestro idioma debidamente validados, fundamentaron la necesidad de realizar un consenso audiológico en nuestro país con la participación de expertos en el tema, para el desarrollo de un protocolo de evaluación audiológica pediátrica pre IC.

Objetivos: Proporcionar recomendaciones para la evaluación pre IC en niños y la revisión de evidencia científica disponible y experiencia acerca de la expansión de criterios para la indicación del IC.

Material y método: Métodos de consenso profesional Nominal y Delphi.

Resultados: Se confeccionó una Guía de Recomendaciones, avalada por el Comité de Expertos de IC de la FASO y por ASARA, que incluye:

1. Describir y recomendar las pruebas audiológicas objetivas y comportamentales que conforman el protocolo consensuado.
2. Describir la selección, verificación objetiva y validación funcional con audífonos según grupo etario y nivel de lenguaje.
3. Recomendaciones específicas sobre criterios diagnósticos y de intervención en niños con DENA.
4. Protocolo específico para hipoacusias unilaterales o SSD.
5. HNS bilaterales: IC simultáneo o secuencial; audífonos antes del IC.

Conclusiones: La unificación de criterios diagnósticos y terapéuticos en torno a las hipoacusias permanentes infantiles, sobre la base de la utilización juiciosa de la mejor evidencia científica disponible, contribuye a mejorar el standard de atención a los pacientes y a alcanzar mejores resultados.

Palabras clave: Evaluación audiológica pediátrica, implante coclear, consenso audiológico, hipoacusia neurosensorial o neural.

Abstract

Introduction: The protocols and actions implemented in the phase of detection, diagnosis and first phase of hearing intervention, result in a chain of successes and mistakes that will determine in part, the criteria for indication of the Cochlear Implant (IC), age of intervention, and the results. It is not uncommon to observe different behaviors in audiological practice linked to this issue, given the same clinical situation. This produces a variability in practice that can sometimes be acceptable and in others it could constitute a diagnostic or therapeutic error. The judicious use of the best scientific evidence available in clinical decision making is what promulgates the so-called evidence-based practice. The insufficient scientific evidence in relation to the functional validation with hearing aids and HF in children, the scarce resources of evaluation of the perception of speech in our language duly validated, founded the need to carry out an Audiological Consensus in our country with the participation of experts in the topic, for the development of a Pre IC Pediatric Audiological Evaluation Protocol.

Objectives: Provide recommendations for the pre-IC evaluation in children and the review of available scientific evidence and experience regarding the expansion of criteria for the indication of the CI.

Material and method: Nominal and Delphi professional consensus methods.

Results: A Recommendations Guide was prepared, endorsed by the FASO IC Expert Committee and by ASARA, which includes:

1. Describe and recommend the objective and behavioral audiological tests that make up the Consensus Protocol.
2. Describe the selection, objective verification and functional validation with hearing aids according to age group and language level.
3. Specific recommendations on diagnostic and intervention criteria in children with DENA.
4. Specific protocol for unilateral hearing loss or SSD. 5. Bilateral HNS: simultaneous or sequential IC; hearing aids before IC.

Conclusions: The unification of diagnostic and therapeutic criteria related to permanent infantile hearing loss based on the judicious use of the best available scientific evidence, contributes to improve the standard of patient care, and to achieve better results.

Keywords: Pediatric audiological evaluation, cochlear implant, audiological consensus, neurosensory or neural hearing loss, consensus statement.

Resumo

Introdução: Os protocolos e ações implementados na fase de detecção, diagnóstico e primeira fase de intervenção auditiva resultam em uma cadeia de acertos e erros que determinarão, em parte, os critérios para indicação do Implante Coclear (IC), idade de intervenção e os resultados. Não é incomum observar diferentes comportamentos na prática audiológica ligados a essa questão, dada a mesma situação clínica. Isso produz uma variabilidade na prática que às vezes pode ser aceitável e em outros pode constituir um erro diagnóstico ou terapêutico. O uso criterioso das melhores evidências científicas disponíveis na tomada de decisão clínica é o que promulga a chamada prática baseada em evidências. As insuficientes evidências científicas em relação à validação funcional com próteses auditivas e IC em crianças, os escassos recursos de avaliação da percepção de fala em nossa língua devidamente validados, fundamentaram a necessidade de realizar um Consenso Audiológico em nosso país com a participação de especialistas em o tópico, para o desenvolvimento de um Protocolo de Avaliação Audiológica Pediátrica Pre IC.

Objetivos: Fornecer recomendações para a avaliação pré-IC em crianças e a revisão das evidências científicas disponíveis e experiência em relação à expansão dos critérios para a indicação do IC.

Material e método: Métodos de consenso profissional Nominal e Delphi.

Resultados: Um Guia de Recomendações foi preparado, endossado pelo Comitê de Especialistas do FASO IC e pelo ASARA, que inclui: 1. Descreva e recomende os testes audiológicos objetivos e comportamentais que compõem o Protocolo de Consenso. 2. Descreva a seleção, a verificação objetiva e a validação funcional com aparelhos auditivos de acordo com a faixa etária e o nível de linguagem. 3. Recomendações específicas sobre critérios diagnósticos e de intervenção em crianças com DENA. 4. Protocolo específico para perda auditiva unilateral ou SSD. 5. HNS bilateral: IC simultânea ou sequencial; aparelhos auditivos antes do IC.

Conclusões: A unificação dos critérios diagnósticos e terapêuticos relacionados à perda auditiva infantil permanente, com base no uso criterioso das melhores evidências científicas disponíveis, contribui para melhorar o padrão de atendimento ao paciente e obter melhores resultados.

Palavras-chave: Avaliação audiológica pediátrica, implante coclear, consenso audiológico, perda auditiva neurossensorial ou neural.

Introducción

La indicación del implante coclear en niños desde una perspectiva interdisciplinaria constituye, en la gran mayoría de los casos, una segunda fase de intervención, dado un diagnóstico otológico y audiológico certero, con beneficios limitados en materia de percepción del habla con audífonos.

Los protocolos y las acciones instrumentadas en la fase de detección (screening auditivo neonatal universal), diagnóstico (pruebas audiológicas objetivas y comportamentales) y primera fase de intervención de la hipoacusia (selección y programación de audífonos, y terapia auditivo verbal/oral), van a resultar en una cadena de aciertos y desaciertos que determinarán, en parte, los criterios de indicación del implante coclear y la edad de intervención, y en parte, los resultados.

Una adecuada correlación de los resultados de la batería de evaluación audiológica comportamental y objetiva preimplante coclear, junto con la evolución en materia de desarrollo de habilidades auditivas y lingüísticas, valida el diagnóstico y minimiza los posibles errores a la hora de decidir la mejor opción terapéutica.

No es infrecuente observar diferentes comportamientos en la práctica audiológica vinculada con los criterios diagnósticos y terapéuticos, ante una misma situación clínica. Esto produce una variabilidad en la práctica que, en ocasiones, puede ser aceptable, por ejemplo, cuando la evidencia científica no es concluyente, y en otras, podría constituir en un error diagnóstico o terapéutico.

La utilización juiciosa de la mejor evidencia científica disponible en la toma de decisiones clínicas es lo que promulga la denominada práctica basada en la evidencia.

La insuficiente evidencia científica internacional en relación a la validación funcional con audífonos e implantes cocleares en niños, la poca disponibilidad de recursos de evaluación de la percepción del habla en nuestro idioma, tanto en silencio como en ruido, debidamente validado, fundamenta la necesidad de realizar un consenso audiológico en nuestro país con la participación de expertos en el tema, para el desarrollo de un protocolo de evaluación audiológica pediátrica preimplante coclear, que resulte en la publicación de una guía de recomendaciones basada en los recursos y el contexto local, en la experiencia y en la revisión de la evidencia científica disponible.

El día 16 de agosto de 2018 se llevó a cabo en Buenos Aires, la “I Reunión de Consenso Audiológico”, en el marco de las “I Jornadas de Implante Coclear Hospital italiano”, en su sede central.

El objetivo principal del consenso fue: 1) promover la interacción entre profesionales argentinos con la mayor experiencia disponible en materia de diagnóstico audiológico e implantes cocleares en población pediátrica, y como resultado del consenso; 2) elaborar una guía de recomendaciones para la evaluación preimplante coclear pediátrica, sobre la base del análisis crítico de la bibliografía, la mejor evidencia científica disponible, y la experiencia profesional de los participantes.

También se dieron los primeros pasos para: a) definir criterios terapéuticos según el diagnóstico, y b) describir variables significativas para el pronóstico con el implante coclear.

Con la convicción que, de esta manera, podemos contribuir a una disminución en la variabilidad de criterios y comportamientos dentro de la práctica audiológica referente a la “evaluación preimplante coclear pediátrica”, y conscientes del impacto que tiene esto en la vida de nuestros pacientes, se describe a continuación, la GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA LA EVALUACIÓN PEDIÁTRICA AUDIOLÓGICA PREIMPLANTE COCLEAR DEL CONSENSO AUDIOLÓGICO ARGENTINO 2018.

Objetivos

- Proporcionar recomendaciones para la evaluación preimplante coclear en niños: Bateria audiológica objetiva y comportamental para hipoacusia neurosensorial bilateral, unilateral y desorden del espectro de neuropatía auditiva (DENA).
- Revisión de evidencia científica disponible y experiencia acerca de la expansión de criterios para la indicación del implante coclear.

Material y método

El consenso se llevó a cabo en tres etapas, a partir de las cuales se desarrolló la correspondiente guía de procedimientos y recomendaciones para la evaluación audiológica pediátrica preimplante coclear.

En primer instancia, el equipo del Programa de Audiología Infantil del Hospital Italiano de Buenos Aires realizó una síntesis bibliográfica sobre los temas a tratar en el consenso, a partir de lo cual se elaboró un documento con argumentaciones teóricas sobre cada procedimiento.

Se convocó a un grupo de 13 profesionales con demostrada experiencia en el área de audiología

pediátrica, implantes cocleares y sectores afines (terapia auditivo verbal).

Inspirados en el método Delphi, a través de formularios de Google, se enviaron dos rondas de preguntas a todos los participantes, orientadas a recabar información acerca de los protocolos de evaluación audiológica pediátrica utilizados por cada equipo profesional, métodos de verificación y validación funcional con audífonos, protocolos diferenciales para validar beneficios con equipamiento en hipoacusias unilaterales, DENA e hipoacusias asimétricas, y expansión de criterios de candidatura para implante coclear.

Por último se realizó el encuentro de expertos, donde se expusieron los resultados de las encuestas acerca de las pruebas audiológicas objetivas y comportamentales instrumentadas por cada equipo profesional representado, se expuso la síntesis bibliográfica sobre fundamentación, utilidad clínica y algunos aspectos metodológicos de las pruebas, se abrió un espacio de reflexión y puesta en común sobre la experiencia, criterios y evidencia científica disponible de cada participante, y finalmente se volvió a votar en persona la inclusión de cada prueba en el protocolo, la fundamentación y las recomendaciones específicas y relevantes para cada prueba en particular (resultado $\geq$ al 80%).

Población

Pacientes pediátricos con hipoacusias permanentes neurosensoriales potenciales candidatos a beneficiarse con un implante coclear.

Resultados

1. Las recomendaciones del consenso incluyen:
2. La descripción de pruebas audiológicas objetivas que conforman el Protocolo Pediátrico de Evaluación Audiológica Preimplante Coclear Consensuado.
3. Pruebas audiológicas comportamentales según grupo etario.
4. Selección, verificación objetiva y validación funcional con audífonos según grupo etario y nivel de lenguaje.
5. Recomendaciones específicas sobre criterios diagnósticos y de intervención en niños con desorden del espectro del nervio auditivo.
6. Protocolo específico para hipoacusias unilaterales o SSD.

Hipoacusias neurosensoriales bilaterales: Implante coclear simultáneo o secuencial; audífonos antes del implante coclear.

Batería audiológica objetiva

A continuación se detallan las pruebas objetivas

que se recomiendan incluir en un protocolo de evaluación diagnóstica objetiva según dos rangos etáreos:⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾

- Menores a 6 meses.
- Mayores a 6 meses.

Menores a 6 meses		
Prueba	Especificaciones	Frecuencias a evaluar
Timpanometría	Tono sonda Clasificación de Baldwin (2006) adaptada de Marchant et al. (1986). ⁽¹⁴⁾	1.000 Hz.
Reflejos estapediales ipsilaterales	Tono sonda 1.000 Hz. Demostrar presencia o ausencia.	1.000 Hz.
DPOAEs	Utilizar equipo clínico. Se recomienda tomar timpanometría antes de tomar DPOAEs en la fase diagnóstica.	2.000, 3.000, 4.000 y 6.000 Hz. RSR: 6/8 dB SPL
PEAT Click VA	Utilizar auriculares de inserción excepto que esté contraindicado. Evaluar oídos por separado. El uso de estímulo click aislado no es suficiente para la estimación de la configuración audiométrica. Diagnóstico diferencial de DENA.	
PEAT pip/burst VA	Utilizar auriculares de inserción excepto que esté contraindicado. Evaluar oídos por separado. Evaluar al menos dos tonos, uno de baja frecuencia y otro de alta frecuencia.	500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz.
PEAT click VO	Evaluar siempre que los umbrales por VA se encuentren por debajo de 40 dB nHL para diagnóstico diferencial de componente de conducción.	
PEAT pip/burst VO	Evaluar siempre que los umbrales por VA se encuentren por debajo de 40 dB nHL para diagnóstico diferencial de componente de conducción.	2.000 Hz. Evaluar frecuencia 500 Hz. sólo cuando la VA de dicha frecuencia se encuentre por debajo de 40 dB nHL o solo cuando sea la única frec descendida.
	Ante la existencia de algún tipo de disgenesia de oído externo / oído medio.	500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz.
Microfónicas cocleares	Evaluar cuando el PEAT esté ausente o severamente alterado, para diagnóstico diferencial de DENA.	

Mayores a 6 meses		
Prueba	Especificaciones	Frecuencias a evaluar
Timpanometría	Tono sonda 226 Hz. Cuando se visualiza CAE pequeño o malformación de oído medio, corroborar resultado con tono sonda 1.000 Hz. Clasificación de Jerger.	
Reflejos estapediales ipsilaterales contralaterales	Tono sonda 226 Hz.	500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz.
DPOAEs	Utilizar equipo clínico. Se recomienda tomar timpanometría antes de tomar DPOEAS.	2.000, 3.000, 4.000 y 6.000 Hz. RSR: 6/8 dB SPL
PEAT click VA	Utilizar auriculares de inserción excepto que esté contraindicado. Evaluar oídos por separado. El uso de estímulo click aislado no es suficiente para la estimación de la configuración audiométrica.	
PEAT pip/burst VA	Utilizar auriculares de inserción excepto que esté contraindicado. Evaluar oídos por separados. Evaluar al menos dos tonos, uno de baja frecuencia y otro de alta frecuencia.	500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz.
PEAT click VO	Evaluar siempre que los umbrales por VA se encuentren por debajo de 40 dB nHL para diagnóstico diferencial de componente de conducción.	
PEAT pip/burst VO	Evaluar siempre que los umbrales por VA se encuentren por debajo de 40 dB nHL para diagnóstico diferencial de componente de conducción.	2.000 Hz. Evaluar frecuencia 500 Hz. sólo cuando la VA de dicha frecuencia se encuentre por debajo de 40 dB nHL o solo cuando sea la única frec. descendida.
Microfónicas cocleares	Ante la existencia de algún tipo de disgenesia de oído externo / oído medio.	500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz.
Microfónicas cocleares	Evaluar cuando el PEAT esté ausente o severamente alterado, para diagnóstico diferencial de DENA.	

Batería audiológica comportamental sin equipamiento

Se detallan las pruebas comportamentales que se recomienda incluir en un protocolo de evalua-

ción diagnóstica subjetiva y especificaciones de evaluación según tres rangos etáreos: ⁽³⁾(6)⁽⁸⁾(10)⁽¹³⁾(15)⁽¹⁶⁾(17)

- Menores a 6 meses.
- Entre 6 y 36 meses.
- Mayores a 36 meses.

Menores a 6 meses	
Método	Observación de la conducta.
Patrón de respuesta	Tasa de succión.
Transductor	Auriculares de inserción, salvo disgenesias.
Estímulo	Tono Warble. Habla: detección de sonidos del habla, estímulos: BA BA, mmm, sh.
Frecuencias mínimas a evaluar	250, 4.000 y 1.000 Hz. (en ese orden). Ante diferencia entre las frecuencias 1.000 y 4.000 Hz. mayor a 20 dB HL, es mandatorio evaluar la frecuencia 2.000 Hz.
Estado de vigilia	Sueño ligero o estado aletargado (no en estado de sueño profundo).
Especificaciones	Evaluar oídos por separado. La audiometría comportamental sirve para determinar audibilidad. Para definir tipo y grado de pérdida auditiva. Es importante correlacionarla con los resultados electrofisiológicos. No considerar respuestas como umbrales sino como Nivel Mínimo de Respuesta Observada (MRL). Se considera nivel de respuesta mínima aceptable por vía aérea hasta 20 dB HL en cada una de las frecuencias evaluadas.

Entre 6 y 36 meses	
Método	Refuerzo visual.
Transductor	Auriculares de inserción y pastilla ósea. Auriculares de copa: Solo en caso de malformación o de problemas conductuales que impidan la colocación de auriculares de inserción.
Estímulo	Tono Warble. Habla: Detección de sonidos del habla, estímulos: BA, MMM, SH. Si hay lenguaje, umbral de reconocimiento de palabras (mínima intensidad en la que reconoce el 50% de una lista de 10 palabras).
Frecuencias mínimas a evaluar	250, 500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz.
Estado de vigilia	Despierto.
Especificaciones	Evaluar oídos por separado con auriculares.

Entre 6 y 36 meses (cont.)	
Método	Refuerzo visual.
Especificaciones	En caso de ser necesario, realizar el condicionamiento a campo libre. Es posible obtener información precisa respecto al tipo y grado de hipoacusia y la configuración audiométrica. Si la respuesta no es fiable, debe identificarse como nivel de respuesta mínima. En caso de requerir ensordecimiento en oído contralateral, y no poder instrumentarlo, se recomienda especificarlo. Se considera nivel de respuesta mínima aceptable por vía aérea hasta 20 dB HL en cada una de las frecuencias evaluadas.

Mayor a 36 meses	
Método	Audiometría por juego.
Transductor	Auriculares de inserción y pastilla ósea. Auriculares de copa: Solo en caso de malformación o de problemas conductuales que impidan la colocación de auriculares de inserción.
Estímulo	Tono Warble. Umbral de detección de sonidos del habla, estímulos: BA, MMM, SH.
Frecuencias mínimas a evaluar	250, 500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz.
Estado de vigilia	Despierto.
Especificaciones	Evaluar oídos por separado. En caso de ser necesario, realizar el condicionamiento a campo libre. Es posible obtener información precisa respecto al tipo y grado de hipoacusia y la configuración audiométrica. Si la respuesta no es fiable, debe identificarse como nivel de respuesta mínima. Se considera nivel de respuesta mínima aceptable por vía aérea hasta 20 dB HL en cada una de las frecuencias evaluadas. Utilizar ensordecedor en caso de ser necesario. En caso de no poder instrumentarlo, especificarlo.

Plazos diagnósticos

Hay suficiente evidencia en la bibliografía sobre el impacto de la hipoacusia en el desarrollo del habla y del lenguaje, socio-emocional y cognitivo y logros académicos, por lo que se sustenta la necesidad de una identificación temprana.

Se recomienda tener en cuenta los siguientes plazos:

- Diagnóstico: Antes de los 3 meses.
- Intervención: Antes de los 6 meses.
- Un mes posterior al diagnóstico el niño debería estar equipado con audífonos.

Selección de audífonos

En la primera fase de intervención, la información mínima recomendable para realizar una prueba de audífonos es la siguiente:

- Anamnesis completa.
- Timpanometría.
- Reflejos estapediales.
- DOPAEs.
- PEAT click VA.
- PEAT tonal VA.
- De no tener umbrales comportamentales confiables, realizar PEAT tonal VO en una frecuencia (en caso de tener timpanometría alterada para dimensionar el componente conductivo y sensorial).
- MC sólo si no hay respuesta en PEATC, para diagnóstico diferencial de DENA.
- Audiometría tonal por observación de la conducta / refuerzo visual / juego por VA y VO.

Con esta información sabremos el tipo, grado y carácter de la hipoacusia oídos por separado y podremos realizar la validación funcional del equipamiento y programa de seguimiento específico según cada caso en particular.

Verificación de la ganancia y salida de los audífonos

Para determinar que un niño obtiene limitado beneficio con determinado tipo de audífonos en materia de percepción del habla en una instancia de evaluación preimplante coclear, se debe verificar de manera objetiva. A través de mediciones electroacústicas en el oído real tendremos en cuenta las características propias del CAE del niño y podremos documentar la ganancia para entradas suaves, moderadas y fuertes y Salida de los audífonos según la programación actual. Si no es posible hacerlo en oído real, se puede utilizar un aco-

plador de 2 cc., y sobre la base de valores previstos según la edad, se puede verificar que el audífono cubra los requerimientos de ganancia y salida de la pérdida auditiva, para todas las entradas (suave, moderada y fuerte).⁽¹⁵⁾⁽¹⁸⁾

Para el cálculo de ganancia, introduciremos los umbrales estimados por PEATC multifrecuencial en correlación con las respuestas mínimas / umbrales auditivos comportamentales obtenidas en la audiometría tonal.

Estudios de validación indican que, cuando los audífonos son calibrados utilizando targets generados por fórmulas prescriptivas independientes como el DSL, y cuando se verifica la programación a través de mediciones objetivas, los niños alcanzan niveles superiores de reconocimiento del habla en ambientes controlados y en la vida real.⁽¹⁸⁾

Validación funcional de los audífonos

Siempre debe validarse funcionalmente la programación del audífono a través de pruebas comportamentales oídos por separado y a través de escalas funcionales y pruebas de percepción del habla.^(15,18) Toda prueba de percepción del habla a campo libre audiométrica, requiere de una adecuada calibración tonal del audiómetro y parlantes según normas ISO 389-7 2005 Acoustics, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986, ANSI S3.1-1977.

Se detallan a continuación las distintas pruebas comportamentales recomendadas según los diferentes rangos etáreos.

Menores a 6 meses

La audiometría tonal a campo libre con audífonos tiene un valor relativo, sólo determina niveles de audibilidad (detección de tonos Warble), es importante tener en cuenta la atención y experiencia auditiva.

Test de Ling	Detección de los sonidos del test de Ling a viva voz a 1 metro o a 50 dB HL (habla moderada) y 6 metros o a 35 dB HL (habla suave). Modalidad de respuesta: Técnica de observación de la conducta.
Vocales	No se considera mandatorio.
Consonantes	No se considera mandatorio.
Escalas de valoración funcional	Little Ears o Peach. ⁽¹⁹⁾

Reporte del terapeuta del niño.

Mayores a 6 meses - nivel prelingüístico

La audiometría tonal a campo libre con audífonos tiene un valor relativo, sólo determina niveles de audibilidad (detección de tonos Warble), es importante tener en cuenta la atención y experiencia auditiva.

Test de Ling	Detección e identificación (por imitación) de los sonidos del test de Ling a viva voz a 1 metro o a 50 dB HL (habla moderada) y a 6 metros a viva voz o a 35 dB HL (habla suave). Modalidad de respuesta: Señalamiento o imitación.
Vocales	No se considera mandatorio.
Consonantes	No se considera mandatorio.
Escalas de valoración funcional	Little Ears o Peach. ⁽¹⁹⁾

Reporte del terapeuta del niño.

Mayores a 3 años/ nivel lingüístico

La audiometría tonal a campo libre con audífonos tiene un valor relativo, sólo determina niveles de audibilidad (detección de tonos Warble), es importante tener en cuenta la atención y experiencia auditiva.

Test de Ling	Detección e identificación de los sonidos del test de Ling a viva voz a 1 metro o a 50 dB HL (entrada moderada) y a 6 metros o a 35 dB HL (entrada suave). Modalidad de respuesta: Señalamiento o imitación.
Vocales	No se considera mandatorio.
Consonantes	A 1 metro a viva voz en posición intervocálica (siempre que tenga un repertorio fonético estable).
Identificación de palabras en formato cerrado	A viva voz. - Batería PIP suprasegmentos. ⁽²⁰⁾ - Batería PIP Vocales (según nivel lingüístico versión standard o verbal baja) ⁽²¹⁾ - Batería PIP Consonantes (según nivel lingüístico seleccionar versión 10-20-25 o 50) ⁽²²⁾
Reconocimiento de palabras en formato abierto	Listas de palabras del Dr. Tato para niños a viva voz a 1 metro o a 50 dB HL (habla moderada) y a 6 metros o a 35 dB HL (habla suave).
Escalas de valoración funcional	Little Ears o Peach. ⁽¹⁹⁾

Reporte del terapeuta del niño.

La audiometría tonal a campo libre con audífonos tiene un valor relativo, sólo determina niveles de audibilidad (detección de tonos Warble), es importante tener en cuenta la atención y experiencia auditiva.

Percepción de habla en ruido

Una buena performance en silencio con audífonos, no indica automáticamente un buen reconocimiento de palabras en ruido. Por eso, es necesario medir reconocimiento de habla en silencio y en ruido separadamente.^(23,24)

Si el niño obtiene menos del 50% de reconocimiento de palabras en formato abierto en silencio, no es recomendable realizar evaluación de la percepción del habla en ruido.

Hay diferentes variables acústicas que pueden comprometer la percepción de habla en ruido: Nivel de ruido de fondo, nivel de señal de habla relativa al nivel de ruido, reverberación y distancia con la fuente de ruido.^(25,26,27)

Percepción en ruido:

- % de reconocimiento de palabras con RSR fijas:

Si se utiliza el Ruido Babble Speech, la relación más utilizada internacionalmente es la de +5 dB /+10 dB. En cambio, no existe consenso internacional respecto de cuál sería la RSR fija recomendada cuando se utilizan ruidos estáticos.

Desde Consenso Audiológico 2019, sobre la base de la propia experiencia, se recomienda: Establecer la RSR fija, a un nivel de 5 dB más positivo que la RSR/URH adaptativa alcanzada por el paciente (ej: RSR /URH adaptativa: 0dB entonces, la RSR fija es + 5 dB).

- RSR para alcanzar el umbral de captación (SRT) (50% de reconocimiento de palabras):

Nivel de palabra a 50 dB HL y ruido variable.

Ubicación de la fuente de ruido y de habla

En cuanto a la ubicación de la fuente de habla y ruido, consideramos necesario evaluar el rendimiento bajo condiciones donde el estímulo del habla y el ruido competente provengan de diferentes direcciones. Esta condición, según diferentes investigaciones, es más indicativa de las dificultades que tiene el niño en la vida real.^(28,7,29)

Recomendamos la siguiente ubicación:

- **Hipoacusia neurosensorial simétrica:**

La fuente de habla estará situada de frente al individuo (0° azimuth), siendo variable la ubicación del ruido, a $\pm 90^\circ$ azimuth según cuál sea el oído a evaluar.

- **Hipoacusia neurosensorial asimétrica/unilateral/SSD:**

La ubicación de la fuente de habla variará según el oído afectado, pudiendo encontrarse a $+90^\circ$ (derecha) si la pérdida es del lado derecho, o a -90° (izquierda) si la misma es de lado izquierdo. La fuente de ruido se ubicará en el lado opuesto ($\pm 90^\circ$) a la señal de habla siempre a 1 metro de distancia del oído del paciente ambas fuentes.

Tipo de ruido

El tipo de ruido que se recomienda utilizar es el Multitalker Babble Speech. En caso de no contar con él se puede utilizar Speech Noise, aunque éste es significativamente menos competente que el anterior.

Desorden del espectro de neuropatía auditiva

PEAT Click ausente o severamente alterado a máxima intensidad + DPOEAs presentes y/o microfónicas cocleares presentes + reflejo acústico estapedial ausente + posible discordancia entre respuestas comportamentales y respuesta electrofisiológica: Diagnóstico de Desorden del Espectro del Nervio Auditivo (DENA).^(15,4,8,13)

Audibilidad en el DENA

En el DENA la respuesta electrofisiológica no es predictiva de los umbrales comportamentales o de la audibilidad del paciente. Por lo tanto, en la primera fase de intervención, la amplificación debe proporcionarse en base a la evaluación comportamental y al reporte de los padres y el terapeuta.⁽³⁰⁾

Reflejos acústicos estapediales

La ausencia de reflejos acústicos estapediales contribuye al diagnóstico de DENA, aunque existen muy pocos casos donde los reflejos pueden estar presentes en alguna frecuencia a máxima intensidad.

Otoemisiones acústicas

Las DPOEAs pueden negativizarse en el tiempo. Por lo que la ausencia de las mismas no excluye el diagnóstico de DENA. Ante estos casos, la confirmación diagnóstica se realiza con la presencia de microfónicas cocleares.

Intervención audiológica

Audífonos:

Recomendaciones generales según el compromiso de la audibilidad (cada caso debe ser evaluado en forma particular).

Compromiso de la audibilidad	Recomendaciones generales
Nulo o leve	Sistema de comunicación digital inalámbrica y realizar terapia auditivo verbal. Evaluar la resolución auditiva en ambiente silencioso y en ruido, con bislabos y oraciones, para determinar si es potencial candidato a beneficiarse con implante coclear.
Moderado o severo	Uso de audífonos por un período máximo de 6 meses para evaluar el desempeño auditivo y lingüístico y luego determinar si es potencial candidato a beneficiarse con implante coclear.
Severo a profundo o profundo	Se recomienda el préstamo de audífonos y la indicación de implante coclear en un plazo máximo de 3 meses.

Implante coclear:

Ante la evidencia creciente sobre los beneficios del implante coclear en niños con DENA presináptico se sugiere considerar esta opción terapéutica cuando la audibilidad esté severa o profundamente comprometida, y/o cuando el niño luego de una experiencia previa con audífonos no progrese en materia de desarrollo lingüístico independientemente del compromiso de la audibilidad.⁽³¹⁾

En caso de indicar implante coclear se recomienda que la implantación sea secuencial en las causas adquiridas y bilateral simultáneo o sucesivo corto ante gen OTOF comprobado.

En caso de estimulación bimodal, se recomienda implantar primero el oído con peor discriminación.

SSD e hipoacusia unilateral

Los niños con hipoacusia unilateral pueden presentar retrasos en el desarrollo del lenguaje, académico y socioemocional, por lo que se recomienda evaluar algún tipo de intervención audiológica que promueva o restaurar la binauralidad, o reducir el efecto sombra de la cabeza.^(15,17,8,13,32)

Opciones terapéuticas

a) Audífono

Constituye una buena opción terapéutica cuando el grado de severidad de la pérdida auditiva posibilita el acceso con audífono a los componentes acústicos del habla y los beneficios en términos de percepción del habla son adecuados.

b) Sistema Cros / implante osteointegrado

Constituye una posible opción terapéutica cuando el paciente no obtiene beneficios con ampliificación convencional, o cuando existe contraindicación al implante coclear.

Estos sistemas vencen el efecto sombra de la cabeza, pero no recomponen la binauralidad.

c) Sistema de comunicación digital inalámbrica / FM

La adaptación de un sistema FM o sistema de comunicación digital inalámbrico con el receptor en el oído bueno, podría ser una buena opción para mejorar la relación señal ruido en el entorno ruidoso escolar.

d) Implante coclear

Es la única opción terapéutica disponible para hipoacusias unilaterales profundas que podría recomponer la binauralidad.

Existe vasta evidencia de que las hipoacusias sensorineurales unilaterales adquiridas o progresivas tienen mejor pronóstico con implante coclear, en relación a las hipoacusias unilaterales neurosensoriales congénitas.

Los estudios actuales de la literatura sugieren no implantar al niño congénito después de los 5 años.

La agenesia de nervio auditivo constituye una contraindicación absoluta, mientras que las hipoplasias del VIII par se asocian a pobres resultados con implante coclear aunque no estaría contraindicado. ⁽³³⁾

Protocolo de validación funcional del equipamiento en hipoacusias unilaterales

	Reconocimiento de palabras en FA	Percepción en ruido
Audífono	Por conexión directa de audio (FM / Roger). - Entrada suave (45 dB SPL). - Entrada moderada (60 dB SPL).	- RSR fija. (+5/+10 dB). - RSR para alcanzar 50% de reconocimiento de habla.
Sistema de FM Sistema Roger Sistema Cros Implante osteointegrado	A campo libre - % de reconocimiento de palabras con Entrada suave (45 dB SPL) del lado malo.	- RSR fija (+5/+10 dB) Babble Speech Noise - RSR para alcanzar 50% de reconocimiento de habla. (FM / Roger: Mic. a 15 cm de la fuente de habla).

Implante coclear	Por conexión directa de audio (FM / Roger / Mini Mic / Conexión de audio directa) - Entrada suave (45 dB SPL). - Entrada moderada (60 dB SPL).	- RSR fija. (+5/+10 dB) Babble Speech Noise - RSR para alcanzar 50% de reconocimiento de habla.
------------------	--	--

En niños pequeños, es altamente recomendable determinar y verificar el acceso a los componentes acústicos del habla a través de métodos objetivos. El reporte del terapeuta, los educadores y los padres constituye una pieza fundamental en la validación funcional del dispositivo.

Se recomienda realizar seguimiento audiológico del oído normal en menores de 24 meses con la toma de las siguientes pruebas:

- DPOAE en oído normoacústico.
- Timpanometría.
- Reflejos estapediales.
- PEATC click.
- PEATC pip.
- Audiometría tonal comportamental.
- Hipoacusia neurosensorial bilateral

Estimulación bimodal o implante coclear bilateral

La estimulación bilateral da como resultado una audición más natural, menor esfuerzo auditivo y una mejor calidad de vida. El aporte auditivo en ambos oídos mejora la percepción del habla en el ruido, mediante una combinación de la reducción del efecto sombra de la cabeza, la suma binaural y el silenciamiento binaural. También previene la degeneración neuronal que resulta de la privación auditiva.

Tanto la estimulación bimodal como el implante coclear bilateral son considerados abordajes efectivos para proveer audición bilateral. Sin embargo, la estimulación bimodal sólo es una alternativa valiosa en pacientes con audición funcional (cuando con audífono el niño tiene acceso óptimo a los componentes acústicos del habla).

Implante coclear bilateral secuencial o simultáneo

Se recomienda el implante coclear simultáneo en niños con nula o escasa reserva auditiva bilateral, ya que este abordaje promueve el desarrollo simé-

trico normal de las vías auditivas centrales, y ofrece el mayor beneficio de la audición binaural. ⁽³⁴⁾

Indicación de audífonos pre implante coclear

Existe evidencia científica que la audibilidad con audífonos previa al implante coclear constituye una variable significativa para el pronóstico. Por tal motivo, se recomienda el equipamiento con audífonos en la instancia Pre implante coclear, incluso cuando el acceso es insuficiente. ⁽¹⁶⁾

Cuando los beneficios con audífonos son muy limitados como consecuencia del grado de severidad de la pérdida auditiva, y el niño es mayor a 9 meses, existe la opción de prestar los audífonos, y así evitar una mayor demora en la adquisición del implante coclear, el cual proveerá el acceso necesario para la reorganización de las áreas corticales auditivas y el desarrollo de habilidades auditivo-verbales.

En caso de hipoacusia neurosensorial severa se recomienda el uso inmediato de audífonos e inicio de habilitación auditiva y esperar un período de 3 a 6 meses para evaluar la evolución.

En caso de hipoacusia profunda bilateral o anacusia se recomienda la indicación inmediata de implante coclear bilateral e inicio de habilitación auditiva.

Conclusiones generales

La indicación del implante coclear bilateral o unilateral es el resultado de un proceso diagnóstico y de intervención, y toda evaluación preoperatoria y sus resultados deberían tener una dimensión interdisciplinaria.

La unificación de criterios diagnósticos y terapéuticos entorno a las hipoacusias permanentes infantiles basada en la utilización juiciosa de la mejor evidencia científica disponible, y en consensos profesionales, contribuye a mejorar el standard de atención a los pacientes, y como consecuencia, a alcanzar mejores resultados.

Conforme a la gran velocidad de los avances tecnológicos en materia de dispositivos de ayuda auditiva, y con la convicción de que el estudio de la evidencia científica impulsa y promueve la revisión constante de nuestra práctica profesional, se reeditará el actual documento en forma anual, luego de que se lleve a cabo la Reunión de Consenso Audiológico para la Evaluación pre Implante Coclear 2019.

Agradecimientos.

Destacamos la colaboración y el compromiso por parte de todos los participantes del consenso, quienes han contribuido a la creación y revisión del trabajo.

Declaración de conflictos de interés.

El autor primer firmante del manuscrito de referencia, en su nombre y en el de todos los autores firmantes, declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo a publicar como "Consenso Audiológico Argentino 2018. Evaluación Pre Implante Coclear en Pacientes Pediátricos".

Descargo de responsabilidad.

Las recomendaciones y sugerencias establecidas en el consenso se basan en la experiencia y opinión colectiva de los miembros del grupo. Se espera que cualquier persona que consulte el documento, lo utilice con un criterio médico y audiológico independiente en el contexto de pacientes individuales y circunstancias institucionales.

Los autores no manifiestan conflictos de interés.

Bibliografía

1. Website [Internet]. [cited 2019 Aug 11]. Available from: <http://www.phsa.ca/Documents/bcehpaudiologyassessmentprotocol.pdf>.
2. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: https://www.audiology.org/sites/default/files/publications/resources/Assessment%20of%20Hearing%20in%20Infants%20and%20Young%20Children_FINAL%208.2012.pdf
3. Website [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: <http://www.sfaudiologie.fr/Drupal/sites/default/files/GBPPE.pdf>.
4. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: https://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2015/02/ANSD_Guidelines_v_2-2_0608131.pdf.
5. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: https://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2014/08/NHSP_NeonateAssess_2014.pdf.
6. Hearing JC on I, Joint Committee on Infant Hearing. Supplement to the JCIH 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Intervention Following Confirmation That a Child Is Deaf or Hard of Hearing [Internet]. 2013. Available from: <http://dx.doi.org/10.1044/policy.et2013-00339>
7. Hearing JC on I, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs [Internet]. 2007. Available from: <http://dx.doi.org/10.1044/policy.ps2007-00281>

8. Ontario infant hearing program. Audiologic assessment protocol. Otolologic Function Unit, Mount Sinai Hospital, Toronto. 2008;
9. Website [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000512cnt-pesquisa-auditiva.pdf>.
10. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: <https://www.mountsinai.on.ca/care/infant-hearing-program/documents/protocol-for-auditory-brainstem-response-2013-based-audiological-assessment-abra>
11. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: <https://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2013/04/Tympanometry-1.pdf>.
12. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: https://www.orlfrance.org/wp-content/uploads/2017/06/Consensus_audiometrie_2016.pdf.
13. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: <https://www.childrens.health.qld.gov.au/wp-content/uploads/PDF/healthy-hearing/hh-audiology-protocol.pdf>.
14. Baldwin M. Choice of probe tone and classification of trace patterns in tympanometry undertaken in early infancy [Internet]. Vol. 45, *International Journal of Audiology*. 2006. p. 417–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/14992020600690951>
15. Website [Internet]. [cited 2019 Aug 11]. Available from: http://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/PediatricAmplificationGuidelines.pdf_539975b3e7e9f1.74471798.pdf.
16. Prieto JCC, De Maggi MM. Audición infantil: marco referencial de adaptación audioprotésica infantil. 2003. 172 p.
17. Website [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: https://www.infanthearing.org/coordinator_orientation/section2/10_asha_guidelines.pdf.
18. Bagatto M, Scollie SD, Hyde M, Seewald R. Protocol for the provision of amplification within the Ontario Infant hearing program [Internet]. Vol. 49, *International Journal of Audiology*. 2010. p. S70–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/14992020903080751>
19. Allum JHJ, Greisiger R, Straubhaar S, Carpenter MG. Auditory Perception and Speech Identification in Children with Cochlear Implants Tested with the EARS Protocol [Internet]. Vol. 34, *British Journal of Audiology*. 2000. p. 293–303. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/03005364000000141>
20. Furmanski H, Berneker C, Levato M, Oderigo M. PIP-S: Prueba de identificación de palabras a través de suprasegmentos. *Fonoaudiológica*. 1999;14–24.
21. Furmanski H, Yebra S. PIP-V: Prueba de identificación de palabras a través de vocales. *Fonoaudiológica*. 2003;54–7.
22. Furmanski H, Flandín M, Howlin M, Sterin M, Yebra S. P.I.P Prueba de identificación de palabras. *Fonoaudiológica*. 1997;13–8.
23. Carlson ML, Sladen DP, Gurgel RK, Tombers NM, Lohse CM, Driscoll CL. Survey of the American Neurotology Society on Cochlear Implantation: Part 1, Candidacy Assessment and Expanding Indications. *Otol Neurotol*. 2018 Jan;39(1):e12–9.
24. Smaldino JJ, Crandell CC. Classroom Amplification Technology: Theory and Practice. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2000 Oct 1;31(4):371–5.
25. Ching TYC, van Wanrooy E, Dillon H, Carter L. Spatial release from masking in normal-hearing children and children who use hearing aids. *J Acoust Soc Am*. 2011 Jan;129(1):368–75.
26. Crandell CC, Smaldino JJ. Classroom Acoustics for Children With Normal Hearing and With Hearing Impairment. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2000 Oct 1;31(4):362–70.
27. Finitzo-Hieber T, Tillman TW. Room Acoustics Effects on Monosyllabic Word Discrimination Ability for Normal and Hearing-Impaired Children [Internet]. Vol. 21, *Journal of Speech and Hearing Research*. 1978. p. 440–58. Available from: <http://dx.doi.org/10.1044/jshr.2103.440>
28. Ching TYC, O'Brien A, Dillon H, Chalupper J, Hartley L, Hartley D, et al. Directional Effects on Infants and Young Children in Real Life: Implications for Amplification [Internet]. Vol. 52, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2009. p. 1241–54. Available from: [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0261\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0261))
29. McCreery RW, Venediktov RA, Coleman JJ, Leech HM. An evidence-based systematic review of directional microphones and digital noise reduction hearing aids in school-age children with hearing loss. *Am J Audiol*. 2012 Dec;21(2):295–312.
30. [No title] [Internet]. [cited 2019 Aug 12]. Available from: http://www.thebsa.org.uk/wp-content/uploads/2015/02/ANSD_Guidelines_v_2-2_0608131.pdf
31. Ching TYC, Zhang VW, Flynn C, Burns L, Button L, Hou S, et al. Factors influencing speech perception in noise for 5-year-old children using hearing aids or cochlear implants [Internet]. Vol. 57, *International Journal of Audiology*. 2018. p. S70–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/14992027.2017.1346307>
32. Yoshinaga-Itano C, Johnson CD, Carpenter K, Brown A. Outcomes of Children with Mild Bilateral Hearing Loss and Unilateral Hearing Loss [Internet]. Vol. 29, *Seminars in Hearing*. 2008. p. 196–211. Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-2008-1075826>
33. Polonenko MJ, Papsin BC, Gordon KA. Delayed access to bilateral input alters cortical organization in children with asymmetric hearing. *Neuroimage Clin*. 2018;17:415–25.
34. Eastwar V, Yamazaki H, Deighton M, Papsin B, Gordon K. Cortical Representation of Interaural Time Difference Is Impaired by Deafness in Development: Evidence from Children with Early Long-term Access to Sound through Bilateral Cochlear Implants Provided Simultaneously. *J Neurosci*. 2017 Mar 1;37(9):2349–61.