ID: 10.33881/1657-2513.art.24108

IbērAM
Revisión | Review

El incremento de las alteraciones auditivas en población infantil

Una revisión sistemática de la literatura Científica

The Increase of Hearing Disorders in the Child Population: A Systematic Review of the Scientific Literatur

Alejandro **Cano–Villagrasa**
Miguel **López–Zamora**
Nadia **Porcar-Gozalbo**

CC BY NC SA

ART Volumen 24 #1 enero - junio

Revista ARETÉ Fonoaudiología

ISSN-l: 1657-2513 | e-ISSN: 2463-2252

IBERO
Planeta Formación y Universidades

Photo By/Foto: New Africa

Revista
ARETÉ
Fonoaudiología
ISSN-l: 1657-2513 | e-ISSN: 2463-2252

ID: 10.33881/1657-2513.art.24108

Title: The Increase of Hearing Disorders in the Child Population:

Subtitle: A systematic review of the scientific literature

Título: El incremento de las alteraciones auditivas en población infantil

Subtítulo: Una revisión sistemática de la literatura científica

Alt Title / Título alternativo:

[en]: The Increase of Hearing Disorders in the Child Population: A Systematic Review of the Scientific Literature

[es]: El incremento de las alteraciones auditivas en población infantil:

Author (s) / Autor (es):

Cano–Villagrasa, López–Zamora & Porcar-Gozalbo

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Hearing; Cognition; Hearing Loss; Infancy; Language; Prevalence

[es]: Audición; Cognición; Hipoacusia; Infancia; Lenguaje; Prevalencia

Submited: 2023-09-19

Acepted: 2024-05-17

Resumen

El desarrollo del habla, el lenguaje, la comunicación, la cognición y otros aspectos en la infancia se ven profundamente influenciados por la audición. Cuando un niño presenta pérdida auditiva no detectada o no tratada, se reducen los estímulos y se dificulta el desarrollo de habilidades lingüísticas. La falta de atención temprana puede llevar a retrasos en el desarrollo del lenguaje, afectando la capacidad del niño para comprender y comunicarse. La hipoacusia pediátrica es un problema de salud pública que afecta a un porcentaje significativo de niños en todo el mundo. El aumento de la causa de la hipoacusia infantil en diferentes países se atribuye a factores como la falta de conciencia y educación sobre la importancia de la detección temprana, la disponibilidad y acceso limitados a servicios de detección y diagnóstico, la ausencia de programas de detección temprana en algunos países y la necesidad de contar con profesionales de la salud capacitados en el manejo de la audición pediátrica. Todo ello puede afectar áreas fundamentales del desarrollo, incluyendo el lenguaje y la comunicación, el desarrollo cognitivo, sensorial, motor y adaptativo. Por tanto, este trabajo tuvo el objetivo de llevar a cabo una revisión narrativa de la literatura científica sobre la situación de las alteraciones auditivas en la población pediátrica.

Abstract

The development of speech, language, communication, cognition, and other aspects in childhood is profoundly influenced by hearing. When a child experiences undetected or untreated hearing loss, stimuli are reduced, and the development of linguistic skills becomes challenging. The lack of early attention can lead to language development delays, affecting the child's ability to comprehend and communicate. Pediatric hearing loss is a public health issue that affects a significant percentage of children worldwide. The increasing prevalence of pediatric hearing loss in different countries is attributed to factors such as a lack of awareness and education about the importance of early detection, limited availability and access to screening and diagnostic services, the absence of early detection programs in some countries, and the need for trained healthcare professionals in pediatric audiology. All of this can impact fundamental areas of development, including language and communication, cognitive, sensory, motor, and adaptive development. Therefore, this work aimed to conduct a narrative review of the scientific literature on the status of auditory impairments in the pediatric population.

Citar como:

Cano–Villagrasa, A., López–Zamora, M., & Porcar-Gozalbo, N. (2024). El incremento de las alteraciones auditivas en población infantil: Una revisión sistemática de la literatura científica. ***Areté***, 24 (1), 73-82. Obtenido de: https://arete.ibero.edu.co/article/view/2839

Dr Alejandro **Cano–Villagrasa**, sp
ORCID: 0000-0001-7330-8987

Source | Filiacion:
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Internacional de Valencia

BIO:
Director del Grado en Logopedia de la Universidad Internacional de Valencia

City | Ciudad:
Valencia, [es]

e-mail:
alejandro.cano.v@professor.universidadviu.com

Dr Miguel **López–Zamora**
ORCID: 0000-0003-3466-4465

Source | Filiacion:
Universidad de Málaga

BIO:
Profesor Titular de la Universidad de Málaga

City | Ciudad:
Málaga [es]

e-mail:
miglopzam@uma.es

Nadia **Porcar-Gozalbo**
ORCID: 0009-0008-6045-7033

Source | Filiacion:
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Internacional de Valencia

BIO:
Profesional Docente Investigador de la Universidad Internacional de Valencia

City | Ciudad:
Valencia, [es]

e-mail:
nadia.porcar@professor.universidadviu.com

Para su más amplia difusión, esta obra y sus contenidos se distribuyen bajo licencia: **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International** Se autoriza cualquier tipo de reproducción y sus diferentes usos, siempre y cuando se preserve la integridad del contenido y se cite la fuente.

El incremento de las alteraciones auditivas en población infantil

Una revisión sistemática de la literatura Científica

The Increase of Hearing Disorders in the Child Population: A Systematic Review of the Scientific Literatur

Alejandro **Cano–Villagrasa**
Miguel **López–Zamora**
Nadia **Porcar-Gozalbo**

Areté
ISSN-L: 1657-2513

Introducción

El desarrollo del habla, el lenguaje, la comunicación, la cognición, el sistema sensorial, el apartado motor y el aprendizaje en la infancia se ve profundamente influenciado por la audición ***(OMS, 2019)***. Durante etapas tempranas del desarrollo, los niños son expuestos a una gran cantidad de información auditiva que es fundamental para su desarrollo lingüístico, social, cognitivo y académico ***(CDCP, 2021)***. En estudios como el de Kuhl et al. ***(2003)*** se ha demostrado que la exposición temprana a la lengua materna y la estimulación auditiva son cruciales para el desarrollo de la percepción y producción del lenguaje. Además de ello, Fernald et al. ***(2016)*** sugieren que los bebés son capaces de distinguir los sonidos del habla de diferentes idiomas desde los primeros meses de vida, lo que destaca la importancia de la exposición temprana a la información auditiva para el desarrollo lingüístico y general.

Sin embargo, cuando un niño presenta una pérdida auditiva no detectada o no tratada, los estímulos se reducen, resultando en dificultades para desarrollar habilidades lingüísticas de forma correcta ***(Goman y Lin, 2016)***. Investigaciones como las realizadas por Yoshinaga-Itano et al. ***(1998)*** han demostrado que la detección e intervención temprana de la hipoacusia a través de la prescripción de audífonos, implantes cocleares o rehabilitación auditiva, resulta ser esencial para el desarrollo del lenguaje en niños con alteraciones en la audición. Los audífonos suelen ser la primera opción para niños con hipoacusia leve a moderada, mientras que los implantes cocleares se reservan

CC BY NC SA

para casos de hipoacusia severa a profunda, donde los audífonos no proporcionan suficiente amplificación. Es importante destacar que la plasticidad cerebral juega un papel crucial en la efectividad de estas intervenciones, especialmente en los niños pequeños. Hasta qué edad se puede colocar un implante es un tema relevante, ya que la plasticidad cerebral disminuye con la edad, lo que puede afectar los resultados de la intervención. Además, es fundamental el proceso de rehabilitación auditiva, que ayuda a los niños a aprender a interpretar los sonidos que reciben a través de los dispositivos de ayuda auditiva. Es importante señalar que hay literatura más actualizada disponible, incluso de los grupos de implante coclear del país. En la misma línea, Moeller et al. ***(2007)*** encontraron que los niños que reciben intervención temprana con implantes cocleares antes de los 18 meses de edad tienen mejores resultados en el desarrollo del lenguaje que aquellos que reciben implantes después de esa edad. Esta investigación destaca la importancia de la detección temprana y la intervención oportuna en niños con hipoacusia para optimizar su desarrollo auditivo y lingüístico.

La hipoacusia en la edad pediátrica representa un problema de salud pública importante que puede tener un impacto significativo en la adquisición y el desarrollo de habilidades imprescindibles para el niño ***(Shearer y Smith, 2012)*** ; Harrison et al. ***(2015)***. A través de un estudio longitudinal, se indicó que la pérdida auditiva no tratada en la infancia puede tener efectos negativos en el desarrollo del lenguaje, la comunicación y el aprendizaje durante las primeras etapas del desarrollo madurativo. En la misma línea, otra investigación llevada a cabo por Tomblin et al. ***(2015)*** determinó que los niños con hipoacusia no atendida tienen un mayor riesgo de tener dificultades en la lectura y el aprendizaje en comparación con la población infantil sin un trastorno de la audición.

La falta de atención temprana puede conllevar a retrasos en el desarrollo del lenguaje y la comunicación, afectando la capacidad del niño para articular palabras correctamente, comprender el lenguaje hablado y participar en conversaciones (Basner et al., 2014) . Estudios como el de Ching et al. ***(2019)*** han demostrado que el uso precoz de audífonos o implantes cocleares pueden mejorar significativamente la adquisición del lenguaje en la población pediátrica con hipoacusia. Es por ello por lo que las alteraciones auditivas no tratada también pueden afectar al desarrollo cognitivo y emocional del niño, dificultando la integración de información auditiva y visual, afectando su capacidad para aprender, resolver problemas y tomar decisiones ***(Ching et al., 2019)*** ; Sharma et al. ***(2009)***, confirman estas alteraciones, puesto que, en su estudio realizado con una cohorte de pacientes en edad pediátrica e hipoacusia, han encontrado que la pérdida auditiva en la infancia puede alterar la organización cerebral y afectar la percepción auditiva y el procesamiento del lenguaje. Añadido a esto, existen intervenciones efectivas que pueden marcar la diferencia en el desarrollo y el futuro del niño con hipoacusia. Por ejemplo, Fitzpatrick et al. ***(2016)*** han demostrado que los niños con pérdida auditiva que reciben una intervención temprana y continua tienen mejores habilidades de comunicación y desarrollo del lenguaje que aquellos que no recibieron una atención de forma temprana. Además, Ching et al. ***(2013)*** indican que el uso regular de audífonos y el acceso a la terapia logopédica/ fonoaudiológica se asocian con un mejor rendimiento académico en niños con pérdida auditiva.

Por el contrario, la falta de intervención temprana puede tener consecuencias negativas a largo plazo ***(Olusanya et al., 2014; Tharpe y Gustafson, 2015)***. También pueden experimentar dificultades en la comunicación y la interacción social, lo que afecta negativamente sus relaciones con los compañeros y su bienestar emocional ***(Lin y Niparko, 2006)***. Adicionalmente, se ha observado que estos niños tienen un mayor riesgo de presentar problemas de salud mental, como ansiedad y depresión, debido a la frustración y el aislamiento social que a menudo conlleva la dificultad para comunicarse efectivamente ***(Goman y Lin, 2016)***. En este sentido, Stika et al. ***(2015)*** afirman que el apoyo psicosocial y emocional es esencial para mitigar los efectos negativos de la pérdida auditiva en el bienestar mental de los niños.

Es por ello que la detección temprana y la intervención adecuada son fundamentales para mitigar los efectos negativos de la pérdida auditiva pediátrica. La evidencia científica respalda la importancia de la intervención temprana y el uso de dispositivos auditivos para un desarrollo lingüístico, académico y social óptimo en los niños con pérdida auditiva.

De esta manera, el presente artículo de investigación pretendió analizar las principales causas por las que aparece la hipoacusia en la población infantil. Para ello, se establecieron una serie de objetivos específicos: (I) explorar la problemática de salud a nivel internacional, (II) factores que incrementan la aparición de la hipoacusia en la población infantil. En la misma línea, se estableció la pregunta PICO: (P) población infantil, (I) protocolos de atención global de la hipoacusia, (C) no aplica, (O) hipoacusia.

Metodología

Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad de los artículos seleccionados se presentan a continuación:

- Artículos de investigación escritos en inglés o en español.
- Estudios configurados por grupos de personas en la edad infantil.
- Investigaciones publicadas en revistas de investigación entre los años 2005-2024.

Fuentes de información

Para la recopilación de la información, se procedió a la búsqueda de información en las principales bases de datos, concretamente: PubMed, Scielo, PsyInfo, Medline. Asimismo, se ha realizado una búsqueda manual a través de Google Académico con el fin de ampliar el número de artículos seleccionados.

Estrategias de búsqueda

La estrategia de búsqueda llevada a cabo en esta revisión fue a través de una búsqueda electrónica. Se efectuó entre los meses de junio y septiembre de 2023. Se consultaron las siguientes bases de datos: Medline, Pubmed, PsyInfo y Scielo. Se ha restringido a los artículos revisados por pares, publicados en revistas y/o disponibles en línea, ajustándose a trabajos publicados en español o inglés. A su vez, para asegurar que los artículos sean actuales, se restringió la búsqueda de estos a un máximo de 20 años de antigüedad. En la búsqueda de los artículos, se incluyeron términos en el motor de búsqueda relativos a las siguientes áreas específicas: audiología, infancia y alteraciones auditivas, en el campo de título del artículo, resumen y las palabras clave de este.

Procedimiento de selección

Con el fin de obtener estudios publicados de alta relevancia basados en los objetivos de evaluación y la normativa PRISMA ***(Moher et al., 2009)***, se establecieron criterios de inclusión y exclusión antes de la búsqueda sistemática. Por tanto, en la primera etapa de preselección, a partir de la información aportada en el resumen, se consideran los siguientes criterios como criterios de inclusión para la selección de posibles artículos: (I) las muestras de estos estudios reflejan las alteraciones auditivas; (II) dichas condiciones se han evaluado específicamente; y (III) las evaluaciones han sido llevadas a cabo por profesionales de la fonoaudiología o medicina. Respecto a los criterios de exclusión, se tomaron en cuenta los siguientes: (I) estudios con un único caso, sin un diseño metodológico; (II) el estudio de la audición sin relación con la infancia; y (III) trabajos de revisión, editoriales o resúmenes de estudios presentados en congresos.

En una segunda fase, de selección de estudios, se procedió a la lectura completa de aquellos artículos que cumplieron con los criterios de inclusión indicados. En esta fase, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: (I) que los participantes del estudio tuviesen un diagnóstico oficial de hipoacusia; (II) que en el artículo se describiese de modo preciso los componentes de la evaluación empleada en los participantes del estudio; y (III) que se precisen las características individuales causas de la hipoacusia de los participantes del estudio.

El proceso de selección del estudio fue realizado por dos investigadores. En una primera etapa, cada uno de ellos verificó el título y el resumen de cada artículo de acuerdo con los criterios de preselección especificados. Se descartaron aquellos estudios que no los cumplían o contenían algún criterio de exclusión. En la segunda etapa, los dos revisores comenzaron a leer el texto completo del artículo preseleccionado. De acuerdo con los criterios de inclusión en esta etapa, las preguntas o diferencias entre los dos investigadores se discutieron con otros miembros del equipo. En la etapa final, dos revisores extraen información relevante de cada estudio para preparar la evaluación.

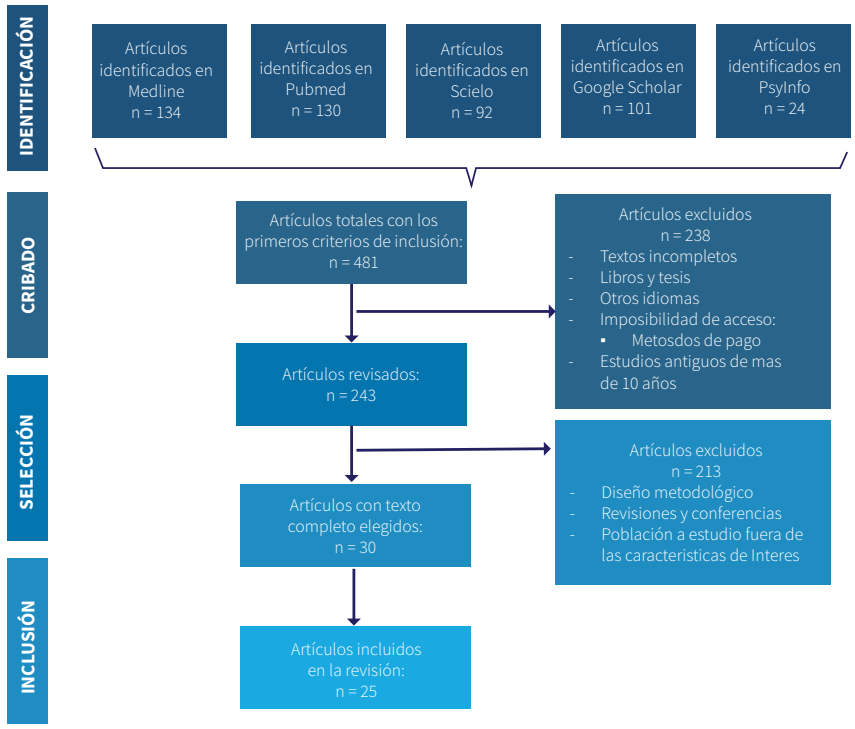
Selección final de los estudios

La búsqueda inicial de los estudios, se han recogido un total de 481 artículos que eran potencialmente seleccionables, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 134 de Medline, 130 de Pubmed, 92 de Scielo, 101 de Google Scholar (a través de una búsqueda bibliográfica manual) y 24 de PsyInfo. En la figura 1, se muestra un diagrama de flujo en donde se recoge y describe todo el procedimiento realizado en la selección de artículos, teniendo en cuenta la declaración PRISMA ***(Moher et al., 2009)***. De este total, se ha excluido 238 artículos debido a que estaban repetidos en las bases de datos consultadas.

De esta forma, según la información contenida en los apartados del título y el resumen del manuscrito, se han identificado 243 artículos que podrían ser potencialmente elegibles para la revisión sistemática. Del total de 243 artículos que podían haber sido seleccionados, se han descartado 213 por no reunir los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos en esta revisión: (I) en 103 no incluían niños que presentaban alteraciones auditivas, (II) en 56 artículos fueron artículos de caso único, sin un diseño metodológico adecuado, y (III) en 54, los trabajos eran de revisión y ponencias en congresos de investigación.

De los 30 artículos restantes, se llevó a cabo una lectura pormenorizada de cada uno de ellos, de los que 5 fueron descartados por no cumplir los criterios de selección previamente establecidos, quedando un total de 25 artículos que fueron finalmente incluidos en esta revisión sistemática de la literatura científica (Figura 1).

Figura 1
Diagrama de flujo del procedimiento de selección e inclusión de artículos



Fuente: Elaborado por los autores

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través del análisis de los artículos revisados y seleccionados para esta revisión.

La problemática de la salud auditiva infantil en la actualidad

La hipoacusia pediátrica es un problema de salud pública que afecta a un porcentaje elevado de niños en todo el mundo. A nivel global, se estima que más de 34 millones de niños padecen una hipoacusia moderada o severa, lo que representa aproximadamente el 5% de la población infantil ***(Bielefeld et al., 2015)***. Sin embargo, estas cifras varían en función de factores geográficos, socioeconómicos y de atención médica ***(Mehl y Thomson, 2010)***.

Las causas de la pérdida auditiva en la edad pediátrica son diversas y pueden ser tanto de origen genético como adquiridas (23% y 16% respectivamente). Las causas genéticas son responsables de una parte sustancial de los casos de hipoacusia congénita en diferentes países ***(Shearer y Smith, 2012)***. Por ejemplo, en estudios realizados en Europa, se han identificado mutaciones en el gen GJB2 como una de las principales causas de la pérdida auditiva no sindrómica ***(Lang et al., 2006)***. Además, en poblaciones asiáticas, se han encontrado diferentes mutaciones en los genes del síndrome de Pendred y el síndrome de Alport asociados con la pérdida auditiva hereditaria ***(Tomblin et al., 2015)***. Estos hallazgos indican que las causas genéticas de la pérdida auditiva pueden variar según la población y el grupo étnico ***(Cone et al., 2010)***.

Las infecciones prenatales o perinatales también juegan un papel fundamental en la prevalencia de la hipoacusia pediátrica. Algunas

ART 24 (1) pág. 1-82
Areté
ISSN-L: 1657-2513

infecciones, como la rubéola, la toxoplasmosis, el citomegalovirus y la sífilis, pueden afectar el desarrollo auditivo del feto en etapas tempranas de la gestación, resultando en pérdida auditiva congénita ***(Shearer y Smith, 2012)***. Por ejemplo, el estudio de Fowler y Boppana ***(2006)*** realizado en Brasil mostraron que la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con infecciones congénitas por citomegalovirus fue del 7.1%, lo que destaca la importancia de la detección temprana y el manejo adecuado de estas infecciones

Además, después del nacimiento, ciertas infecciones, como la meningitis bacteriana, pueden causar pérdida auditiva adquirida en niños ***(Ostrander y Bale, 2019)***. En un estudio llevado a cabo en Nigeria se encontró que la meningitis bacteriana fue la principal causa de pérdida auditiva en niños con una prevalencia del 31.3% ***(Alenazi et al., 2020)***. Otros estudios en países como India y Egipto también han reportado la meningitis como una de las principales causas de pérdida auditiva adquirida en niños ***(Escobar-Ipuz et al., 2019)***.

Otros factores, como la ototoxicidad de ciertos medicamentos, la exposición a contaminación acústica y la falta de acceso a servicios de atención médica adecuados, también pueden influir en la prevalencia de la pérdida auditiva pediátrica en diferentes países y regiones ***(Lieu et al., 2020)***. En China, se encontró que la ototoxicidad por el uso de medicamentos aminoglucósidos fue una de las principales causas de pérdida auditiva en niños, con una prevalencia del 24.1% ***(Holman et al., 2005)***. Además, la exposición a ruido excesivo, como la música alta, ha sido identificada como una causa importante de pérdida auditiva en niños en países como Nigeria ***(Wilunda et al., 2018)***. La falta de acceso a servicios de detección temprana y dispositivos auditivos adecuados también contribuyen a una mayor prevalencia de la pérdida auditiva no tratada en países en vías de desarrollo.

Todos estos datos indican que la prevalencia de hipoacusia en la edad pediátrica ha aumentado en los últimos años, tal y como se refleja en los estudios llevados a cabo con esta población a nivel internacional. Por ejemplo, en el Reino Unido, se estima que alrededor de 1 de cada 1000 bebés nacen con hipoacusia bilateral profunda ***(Moeller, 2000)***. En Alemania, se ha reportado una prevalencia del 0.9% ***(Su et al., 2020)***. Por otro lado, en Sudáfrica, se ha reportado una prevalencia cercana al 1.3% en los niños ***(Krishnakumar et al., 2006)***. En Japón, se estima que la prevalencia es de aproximadamente 1.3 por cada 1000 niños ***(Winskel, 2006)***. En Australia, alrededor de 1 a 2 de cada 1000 bebés nacen con hipoacusia bilateral severa ***(Chen et al., 2018)***. Por último, en Estados Unidos, aproximadamente 1 de cada 1000 recién nacidos tienen hipoacusia congénita moderada o severa ***(Gubbels et al., 2017)***.

Tabla 1
Prevalencia de pérdida auditiva y su etiología en función de la edad del desarrollo infantil

Etapas del desarrollo	Prevalencia de pérdida auditiva	Etiología
Recién nacidos	1-3 por cada 1,000 recién nacidos	Factores genéticos/hereditarios, infecciones congénitas, prematuridad, bajo peso al nacer, exposición a medicamentos ototóxicos, complicaciones durante el parto.
0-1 año	Aproximadamente 1-3%	Infecciones del oído medio, factores genéticos/hereditarios, traumatismos, exposición a ruido intenso, enfermedades infecciosas.
1-3 años	Aproximadamente 1-2%	Infecciones del oído medio, exposición a ruido intenso, enfermedades infecciosas, factores genéticos/hereditarios, lesiones traumáticas.
4-6 años	Aproximadamente 1-2%	Infecciones del oído medio, exposición a ruido intenso, enfermedades infecciosas, factores genéticos/hereditarios, lesiones traumáticas.
7-12 años	Aproximadamente 1-2%	Exposición a ruido intenso, infecciones del oído medio, factores genéticos/ hereditarios, enfermedades infecciosas, traumatismos, uso de medicamentos ototóxicos.
Adolescentes (13-17 años)	Aproximadamente entre el 15-20%	Exposición a ruido intenso, infecciones del oído medio, factores genéticos/ hereditarios, enfermedades infecciosas, traumatismos, uso de medicamentos ototóxicos.

Nota: adaptado de Gubbels et al. (2017)

La pérdida auditiva pediátrica es un problema de salud pública con una prevalencia significativa en diferentes países y regiones. Las causas de esta condición son diversas e incluyen factores genéticos, infecciones prenatales y perinatales, ototoxicidad, factores ambientales y socioeconómicos, y enfermedades infecciosas postnatales. Así pues, comprender estas causas y su relación con la prevalencia en diferentes contextos es fundamental para diseñar políticas de salud auditiva efectivas y mejorar el acceso a servicios de detección temprana y atención adecuada para los niños afectados.

Factores que incrementan las alteraciones en la audición infantil

El aumento de la prevalencia de la hipoacusia pediátrica en diferentes países se atribuye a diversos factores relacionados con los servicios de atención de la audición en los centros sanitarios ***(Rijal et al., 2019)***. Esta situación ejerce un impacto negativo en el diagnóstico temprano, el acceso a servicios adecuados y el seguimiento de los niños afectados, lo que resulta en una falta significativa de reducción de esta problemática a nivel mundial ***(Swanepoel y Almec, 2008)***.

Uno de los factores preponderantes es la falta de conciencia y educación sobre la importancia de la detección temprana de la pérdida auditiva, tanto en la población general como en los profesionales de la salud. Gubbels et al. ***(2017)*** encontraron que los programas de concientización aumentaron la tasa de búsqueda de ayuda médica en personas con pérdida auditiva no tratada. En la misma línea, Rijal et al. ***(2019)*** destacaron que los especialistas en medicina general en Nepal carecen de conocimientos adecuados sobre el diagnóstico y manejo temprano de la hipoacusia en niños.

La disponibilidad y el acceso a servicios de detección y diagnóstico también presentan desafíos significativos en diferentes países y regiones. Swanepoel y Almec ***(2008)*** identificaron la necesidad de programas de detección temprana en Sudáfrica para mejorar el acceso a servicios de audición para los niños. La falta de recursos en países de bajos ingresos también es una barrera importante, ya que muchos sistemas de salud no cubren completamente los dispositivos auditivos necesarios para los niños con pérdida auditiva ***(Olusanya y Neumann, 2008)***.

La ausencia de programas de detección temprana en algunos países y la falta de seguimiento y atención continua en niños identificados con pérdida auditiva también contribuyen a la persistencia de esta problemática. Baltussen et al. ***(2010)*** indicaron que los niños con hipoacusia identificados y tratados tempranamente presentaban mejores habilidades lingüísticas en comparación con aquellos que experimentaron retrasos en el diagnóstico y tratamiento. Además, el Comité Conjunto de Audiología Infantil ***(2007)*** enfatizó la importancia de la detección temprana y el seguimiento continuo para el desarrollo óptimo del lenguaje en niños con pérdida auditiva.

Por último, la necesidad de contar con profesionales de la salud capacitados en el manejo de la audición pediátrica es esencial para garantizar una atención adecuada y especializada. Olusanya et al. ***(2014)*** destacaron la importancia de la formación de profesionales de la salud en la identificación temprana de la hipoacusia y en el manejo integral de los niños con esta patología. La carencia de profesionales con conocimientos específicos en esta área puede afectar la calidad de la atención y el seguimiento de los niños con pérdida auditiva, teniendo un impacto negativo en su desarrollo y bienestar general.

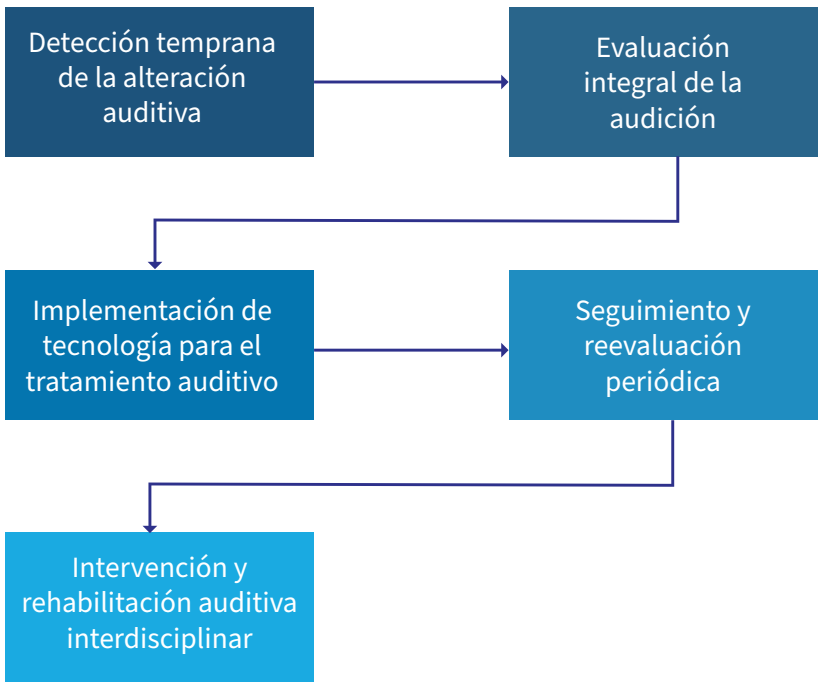
Discusión

La hipoacusia en la población infantil es un desafío que puede tener un impacto significativo y heterogéneo en las áreas del desarrollo. Entre las áreas más afectadas se encuentran el lenguaje y la comunicación, el desarrollo cognitivo, sensorial, motor y adaptativo ***(Rieffe y Terwogt, 2000)***. El desarrollo del lenguaje y la comunicación es uno de los aspectos más mermados en los niños con hipoacusia. La falta de percepción y producción de sonidos del habla debido a la pérdida auditiva puede ocasionar retrasos en la adquisición del lenguaje oral. Investigaciones como el estudio de Fellinger et al. ***(2008)*** han resaltado la importancia de la intervención temprana, mediante el uso de audífonos o implantes cocleares y la terapia logopédica/fonoaudiológica, para mejorar significativamente las habilidades comunicativas de estos niños. Además, investigaciones adicionales como la de Ching et al. ***(2013)***, sugieren que una intervención temprana adecuada puede ser crucial para el desarrollo óptimo del lenguaje y la comunicación en niños con hipoacusia.

En el ámbito del desarrollo cognitivo, la hipoacusia también puede tener consecuencias negativas. La limitación en el acceso a información auditiva puede afectar la atención, la memoria y el procesamiento de la información. Ansari et al. ***(2022)*** encontraron que los niños con hipoacusia pueden experimentar retrasos en habilidades cognitivas, especialmente en tareas que implican el procesamiento auditivo y la memoria de trabajo. Asimismo, Marschark et al. ***(2015)*** han resaltado la relevancia de una identificación temprana y una intervención adecuada para mejorar los resultados académicos y cognitivos en esta población. La hipoacusia no solo afecta el sentido auditivo, sino que también puede influir en otros sistemas sensoriales del ser humano. Este fenómeno fue estudiado por Black y Glickman ***(2006)***, quienes exploraron cómo los niños con implantes cocleares se adaptan a su entorno y utilizan estímulos visuales y táctiles para mejorar su interacción con el mundo que les rodea. Los niños con hipoacusia pueden depender más de la información visual y táctil para compensar la falta de audición. Además de las alteraciones en el desarrollo cognitivo y sensorial, algunos estudios sugieren que los niños con hipoacusia pueden presentar retrasos en el desarrollo motor ***(Ansari et al., 2022)***. La falta de acceso auditivo puede afectar la coordinación motora y la planificación de movimientos ***(Wolfe et al., 2015)***. Esto subraya la necesidad de una evaluación exhaustiva del desarrollo motor en niños con hipoacusia para proporcionar una intervención adecuada y mejorar su calidad de vida. Por último, la hipoacusia también puede influir en el desarrollo adaptativo de los niños, que se refiere a su capacidad para llevar a cabo actividades de la vida diaria de forma independiente. Fellinger y Terwogt ***(2000)*** enfatizaron la importancia de la intervención temprana para mejorar la autonomía y la capacidad de los niños para interactuar socialmente y realizar tareas cotidianas.

El protocolo de actuación en la población infantil con hipoacusia desde los profesionales sanitarios especialistas en audiología es un proceso altamente especializado y multifacético que busca abordar de manera integral las necesidades de los niños con esta condición auditiva ***(Tomblin et al., 2015)***. Desde la detección temprana hasta el seguimiento y apoyo continuo, cada etapa del protocolo está respaldada por una sólida base de evidencia científica y se enfoca en proporcionar la mejor atención médica y audiológica posible para mejorar el desarrollo auditivo de estos niños (Figura 2).

Figura 2
Protocolo de actuación en la atención en la población infantil con hipoacusia



*Nota: adaptado de Tomblin et al. **(2015)***

La detección temprana es uno de los pilares fundamentales del protocolo. La implementación de programas de detección auditiva neonatal ha demostrado ser esencial para identificar la hipoacusia congénita en los recién nacidos y permitir una intervención oportuna. Estos programas se basan en pruebas objetivas como las Emisiones Otoacústicas (EOA) y las Audiometrías de Respuesta Evocada del Tronco Cerebral (BERA), que han sido ampliamente validadas como herramientas efectivas para la detección temprana de la hipoacusia. Estudios como el metaanálisis realizado por la Global Research on Developmental Disabilities Collaborators ***(Lang et al., 2006)*** han demostrado que la detección y la intervención tempranas son fundamentales para mejorar los resultados auditivos y lingüísticos de los niños con hipoacusia.

Una vez detectada la hipoacusia, se realiza una evaluación diagnóstica completa para determinar el tipo y grado de pérdida auditiva. Esta evaluación incluye pruebas audiológicas como la audiometría tonal y vocal, la impedanciometría y el BERA. Estos procedimientos proporcionan información crucial para guiar el manejo adecuado de la hipoacusia. Estudios como el de Gubbels et al. ***(2017)*** han enfatizado la importancia de la evaluación audiológica detallada para establecer el diagnóstico preciso y personalizar el enfoque de tratamiento para cada niño. El manejo médico y audiológico adecuado es esencial para optimizar el desarrollo auditivo y lingüístico de los niños con hipoacusia. Para aquellos con hipoacusia neurosensorial leve a moderada, la indicación y provisión de audífonos es un componente

ART 24 (1) pág. 1 - 82
Areté
ISSN-L: 1657-2513

central del tratamiento. Los audífonos son dispositivos prescritos que amplifican los sonidos del entorno y mejoran la percepción y producción del habla.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve protocolos de actuación exhaustivos para abordar las necesidades de los niños con hipoacusia a nivel global. Estos protocolos se centran en la identificación temprana, la intervención multidisciplinaria y el acceso equitativo a servicios de salud auditiva y educación. La OMS recomienda programas de tamizaje auditivo neonatal para detectar la hipoacusia lo antes posible, seguidos de evaluaciones diagnósticas y planes de intervención personalizados. Además, se enfatiza la importancia de proporcionar dispositivos de ayuda auditiva adecuados, como audífonos o implantes cocleares, así como servicios de rehabilitación y terapia del habla y el lenguaje. La OMS también aboga por políticas inclusivas que garanticen la accesibilidad a la educación y la participación plena en la sociedad para los niños con hipoacusia. Esto implica la capacitación de profesionales de la salud y educadores, así como la sensibilización pública sobre la importancia de la detección temprana y el apoyo continuo a estas poblaciones vulnerables. En última instancia, los protocolos de la OMS buscan asegurar que todos los niños con hipoacusia tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial y disfrutar de una vida plena y significativa.

Estudios como el de Wolfe et al. ***(2015)*** han destacado cómo la amplificación adecuada con audífonos puede tener un impacto significativo en el desarrollo del lenguaje y la comunicación en niños con hipoacusia. Por ejemplo, en casos de hipoacusia profunda o severa bilateral, se puede considerar la opción de implantes cocleares. Los implantes cocleares son dispositivos electrónicos que estimulan directamente el nervio auditivo y permiten a los niños con hipoacusia profunda percibir el sonido de manera más efectiva. Estudios como el de Eddins et al. ***(2018)*** han demostrado que los implantes cocleares pueden proporcionar un acceso auditivo significativamente mejor que los audífonos en niños con hipoacusia profunda, lo que se traduce en beneficios significativos para el desarrollo del habla y el lenguaje. El seguimiento y la reevaluación audiológica periódica son esenciales para garantizar que el niño reciba la amplificación adecuada y detectar cualquier cambio en la audición a lo largo del tiempo. Estas revisiones permiten ajustar y optimizar la amplificación según las necesidades auditivas cambiantes del niño. Estudios como el de Voola et al. ***(2023)*** han resaltado la importancia del seguimiento audiológico a largo plazo en niños con implantes cocleares, ya que permite mantener y mejorar el rendimiento del implante para una mejor audición y comprensión del lenguaje.

La colaboración interdisciplinaria entre otorrinolaringólogos, audiólogos, pediatras y otros especialistas es fundamental para el éxito del protocolo de actuación en la población infantil con hipoacusia. Esta colaboración permite abordar de manera integral todos los aspectos médicos y audiológicos relacionados con la hipoacusia, proporcionando una atención personalizada y efectiva para cada niño ***(Su et al., 2020)***. El apoyo y la orientación proporcionados a los padres también son fundamentales para ayudarlos a comprender la condición de su hijo y participar activamente en el proceso de manejo y seguimiento ***(Baltussen et al., 2010)***.

Los protocolos de actuación en la población infantil con hipoacusia varían en distintos países, pero comparten el objetivo común de detectar y abordar la pérdida auditiva en etapas tempranas para asegurar un adecuado desarrollo auditivo y lingüístico en los niños afectados. En Colombia, los protocolos de actuación para la atención de niños con hipoacusia están diseñados para garantizar una intervención temprana y holística que aborde tanto las necesidades médicas como las educativas y sociales de los niños afectados. Estos protocolos suelen comenzar con la detección precoz de la hipoacusia, ya sea mediante pruebas de tamizaje auditivo neonatal o evaluaciones posteriores en niños más grandes. Una vez diagnosticada, se inicia un proceso coordinado entre profesionales de la salud, educadores especializados y familiares, con el objetivo de proporcionar una atención integral. Esto puede incluir la adaptación de dispositivos de ayuda auditiva, como audífonos o implantes cocleares, así como terapias de rehabilitación auditiva y del lenguaje. Además, se promueve la inclusión educativa y social de estos niños, garantizando su acceso a programas de educación inclusiva y proporcionando apoyo emocional tanto a ellos como a sus familias. Los protocolos también suelen incluir medidas para sensibilizar a la comunidad sobre la hipoacusia y fomentar la aceptación y la igualdad de oportunidades para los niños con esta condición.

En Estados Unidos, el enfoque se centra en la detección temprana mediante pruebas auditivas neonatales universales, como las Emisiones Otoacústicas (EOA) y las Audiometrías de Respuesta Evocada del Tronco Cerebral (BERA). Estas pruebas se administran a todos los recién nacidos en las primeras semanas de vida para identificar posibles casos de hipoacusia. Si se detecta alguna pérdida auditiva, se procede con una evaluación diagnóstica completa y se ofrece una intervención temprana, que puede incluir el uso de audífonos o implantes cocleares, según la gravedad del caso ***(Ostrander y Bale, 2019)***. Australia también ha adoptado la detección temprana como parte esencial de su protocolo de actuación. Además de las pruebas auditivas neonatales, promueve la detección de hipoacusia en niños en edad preescolar y escolar mediante el programa "Hearing for Learning" (Audición para el Aprendizaje). Este programa se implementa en las escuelas para evaluar la audición de los niños y proporcionar apoyo a aquellos con hipoacusia. La intervención temprana, el acceso a dispositivos auditivos y el apoyo educativo son pilares fundamentales en el protocolo australiano ***(Marschark et al., 2015)***.

En Canadá, el enfoque es similar, con énfasis en la detección temprana y una atención multidisciplinaria. El programa "Canadian Infant Hearing Task Force" (CIHTF) recomienda pruebas auditivas universales para recién nacidos y un seguimiento periódico de la audición en la infancia. La colaboración entre diferentes profesionales de la salud, educadores, terapeutas especialistas en lenguaje y la psicología, es fundamental para brindar una atención integral y personalizada a los niños con hipoacusia ***(Parmar et al., 2022)***. Asimismo, en Reino Unido el protocolo de actuación también se enfoca en la detección temprana y la evaluación diagnóstica completa. Las pruebas auditivas neonatales son parte esencial del proceso, y se ofrece seguimiento y apoyo a aquellos con hipoacusia. Se promueve la educación y la concienciación sobre la hipoacusia tanto en la población general como entre los profesionales de la salud ***(Wilunda et al., 2018)***.

En Japón, el protocolo de actuación también incluye la detección temprana a través de pruebas de audición neonatal. Se enfatiza la atención oportuna y adecuada mediante la colaboración entre médicos otorrinolaringólogos, audiólogos, pediatras y terapeutas del habla y el lenguaje. El seguimiento audiológico periódico es esencial para ajustar la amplificación auditiva y evaluar el desarrollo auditivo del niño ***(Huber y Kipman, 2011)***. En países como Argentina y Brasil, las leyes han desempeñado un papel importante en la configuración de los protocolos de actuación. En Argentina, la Ley Nacional de Hipoacusia establece la detección temprana obligatoria de la hipoacusia en todos los recién nacidos, seguida de una evaluación audiológica completa antes de los tres meses de edad. Por último, en Brasil, el "Programa Nacional de Triagem Auditiva Neonatal" (PNTAN) se implementa en hospitales y maternidades para realizar pruebas de detección auditiva neonatal y ofrecer apoyo a los niños con hipoacusia y sus familias ***(Van Naarden et al., 1999)***.

Cada uno de estos protocolos tiene como objetivo proporcionar una atención integral y personalizada a la población infantil con hipoacusia. La detección temprana, la evaluación diagnóstica completa, la intervención oportuna y la colaboración interdisciplinaria son los pilares fundamentales en estos programas. La implementación de estos protocolos ha demostrado ser efectiva en la mejora del desarrollo auditivo y lingüístico de los niños con hipoacusia, permitiéndoles alcanzar su máximo potencial en todas las áreas de su vida. La detección y abordaje temprano de la hipoacusia son esenciales para garantizar que estos niños tengan un futuro lleno de oportunidades y bienestar.

Conclusión

En conclusión, el protocolo de actuación desde la otorrinolaringología para la población infantil con hipoacusia es un enfoque altamente especializado y basado en evidencia que se centra en la detección temprana, la evaluación diagnóstica completa, el manejo médico y audiológico adecuado, y el seguimiento continuo. La implementación de este protocolo permite una intervención oportuna y personalizada que mejora significativamente el desarrollo auditivo y lingüístico de los niños con hipoacusia, optimizando su calidad de vida y su potencial de desarrollo integral. La colaboración interdisciplinaria y el apoyo familiar son esenciales para asegurar el éxito del proceso y brindar el mejor cuidado posible a estos niños.

Referencias

Alenazi, A., Derraugh, G., Levesque, M., Morris, M. I., Shawyer, A. C., Lum Min, S. A., & Keijzer, R. (2021). The prevalence of hearing loss in children with congenital diaphragmatic hernia: A longitudinal population-based study. Journal of Pediatric Surgery, 56(2), 226-229. https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.08.008

Ansari, M. S., Sood, A. S., & Gill, J. S. (2022). National infant screening for hearing program in India: Necessity, significance, and justification. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, 74(Suppl 3), 6497-6512. https://doi.org/10.1007/s12070-021-02788-2

Bagatto, M., DesGeorges, J., King, A., Kitterick, P., Laurnagaray, D., Lewis, D., Roush, P., Sladen, D. P., & Tharpe, A. M. (2019). Consensus practice parameter: Audiological assessment and management of unilateral hearing loss in children. International Journal of Audiology, 58(12), 805-815. https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1654620

Baltussen, R., Youngkong, S., Paolucci, F., & Niessen, L. (2010). Multi-criteria decision analysis to prioritize health interventions: Capitalizing on first experiences. Health Policy, 96(3), 262-264. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2010.01.009

Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. Lancet, 383(9925), 1325-1332. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61613-x

Black, P. A., & Glickman, N. S. (2006). Demographics, psychiatric diagnoses, and other characteristics of North American Deaf and hard-of-hearing inpatients. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 11(3), 303-321. https://doi.org/10.1093/deafed/enj042

Chen, C. H., Huang, C. Y., Cheng, H. L., Lin, H. H., Chu, Y. C., Chang, C. Y., Lai, Y. H., Wang, M. C., & Cheng, Y. F. (2022). Comparison of personal sound amplification products and conventional hearing aids for patients with hearing loss: A systematic review with meta-analysis. EClinicalMedicine, 46, 101378. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101378

Ching, T. Y. C., Cupples, L., & Marnane, V. (2019). Early cognitive predictors of 9-year-old spoken language in children with mild to severe hearing loss using hearing aids. Frontiers in Psychology, 10, 2180. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02180

Ching, T. Y., Dillon, H., Marnane, V., Hou, S., Day, J., Seeto, M., Crowe, K., Street, L., Thomson, J., Van Buynder, P., Zhang, V., Wong, A., & Burns, L. (2013). Outcomes of early – and late-identified children at 3 years of age: Findings from a prospective population-based study. Ear and Hearing, 34(5), 535-552. https://doi.org/10.1097/aud.0b013e3182857718

Cone, B. K., Wake, M., Tobin, S., Poulakis, Z., & Rickards, F. W. (2010). Slight-mild sensorineural hearing loss in children: Audiometric, clinical, and risk factor profiles. Ear and Hearing, 31(2), 202-212. https://doi.org/10.1097/aud.0b013e3181c62263

Eddins, A. C., Ozmeral, E. J., & Eddins, D. A. (2018). How aging impacts the encoding of binaural cues and the perception of auditory space. Hearing Research, 369, 79-89. https://doi.org/10.1016/j.heares.2018.05.001

Escobar-Ipuz, F. A., Soria-Bretones, C., García-Jiménez, M. A., Cueto, E. M., Torres Aranda, A. M., & Sotos, J. M. (2019). Early detection of neonatal hearing loss by otoacoustic emissions and auditory brainstem response over 10 years of experience. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 127, 109647. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.109647

Fellinger, J., Holzinger, D., Sattel, H., & Laucht, M. (2008). Mental health and quality of life in deaf pupils. European Child & Adolescent Psychiatry, 17(7), 414-423. http://dx.doi.org/10.1007/s00787-008-0683-y

Fernald, A., Perfors, A., & Marchman, V. A. (2006). Picking up speed in understanding: Speech processing efficiency and vocabulary growth across the 2nd year. Developmental Psychology, 42(1), 98-116. https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.98

Fitzpatrick, E. M., Hamel, C., Stevens, A., Pratt, M., Moher, D., MacDonald, M., ... & Neuss, D. (2016). Sign language and spoken language for children with hearing loss: A systematic review. Pediatrics, 137(1), e20151974. https://doi.org/10.1542/peds.2015-1974

Goman, A. M., & Lin, F. R. (2016). Prevalence of hearing loss by severity in the United States. American Journal of Public Health, 106(10), 1820-1822. https://doi.org/10.2105/AJPH.2016.303299

Harrison, F., Roberts, A. E., Gabrilska, R., Rumbaugh, K. P., Lee, C., & Diggle, S. P. (2015). A 1,000-year-old antimicrobial remedy with antistaphylococcal activity. mBio, 6(4), e01129. https://doi.org/10.1128/mbio.01129-15

Henry, J. A. (2022). Sound therapy to reduce auditory gain for hyperacusis and tinnitus. American Journal of Audiology, 31(4), 1067-1077. https://doi.org/10.1044/2022_AJA-22-00127

Huber, M., & Kipman, U. (2011). The mental health of deaf adolescents with cochlear implants compared to their hearing peers. International Journal of Audiology, 50(3), 146-154. https://doi.org/10.3109/14992027.2010.533704

Lieu, J. E. C., Kenna, M., Anne, S., & Davidson, L. (2020). Hearing loss in children: A review. JAMA, 324(21), 2195-2205. https://doi.org/10.1001/jama.2020.17647

Lin, F. R., & Niparko, J. K. (2006). Measuring health-related quality of life after pediatric cochlear implantation: A systematic review. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 70(10), 1695-1706. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2006.05.009

Marschark, M., Shaver, D. M., Nagle, K. M., & Newman, L. A. (2015). Predicting the academic achievement of deaf and hard-of-hearing students from individual, household, communication, and educational factors. Exceptional Children, 81(3), 350-369. http://dx.doi.org/10.1177/0014402914563700

Mehl, A. L., & Thomson, V. (2006). The Colorado newborn hearing screening project, 1992-1999: On the threshold of effective population-based universal newborn hearing screening. Pediatrics, 109(1), e7. https://doi.org/10.1542/peds.109.1.e7

Mitchell, R. E., & Karchmer, M. A. (2004). Chasing the mythical ten percent: Parental hearing status of deaf and hard of hearing students in the

United States. Sign Language Studies, 4(2), 138-163. http://dx.doi.org/10.1353/sls.2004.0005

Moeller, M. P. (2000). Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. Pediatrics, 106(3), e43. https://doi.org/10.1542/peds.106.3.e43

Moeller, M. P., McCleary, E., Putman, C., & Tyler-Krings, A. (2010). Behavioral evaluation of signal-to-noise ratio processing in hearing aids for school-age children. Ear and Hearing, 31(5), 495-507. https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181d94f57

Mok, M., Galvin, K. L., Dowell, R. C., & McKay, C. M. (2010). Speech perception benefit for children with a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears and children with bilateral cochlear implants. Auditory Neuroscience, 16(2), 28-36. https://doi.org/10.1542/peds.106.3.e43

Moody-Antonio, S., & Davis, J. L. (2005). The role of parents in the acquisition of verbs for deaf children. Topics in Language Disorders, 25(3), 233-248.

Most, T., Shina-August, E., & Meilijson, S. (2010). Pragmatic abilities of children with hearing loss using cochlear implants or hearing aids compared to hearing children. Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 15(4), 422-437. https://doi.org/10.1093/deafed/enq032

Neff, A. G., Leder, S. B., & Smith, T. (2019). The mechanism of change in voice therapy: Evidence-based clinical methods, strategies, and techniques for voice outcomes. Otolaryngologic Clinics of North America, 52(3), 475-490. https://doi.org/10.1016/j.otc.2019.01.009

Ostrander, B., & Bale, J. F. (2019). Congenital and perinatal infections. Handbook of Clinical Neurology, 162, 133-153. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64029-1.00006-0

Parmar, J. K., L'Heureux, T., Anderson, S., Duggleby, W., Pollard, C., Poole, L., Charles, L., Sonnenberg, L. K., Leslie, M., McGhan, G., Huhn, A., Sereda, S., Marion, C., Tarnowski, G., Mah, J., Melenberg, D., Weir, C., Pooler, C., MacLachlan, N., Bremault-Phillips, S., Tian, P. G. J., & Sacrey, L. R. (2022). Optimizing the integration of family caregivers in the delivery of person-centered care: Evaluation of an educational program for the healthcare workforce. BMC Health Services Research, 22(1), 364. https://doi.org/10.1186/s12913-022-07689-w

Rijal, K. R., Adhikari, B., Adhikari, N., Shrestha, T. M., Bhattarai, N., & Pyakurel, S. (2019). Micro-stratification of malaria risk in Nepal: Implications for malaria control and elimination. Tropical Medicine and Health, 47, 21. https://doi.org/10.1186/s41182-019-0148-7

Sarant, J., Harris, D., Bennet, L., & Bant, S. (2014). Bilateral versus unilateral cochlear implants in children: A study of spoken language outcomes. Ear and Hearing, 35(4), 396-409. https://doi.org/10.1097/aud.0000000000000022

Sharma, A., Nash, A. A., & Dorman, M. (2009). Cortical development, plasticity and re-organization in children with cochlear implants. Journal of Communication Disorders, 42(4), 272-279. https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2009.03.003

Shearer, A. E., & Smith, R. J. (2012). Genetics: Advances in genetic testing for deafness. Current Opinion in Pediatrics, 24(6), 679-686. https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e3283588f5e

Shearer, A. E., & Smith, R. J. (2012). Genetics: Advances in genetic testing for deafness. Current Opinion in Pediatrics, 24(6), 679-686. https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e3283588f5e

Su, J. Y., Guthridge, S., He, V. Y., Howard, D., & Leach, A. J. (2020). The impact of hearing impairment on early academic achievement in Aboriginal children living in remote Australia: A data linkage study. BMC Public Health, 20(1), 1521. https://doi.org/10.1186/s12889-020-09620-6

Swanepoel, D., & Almec, N. (2008). Maternal views on infant hearing loss and early intervention in a South African community. International Journal of Audiology, 47(suppl 1), S44-S48. https://doi.org/10.1080/14992020802252279

Tharpe, A. M., & Gustafson, S. (2015). Management of children with mild, moderate, and moderately severe sensorineural hearing loss. Otolaryngologic Clinics of North America, 48(6), 983-994. https://doi.org/10.1016/j.otc.2015.07.005

Tomblin, J. B., Walker, E. A., McCreery, R. W., Arenas, R. M., Harrison, M., & Moeller, M. P. (2015). Outcomes of children with hearing loss: Data collection and methods. Ear and Hearing, 36(Suppl 1), 14S-23S. https://doi.org/10.1097/aud.0000000000000212

Voola, M., Wedekind, A., Nguyen, A. T., Marinovic, W., Rajan, G., & Tavora-Vieira, D. (2023). Event-related potentials of single-sided deaf cochlear implant users: Using a semantic oddball paradigm in noise. Audiology & Neuro-Otology, 28(4), 280-293. https://doi.org/10.1159/000529485

Wedekind, A., Rajan, G., Van Dun, B., & Távora-Vieira, D. (2020). Restoration of cortical symmetry and binaural function: Cortical auditory evoked responses in adult cochlear implant users with single-sided deafness. PLoS One, 15(1), e0227371. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227371