



Orientación Técnica: Hipoacusia en el Curso de Vida

División Prevención y Control de Enfermedades

Departamento de Ciclo Vital

Subsecretaría de Salud Pública



Responsables Técnicos

Fernando González Escalona
Médico Cirujano. Especialidad Pediatría.
Magíster en Salud Pública.
Jefe División Prevención y Control de Enfermedades.
Subsecretaría de Salud Pública

Patricia Cabezas Olivares
Enfermera
Jefa del Departamento de Ciclo Vital.
División Prevención y Control de Enfermedades

Natalia Tamblay Narvaez
Médico Cirujano. Especialidad Otorrinolaringología
Magíster en Salud Pública
Departamento de Ciclo Vital
División Prevención y Control de Enfermedades

Colaboradores Ministerio de Salud

Carla Bonatti Paredes
Enfermera
Programa Nacional de Salud Integral para Personas Mayores
División de Prevención y Control de Enfermedades

Patricio Herrera
Médico Geriatra
Programa Nacional de Salud Integral para Personas Mayores
División de Prevención y Control de Enfermedades

Carolina Orellana Campos
Ginecóloga Infanto juvenil
Encargada del Programa Nacional de Salud de adolescentes y jóvenes
Departamento Ciclo Vital
División de Prevención y Control de Enfermedades

Rodrigo Neira Contreras
Matron
Oficina Nacional de Salud de la Mujer
Departamento de Ciclo Vital
División de Prevención y Control de Enfermedades

María Paz Medel
Médica Familiar mención niños,
Encargada del Programa Nacional de Salud Integral de la Infancia.
Departamento de Ciclo Vital
División de Prevención y Control de Enfermedades

Macarena Moya Inzunza
Pediatra
Oficina Nacional Chile Crece Contigo
Departamento de Ciclo Vital
División de Prevención y Control de Enfermedades

Cristobal Castro Acuña
Fonoaudiólogo
Departamento de Rehabilitación y Discapacidad
División de Prevención y Control de Enfermedades

Constanza Piriz Tapia
Terapeuta Ocupacional
Jefa Departamento de Rehabilitación y Discapacidad
División de Prevención y Control de Enfermedades

Marcela Rivera Medina
Médico de Familia
Depto. de Gestión de Cuidados
División de Atención Primaria

Paulina Torrealba Jara
Enfermera
Depto. GES, Redes Complejas y Líneas Programáticas
División de Gestión de la Red Asistencial

Colaboradores Sociedad Chilena de Otorrinolaringología

Juan Cristobal Maass
Otorrinolaringólogo
Hospital Clínico Universidad de Chile
Clínica Alemana de Santiago

Ricardo Alarcon Grandon
Otorrinolaringólogo
Hospital Dr. Guillermo Grant Benavente. Concepción

Cesar Toro Auspunt
Otorrinolaringólogo
Hospital Dr. Sotero del Rio
Clínica Los Andes

Mariela Torrente Avendaño
Otorrinolaringóloga
Hospital Clínico Universidad de Chile
Hospital Padre Hurtado

Carmen Cecilia Machiavello Poblete
Otorrinolaringóloga
Hospital El Carmen

Barbara Huidobro
Otorrinolaringóloga
Pontificia Universidad Católica de Chile

Carolina Der Mussa
Otorrinolaringóloga
Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna
Clínica Alemana de Santiago

Nicolas Pons
Otorrinolaringólogo
Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna

Maria Jose Herrera
Otorrinolaringóloga
Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna
Clínica Los Andes

Audiólogos Colaboradores

Sofia Bravo Torres
Fonoaudióloga
Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna

Rodrigo Bravo Aguilera
Tecnólogo Médico
Hospital Padre Hurtado

Índice

Índice	7
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: ANATOMÍA, DESARROLLO Y FUNCIONAMIENTO DE LA AUDICIÓN	11
Anatomía del oído	11
Fisiología de la Audición	12
Desarrollo embrionario de la audición.....	13
CAPÍTULO II: PREVENCIÓN DE LA HIPOACUSIA EN EL CICLO DE VIDA	16
Periodo prenatal y perinatal	16
Periodo de infancia y adolescencia	17
Periodo de adultez y personas mayores	30
CAPÍTULO III: HIPOACUSIA EN RECIEN NACIDOS	32
Relevancia del diagnóstico precoz	32
1. Tamizaje Auditivo.....	33
Métodos para pesquisa o tamizaje de hipoacusia en recién nacidos.....	33
Etapas para el diagnóstico oportuno de la hipoacusia presente al nacer.	34
Indicadores de calidad de la etapa de pesquisa.....	36
2. Confirmación Diagnóstica	38
Métodos para confirmación diagnóstica	38
CAPÍTULO IV: HIPOACUSIA EN NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES (NNA).....	40
Relevancia del diagnóstico precoz	40
Causas de hipoacusia en NNA	41
Clasificación de la Hipoacusia.....	41
Métodos para el tamizaje de hipoacusia en NNA	41
Métodos para el diagnóstico de hipoacusia en NNA	43
CAPÍTULO V: HIPOACUSIA EN PERSONAS ADULTAS Y PERSONAS MAYORES	45
Relevancia del diagnóstico precoz	47
Métodos para el tamizaje de hipoacusia en Adultos y Personas Mayores.....	49

Métodos para el diagnóstico de hipoacusia en Adultos y Personas Mayores	49
Cuidado integral en la red de salud.....	51
CAPÍTULO VI: TRATAMIENTO DE HIPOACUSIA.....	53
Hipoacusia de conducción de tratamiento médico	53
Hipoacusia de conducción de tratamiento quirúrgico.....	55
Hipoacusia Neurosensorial.....	57
Anexo: Prestaciones por niveles de atención	62
Bibliografía	63

INTRODUCCIÓN

La audición es el sentido con el que percibimos los sonidos que nos rodean. A través de la audición nos relacionamos con nuestro entorno, recibimos los mensajes del medio, nos comunicamos con los demás, y nos permite adquirir conocimientos. A la pérdida de la audición se le denomina hipoacusia [1].

La hipoacusia se define como la condición en la cual se produce una disminución parcial o total en la capacidad para detectar ciertas frecuencias e intensidades del sonido [2]. Dicha pérdida auditiva puede ser congénita o adquirida, uni o bilateral. En el primer caso, la intervención temprana logra los mejores resultados en términos de desarrollo cerebral y de lenguaje, en comparación a cuando ésta se realiza tardíamente [3]

Por su parte, la hipoacusia adquirida es aquella pérdida auditiva producida después del nacimiento, la que puede ser resultado de los efectos degenerativos en la audición asociados al envejecimiento, infecciones tales como meningitis u otitis media crónica, trauma local, uso de medicamentos ototóxicos (que dañan el oído), exposición constante a ruidos laborales o recreacionales, patologías perinatales, u otras causas [2]. Es relevante destacar, que dado que el riesgo de presentar hipoacusia se incrementa con la edad, la prevalencia de ésta ha aumentado y continuará haciéndolo, conforme al avance en la expectativa de vida [4].

La pérdida auditiva produce consecuencias funcionales, impidiendo la comunicación con los demás, afectando al desarrollo psicosocial, y generando impactos negativos en la calidad de vida e independencia económica. En el caso de los niños y niñas, la hipoacusia produce un retraso o una ausencia en el desarrollo del lenguaje, disminución del rendimiento escolar y laboral a futuro, lo que conlleva efectos emocionales con sensación de soledad, aislamiento y frustración [5]. Dentro de las consecuencias económicas están los efectos directos por la atención de estas personas e indirectos por los costos de la escolarización y de inserción laboral, como también los subsidios por discapacidad y el desempleo. Los casos desatendidos de pérdida de audición representan un coste mundial anual de 750.000 millones de dólares [5].

Dada su relevancia, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2017, en la 70ª Asamblea Mundial de la Salud, de la cual Chile fue participante, aprobó una resolución relativa a la prevención de la sordera y la pérdida de audición (WHA70.13). En dicha resolución los Estados Miembros se comprometen a: Integrar estrategias para el cuidado del oído y la audición dentro del marco de la atención primaria de salud, desarrollar e implementar programas de detección temprana para recién nacidos, niños y niñas, personas mayores y personas expuestas al ruido y mejorar el acceso a tecnologías y ayudas técnicas auditivas [6].

Por todo esto, en marzo del año 2022 se aprueba el Plan Nacional de Salud Auditiva y su Plan de Acción 2021-2030, mediante la Resolución Exenta 6 del 5 de Enero del 2022, con la intención de darle continuidad y sostenibilidad en el tiempo a las acciones que abordan la hipoacusia,

integrando los enfoques de derecho, determinantes sociales, curso de vida, y promoción de la salud. En el plan de acción en la Línea estratégica 5: Rectoría, regulación y fiscalización, se compromete a generar y difundir orientaciones técnicas respecto a tamizaje auditivo neonatal que incluya el seguimiento de niños y niñas con factores de riesgo, la atención auditiva de niños en APS, el tamizaje auditivo y manejo de ruido para adolescentes y el seguimiento de personas usuarias de audífonos, objetivos que se dan cumplimiento mediante este documento.

La presente orientación técnica se desarrolla dentro del curso de vida, tanto para el abordaje de factores de riesgo y protección de hipoacusia como para su tratamiento, seguimiento y rehabilitación, Las influencias positivas o negativas dan forma a la trayectoria humana y al desarrollo social, lo que tiene un impacto en los resultados de salud de la persona y la población en las etapas posteriores de la vida [7]. Destaca la importancia de todas las edades y etapas de la vida así como del contexto intergeneracional en el que el individuo se desenvuelve [8]. Este enfoque no solo aborda la enfermedad, sino que construye la buena salud para alcanzar el capital humano más alto posible [7].

Este documento aborda la hipoacusia, su prevención, diagnóstico precoz, tratamiento oportuno y seguimiento. Esta temática requiere rehabilitación como parte de su tratamiento, razón por la cual esta orientación técnica debe entenderse articulada directamente con las orientaciones de rehabilitación auditiva.

CAPÍTULO I: ANATOMÍA, DESARROLLO Y FUNCIONAMIENTO DE LA AUDICIÓN

Anatomía del oído

El oído se divide en: oído externo, formado por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo, oído medio con la caja timpánica con los huesecillos y mastoides, y el oído interno que permite con la cóclea la audición y con el sistema vestibular, el equilibrio (9).

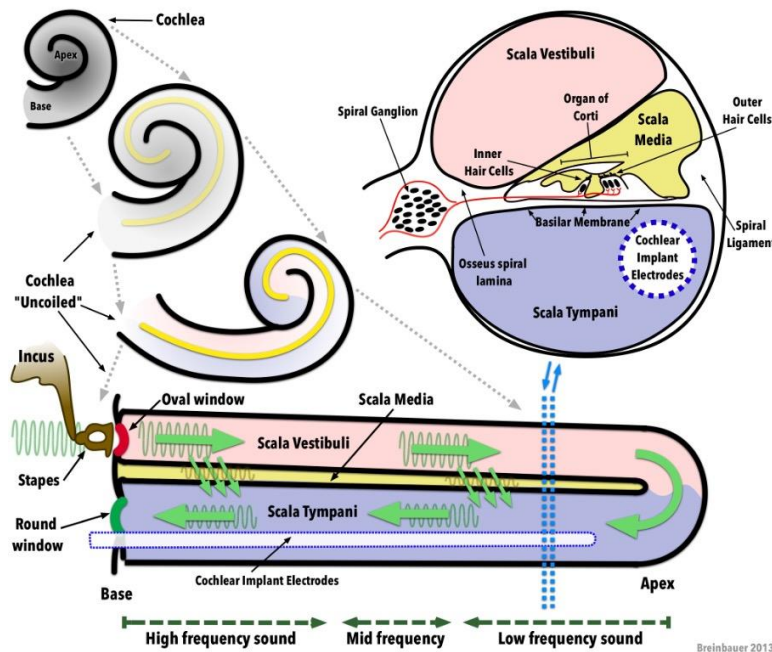
El pabellón auricular está formado por cartílago elástico que ocupa toda su extensión excepto el lóbulo. El pabellón auricular permite recoger el sonido y enviarlo al canal auditivo externo, éste se dirige de superior a inferior y de posterior a anterior, mide 25 mm y tiene dos porciones, 2/3 ósea a medial (porción timpánica del hueso temporal) y 1/3 cartilaginosa a lateral. En los niños este conducto es ascendente, por lo cual al hacer una otoscopía en ellos es importante llevar el pabellón auricular a posterior y superior para visualizar el tímpano. En su parte cartilaginosa tiene glándulas sudoríparas modificadas llamadas ceruminosas que excretan una sustancia oleosa denominada cerumen que normalmente se elimina por sí solo y por acción de los folículos pilosos. En su parte ósea tiene un revestimiento cutáneo muy delgado (10).

El oído medio está formado por la caja timpánica, ésta se ha comparado con un tambor, lleno de aire, cuya pared lateral corresponde al tímpano o membrana timpánica, de forma circular, se inserta al hueso mediante el annulus fibroso, en el centro se encuentra deprimido (umbo u ombligo). La pared medial separa el oído medio del interno, se conecta a este mediante la ventana oval y la ventana redonda, en relación a esta pared pasa además el nervio facial. El oído medio está conectado a la parte posterior de la nariz mediante un tubo llamado trompa de Eustaquio, el cual ayuda a mantener la presión en el oído medio y lo limpia de las secreciones que se producen en su interior. Dentro de la caja timpánica se encuentran los huesecillos, el martillo, el yunque y el estribo, el martillo es el más lateral de los tres, estos se unen entre sí por articulaciones sinoviales. La mastoides es un hueso esponjoso, ubicado detrás del pabellón auricular, con celdillas en su interior comunicadas entre sí, que actúan como un reservorio de aire (10).

El oído interno está compuesto por el vestíbulo (que contiene en utrículo y el sáculo) y los canales semicirculares (superior, posterior y lateral) que envían información al cerebro mediante los nervios vestibulares superior e inferior, responsable del equilibrio. La cóclea, con forma de un cono da 3 vueltas alrededor del modíolo, que lleva en su interior al nervio coclear, el cual entra al encéfalo luego de pasar por el conducto auditivo interno. La cóclea en su interior tiene 3 escalas, la superior (vestibular) y la inferior (timpánica), poseen perilinfa y la media que tiene en su interior el órgano de corti, con las células ciliadas que se ubican sobre la membrana basilar y debajo de la membrana tectoria. Las células ciliadas internas forman una fila, cuando sus estereocilios contactan a la membrana tectoria, estimulan las fibras nerviosas aferentes. Las células ciliadas

externas se organizan en tres filas, permite modificar la audición ya que recibe inervación eferente (10).

Figura 1: Anatomía de la cóclea.



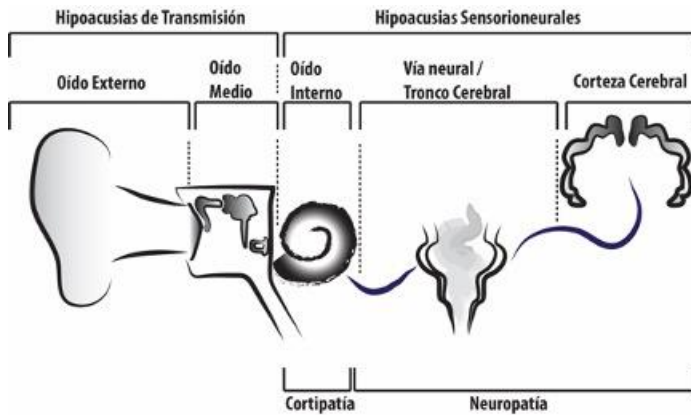
Fuente: Manual de Otorrinolaringología Universidad de Chile. 2017 (10)

Fisiología de la Audición

El sonido es un movimiento vibratorio que genera un desplazamiento que denominamos onda sonora. La onda sonora tiene características físicas: intensidad o volumen, frecuencia o tono y el timbre. La intensidad es la fuerza del movimiento vibratorio, la frecuencia es el número de ciclos de una vibración en un segundo (su sensación subjetiva es el tono) y el timbre es la calidad del sonido (10). El oído externo concentra las ondas sonoras y puede amplificar escasamente sonidos de alta frecuencia. El oído medio es el que amplifica los sonidos, el tímpano recibe la onda sonora y vibra, como el mango del martillo está adherido al tímpano, el martillo se mueve medialmente, transmitiendo el movimiento al resto de la cadena osicular (yunque y estribo), al medializarse la platina del estribo, la onda se transmite a la ventana oval y desde ahí a la rampa vestibular de la cóclea (11). Como la superficie timpánica es 17 veces mayor a la de la platina del estribo (ventana oval) incrementa 17 veces la intensidad del sonido, el efecto palanca de los huesecillos también aporta un incremento (2,5 dB) y se contabilizan en total 26 a 30 dB, luego la vibración pasa a una fase líquida en el oído interno, de la ventana oval a la ventana redonda (juego de ventanas). La

pérdida de estos mecanismos de amplificación puede producir una hipoacusia de conducción, cuyo nivel máximo es de 60 dB (10).

Figura 2: Localización anatómica de los tipos de hipoacusia



Fuente: Manual de Otorrinolaringología Universidad de Chile. 2017 (10)

Al transmitirse la onda sonora por la perilinfa de la escala vestibular y luego por la escala timpánica se genera un movimiento de la membrana basilar que pone en contacto los estereocilios de las células ciliadas internas con la membrana tectoria, lo cual estimula las fibras aferentes del nervio coclear, cambiando un estímulo sonoro mecánico en una señal eléctrica. La membrana basilar presenta un grosor diferencial en la cóclea, es más gruesa en la base y más delgada en el ápex, debido a esto cada segmento de la membrana basilar vibrará a una frecuencia diferente, los tonos agudos en la base y los más graves en el ápex. Las células ciliadas externas al ser contráctiles y estar unidas a la membrana tectoria, pueden modificar la información que reciben las células ciliadas internas.

La señal eléctrica que se produce en la cóclea viaja por el nervio auditivo hasta llegar al cerebro (corteza temporal) donde se produce un procesamiento del sonido, una interpretación de este y es posible escuchar (9).

En respuesta a sonidos intensos se genera la contracción del músculo del estribo que genera un aumento en la impedancia de la transmisión de los huesecillos (reflejo estapedial).

Desarrollo embrionario de la audición

La mayoría de los tejidos, con excepción del órgano de Corti en el oído interno, mantienen células multipotenciales o células madre que pueden repoblarlos o regenerarlos en caso de daño. Aunque disminuye con la edad, el sistema nervioso maduro mantiene un grado importante de plasticidad neuronal, lo que permite generar cambios en la estructura y funcionalidad del cerebro

y rehabilitarlo ante daños hasta edad avanzada (12). El desarrollo del oído está ligado a la funcionalidad y actividad del tejido en formación. Si no se utiliza el sistema auditivo durante la formación del sistema nervioso central, la formación de este último será modulada predominantemente por otros sistemas, como el sistema visual o táctil (13).

En el desarrollo del sistema auditivo y en particular en el oído participan células de las tres capas germinales y de la cresta neural. A partir de estas capas y de la cresta neural se forman los arcos branquiales o faríngeos durante la cuarta semana de desarrollo, con las bolsas y hendiduras respectivas. Los primer y segundo arcos forman el oído medio y externo. En cambio, el oído interno se forma solo a partir del ectodermo y de células provenientes de la cresta neural (14).

El pabellón auricular, se forma entre la 5ta y la 8va semana de desarrollo. Se genera a partir de la fusión y crecimiento de 6 mamelones, 3 del primer y 3 del segundo arco branquiales (15). El conducto auditivo se forma desde la primera hendidura faríngea, a las 16 semanas tiene lumen (16). El martillo y yunque se forman a partir del primer arco y el estribo del segundo. A las 8 semanas la primera bolsa faríngea o la futura trompa de Eustaquio alcanza el oído medio, y comienza a cubrir las distintas estructuras en formación del oído medio para luego avanzar hacia la mastoides. Entre las 10 y 13 semanas se forma el tímpano. Al momento del nacimiento llega aire al oído medio y mastoides. La trompa de Eustaquio al nacer tiene una disposición más horizontal que en el adulto (14) (17).

Dentro de las malformaciones más comunes del oído externo y medio se encuentra:

- Microtia/Anotia: Su presentación va desde un pabellón auricular pequeño y distinto en su forma hasta la completa ausencia de este. Tiene una incidencia de 1 en 10.000, se acompaña usualmente por malformaciones del canal auditivo externo, ya sea estenosis en la cual hay una disminución del lumen de este, lo cual predispone a tapón de cerumen, o agenesia del conducto auditivo externo encontrándose completamente cerrado (18), caso en cual se produce hipoacusia de conducción. Puede acompañarse también de malformaciones de oído medio (huesecillos) y en un 50% se puede asociar a otras malformaciones (11).
- fístulas preauriculares: resultante de la fusión incompleta de los mamelones del primer y segundo arco branquial, se presenta como un orificio anterior a la raíz del hélix del pabellón auricular. Puede presentar infecciones recurrentes, que pueden hacer necesaria su resección quirúrgica.
- papilomas preauriculares: se ubican por delante del pabellón auricular, suelen tener solo implicancias estéticas, su presencia debe hacernos sospechar malformaciones en el resto sistema auditivo (10).

El desarrollo del oído interno proviene del ectodermo. La placoda ótica se invagina formando la vesícula (durante la 4ta a la 5ta semanas de desarrollo) y posteriormente se segmenta

formando el conducto coclear (hacia ventral) y el vestíbulo (en su porción central) entre la 6ta a la 10ma semanas de desarrollo (19).

Dentro de las malformaciones de oído interno se incluye:

- Hipoplasia cócleovestibular en la que cóclea y vestíbulo están presentes, pero de menor tamaño a lo normal
- Partición Incompleta tipo I o malformación cócleovestibular quística en la que cóclea y vestíbulo están diferenciados, pero sin estructura interna, parecen una cavidad quística vacía
- Partición Incompleta tipo II o malformación de Mondini en la que dimensiones son normales, pero la cóclea tiene 1.5 vueltas (11).

Las inervaciones aferente y eferente de la cóclea se desarrollan en forma casi sincrónica. La vía aferente en general sirve de guía al sistema eferente hacia la cóclea (20). El sistema nervioso central se desarrolla a partir del tubo neural, ocurre en forma periférica más o menos sincrónica al inicio de la audición alrededor de la semana 15 de desarrollo y se extiende hacia regiones centrales alrededor de la semana 26 de desarrollo, permitiendo la audición in útero (21). La compleja estructura de la corteza auditiva se produce por la suma de procesos que ocurren durante el desarrollo pre y post natal. El desarrollo específico de la corteza auditiva es más tardío, iniciándose justo después del inicio de la audición, adaptándose a los diferentes estímulos y completándose durante la pubertad (22).

CAPÍTULO II: PREVENCIÓN DE LA HIPOACUSIA EN EL CICLO DE VIDA

La prevención de la pérdida auditiva es esencial a lo largo del ciclo de vida, desde los períodos prenatal y perinatal hasta las personas mayores (1). En los niños y niñas, casi el 60% de la pérdida auditiva se debe a causas evitables que pueden prevenirse mediante la implementación de medidas de salud pública. Asimismo, en las personas adultas, las causas prevenibles más comunes de pérdida auditiva, son la exposición a ruidos fuertes (laboral o recreacional) y sustancias químicas ototóxicas (1).

Dado que es más probable que se experimenten ciertas condiciones de salud o influencias ambientales en etapas particulares del curso de la vida, las estrategias preventivas están diseñadas para dirigirse a estos grupos de edad específicos. Sin embargo, muchas de estas estrategias son aplicables a múltiples o todas las etapas de la vida de una persona (1).

Periodo prenatal y perinatal

La prevención de la pérdida auditiva congénita e infantil durante los períodos prenatal y perinatal incluye:

1.-Inmunización de niñas y mujeres.

La vacunación contra la rubéola antes o durante la edad reproductiva es extremadamente eficaz para prevenir la rubéola congénita (1). En Chile, la campaña en mujeres de 10 a 29 años el año 1999 cubrió al 99% de la población, mientras que la vacunación para hombres de 19 a 29 años durante el 2007, tuvo una cobertura de 92,3% de la población (23). La investigación en curso sobre la prevención de la infección por citomegalovirus (CMV) también es alentadora, aunque todavía no se dispone de una vacuna (1).

2.-Cuidado materno y neonatal.

La salud materna prenatal y la atención perinatal están claramente vinculadas con el estado auditivo de niños y niñas. La evidencia sobre el impacto positivo de una mejor atención prenatal y perinatal sobre la morbilidad neonatal es irrefutable y estos mejores resultados también se aplicarían a la pérdida auditiva (1). Dentro de las recomendaciones de la OMS aparece el modelo de atención prenatal con un mínimo de ocho contactos y un programa específico de seguimiento personalizado para cada mujer, con un número mayor de controles en las mujeres consideradas de alto riesgo (24). La Guía Perinatal MINSAL del año 2015 regula el número y las acciones para esos controles, incluida las ecografías que permiten un diagnóstico precoz de

patologías congénitas (24). La cobertura alcanzada el año 2018 de control prenatal fue de un 99% y de parto institucionalizado de un 99,6% (25). A partir del año 2005 se encuentra incluido dentro del régimen de Garantía Explícitas en Salud (GES) el Problema de Salud N° 24 de Prevención de parto Prematuro, en el cual se garantiza a todas las personas gestantes con factores de riesgo o síntomas de parto prematuro hasta las 34 semanas y 6 días de gestación acceso a hospitalización, exámenes y cirugía, según indicación (26).

En los casos de gestantes infectadas con sífilis, citomegalovirus, toxoplasmosis o VIH, el manejo oportuno puede mitigar el riesgo de pérdida auditiva congénita asociada con estas afecciones (1). La Norma Conjunta de Prevención de la Transmisión Vertical del VIH y la Sífilis considera el acceso universal al test de detección de VIH y sífilis a las gestantes, y su tratamiento en caso de ser necesario (24).

La disponibilidad y el uso de medidas de reanimación adecuadas junto con la atención perinatal para la prevención y el manejo de la asfisia al nacer, ictericia e infecciones perinatales, minimiza las consecuencias adversas de estos factores de riesgo (1), un manejo adecuado del trabajo de parto con una monitorización fetal intraparto e indicación limitada de cesárea permiten reducir la patología hipóxica isquémica (25).

Además, es importante asegurarse de que se sigan protocolos basados en evidencia para minimizar los efectos ototóxicos de los medicamentos en la persona gestante y su hijo o hija (1).

El conocimiento entre los profesionales de la salud de estos factores de riesgo, su asociación con la pérdida de audición congénita y las características comunes que pueden hacer sospechar la pérdida de audición de niños y niñas , junto al tamizaje auditivo neonatal universal permiten la identificación temprana (1).

Periodo de infancia y adolescencia

Muchos de los factores de riesgo de pérdida de audición y enfermedades del oído que se enfrentan durante la niñez temprana y tardía pueden ser prevenibles (1).

1.- Inmunización de niños y adolescentes.

En general, las vacunas son muy eficaces para proteger contra enfermedades comunes como el sarampión, la parotiditis, la rubéola y la meningitis y, por lo tanto, pueden prevenir la pérdida de audición que se produce como complicación (1).

Las vacunas contra bacterias y virus comunes (por ejemplo, el virus de la influenza o el *Haemophilus influenzae*) asociados con la otitis media también son útiles para reducir su incidencia (1).

En Chile la cobertura de la vacuna trivérica (antirubeola, antiparotiditis y antisarampión) a los 12 meses fue 95,3% (2018), además periódicamente se realizan campañas de inmunización con esta vacuna, la última campaña fue el año 2020. Otras inmunizaciones como las antimeningocócica y antineumocócica, también han permitido reducir la incidencia de patologías de oído y sus complicaciones (25).

2.- Diagnóstico y tratamiento de las otitis.

La identificación y el tratamiento temprano de la otitis media evitarán la aparición o progresión de la pérdida auditiva. Dado que la otitis media con efusión (OME) o mucositis timpánica suele seguir a una otitis media aguda (OMA) no tratada, los esfuerzos deben dirigirse hacia la identificación y el tratamiento oportuno de la OMA para prevenir su recurrencia y evitar las infecciones crónicas del oído. La evaluación y la derivación de los niños, niñas y adolescentes (NNA) con OME y otitis media crónica (OMC) pueden prevenir o revertir los efectos auditivos, al tiempo de mitigar el riesgo de infecciones recurrentes (27).

Disfunción de la Trompa de Eustaquio

Las funciones de la Trompa de Eustaquio son (27):

- Igualar la presión del oído medio con la del medio ambiente, funciona abriendo y cerrándose, la apertura ocurre al tragar o bostezar.
- Proteger al oído medio de las infecciones y del reflujo de contenido nasofaríngeo. Se atribuye al reflujo de patógenos nasofaríngeos, proteínas inductoras de alergia y secreciones gástricas como parte de la patogenia de la OME.
- Depuración de secreciones desde el oído medio, gracias a la función mucociliar de su mucosa.

Una disfunción de la Trompa de Eustaquio, se produce cuando ésta no cumple bien estas 3 funciones. En la mayoría de los casos se debe a un fracaso para abrir y/o cerrarse correctamente. Esta disfunción producirá acumulación de líquido en el oído medio y una presión negativa en su interior, que si persiste, llevará a una retracción de la membrana timpánica. Si esta retracción se prolonga en el tiempo, puede adherirse a los huesecillos, erosionándolos, aumentando más la

hipoacusia, o bien producir, una perforación de la membrana timpánica (otitis media crónica simple) o a la formación de un colesteatoma (27).

Los niños y niñas con disfunción de la trompa de Eustaquio, incluyendo aquellos con otitis media aguda (OMA), pueden tener dolor durante cambios rápidos de la presión ambiente (como en el aterrizaje de un avión). Se recomienda en estos casos deglutir durante el despegue y aterrizaje (27).

Otitis media aguda (OMA)

Es una patología frecuente, más del 80% de los niños y niñas experimentan al menos un episodio de OMA antes de los 2 años de edad, con una mayor incidencia entre 6 y 18 meses (27).

Los factores de riesgo para su desarrollo incluyen: malformaciones craneo faciales tales como fisura palatina; deficiencias inmunológicas; mayor exposición a virus respiratorios como ocurre en los niños que asisten a jardines infantiles o guarderías, o que interactúan con otros grupos de niños o con los hermanos mayores; y ausencia de lactancia materna (27).

La mayoría de los casos de OMA son autolimitados y causados por virus respiratorios. Las bacterias más comunes responsables de la OMA son *Streptococcus pneumoniae* (aproximadamente 40%), *Haemophilus influenzae* no tipificable (25% a 30%) y *Moraxella catarrhalis* (10% a 15%). Sin embargo, luego de incorporada la vacunación antineumocócica al programa ampliado de inmunización en Chile en el año 2010, el porcentaje de infección por *Streptococcus pneumoniae* se igualó a *Moraxella catarrhalis* (28).

En condiciones normales, la acción mucociliar y la función ventilatoria de la trompa de Eustaquio efectúan limpieza de la flora nasofaríngea que entra en el oído medio. Sin embargo, los virus respiratorios pueden infectarla, lo que interrumpe el aclaramiento mucociliar normal y la ventilación del oído medio, con lo cual se desarrolla efusión en el oído medio y favorece la contaminación con bacterias nasofaríngeas. A su vez el acúmulo de líquido produce presión contra la membrana timpánica, generando dolor (otalgia). En casos más severos, la membrana timpánica se puede perforar y provocar supuración (otorrea), perforación que suele cerrarse espontáneamente. El proceso inflamatorio y el líquido también pueden involucrar a las celdillas mastoideas.

El factor más importante en su patogenia es la disfunción de la Trompa de Eustaquio, durante la adolescencia mejora la permeabilidad, lo que resulta en la disminución de la incidencia de otitis media aguda (OMA) con la edad (27).

La falta de aireación y la acumulación de secreciones, proporcionan un entorno propicio para el desarrollo tanto de OMA, como para la otitis media con efusión (OME), denominada también como serosa o mucositis timpánica (27).

La complicación más frecuente de la OMA es la otomastoiditis (27).

Si la OMA se repite con una frecuencia de 3 episodios en 6 meses o 4 en 12 meses, se habla de una OMA a repetición, cuyo manejo se enfoca en reducir los factores de riesgo descritos, para lo cual se deben estudiar inmunodeficiencias tanto congénitas como adquiridas y patologías respiratorias tales como disquinesia ciliar primaria y fibrosis quística (27).

La característica clave en la historia que apoya el diagnóstico de OMA es el antecedente de una infección respiratoria alta precediendo el cuadro clínico. Es importante tener un diagnóstico claro para evitar el uso inapropiado de antibióticos y el consecuente aumento de las tasas de resistencia (27).

Los síntomas varían dependiendo de la edad del paciente. En un niño que es capaz de verbalizar sus síntomas, aparece la otalgia, algunos pacientes pueden reportar disminución de la audición, náusea, falta de apetito, fiebre y sueño inquieto. Ocasionalmente el paciente presenta otorrea purulenta, lo que indica que la membrana timpánica se ha roto como resultado de la presión positiva dentro del espacio del oído medio. Una vez perforada la membrana timpánica, muchos de estos pacientes dejarán de quejarse de otalgia, dada la descompresión del oído medio (27).

En el examen físico, a diferencia de una membrana timpánica normal (imagen 1), la característica en la otoscopia que apoya el diagnóstico de OMA en forma más certera es el abombamiento de la membrana timpánica (imagen 2), además puede verse la secreción (otorrea) en el conducto auditivo externo; y en menor medida, el eritema intenso del tímpano (27). Para una correcta técnica de otoscopia, puede verse el capítulo de salud auditiva de la Norma Técnica para la supervisión de salud integral de niños y niñas de 0 a 9 años (2021) (29).

Imagen N°: 1 Membrana Timpánica Normal



Fuente: Michael Hawke MD

Imagen N°: 2: Ejemplos de la membrana timpánica blanca y abombada observada en la otitis media aguda en el panel A. El panel B también muestra un marcado eritema a lo largo del mango del martillo y un nivel hidroaéreo en la porción anterosuperior del tímpano (27).

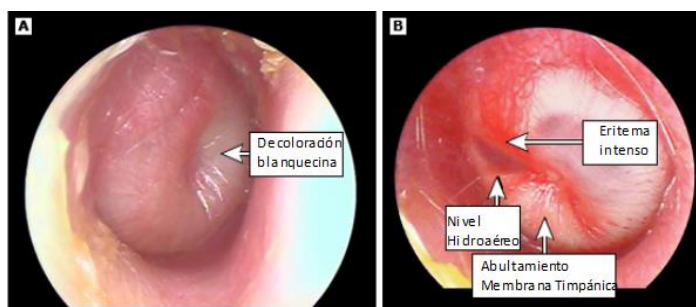


Imagen N° 2: Cortesía del Dr. Alejandro Hoberman.

El objetivo del tratamiento es disminuir la severidad y duración de los síntomas, mejorar los resultados auditivos, y prevenir complicaciones (27).

La disminución del dolor, generalmente, se puede lograr con analgésicos por 3 a 5 días.

- Paracetamol: niños: 10-15 mg/kg vía oral cada 6 horas cuando sea necesario, máximo 90 mg/kg/día. En adultos la dosis es de 500 mg a 1 gramo cada 6 horas.
- Ibuprofeno: niños: 5-10 mg/kg por vía oral cada 8 horas cuando sea necesario, máximo 40 mg/kg/día. En adultos la dosis es de 400 mg c/ 8 horas.

Los antibióticos han sido un pilar del tratamiento, pero el uso excesivo de estos agentes ha llevado a un aumento de la resistencia microbiana.

El inicio de antibióticos puede indicarse una vez hecho el diagnóstico o luego de una observación expectante (por 48 horas), ambos enfoques no demuestran diferencias en términos de dolor después de 3 días, complicaciones, ni recurrencia de OMA. La mayor utilidad en el uso precoz de antibióticos se ve en menores de 2 años, aquellos con OMA bilateral y en casos de OMA con otorrea (30).

Los antibióticos se prescriben comenzando con un antibiótico de primera línea, escalando en casos puntuales (27).

Primera línea	Amoxicilina: niños: 80-100 mg / kg / día por vía oral administrado en 2 o 3 dosis divididas cada 12 horas durante 10 días. Adultos: 500 mg c/8 hrs. o 1 gramo cada 12 hrs durante 10 días
Segunda línea	Amoxicilina/ácido clavulánico: Niños > de 3 meses de edad: 80-100 mg/kg/día

	(calculado en base a amoxicilina), administrados vía oral en 2 dosis, cada 12 horas durante 10 días. Adultos 875 mg cada 12 hrs. durante 10 días.
Tercera línea	Cefuroxima: niños: 30 mg / kg / día por vía oral en dosis divididas cada 12 horas durante 10 días. Adultos 500 mg cada 12 horas durante 10 días.

La duración del tratamiento debe ser de 10 días en menores de 2 años y en aquellos con síntomas severos (otalgia intensa y fiebre sobre 39° C) (30).

Consideraciones especiales para iniciar tratamiento antibiótico:

- No se debe indicar el mismo antibiótico que se haya utilizado los últimos 30 días.
- La ausencia de mejoría de los síntomas severos a las 48 a 72 horas, tiene indicación de cambiar a un antibiótico de segunda o tercera línea (27).

Alergia a Penicilina (PNC) (27):

Con antecedente de reacción menor con el uso de PNC	Cefuroxima: niños: 30 mg / kg / día por vía oral en dosis divididas cada 12 horas durante 10 días. Adultos 500 mg cada 12 horas durante 10 días.
Con antecedente de reacción mayor con el uso de PNC	Clindamicina: en niños en dosis de 8 a 20 mg/kg/día divididas en 3 o 4 dosis y en adultos 600-1800 mg/día dividido en 2 o 3 dosis.
	Quinolona respiratoria (levofloxacino): En el caso de adultos 500 mg al día por 7 días.

En casos que requieren tratamiento hospitalizado:

- Ceftriaxona: niños: 50 mg/kg/día vía intramuscular o intravenosa durante 3 días.

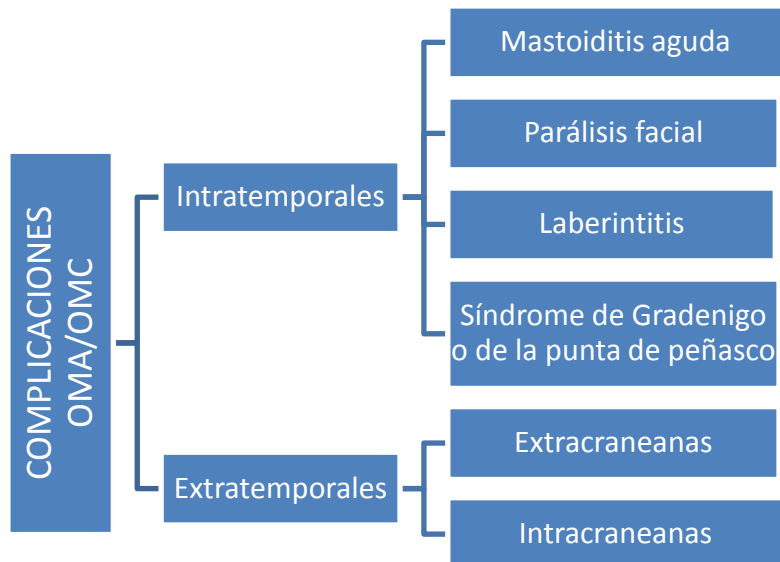
En casos de embarazadas:

- Amoxicilina: 500 mg c/8 hrs. durante 10 días u 1 gramo cada 12 hrs.

Si el tímpano se ha roto, no se debe nadar. Los viajes aéreos durante una infección del oído pueden aumentar el dolor (27).

Las complicaciones de la OMA se clasifican como aparece en la figura 3 (27):

Figura 3: Clasificación complicaciones OMA y OMC



Intratemporales:

1. Mastoiditis aguda: es la complicación más frecuente de la OMA, la secreción de la caja timpánica avanza por las celdillas mastoideas, produciendo destrucción ósea. Clínicamente se presenta como dolor retroauricular, acompañado de eritema y edema de esta región, desplazamiento hacia adelante del pabellón auricular (especialmente de la parte inferior) y borramiento del surco retroauricular. El TAC muestra erosión ósea con coalescencia de las celdillas mastoideas. En general responde bien a los antibióticos sistémicos; algunos pacientes pueden necesitar una mastoidectomía.
2. Parálisis facial: se produce en relación a una OMA o una OMC, para su manejo se requiere tratar la OMA (con antibióticos por vía endovenosa y eventual inserción de tubo de ventilación) o la OMC (mediante cirugía), y administrar corticoides sistémicos.
3. Laberintitis: debe ser sospechada ante la presencia de vértigo y/o hipoacusia neurosensorial de aparición brusca y progresiva, para su manejo se requiere el tratamiento de la OMA o OMC y corticoides sistémicos.
4. Síndrome de Gradenigo o de la punta de peñasco: si la mastoiditis compromete la punta del peñasco, puede comprometer el V y el VI par craneano.

Extratemporales:

1. Extracraneanas: Absceso subperióstico, absceso de Bezold (en relación con el músculo esternocleidomastoideo), etc.
2. Intracraneanas: meningitis aguda (la más frecuente de estas complicaciones), absceso epidural, subdural o cerebral, hidrocefalia óptica, trombosis del seno lateral.

Los estudios indican que la mastoiditis y otras complicaciones en adultos son menos del 0,5%(3).

La derivación a Otorrinolaringología está indicada cuando (27):

1. Cuando un cuadro de OMA no mejora después de dos tratamientos antibióticos previos, con dosis y adherencia adecuada.
2. Otitis media aguda a repetición (3 episodios en 6 meses o 4 o más en un año).
3. Sospecha de OMC: por la presencia de otorrea intermitente indolora o la visualización de perforación timpánica, retracción timpánica o escamas de piel.
4. Sospecha de Complicaciones (derivación a Unidad de Urgencia).

Otitis media con efusión (OME)

Conocida como Otitis Media Serosa u Otitis Media con Efusión (OME), corresponde a la acumulación de líquido en el oído medio sin signos agudos de infección. Ocurre a menudo después de una Otitis Media Aguda (OMA), pero también puede estar este antecedente ausente. Se produce por una falla en la función de la trompa de Eustaquio (27).

Es muy frecuente en la edad pediátrica, debido a la inmadurez que tiene la trompa de Eustaquio, en muchos casos es asintomática o con escasa sintomatología, siendo diagnosticada como hallazgo en una exploración realizada por otra causa. En adultos es menos frecuente encontrarla, y puede aparecer asociada a un cuadro inflamatorio nasosinusal o a un tumor en nasofaringe (27).

La OME es una condición que se resuelve espontáneamente en la gran mayoría de los casos. Algunos niños desarrollan OME persistente, definida como OME que se prolonga por tres meses o más (27).

Los niños y niñas con malformaciones craneofaciales tales como fisura de paladar, y los niños y niñas con síndrome de Down son particularmente propensos a tener OME.

La prevalencia oscila entre el 10% y el 17% entre los niños y niñas menores de cuatro años de edad, y entre 3% a 4% entre los seis y ocho años de edad. Es más común en el invierno que en el verano.

Cuando los pacientes son sintomáticos, el síntoma predominante es la pérdida auditiva (hipoacusia). La cual es referida por el paciente, sus padres/cuidadores, o profesores, o bien detectada durante la evaluación auditiva, en el colegio o por solicitud médica.

Se produce una hipoacusia conductiva cuando el líquido llena el oído medio. Los estudios de niños y niñas con OME demuestran que la pérdida media es de 25 dB, lo que equivale a poner tapones en los oídos. Esta pérdida auditiva cuando es bilateral puede afectar la adquisición de lenguaje y aprendizaje, mientras que cuando es unilateral puede afectar adversamente el procesamiento binaural (la intensidad de un sonido es mayor si lo perciben ambos oídos simultáneamente que si lo percibe uno solo), la localización del sonido y la percepción del habla en un ambiente ruidoso,

cuyo impacto en el lenguaje y habilidades cognitivas, no está claro, es probable que sea más significativo en los niños con otra alteración asociada, tales como trastorno de aprendizaje, trastorno con déficit atencional, trastorno de espectro autista, etc.

Otros síntomas que pueden ocurrir en niños y niñas con OME incluyen: leve dolor de oído (otalgia) que puede aumentar al hacer ascensos en auto o avión, trastornos del sueño, sensación de plenitud en el oído, tinnitus o problemas de equilibrio. Los niños pequeños con problemas de equilibrio pueden presentar desequilibrio o caídas frecuentes (27).

Al examen físico en la otoscopia es posible encontrar:

- Un nivel de aire-líquido o burbujas detrás de la membrana timpánica.
- Líquido en el oído medio de color ámbar (Imagen N°3), aunque el líquido puede ser incoloro con una membrana timpánica gris u opaca (Imagen N°4);

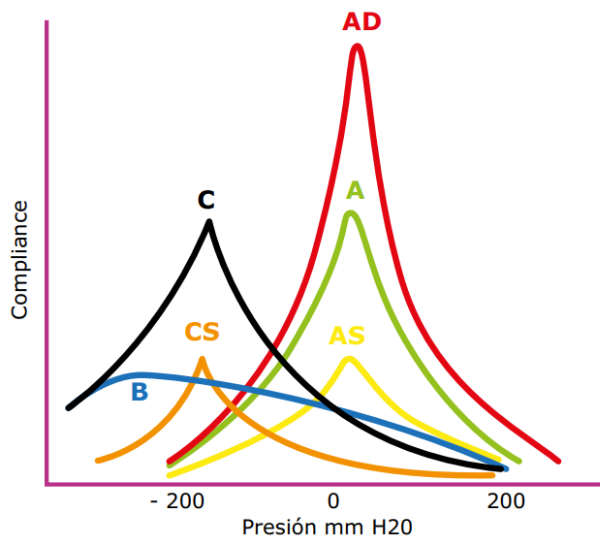


Imágenes N°3: Cortesía de Dra. Glen Isaacson, Imagen N°4: Cortesía de Dr. Carlos Stott.

Como aparece en la Norma Técnica para la supervisión de salud integral de niños y niñas de 0 a 9 años, la impedanciometría entrega un timpanograma que corresponde a las diferentes curvas que se pueden obtener de este examen. Se puede utilizar para confirmar la presencia de líquido en el oído medio, mide además la movilidad o compliance de la membrana timpánica. Cuando hay líquido presente en el oído medio, el timpanograma tiene una curva plana sin un peak, llamada curva tipo B (Figura N°3 en azul). Los timpanogramas tipo C indican una presión negativa en el oído medio, que se observa en la disfunción tubaria (de la trompa de Eustaquio). Los reflejos acústicos suelen estar negativos cuando hay líquido en el oído medio (27).

Figura N° 3: Timpanograma con diferentes tipos de curvas (29).

Clasificación Liden-Jerger



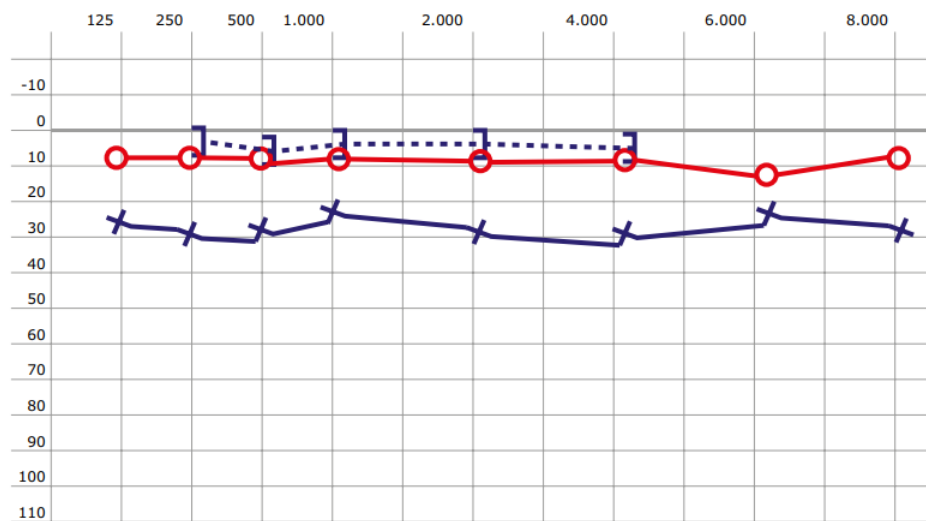
Fuente: Norma Técnica de Infancia. 2021.

En la Audiometría, cuando hay OME se observa una hipoacusia de conducción, con la vía ósea separada de la línea continua (línea punteada en azul en la figura 4), este examen permite hacer el diagnóstico y determinar su impacto en la audición, por esta razón es especialmente importante para los niños que tienen, o están en riesgo de problemas del habla, lenguaje o de aprendizaje. La hipoacusia asociada con OME puede tener un impacto más significativo en niños y niñas con condiciones asociadas (27).

El tipo de examen audiométrico depende de la edad de los niños y niñas y su capacidad para cooperar con las pruebas, la audiometría convencional se puede realizar desde los 4 años (desde los 3 años y medio en algunos casos) ya que requiere la colaboración del paciente. En niños menores puede hacerse la audiometría condicionada o de juego.

En el caso de niños en quienes hay preocupación por el retraso del habla, se debe verificar que tengan sus controles de salud al día (evaluación de desarrollo integral infantil), en caso de confirmarse el retraso del habla, derivar a audiólogo del servicio de otorrinolaringología o UAPORRINO para evaluación auditiva, en caso de resultar alterada la evaluación se derivan a otorrinolaringólogo (27), en menores de 4 años dicha evaluación auditiva está garantizada por el GES PS 77.

Figura N° 4: Hipoacusia de conducción de oído izquierdo (29).



Fuente: elaborada por Programa Nacional de Salud de la Infancia. MINSAL, 2021.

En la gran mayoría de los casos, la OME se resuelve en forma espontánea, sin embargo, algunos niños y niñas desarrollan OME persistente (por más de 3 meses), quienes pueden tener problemas relacionados a la pérdida auditiva (31). En algunos casos, la disfunción de la Trompa de Eustaquio que resulta en OME persiste durante años y el paciente desarrolla problemas a largo plazo debido a la retracción de la membrana timpánica, erosión en la cadena de huesecillos, perforación de la membrana timpánica o colesteatoma (27).

El objetivo del tratamiento es eliminar la efusión, restaurar la audición normal y, cuando sea factible, prevenir futuros episodios (27).

Para el abordaje de esta patología se realiza habitualmente, un primer periodo de observación por 3 meses, y en caso de persistir debe derivarse a otorrinolaringología para la indicación de la punción timpánica con inserción de tubo ventilación. Este periodo de observación puede acortarse en caso de: patología concomitante (trastorno de lenguaje o aprendizaje, trastornos del neurodesarrollo, etc.), hipoacusia moderada (más de 40dB) bilateral o retracción de la membrana timpánica.

Durante el periodo de observación se debe indicar hablar frente a niños y niñas, claramente, repitiendo frases cuando no haya entendido, y proporcionar un asiento preferencial de la sala de clase. A la mayoría de los niños con OME se le repite la prueba de audición a los tres meses (32).

Los tubos de timpanostomía ayudan a reducir los síntomas de OME (incluida la pérdida auditiva conductiva asociada). Sin embargo, la recurrencia de OME después de la extrusión del tubo de ventilación ocurre en aproximadamente en un 25% de los pacientes y podría ser necesaria la repetición de la cirugía. Los efectos adversos de los tubos de timpanostomía incluye la perforación

persistente de la membrana timpánica. Para evitar la recurrencia, puede hacerse en el mismo acto quirúrgico, adenoidectomía (27).

Para una recuperación más rápida en el periodo de observación, no se ha demostrado beneficio de antibióticos, glucocorticoides intranasales (a menos que estén indicados por su patología de base en rinitis alérgica) (6), antihistamínicos, descongestionantes, terapias complementarias ni alternativas, ni glucocorticoides orales ya que el riesgo de efectos adversos supera su potencial beneficio a corto plazo (6). Algunos estudios pequeños han demostrado algún beneficio del uso de aparatos de autoinflación, sin riesgos asociados.

Nunca debemos olvidar en los adultos descartar la presencia de un tumor en nasofaringe ante el desarrollo de una otitis serosa unilateral (27).

Otitis media crónica

Se definen 3 entidades dentro de la otitis media crónica (OMC) (27):

a) **Otitis media crónica simple:** se define como la perforación timpánica por más de 12 semanas. Su causa principal es la disfunción de la trompa de Eustaquio. Esta patología se caracteriza por presentar hipoacusia progresiva y episodios de otorrea indolora recurrente (asociados a infecciones respiratorias agudas o a ingreso de agua al oído afectado). El diagnóstico se realiza con el otoscopio con el que se visualizará la perforación, si el proceso está activo, la otorrea presente, junto a una mucosa de oído medio inflamada. El tratamiento de la reagudización consiste en gotas de antibióticos tópicos las cuales pueden indicarse en APS. Para evitar recurrencias, el paciente no debe mojarse el oído y ducharse con un tapón de algodón con vaselina sólida. Se debe estar atento a la aparición de complicaciones. El tratamiento definitivo es quirúrgico, en el cual se repara la membrana timpánica con un injerto (timpanoplastía), para esto el paciente debe derivarse a otorrinolaringología.

b) **Otitis media crónica colesteatomatosa:** Se trata de una lesión producida por cúmulos de epitelio escamoso queratinizado dentro del oído medio o mastoides (colesteatoma). Puede ser congénito o adquirido por disfunción tubaria. Tiene un comportamiento erosivo, localmente agresivo, que lleva a una destrucción ósea progresiva. Esto produce episodios de otorrea indolora de “mal olor” persistente, pese al tratamiento con gotas óticas, junto a hipoacusia que progresa de forma más rápida que la OMC simple. En la otoscopia es posible ver escamas blancas en relación al borde posterosuperior del tímpano, o bien, un pólipo en esa misma ubicación. Este tipo de OMC también debe ser tratado quirúrgicamente, pero de una manera más rápida, pues aquí la prevención de las complicaciones es prioritaria, por lo que debe derivarse a otorrinolaringología con prioridad. La cirugía consiste en extraer todo el colesteatoma, con el objetivo de erradicar la enfermedad y prevenir las complicaciones. Los pasos quirúrgicos necesarios para mejorar la audición pueden hacerse en la misma cirugía o en una segunda cirugía.

c) **Otitis media crónica fibroadhesiva:** Se produce habitualmente por una disfunción de la trompa de Eustaquio, que genera presión negativa en el oído medio, lo cual genera retracción timpánica, erosión de huesecillos y eventualmente acumulación de queratina con progresión a un colesteatoma. Se caracteriza por presentar hipoacusia progresiva, sin episodios de otorrea. A la otoscopia se observa la retracción timpánica. El tratamiento consiste en la punción timpánica e instalación de tubo de ventilación (generalmente un tubo T).

3.- Limitación de la exposición a niveles de sonido dañinos.

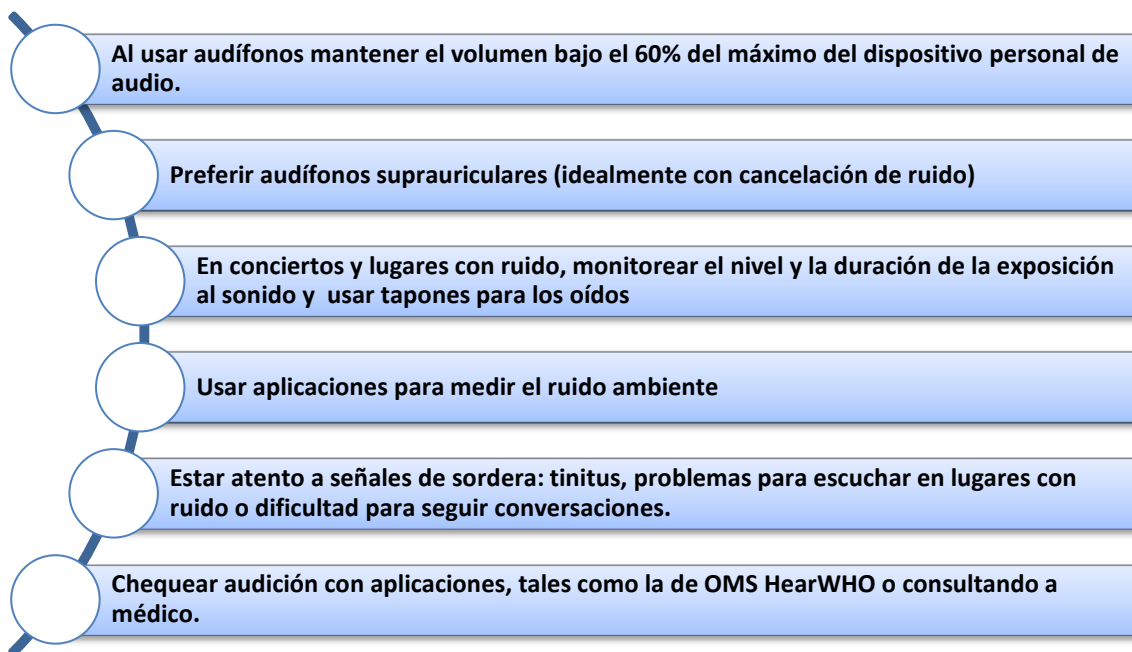
La exposición a sonidos fuertes tiene un efecto dañino sobre el oído interno provocando hipoacusia. Este factor de riesgo puede mitigarse protegiendo los oídos de una persona contra dicha exposición (1)

La educación de la población es determinante a la hora de hablar sobre los efectos y el control del ruido, el impacto de la pérdida auditiva y su prevención.

A diferencia de la exposición ocupacional, los niños, niñas y adolescentes se exponen voluntariamente a niveles peligrosos de sonidos mientras escuchan a través de auriculares, o parlantes que se encuentran en eventos de música en vivo o conciertos, bar, gimnasios o eventos deportivos (1)

El nivel máximo de exposición para el ruido recreacional es el equivalente a 80 dB durante 40 horas a la semana. Si la intensidad aumenta, el tiempo necesario para producir daño auditivo disminuye, por ejemplo si se escucha a 100 dB bastan 4 minutos para producir el daño acústico, esto porque tiene la misma "dosis de ruido". No se debe olvidar que el daño auditivo inducido por el ruido es acumulativo y si comienza en la infancia generará niveles significativos de hipoacusia incluso desde el periodo de adolescencia. Además existe una susceptibilidad genética que hace que en algunos individuos este daño sea mucho más acelerado.

Las recomendaciones para una escucha segura son (1):



4.- Prevención de la ototoxicidad.

Algunos medicamentos de uso común y productos de uso ocupacional pueden afectar seriamente la vía auditiva y provocar una pérdida auditiva permanente. La prevención de dicha pérdida auditiva ototóxica es posible mediante el uso prudente de estos medicamentos y productos, y un control auditivo regular durante su uso con los exámenes disponibles según la edad del paciente, en el caso de mayores de 4 años con audiometría mientras dure el tratamiento. Tener el debido cuidado con su uso, junto con la vigilancia auditiva, puede mitigar los riesgos auditivos que se presentan a las personas expuestas (1).

Periodo de adultez y personas mayores

1.- Patología de oído medio

Otitis media crónica

Durante esta etapa se presentan las 3 entidades dentro de la otitis media crónica (OMC) descritas más arriba, y que requieren derivación a la atención secundaria para su manejo quirúrgico.

Otras patologías del oído medio

En la adultez se presentan otras patologías del oído medio que también pueden acompañarse de hipoacusia como la otosclerosis, esta es una enfermedad de tipo genética que afecta la cápsula ótica (hueso que rodea al oído interno); y su lesión histológica característica es la otospongiosis. Predomina la lesión que compromete la ventana oval, fijando en forma progresiva el movimiento que realiza el estribo y, por ende, produciendo una hipoacusia de conducción (al estar fijo, no transmite de forma adecuada la onda sonora hacia el oído interno) de tipo progresiva en el tiempo y casi en un 70 a 80% bilateral (aunque de inicio y magnitud asimétricos). Afecta preferentemente a mujeres 2:1, en edad adulta (30 a 40 años). A la otoscopia se observa el tímpano normal. La impedanciometría mostrará una curva As y reflejos auditivos negativos. En algunos casos avanzados puede comprometer la cóclea (otosclerosis coclear) y producir una hipoacusia mixta. Puede tratarse con audífonos o con cirugía (estapedostomía, donde el estribo fijo a la ventana oval se reemplaza por una prótesis habitualmente metálica que puede vibrar libremente y por ende volver a transmitir la onda mecánica de presión sonora de forma adecuada, resolviendo la hipoacusia de conducción) (10).

2.- Exposición a ruido recreacional y ocupacional

Junto con evitar la exposición a ruido recreacional que se describe para el periodo de infancia y adolescencia, en esta etapa corresponde prevenir además la exposición a ruido ocupacional (1).

3.- Prevención de la ototoxicidad por medicamentos y laboral

Según datos de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO), entre los años 2017 y 2019, el diagnóstico audiológico fue el tercero en las denuncias por enfermedad profesional, dentro de las denuncias enfermedad profesional con incapacidad temporal y/o permanente, el diagnóstico de hipoacusia apareció en el 19,8% de los casos y la exposición ocupacional al ruido en un 5,8% (33). Con la finalidad de prevenir los efectos de la exposición laboral al ruido y conservar la audición de los trabajadores, desde el año 2011 está vigente el protocolo de exposición ocupacional a ruido (PREXOR) del MINSAL, que establece que todos los trabajadores con una exposición igual o superior a 82dB por al menos 8 horas al día, ingresarán a vigilancia de salud auditiva, en donde se realizará un seguimiento de su nivel de audición, a través de evaluaciones auditivas periódicas realizadas de acuerdo a los requisitos de calidad señalados por el Laboratorio Nacional de Referencia en Salud Ocupacional, del Instituto de Salud Pública de Chile, con cargo al empleador. Así mismo se deberán aplicar medidas de control de la exposición al ruido laboral (34).

CAPÍTULO III: HIPOACUSIA EN RECIEN NACIDOS

Epidemiología

La prevalencia de hipoacusia permanente al nacer, ya sea sensorineural, de conducción o mixta, fluctúa entre 1 y 3,47 casos por 1000 recién nacidos vivos (35,36), la cual aumenta casi 7 veces en el caso de recién nacidos (RN) con estancia en UCI (36). En Chile se ha estimado una prevalencia entre 0.56 y 3.8 por 1000 recién nacidos vivos (37,38). El tipo más frecuente es sensorineural, que se presenta en más del 90% de los casos (39).

Hay grupos de pacientes con mayor riesgo de hipoacusia congénita, en quienes se recomienda tener un seguimiento al menos hasta el primer año de vida para descartar una hipoacusia de aparición tardía (40). Estos factores de riesgo incluyen condiciones asociadas a hipoacusia (por ejemplo síndrome de Down), estadía en unidad de cuidados intensivos neonatales por más de 5 días, anomalías craneofaciales (por ejemplo fisura palatina), infecciones congénitas (incluyendo citomegalovirus, rubeola, sífilis, toxoplasmosis, herpes) y antecedentes de familiares directos (madre, padre, hermanos) portadores de hipoacusia permanente desde la infancia (41, 42, 43) (Tabla 1).

Entre los tipos de hipoacusia presente al nacer cabe mencionar la neuropatía auditiva. Esta condición se caracteriza por comprometer el nervio auditivo y/o la vía auditiva central, con indemnidad del órgano de Corti. La neuropatía auditiva tiene una prevalencia estimada que varía entre 3 y 10% de los pacientes con hipoacusia (44, 45, 39). Se debe sospechar en pacientes con antecedentes de estadía en unidad de cuidados intensivos neonatales y/o hiperbilirrubinemia. En relación a la hiperbilirrubinemia no hay consenso en la literatura de cuál es el punto de corte en relación a niveles plasmático de bilirrubina que representa un riesgo (46, 47).

Relevancia del diagnóstico precoz

La audición es un elemento clave en la adquisición del lenguaje. En la ausencia de programas de detección de hipoacusia permanente presente al nacer (HPPN), la edad promedio de amplificación e intervención en un paciente con discapacidad auditiva excede los dos años (48). Los estudios publicados demuestran que los niños y las niñas que sufren una pérdida de audición en una etapa temprana de la vida y que son detectados y reciben las intervenciones apropiadas antes de los 6 meses de edad están al mismo nivel que sus pares oyentes en materia de desarrollo del lenguaje cuando llegan a los 5 años de edad (49). El inicio precoz de un programa de rehabilitación auditiva, es decir antes de los 9 meses de vida, se relaciona con un mejor desarrollo del lenguaje en etapa escolar en comparación con niños con hipoacusia que han sido habilitados tardíamente (50). El diagnóstico precoz permite que niños y niñas con hipoacusia se desarrollen en forma similar a aquellos sin hipoacusia (29). La detección e intervención tempranas en los recién nacidos son posibles gracias al tamizaje auditivo en los recién nacidos (49).

1. Tamizaje Auditivo

Métodos para pesquisa o tamizaje de hipoacusia en recién nacidos

Emisiones otoacústicas

Las células ciliadas externas del órgano de Corti tienen la capacidad de emitir sonido en respuesta a un estímulo sonoro, lo que se denomina emisiones otoacústicas (51, 52). Esta respuesta fisiológica es útil para la evaluación de la integridad del oído interno y tiene múltiples aplicaciones. Es rápido, sencillo de ejecutar, con buena sensibilidad y especificidad. Tiene como desventaja que no permite identificar la presencia de neuropatía auditiva. La neuropatía auditiva tiene una prevalencia estimada que varía entre 5 y 10% de los pacientes con hipoacusia sensorio neural, y de ellos más del 70% tienen factores de riesgo tales como prematurez e hiperbilirrubinemia (44, 45). Por lo tanto, considerando la baja incidencia de neuropatía auditiva en recién nacidos sin factores de riesgo para dicha patología, el examen de emisiones otoacústicas es el recomendado para la evaluación auditiva de los recién nacidos que no tienen factores de riesgo.

Existen dos formas de evocar la respuesta que se pueden utilizar: estímulo transiente y productos de distorsión. En la literatura no hay consenso que una de ellas sea superior a la otra para la detección de hipoacusia en recién nacidos (35, 53). El examen de emisiones otoacústicas transientes (EOAT) tienen una tasa de referencia que fluctúa entre 0.79% y 15.1% (53, 54, 55, 56, 57, 58), con una sensibilidad entre 95% y 100% (IC 95% 89.0-100). El examen de emisiones otoacústicas productos de distorsión (EOAPD) tiene una tasa de referencia que fluctúa entre 0.6% y 8.8% (37, 38, 53).

En Chile, el 93.5% de los programas de detección precoz de hipoacusia utilizan examen de emisiones otoacústicas productos de distorsión (59). Por lo tanto, se recomienda realizar pesquisa de hipoacusia en recién nacidos con examen de EOAPD, excepto en aquellos pacientes con factores de riesgo para neuropatía auditiva (estadía en unidad de cuidados intensivos neonatal por más de 5 días y/o hiperbilirrubinemia). El examen se debe realizar en un lugar con poco ruido ambiente ya que esto puede interferir en el resultado. Se deben incluir frecuencias por sobre 2 kHz (53), y evaluar al menos 4 frecuencias. Se considera como criterio de audición dentro de límites normales ("pass") cuando haya respuesta en al menos un 65% de las frecuencias exploradas, con una razón señal/ruido igual o mayor a 6 dB. El examen se debe repetir dos veces para evitar falsos positivos por promediación de respuestas (48).

Potenciales auditivos automatizados

Este examen utiliza un estímulo chirp o click para identificar la presencia de respuesta, entrega información bimodal: presente (“pass”) o ausente (“refer”). Es el examen de elección en recién nacidos con factores de riesgo para neuropatía auditiva (40, 60). Además se ha planteado que este examen tiene una tasa de referencia menor a la pesquisa realizada con emisiones otoacústicas (55, 56). Por lo tanto, se recomienda utilizarlo también en la reevaluación de recién nacidos que fallen en forma uni o bilateral cuando el primer examen de tamizaje se realizó con emisiones otoacústicas.

Para el procedimiento se recomienda limpiar con suero fisiológico el lugar donde se pondrán los electrodos, logrando mantener la impedancia dentro de los parámetros sugeridos por el equipo y similar entre electrodos, usar un estímulo de 35dB HL, un índice de fiabilidad de 3.2 da un 99% de confiabilidad de que la onda registrada es real y repetida.

Etapas para el diagnóstico oportuno de la hipoacusia presente al nacer.

Para el tratamiento oportuno de la hipoacusia permanente presente al nacer se deben considerar dos etapas: pesquisa o tamizaje y confirmación diagnóstica.

a) **Pesquisa o tamizaje.**

La etapa de pesquisa tiene como objetivo identificar aquellos recién nacidos que podrían ser portadores de hipoacusia moderada, severa o profunda

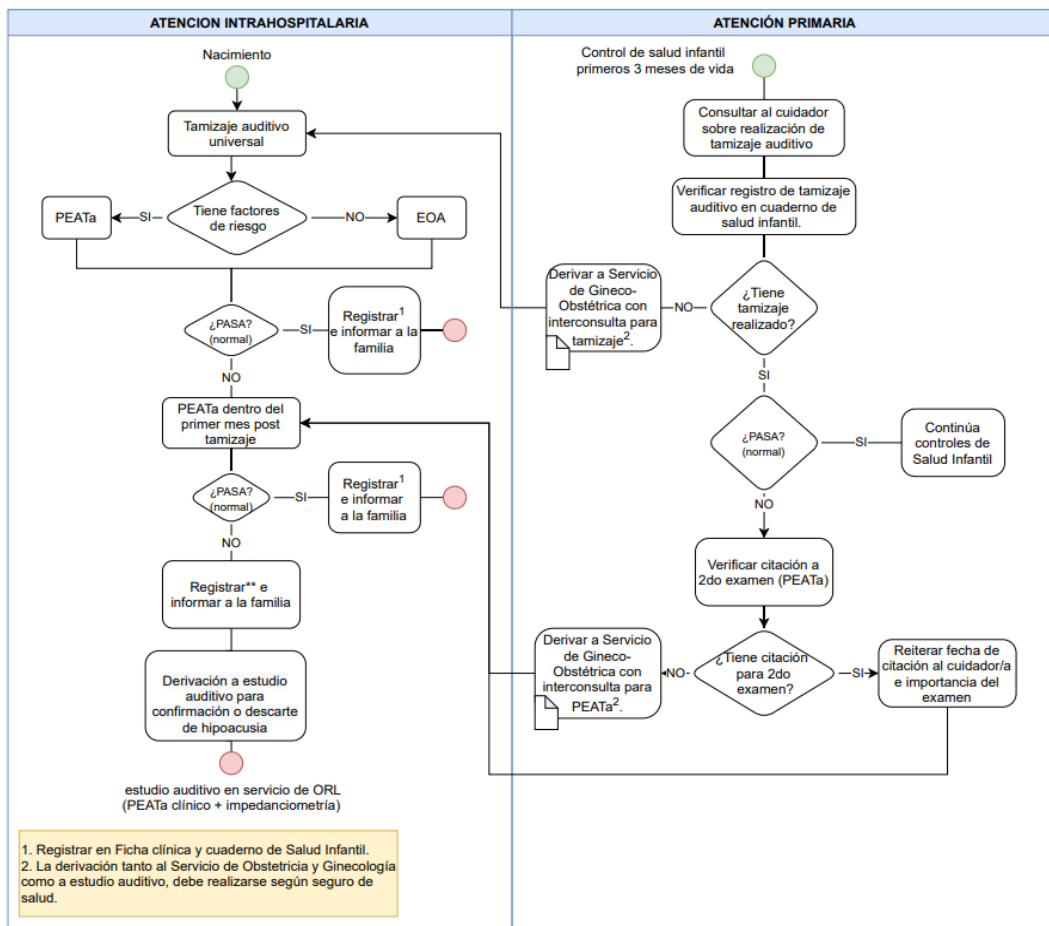
Se debe considerar el momento en que se realiza la evaluación. La tasa de referencia disminuye significativamente en la medida que pasan los días desde el nacimiento, por lo tanto, se recomienda realizar la evaluación entre 36 y 48 horas post parto en el caso del parto vaginal, y entre 48 y 72 horas en el caso de parto por cesárea (61). Incluye a ambos oídos y se sugiere sea realizada por profesionales especializados en la medida que se encuentren disponibles (62).

La recomendación es hacerlo en un lugar silencioso, con el recién nacido (RN) tranquilo.

En relación a cuál examen utilizar se debe hacer una diferencia entre aquellos recién nacidos con o sin factores de riesgo para neuropatía auditiva (estadía en unidad de cuidados intensivos neonatales y/o hiperbilirrubinemia).

Tal como señala la Circular N°4 del año 2021 en recién nacidos sin factores de riesgo para neuropatía auditiva corresponde una pesquisa en dos etapas utilizando primero EOAPD, y potenciales automatizados en aquellos recién nacidos que fallen en forma uni o bilateral. Esta reevaluación se debe realizar entre 7 y 15 días posteriores al primer examen de tamizaje (63) (imagen 1).

Figura 5: flujograma de derivación para el tamizaje auditivo neonatal universal.



Aquellos pacientes que presenten factores de riesgo para hipoacusia congénita (Tabla 1) y que tengan un resultado pass bilateral del examen de pesquisa, se recomienda según la Guía de Práctica Clínica GES 2018 sean citados para evaluación audiológica entre los 9 y 12 meses de vida, independiente del resultado de los exámenes de pesquisa.

Tabla 1. Factores de riesgo para hipoacusia congénita.

Síndromes asociados a hipoacusia	Síndrome de Down, Goldenhar, otobraquiorrenal, entre otros.
Estadía en unidad de cuidados intensivos neonatales por más de 5 días	
Infecciones congénitas	Citomegalovirus, toxoplasmosis, rubeola,

	sífilis, herpes
Familiares directos con hipoacusia permanente de aparición en la infancia (padre, madre y/o hermanos)	
Anomalías craneofaciales	Paladar fisurado, Crouzon, etc

El resultado se registra en el cuaderno de salud de niñas y niños entre 0 y 6 años (Figura 6)

Figura 6: Cuaderno de salud de niñas y niños entre 0 y 6 años

Mi historia:

Exámenes

Examen	Fecha	Resultado
Grupo Sanguíneo - RH de la Madre		
Grupo Sanguíneo del hijo/a		
VDRL periférico		No especificar resultado
Fenilquetonuria		No especificar resultado
Hipotiroidismo		No especificar resultado
VIH		No especificar resultado
Screening auditivo		
Otros		
Observaciones		

Egreso del recién nacido(a):

Examen físico	Normal		Alterado		Especifique
Hospitalizado:	No	Si		Causa	
Patología del RN:	No	Si		Especifique	

Alimentación durante la hospitalización:

Lactancia Materna Exclusiva	Lactancia Materna + Formula		Fórmula			Especifique			
	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	
Fecha de Egreso					Peso de Egreso				
Vacuna BCG					Fecha				

Indicadores de calidad de la etapa de pesquisa.

La etapa de pesquisa de hipoacusia permanente presente al nacer debe incorporar los siguientes indicadores de calidad (37, 40):

- 1.- Cobertura:** porcentaje de recién nacidos que completa su proceso de pesquisa al mes de vida. Se recomienda que este indicador sea mayor a 95%.
- 2.- Tasa de referencia:** porcentaje de recién nacidos que falla en forma uni o bilateral la etapa de pesquisa y es referido a evaluación audiológica diagnóstica. Se recomienda que sea igual o menor a 4%.

La etapa de pesquisa considera dos evaluaciones para aquellos recién nacidos que fallen en forma uni o bilateral el primer examen, por lo cual también se recomienda incorporar los siguientes indicadores:

- 1.- Porcentaje de recién nacidos que fallan en forma uni o bilateral la primera evaluación
- 2.- Porcentaje de recién nacidos que refieren la primera evaluación en forma uni o bilateral, y posteriormente la segunda evaluación es normal.

Por último, se recomienda añadir un indicador que refleje los falsos negativos de la etapa de pesquisa: porcentaje de lactantes diagnosticados con hipoacusia permanente al año de vida con antecedente de haber tenido una evaluación de pesquisa normal bilateral (40).

Como señala la circular N° 4, en los controles de salud de recién nacidos en APS, se debe preguntar a los padres si al niño o niña se le hizo tamizaje al nacer y chequear esta información con el cuaderno de salud (imagen 1) (63).

En el caso que el RN tenga un resultado alterado (REFERIDO) en el tamizaje auditivo debe revisarse que tenga registrada la fecha para el segundo examen de tamizaje auditivo (PEATa). Si no es así, debe derivarse al servicio de obstetricia o la unidad definida en cada red local, con una interconsulta para la realización del segundo examen de tamizaje auditivo.

En caso de que al RN no se le haya hecho tamizaje auditivo debe derivarse al servicio de obstetricia o la unidad definida en cada red local con una interconsulta

En el caso que el RN tenga el segundo tamizaje auditivo con un resultado alterado (REFERIDO), debe derivarse con alta prioridad al servicio de otorrinolaringología que corresponda, directamente a estudio auditivo (Potenciales Auditivos de Tronco Cerebral Clínico), para la confirmación o descarte del diagnóstico de hipoacusia. Corresponde a una sospecha GES del PS n° 77 Hipoacusia en personas menores de 4 años.

En caso que el RN tenga solo un examen de tamizaje realizado y alterado (REFERIDO) debe derivarse al servicio de obstetricia o la unidad definida en cada red local, con una interconsulta para la realización del segundo examen de tamizaje auditivo con PEATa.

Por último, en caso que el RN no se haya sometido a tamizaje auditivo alguno, debe derivarse al servicio de obstetricia con una interconsulta para la realización del examen de tamizaje auditivo

En relación al registro, esto se realiza en los registros estadísticos mensuales (REM), en la sección A24, en este, actualmente se registra el número de los recién nacidos tamizados y cuantos refieren, sin embargo, a partir del año 2023 se debe registrar también los exámenes realizados, de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 2: Registro REM tamizaje auditivo neonatal

RECIEN NACIDOS VIVOS TAMIZADOS	Tamizaje	Re-Tamizaje	Pueblos Originarios
TOTAL DE RECIEN NACIDOS TAMIZADOS			
RECIEN NACIDOS VIVOS QUE PASAN			
RECIEN NACIDOS QUE REFIEREN			
EXAMENES REALIZADOS	EOA	PEATa	Pueblos Originarios
MATERNIDAD			
NEONATOLOGÍA			
SERVICIO OTORRINOLARINGOLOGÍA (realizado antes de los 6 meses de vida)			

2. Confirmación Diagnóstica

Métodos para confirmación diagnóstica

- **Potenciales auditivos evocados**
Corresponde a una respuesta electrofisiológica frente a un estímulo auditivo que refleja la actividad de la vía auditiva desde el nervio coclear hasta el tálamo (64). El estímulo auditivo puede tener distintas modalidades:
 - Click: pulso eléctrico de corta duración de banda ancha, es decir, engloba un grupo de frecuencias entre 2 y 4 kHz.
 - Tono burst: pulso eléctrico de corta duración centrado en una frecuencia, esto permite estimar umbrales auditivos en forma similar a una audiometría.
 - Chirp: estímulo eléctrico construido de tal forma que compensa las diferencias en tiempo de conducción de las distintas frecuencias en la cóclea con el fin de obtener una respuesta más robusta (sincrónica) y más fácil de visualizar en el trazado (65).

Este examen es el patrón de referencia para la evaluación de audición en lactantes (35, 40). Para su adecuada ejecución e interpretación se necesita un profesional del área de la audición con entrenamiento en electrofisiología. En la Guía de Práctica Clínica GES de Hipoacusia en personas menores de 4 años se sugiere realizar una búsqueda dirigida del diagnóstico de neuropatía auditiva y preferir potenciales auditivos de tronco con estímulos frecuenciales por vía aérea y ósea por sobre potenciales auditivos de tronco con estímulos click (62).

- **Audiometría condicionada**

Si bien el examen de potenciales auditivos evocados es el patrón de referencia para el diagnóstico del nivel auditivo de un lactante, este examen corresponde a una respuesta electrofisiológica que no entrega información de la integración del mensaje sonoro en el sistema nervioso central. Por esta razón se recomienda complementar con un examen conductual (40, 66). Este examen conductual se denomina audiometría. En el caso de la evaluación de lactantes se utiliza una modalidad condicionada por estímulos visuales (audiometría de refuerzo visual). En preescolares se puede utilizar una modalidad condicionada por juego. Además permite evaluar la audición en niños con el uso de audífonos o implante coclear.

- **Impedanciometría**

Este examen entrega información del estado del oído medio y es un complemento para los exámenes ya mencionados. No es un examen que permita estimar el nivel de audición. En menores de 6 meses se recomienda utilizar un estímulo de 1 kHz (40). Es especialmente relevante que se realice si los potenciales auditivos de tronco cerebral aparecen alterados.

CAPÍTULO IV: HIPOACUSIA EN NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES (NNA)

Epidemiología

La prevalencia de hipoacusia en niños y niñas en edad escolar varía entre un 0,2% y un 7,8%, este rango se puede explicar por: la definición de hipoacusia ya que algunos reportes incluyen a los niños y niñas con hipoacusia desde 15 dB leve como el estudio de Le Clerq que arrojó una prevalencia de 7,8% (67) y otros desde 25 db en el mejor oído con este punto de corte encontraron una prevalencia de 0,16% en China (68); también depende si se consideran o no los NNA con hipoacusia unilateral, Feder en Canadá encontró una prevalencia de 4,3% de hipoacusia unilateral en NNA de 6 a 19 años y un 0,4% de bilateral (69); otro factor es la edad, Niskar y col. identificaron en EEUU una prevalencia de 1.3% en niños de 6 a 11 años, y 2.8% en niños de 12 y 19 años, esto se produce debido a que se agregan causas como otitis media aguda, otitis media con efusión y otitis media crónica, e hipoacusia de inicio tardíos o progresivo, además de los desórdenes de procesamiento auditivo (70). Otro factor que afecta la prevalencia es el método para evaluar audición, si es por sospecha de cuidadores y educadores o si se hace una medición de la audición. En Chile, según la “Encuesta nacional de calidad de vida y salud” del año 2006, dentro de los problemas de salud reportados por los padres se encontraron problemas de audición en el 2,6% de los encuestados (71). Respecto a estudios de prevalencia medida de manera objetiva, el estudio de Schonhaut en 2005 en niños y niñas de 4 años encontraron una prevalencia de 11,6%, solo en la mitad de ellos las educadoras de párvulo a cargo tenía sospecha de hipoacusia (72). En otro estudio de Cardemil y col. en escolares de 9 y 10 años encontraron un prevalencia de 3% de hipoacusia bilateral y 4% unilateral, todas fueron hipoacusia de conducción (73).

Relevancia del diagnóstico precoz

La interacción entre personas y con el ambiente se lleva a cabo mediante experiencias sensoriales, la audición en particular facilita la comunicación y la interacción social.

La audición es clave para adquirir lenguaje y es muy importante para el desarrollo cognitivo de los niños y niñas (74).

La hipoacusia sin tratamiento es una barrera tanto para el lenguaje, lectoescritura, aprendizaje como para el desarrollo social, pudiendo reducir sus oportunidades futuras de empleo. Las dificultades en la comunicación pueden tener consecuencias emocionales y psicológicas asociadas al aislamiento y la depresión: El impacto en las familias es profundo también, aumentando el riesgo de stress en padres y cuidadores. La severidad del impacto depende de la edad de aparición, siendo mayor el impacto a menor edad de aparición y el grado de hipoacusia (tabla1), la edad de diagnóstico e intervención oportuna disminuyen la posibilidad de experimentar los efectos adversos de la hipoacusia, pudiendo alcanzar todo su potencial, y el medio ambiente

donde viven incluyendo el acceso a servicios (audífonos, implantes cocleares, rehabilitación, educación especial, lengua de señas, etc.) (74).

Causas de hipoacusia en NNA

Dentro de las causas, encontramos aquellas genéticas (aproximadamente el 40%), causas evitables como las infecciosas, durante el embarazo (rubeola y CMV) en la infancia (meningitis) o de oído que producen patología del oído (otitis media aguda, otitis media con efusión y otitis media crónica), condiciones relacionadas con el nacimiento (parto prematuro, hiperbilirrubinemia, etc.), exposición a ruido, uso de medicamentos ototóxicos (aminoglucósidos, cisplatino, etc) y tapón de cerumen (74).

Clasificación de la Hipoacusia

Esta se clasifica según la etiología en neurosensorial cuando la causa se ubica en la cóclea o en la vía auditiva y de conducción cuando la causa está en el oído externo o en el oído medio, o mixta que corresponde a la presencia concomitante de causa neurosensorial y de conducción. De acuerdo a la severidad se clasifica la hipoacusia en niños y niñas en leve, moderada, severa y profunda, según la siguiente tabla (75).

Tabla 3: Clasificación de Hipoacusia en NNA

Nivel de audición	Umbral de audición en el mejor oído (dB)
Normal	menos de 20
Hipoacusia Leve	20-30
Hipoacusia Moderada	31-60
Hipoacusia Severa	61-80
Hipoacusia Profunda	81 o mas

Fuente: WHO Library. CHILDHOOD HEARING LOSS. Strategies for prevention and care.

Métodos para el tamizaje de hipoacusia en NNA

Como se señala en las recomendaciones de la Guía de Práctica Clínica GES de Hipoacusia en personas menores de 4 años, el tamizaje auditivo con exámenes es mejor que utilizar encuestas de evaluación de lenguaje (62).

La elección de un procedimiento de evaluación de niños, niñas y adolescentes debe considerar una serie de variables, entre ellas, la edad de los niños a los cuáles se les realizará el cribado y las

condiciones ambientales en las cuales se desarrollará el procedimiento. En el anexo aparecen los exámenes que se realizan en los diferentes niveles de atención.

Si bien la **audiometría tonal** de tamizado ha sido el patrón de oro para la evaluación auditiva, en niños pequeños se deben considerar otras alternativas, ya que la audiometría se trata de una técnica subjetiva, en donde el paciente debe avisar la detección de sonidos, por lo que requiere de un entrenamiento previo, que, si bien puede llegar a ser muy breve en muchos casos, puede ser dificultosa en edades extremas, debido a la capacidad de concentración de los sujetos y a interferencias externas, principalmente el ruido ambiente(76).

Por esta razón la utilización de **Emisiones Otoacústicas transientes** (TEEOA) en niños, es una opción válida si consideramos los antecedentes que, según varios autores, poseen una sensibilidad de 60% y una especificidad de 91%, con una especificidad comparable a la audiometría de tonos puros, pero con una sensibilidad menor (77). Se justifica, además, por ser una prueba rápida, confiable, de equipamiento fácilmente transportable y de no requerir mayor colaboración de parte de niños y niñas, a diferencia de la audiometría, que necesita condicionamiento y verificación de comprensión de instrucciones, además tolera niveles de ruido ambiental superiores a los de la audiometría (77).

Para hacer las EOA, se coloca una pequeña sonda en el conducto auditivo externo que permite presentar los estímulos y registrar la respuesta. Dependiendo del estímulo auditivo utilizado, las EOA se clasifican en: transientes (TEEOA) (Transient-evoked otoacoustic emissions) y por productos de distorsión (DPEOA) (Distortion product Otoacoustic emissions). La selección y colocación adecuadas de la sonda que resulta en un buen sello acústico pueden mitigar significativamente los efectos del ruido de fondo (77).

La prueba de EOA seleccionada nos entregará 2 resultados posibles: pasa y refiere. El que un niño o niña refiera la prueba puede deberse a varias causas: presencia de líquido en la caja timpánica (otitis media), pérdida auditiva sensorioneural mayor a 30 dB (TEEOA) o a 45 dB (DPEOA), El uso de EOA acompañado de audiometría tonal (78).

El uso de aplicaciones de celular puede ser una alternativa para evaluar audición, un estudio de costo efectividad realizado en Australia usando la aplicación Sound Scout® en casa, en niños de 5 años es una medida costo efectiva (79). Otro estudio en Sudáfrica usando la aplicación HearScreen® en escolares por miembros de la comunidad capacitados se obtuvo una sensibilidad y especificidad similares a la audiometría convencional (80). Otra aplicación HearCheck® en Brasil mostró una sensibilidad de 79,4% y una especificidad de 98,3% en mayores de 6 años (81). La precisión de estas aplicaciones mejora con la edad, en el caso de niñas y niños con un buen

conocimiento de los números y adolescentes es posible utilizar como tamizaje de hipoacusia la aplicación de la OMS HearWHO, la cual es gratuita (82).

Métodos para el diagnóstico de hipoacusia en NNA

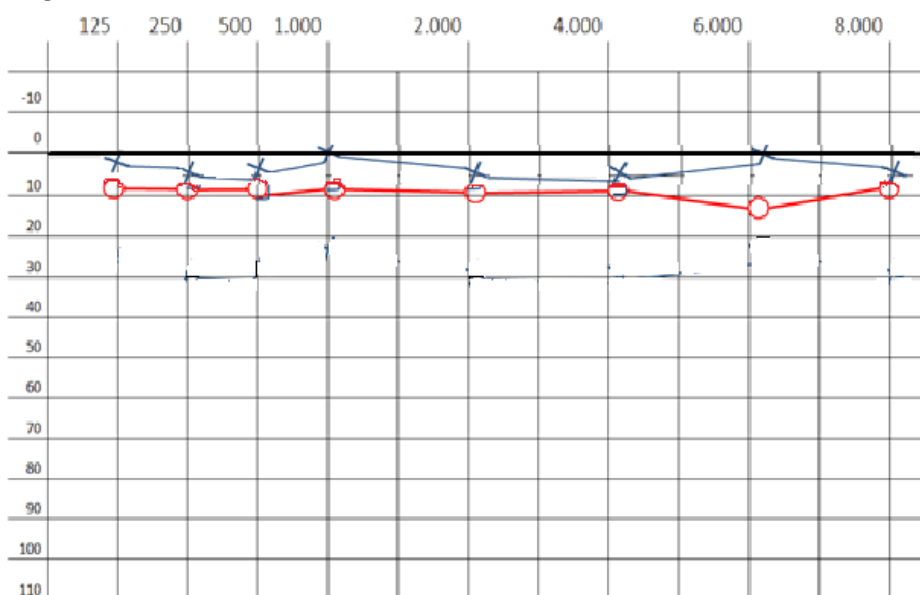
A diferencia de los RN, los NNA tienen en un alto porcentaje patología de oído medio, la cual aumenta en los meses de invierno. Aquellos en que se sospeche patología de oído medio, tapón de cerumen o hipoacusia tienen indicación de derivarse para estudio de confirmación diagnóstica.

- **Audiometría Tonal**

Este es un examen que se realiza en una cámara silente, se entregan estímulos sonoros a diferentes frecuencia (eje x) a diferente intensidad (eje y) y se diagraman los umbrales auditivos, el mínimo volumen al cual se escuchan esos estímulos sonoros.

La audiometría es normal cuando la vía aérea y ósea se sobrepone en una sola curva, que se encuentra entre 0 a 20 decibeles (dB), rango definido como audición normal, como se ve en la figura. Cuando el umbral detectado es superior a los 20 dB se define como hipoacusia, es decir la persona requiere mayor intensidad para escuchar. Si están separadas la vía aérea y ósea se trata de una hipoacusia de conducción (alteración del oído externo o medio). Para graficar el oído izquierdo se utiliza el color azul y cruces, para el oído derecho el color rojo y círculos (Figura 7) (29).

Figura 7: Audiometría normal



Fuente: Norma Técnica de Infancia. MINSAL. 2021.

En el caso de lactantes se puede realizar una modalidad condicionada por estímulos visuales (audiometría de refuerzo visual), y en preescolares se puede utilizar una modalidad condicionada por juego (29).

- **Potenciales auditivos evocados**

Si no se cuenta con la colaboración para hacer la audiometría en ninguna de sus modalidades se utiliza los Potenciales auditivos evocados clínicos en sus distintas modalidades, Click o con Tono burst (29).

- **Impedanciometría**

Considerando la alta prevalencia de patología de oído medio en escolares este examen es muy relevante porque entrega información del estado del oído medio (29)

CAPÍTULO V: HIPOACUSIA EN PERSONAS ADULTAS Y PERSONAS MAYORES

Epidemiología

La población mayor de 60 años ha aumentado en forma progresiva, lo que también ha generado un aumento de las patologías asociadas al envejecimiento. Una de estas patologías es la hipoacusia. La causa más importante de hipoacusia permanente en las personas mayores es la presbiacusia, sin embargo, hay otras causas que pueden coexistir y agravar esta condición (74).

La presbiacusia o pérdida auditiva relacionada con la edad son los cambios fisiopatológicos acumulativos que ocurren en la audición atribuible al envejecimiento. Se caracteriza por ser una pérdida auditiva bilateral, neurosensorial, simétrica, generalmente mayor en frecuencias altas, progresiva e irreversible, afectando frecuentemente la comprensión del lenguaje hablado, especialmente en ambientes ruidosos (10).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la presbiacusia es la segunda enfermedad más común en la población geriátrica y es la tercera condición de salud más prevalente en todo el mundo. Además, se estima que para el 2025 habrá 1.200 millones de personas mayores de 60 años, y más de 500 millones de ellos presentarán un deterioro significativo de la audición. La prevalencia de la hipoacusia aumenta con la edad. En Estados Unidos afecta a 1 de cada 3 personas mayores de 65 años y a 1 de cada 2 mayores de 75 años.¹ (84)

En Chile, la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2016-2017, evaluó la prevalencia de hipoacusia a través de autorreporte con las siguientes preguntas:

- ¿Considera que escucha en forma normal por los dos oídos?
- ¿Es capaz de seguir un programa de TV a un volumen aceptable para los demás?
- ¿Es capaz de seguir una conversación de tres o más personas?

La prevalencia global para mayores de 15 años fue de 22,5% y en el grupo de las personas mayores de 65 años un 45,1%, responde en forma afirmativa a al menos una pregunta. Además, 17,9% de las personas mayores de 65 años son usuarios de audífono (85).

Es importante destacar que el autoreporte puede subestimar y sobreestimar la prevalencia de hipoacusia. En el estudio publicado el año 2021 se buscó la prevalencia de hipoacusia en adultos en Santiago de Chile usando un sistema portátil de audiometría validado. Se determinó que un 41% de los adultos sobre 50 años tenía algún nivel de hipoacusia, aumentando significativamente con la edad en individuos de 80 o más años a 76.8%. En este último grupo destaca una mayor prevalencia en hombres que en mujeres (100% vs 71%) (86).

En relación a la severidad, también aumenta con la edad. Se observó una prevalencia sustancialmente mayor de hipoacusia moderada o peor en el grupo entre los 70-79 años de edad con un 31.1% comparado con un 8,8% en edades más jóvenes entre los 60-69 años (86).

Entre los participantes con algún grado de hipoacusia, el 16,6% eran usuarios de audífonos, aumentando a un 67,2% en aquellos con hipoacusia moderada o peor. Entre los participantes que tenían audífono, el 30,8% reportó que no los usaba en absoluto y el 43,6% usaba el audífono más de 8 horas al día (86).

Causas y Factores de Riesgo de Hipoacusia en Adultos y Personas Mayores

La etiopatogenia de la pérdida auditiva relacionada a la edad es heterogénea y compleja por los múltiples factores adicionales al proceso de envejecimiento propiamente tal, como el uso de ototóxicos, la exposición a ruido, enfermedades propias del oído y factores genéticos, los que pueden coexistir y tener efecto sinérgico entre sí (10).

Existe una gran variabilidad individual asociada a la carga genética que determina la audición, habiendo evidencia de mutaciones genéticas pequeñas múltiples que al sumarse pueden traducir pérdidas auditivas considerables como también mutaciones genéticas únicas dominantes para hipoacusias progresivas no sindrómicas, las cuales pueden hacerse notorias desde edades tempranas (87). Se ha visto una asociación de mayor pérdida auditiva ligada a mayor edad, sexo masculino, un nivel socioeconómico bajo, menor nivel de educación formal, y escaso acceso a salud son también factores asociados directamente a su presentación. La exposición a solventes y antecedente de trauma acústico también se encuentra asociados sinérgicamente a mayores pérdidas auditivas, teniendo relación directa con dosis y tiempo de exposición (88). Se consideran asociaciones a enfermedades metabólicas como la diabetes, la hipertensión, eventos cerebrovasculares, el tabaquismo y la obesidad, los que además de tener asociación por sí mismos, aumentan la incidencia de polifarmacia (89).

La ototoxicidad por uso de medicamentos puede tener efectos de gran impacto, siendo los más reportado entre grupos de personas mayores los antiinflamatorios no esteroideos y los diuréticos de asa, encontrándose riesgo aumentado de desarrollar hipoacusia progresiva y más severa a 10 años en un 45% y 40% respectivamente. Otros ototóxicos pueden causar daños severos en plazos más cortos, como la quinina, quimioterapia y el uso de ciertos antibióticos, pero por lo general son menos usados y por períodos más acotados (90)

Relevancia del diagnóstico precoz

Hay una gran cantidad de evidencia que respalda que la hipoacusia asociada al envejecimiento contribuye a la reducción de la calidad de vida y está asociada con consecuencias cognitivas, físicas y psicosociales negativas para la salud.

Aislamiento social y depresión

En etapas iniciales, la hipoacusia puede no tener un impacto clínico y pasar desapercibida. Su deterioro generalmente es continuo y gradual, pero muy variable entre personas. Cuando progresa, comienza a generar limitaciones en la vida diaria e impacto en la calidad de vida. Uno de los primeros síntomas es la dificultad para comprender las palabras, especialmente en ambientes ruidosos. Existe un deterioro de la capacidad para comprender los componentes de alta frecuencia del habla (consonantes como p, k, f, s y ch) (91). Las personas afectadas pueden comenzar a hablar en un tono de voz más alto de lo normal sin darse cuenta, frecuentemente tener que pedir que repitan lo que les dijeron y quejarse de que les hablan en voz muy baja (91). Con frecuencia confunden los mensajes verbales y regularmente pueden perderse parte del mensaje hablado, lo que dificulta mantener las conversaciones, especialmente grupales. La localización del sonido también se ve afectada ya que el procesamiento de la información espectral se va haciendo menos eficiente con la edad (91). Además, pueden presentar la necesidad de apoyo de lectura labial, dificultad para hablar por teléfono y necesidad de subir el volumen de la televisión a niveles más altos de lo normal (92).

Todas estas manifestaciones impactan la comunicación oral y las relaciones interpersonales, lo que se asocia a una reducción en la calidad de vida, tanto en quien padece esta dificultad como en su entorno. Las personas afectadas presentan dificultad en la comunicación y necesitan usar mayores recursos cognitivos para procesar las señales auditivas. Como consecuencia, las reuniones sociales pueden volverse difíciles y la espontaneidad puede reducirse ya que los eventos deben planificarse en relación al entorno acústico. Las relaciones interpersonales pueden sufrir debido a problemas de comunicación o porque las actividades que antes se disfrutaban en conjunto ya no son agradables para la persona con pérdida auditiva (93). Esto resulta en un aumento de sentimientos de soledad y una disminución de la socialización y aislamiento (94), lo que representa una de las principales razones que llevan a las personas mayores y/o sus familiares a consultar.

También es importante considerar que las personas mayores tienen mayor riesgo de pérdida de la agudeza visual. El sistema visual es importante para la recepción de señales y gestos no verbales. Las personas con discapacidad auditiva dependen de señales visuales para complementar su

audición, por lo que cuando la visión está disminuida, la comunicación puede verse aún más afectada (92).

El envejecimiento también puede estar asociado con un mayor riesgo de depresión, que se caracteriza por tristeza, sentimientos de baja autoestima o culpa, pérdida de interés en las actividades diarias y trastornos del sueño o del apetito. Según una revisión sistemática y metaanálisis reciente, la hipoacusia se asocia significativamente con mayor riesgo de depresión en personas mayores con un OR de 1.47 (95).

En un estudio de 3.188 personas mayores de 71 a 94 años, la hipoacusia medida objetivamente se asoció con mayores probabilidades de síntomas depresivos, independiente de las características demográficas, los factores de riesgo cardiovasculares y la cognición. Aquellos con hipoacusia leve tenían 1,9 veces más probabilidades de síntomas depresivos, lo que aumentó a 2,4 veces en hipoacusia moderada o mayor. Cada aumento de 10 dB en el PTP se asoció con una probabilidad 1,3 veces mayor de presentar síntomas depresivos (96).

Deterioro cognitivo y demencia

Recientemente, la pérdida de audición ha sido identificada como el principal factor de riesgo potencialmente modificable para el desarrollo de demencia (97) con un riesgo relativo de 1,9, aumentando a medida que aumenta la severidad de la hipoacusia. El uso de audífonos podría reducir el exceso de riesgo que genera la pérdida de audición (98).

Múltiples estudios han mostrado asociación entre hipoacusia y deterioro cognitivo, mostrando una asociación independiente (ajustada por edad y factores de riesgo cardiovascular) en personas mayores, afectando la rapidez del procesamiento cognitivo, funciones ejecutivas, memoria y estatus cognitivo global (99)

Dada la evidencia actual, se hace necesario implementar medidas de prevención, detección temprana y tratamiento precoz de la hipoacusia y estar alerta a la detección de síntomas de demencia después del diagnóstico de hipoacusia (84).

Seguridad y riesgo de caídas

La hipoacusia, especialmente de altas frecuencias, puede generar problemas de seguridad ya que puede ser difícil para las personas mayores responder a las advertencias y señales como bocinas, timbres, teléfono, alarmas de humo etc.

Además, existe evidencia de una relación entre la pérdida auditiva y el riesgo de caídas, una fuente importante de morbilidad y mortalidad en las personas mayores. Un metaanálisis mostró que el riesgo de caídas es 2.39 veces mayor en adultos mayores con hipoacusia comparado a aquellos con audición normal (100).

Posibles explicaciones para esta asociación son la patología vestibular coexistente, la reducción de la capacidad cognitiva para el equilibrio dado el aumento de carga cognitiva para la audición y una disminución de la percepción espacial, ya que las entradas auditivas proporcionan al cerebro señales que ayudan con la orientación en el espacio (100).

Por lo expuesto anteriormente, es muy importante tener en cuenta que la pérdida de audición no solo afecta la comunicación sino que además puede empeorar las dificultades ya existentes asociadas con las habilidades psicosociales y funcionales que se presentan durante el envejecimiento.

Métodos para el tamizaje de hipoacusia en Adultos y Personas Mayores

En la población general de adultos mayores, no existe consenso acerca de quién, a qué edad y con qué frecuencia realizar un tamizaje auditivo, ya que no hay suficiente evidencia que respalde su beneficio (99, 101). El problema es que si no se realiza tamizaje, no se diagnostica a la gran mayoría de los pacientes con hipoacusia ya que sólo 20% de los adultos con hipoacusia buscará ayuda, y la gran mayoría de ellos esperará hasta 10 años para mencionar a su médico que tienen pérdida auditiva.

Se propone una detección en 2 estados en mayores de 50 años (49), el primero que se basa en preguntar acerca de dificultad para escuchar en el día a día tales como: ¿tiene problemas para escuchar ahora?, o usando una escala y preguntar ¿cómo calificaría su audición? Excelente, muy buena, buena, más o menos, o mala, o bien utilizando cuestionarios auto contestados como las preguntas utilizadas en la ENS, el hearing handicap inventory for the elderly (HHIE) (102) u otros que pudiesen ser validados en la población nacional. Una respuesta positiva a las preguntas o un cuestionario alterado indica un posible problema de audición y debería ser referido para confirmación o descarte con audiometría, ya que personas de 65 años y más pueden acceder a un audífono a través del Régimen GES, aquellos que no reporten problemas para escuchar pueden ser sometidos a un segundo estado que consiste en un test de tamizaje de audición usando por ejemplo alguna aplicación que detecte audición de tonos puros, o bien, detección de dígitos con ruido, usando una aplicación tal como HearWho (de OMS) (102), en caso de alteración en estos exámenes también debería ser referido para estudio con audiometría.

Métodos para el diagnóstico de hipoacusia en Adultos y Personas Mayores

Cuando un paciente consulta por hipoacusia, en relación a la anamnesis, se deben evaluar aspectos clínicos como el tiempo de evolución de la hipoacusia, si es progresiva, estable o fluctuante, uni o bilateral y si existen síntomas asociados como tinnitus, vértigo, otalgia y otorrea. También se debe indagar sobre factores de riesgo como historia familiar de hipoacusia, exposición

a ruidos, uso de ototóxicos, trauma encefalocraneano y enfermedades cardiovasculares entre otros. Se considera que se requiere derivación a la brevedad en caso de pérdida brusca de la audición (por sospecha de hipoacusia súbita, la cual requiere tratamiento con corticoides precozmente) o en caso de sospecha de patología crónica de oído (103).

Al examen físico, se debe evaluar la presencia de patología del oído externo como tapones de cerumen, signos de otitis externa, lesiones o malformaciones y en relación al oído medio evaluar alteraciones del tímpano compatibles con otitis media aguda, con efusión o crónica.

En relación a la evaluación auditiva, el gold standard para el diagnóstico de hipoacusia es la audiometría tonal, que consiste en la obtención de los umbrales auditivos para distintas frecuencias, entendiendo como umbral auditivo la intensidad mínima que una persona necesita para detectar la presencia de un sonido aproximadamente el 50% de las veces (104). La prueba se realiza con tonos puros en un rango de frecuencias. El promedio de tonos puros (PTP) es el promedio de umbrales auditivos en las frecuencias de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz para cada oído. La audiometría entrega información acerca del tipo de hipoacusia (conductiva, sensorineural o mixta) y la severidad de esta de acuerdo a la tabla 1 (1). También se realizan pruebas a niveles supraumbrales que ayudarán en la calibración de los audífonos si estos fueran indicados.

Tabla 4: Clasificación de Hipoacusia en adultos y personas mayores

Nivel de audición	Umbral de audición en el mejor oído (dB)
Normal	menos de 20
Hipoacusia Leve	20-35
Hipoacusia Moderada	31-65
Hipoacusia Severa	61-80
Hipoacusia Profunda	81 o mas

Fuente: WHO Library. World Report of Hearing Loss. 2021

Además, se realiza la logaudiometría, cuyo objetivo es evaluar la percepción y reconocimiento auditivo de la palabra hablada. Un buen porcentaje de reconocimiento de palabras predice una respuesta favorable a la amplificación con audífonos, ya que indican que el paciente puede comprender las palabras si se amplifican hasta niveles cómodos. El estudio es complementado con la impedanciometría para evaluar el estado del oído medio. La audiometría tonal y logaudiometría no detectan las dificultades iniciales que presentan las personas mayores para comprender en ambientes ruidosos, tampoco el aumento de esfuerzo auditivo que necesitan para comprender el mensaje. Por este motivo, estadios iniciales de presbiacusia y su impacto en la

comunicación pueden pasar desapercibidos con este estudio (91). En el anexo aparecen los exámenes que se realizan en los diferentes niveles de atención.

Cuidado integral en la red de salud

El Ministerio de Salud, el año 2020, publica el marco conceptual de la Estrategia de Cuidado Integral Centrado en las Personas (ECICEP), para la promoción, prevención y manejo de la cronicidad en contexto de multimorbilidad, esto significa una reconfiguración en la entrega de cuidados a las personas, mediante una estratificación según riesgo. De esta manera se podrá dirigir el plan de intervención según su estratificación. La categoría G0 se refiere a alguien que no presenta ninguna de estas condiciones, G1 una condición, G2 corresponde a dos a cuatro y G3 cinco o más condiciones. La hipoacusia es una de las 52 condiciones crónicas que se consideran para esta estratificación.

GES 56: Hipoacusia bilateral en personas de 65 años y más que requieren uso de Audífono

En las personas en que se confirma el diagnóstico de hipoacusia, el tratamiento inicial es la implementación con audífonos. En Chile, el tratamiento con audífonos para personas mayores de 65 años con hipoacusia fue incorporado como patología GES el año 2007 (105). Es el Problema de salud 56: “Hipoacusia bilateral en personas de 65 años y más que requieren uso de Audífono”. Se debe realizar la confirmación diagnóstica con Audiometría tonal, con un cálculo de PTP, que incluya 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. Accederán a este beneficio aquellos pacientes que presenten hipoacusia bilateral moderada o severa, con un PTP igual o mayor a 40 dB o pacientes con hipoacusia entre 35 y 40 dB en el mejor oído, con repercusión social, cuantificada con un puntaje igual o mayor a 10 en el test HHIE-S (105). Las prestaciones garantizadas en GES consideran el tratamiento, seguimiento y rehabilitación, incluyendo un audífono, la calibración, el seguimiento con audiometría de campo libre, otorrinolaringólogo en caso de ser necesario y pilas de recambio, y la rehabilitación auditiva. El audífono deberá ser entregado dentro de 45 días desde la confirmación diagnóstica del Problema de Salud. Se recomienda indicar un segundo audífono para el oído contralateral a personas que durante un año muestran una buena adherencia al uso de audífono unilateral (105).

En personas mayores de 65 años adscritos a FONASA la red atención incluye la atención primaria o secundaria para la sospecha y para la confirmación diagnóstica, el tratamiento, el seguimiento y la rehabilitación la atención secundaria (CDT, CRS u otro) (106).

Para personas adscritas a ISAPRE, tanto la sospecha como el diagnóstico, seguimiento y rehabilitación se realizan en el centro médico o la clínica privada, cada seguro de salud tiene su propia empresa de audífono en convenio (106).

Ley Ricarte Soto: N° 20.850 Sistema de protección financiera para diagnósticos y tratamientos de alto costo

En las personas en que la hipoacusia progresa a grado severo/profundo y que no obtienen suficiente ganancia con audífonos, se debe evaluar la indicación de implante coclear. En Chile, desde el año 2018, la Ley Ricarte Soto (Ley 20.850) incluye el “Dispositivo de Implante Coclear unilateral para hipoacusia sensorineural bilateral severa o profunda postlocutiva” para personas adscritas a FONASA, ISAPRE y Fuerzas Armadas (108). Esta permite el acceso a un implante coclear en mayores de 4 años, que hayan desarrollado lenguaje oral (hipoacusia postlocutiva), que presenten hipoacusia sensorineural bilateral mayor a 70 dB y que no tengan beneficio comprobado con audífonos, o con hipoacusia sensorineural bilateral mayor a 90 dB. Esta ley garantiza el implante coclear unilateral, el recambio de accesorios según vida útil y el reemplazo del procesador cada 5 años. Para postular a este beneficio se requiere audiometría, audiometría con audífonos, tomografía computada, resonancia magnética en casos seleccionados, evaluación por fonoaudiología y psicología, por lo que el paciente debe ser evaluado por un otorrinolaringólogo, quien realizará la evaluación y postulación si corresponde (107).

CAPÍTULO VI: TRATAMIENTO DE HIPOACUSIA

Hipoacusia de conducción de tratamiento médico

Cuerpo extraño de conducto auditivo externo

Para evitar la presencia de estos, se recomienda no introducirse cotonitos ni otros objetos parecidos en el conducto auditivo externo (CAE). En el caso de identificarse su presencia en el conducto se debe derivar para su remoción. En el caso de adultos puede hacerse un lavado de oído para extraerlo, mientras que algodón o plumavit pueden intentar sacarse con pinza por médico capacitado. Cuando el cuerpo extraño corresponde a una pila de reloj la derivación es urgente ya que su presencia más de 6 horas puede producir necrosis de las estructuras del CAE (9).

Tapón de cerumen

El cerumen es una secreción producida por el oído externo y sirve para lubricar y proteger la piel del conducto auditivo, actuando como barrera mecánica y antibacteriana. Además, lo protege de la humedad. Por lo tanto, se debe limpiar solo lo que está fuera del conducto. No se deben introducir cotonitos, u otros elementos, ya que existe riesgo de erosionar la piel, que es muy sensible, o incluso el tímpano. Los cotonitos además de ser peligrosos empujan cerumen asociándose a mayor riesgo de tapón (9).

Lo que debemos hacer es limpiar la oreja en la ducha y secar la zona externa al conducto con papel o toalla.

El uso periódico de agua oxigenada de 10 volúmenes puede contribuir a disminuir la probabilidad de tenerlos y la salida espontánea de estos, por lo que se recomienda indicar su uso en APS, 3 gotas cada 12 horas por 5 a 7 días una vez al mes.

Es común ver una pequeña cantidad de cerumen en el conducto, si no bloquea completamente el canal, no es necesario extraerlo. Si lo bloquea completamente debe extraerse, lo cual puede hacerse mediante un lavado de oídos o bien mediante la aspiración con microscopio que realiza Otorrinolaringólogo (9).

Otitis Externa

La Otitis Externa (OE) es una inflamación de la piel que recubre el conducto auditivo externo (CAE), frecuentemente por infección. Puede llegar a involucrar membrana timpánica y parte del pabellón auricular. Principalmente afecta a adultos y a niños y niñas mayores de 7 años y se estima que el 10% de las personas se verá afectado por una OE en algún punto de su vida (108).

La manifestación clínica cardinal es la otalgia intensa, debido a la irritación del periostio debajo de la piel del CAE. El dolor, es típicamente intensificado por la compresión del trago o la tracción del

pabellón auricular. Otros síntomas comprenden otorrea, prurito, eritema y edematización del CAE que potencialmente puede llevar a hipoacusia. En general, no tiene relación con sintomatología catarral; la asociación a fiebre es excepcional y debe hacer sospechar complicaciones.

Las diferentes presentaciones de OE, pueden ser divididas según etiología, entre las cuales existen:

- 1) Otitis Externa Bacteriana: el CAE presenta colonización bacteriana normal, principalmente dada por *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Corynebacterium*. Esto, junto con el pH ácido de 5.0 - 5.7 y asociado a las propiedades hidrofóbicas del cerumen, previenen el crecimiento bacteriano. Ocasionalmente pueden ocurrir infecciones, entre ellas, más del 90% de los casos son provocadas por bacterias, comúnmente por *Pseudomona aeruginosa* (22-62%) y *Staphylococcus aureus* (11-34%), aunque la infección polimicrobiana es la más frecuente. Es importante destacar que en personas expuestas a ingreso de agua prolongadamente en el CAE, tienen 5 veces más riesgo de desarrollar esta patología, razón por la cual es llamada "Otitis del nadador", otra población en riesgo son los usuarios de audífonos (109).

Se distinguen dos tipos de OE bacteriana:

- a) Localizada: corresponde a una infección circunscrita al folículo piloso y sus glándula sebáceas y ceruminosas en el tercio externo del CAE. A la otoscopia se visualiza una lesión de aspecto similar a un furúnculo, su agente etiológico suele ser *Staphylococcus aureus*.
- b) Difusa: es una infección con extensión a todo el CAE. En la otoscopia se puede ver acumulación de detritus y otorrea de color blanquecina o amarillo verdoso, es habitual ver la membrana timpánica completamente cubierta de piel macerada.

En ambos casos su tratamiento es tópico con gotas antibióticas con acción anti-pseudomónica (ciprofloxacino, neomicina u otro) que puede ser complementada con corticoesteroides (betametasona, dexametasona u otro), adicionar tratamiento antibiótico oral no mejoraría la tasa de mejoría (109).

- 2) Otitis Externa Micótica: La otitis externa también puede ser causada por hongos en aproximadamente el 10% de los casos. Los patógenos más frecuentes son *Aspergillus* (60-90% y *Candida* (10-40%). Los factores de riesgo para su desarrollo incluyen tratamiento antibióticos prolongados, inmunosupresión y diabetes mellitus. Su tratamiento es con antimicóticos en gotas como Clotrimazol o Econazol.
- 3) Otitis Externa Maligna (Necrotizante): Es una infección destructiva del CAE con pericondritis invasiva y osteomielitis de la base del cráneo, que afecta principalmente a personas mayores de 65 años, con diabetes o inmunodepresión. Frecuentemente polimicrobiana, el patógeno más común es *Pseudomona aeruginosa*. Tiene una presentación similar a la otitis externa, con otalgia intensa y otorrea que no cede pese a tratamiento tópico. Requiere de una alta sospecha diagnóstica ya que puede evolucionar con compromiso de nervios craneanos,

especialmente el nervio facial (en caso de parálisis facial la mortalidad llega a 50%), meningitis, trombosis de seno lateral y abscesos cerebrales, por lo que ante la sospecha debe derivarse con urgencia para su diagnóstico de confirmación, estudio de complicaciones y tratamiento (quirúrgico y con antibiótico endovenoso) (110)

Se recomienda su derivación en caso de que el paciente no responda a tratamiento o se sospeche otitis externa necrotizante.

OMA

La Otitis Media Aguda (OMA) es una inflamación del oído medio de origen bacteriano. El 80% de los niños tendrán al menos un episodio de OMA durante su vida preescolar. Esta patología responde a una complicación de la disfunción de la trompa de Eustaquio que aparece durante una infección viral del tracto respiratorio superior. Los patógenos más frecuentes son *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*. (111) (112) (113) El diagnóstico y manejo aparece en el capítulo 2 "prevención de hipoacusia".

OME

El tratamiento dependerá de los antecedentes y la edad del paciente, el tipo de OME, la presencia y el grado de pérdida auditiva, la bilateralidad y la duración de la efusión.

Una OME secundaria a una IRA puede durar de 1 a 2 meses y resolverse espontáneamente sin necesidad de tratamiento (32). Más información respecto a esta en el capítulo 2 "prevención de hipoacusia".

Hipoacusia de conducción de tratamiento quirúrgico

OME

Las indicaciones de tratamiento quirúrgico son:

- 1) OME persistente con un impacto en la audición (hipoacusia entre 25 y 40 dB) o con daño de la membrana timpánica.
- 2) Niños y niñas con trastornos del lenguaje o del aprendizaje (trastorno espectro autista, hipoacusia sensorineural, malformación craneofacial, ceguera, fisura palatina o retraso en el desarrollo global).

Los tubos de ventilación ayudan a ventilar las cavidades del oído medio y equilibrar las presiones a cada lado de la membrana timpánica, previniendo la reaparición de líquido. Después de este procedimiento, muchos pacientes no necesitan terapia adicional debido al crecimiento y desarrollo del ángulo de la trompa de Eustaquio, lo que permitirá el drenaje.

Se pueden utilizar diferentes tipos de tubos en el tratamiento de la OME (32).

La adenoidectomía se utiliza en casos de OME que involucran adenoides hipertróficas o cuando la OME es recurrente.

OMC

La otitis media crónica (OMC) es una complicación derivada de la otitis media y se divide entre OMC sin colesteatoma y con colesteatoma.

La OMC sin colesteatoma consiste en una perforación de la membrana timpánica que persiste más de 3 meses, puede ser consecuencia de una OMA o un trauma. Generalmente se manifiesta como una hipoacusia de conducción. La perforación de la membrana timpánica facilita la presencia de infecciones del oído medio por contaminación desde el CAE secundaria a entrada de agua o en relación a un cuadro respiratorio, produciendo otorrea indolora. En la mayoría de los casos las infecciones pueden ser tratadas con antibióticos tópicos (gotas) con o sin corticoides pensando en erradicar *P. aeruginosa* y *S. aureus*, evitando ototóxicos (habitualmente se usan quinolonas como el ciprofloxacino) 2 o 3 veces al día por una semana, es importante enseñar el uso adecuado de las gotas óticas, para lo cual estas deben entrar al CAE, si este está totalmente ocupado con otorrea, puede intentar limpiarse antes de administrarlas. Puede ser controlado el paciente luego de una semana de tratamiento para asegurarse que la infección fue erradicada. Los tratamientos sistémicos deberían ser reservados sólo para casos con infecciones recurrentes o crónicas y ser ajustados según los patógenos identificados en cultivos. Referir en caso de que la otorrea persista pese al tratamiento, otorrea de mal olor, vértigo, parálisis facial, cefalea o pérdida completa de la audición. La resolución final de la perforación se logra mediante una cirugía llamada timpanoplastía, la cual requiere un oído con un mínimo de 3 meses sin infección previo a su realización (114).

En ocasiones estas perforaciones permiten el desplazamiento de epitelio queratinizado al interior del oído medio con la consiguiente formación de un colesteatoma.

La OMC con colesteatoma descrita en el capítulo de prevención de hipoacusia debe tenerse en mente en los casos de otorrea persistente para su derivación, ya que requiere tratamiento quirúrgico para evitar las complicaciones asociadas (114).

Agenesia del Conducto Auditivo Externo

Consiste en la falla del desarrollo del conducto auditivo externo, siendo una alteración poco frecuente (1 en cada 10.000 a 20.000 RNV). Esta genera una hipoacusia conductiva y puede o no asociarse a alteraciones del pabellón auricular (microtia) y a alteraciones del oído interno (115). El tratamiento tiene dos enfoques: uno estético y otro funcional.

- La parte estética es importante en los pacientes con microtia y tiene como opciones el uso de prótesis de pabellón auricular o cirugías reconstructivas con cartílago autólogo.
- Por otro lado el tratamiento funcional consiste en la amplificación sonora con audífonos de conducción ósea, ya que los audífonos convencionales no sirven porque requieren de un conducto auditivo permeable. Los audífonos de conducción o vibración ósea constan de un vibrador óseo que se apoyará en el hueso mastoideo detrás del pabellón mediante un cintillo, capta el sonido y estimula directamente por contacto y vibración ósea al oído interno, estos pueden generar algunas molestias por la presión del dispositivo sobre la cabeza, ya que necesita un buen contacto para lograr una adecuada conducción de la vibración. Existen diversas técnicas quirúrgicas que permiten mejorar la audición. Por un lado hay técnicas que permiten recanalizar el conducto, pero son muy complejas y logran un éxito auditivo en menos del 50% de los casos. Por otro lado existen los implantes de conducción ósea, que tienen una parte externa detrás de la oreja (receptor) y otra interna que se pone mediante una cirugía bajo la piel, este dispositivo transmite la vibración del sonido al cráneo y por ende al oído interno saltándose la obstrucción generada por la agenesia del CAE (115). Este método es el que logra la mejor ganancia auditiva en estos pacientes. La Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) dentro de su programa de salud del estudiante entrega estos dispositivos a niños, niñas y adolescentes entre 5 y 18 años, estudiantes de escuelas Municipales o Particulares Subvencionadas con hipoacusia de conducción uni o bilateral con un promedio tonal puro de la vía ósea de 40dB o menos como también audífonos de conducción ósea (116). El SENADIS (Servicio Nacional de Discapacidad) en su programa de ayudas técnicas contempla la entrega de audífonos de conducción ósea (117).

Hipoacusia Neurosensorial

Dentro del tratamiento están los audífonos, estos dispositivos detectan los sonidos mediante un micrófono, los amplifica de acuerdo a su pérdida auditiva y los envía amplificado al canal auditivo. Los audífonos se calibran ajustándose a la audiometría tonal y se adaptan a fin de lograr comodidad en su uso, permitiendo que la persona pueda escuchar mejor, para lo cual deben usarse todo el tiempo que la persona esté despierta. Utilizan pilas, las cuales deben cambiarse periódicamente (9). Los audífonos se clasifican en:

- retroauriculares (BTE): son los de mayor uso, corresponde a un estuche o caja de plástico duro que se coloca detrás de la oreja, contiene los componentes electrónicos y se conecta a un molde (de silicona o acrílico) a medida dentro del conducto auditivo externo para transmitir el sonido amplificado. Dentro de este grupo existe la opción de adaptación abierta (BTE open fit) que, en vez de molde, llevan un tubo delgado dentro del canal auditivo externo, lo que permite que el canal se mantenga abierto, evitando la sensación de oclusión, que hace que algunas personas su propia voz les suene diferente y además evita la formación de tapones de cerumen. El tamaño se reduce más

aún en el caso de los audífonos retroauriculares que disponen el parlante o receptor fuera de la caja, a estos se les denomina Mini BTE (118).

- intrauriculares (ITE): se colocan en el oído externo, el estuche que contiene los componentes electrónicos también está hecho de un plástico duro. No se recomienda en niños y niñas.

- intracanales (ITC): van insertos completamente en el conducto auditivo externo. No se recomiendan para los niños y niñas ni para las personas que sufren de pérdida de audición de severa a profunda, porque su tamaño limita su potencia y volumen (118).

En los sistemas CROS y BICROS un transmisor (de forma similar a un audífono retroauricular sin molde ni tubo, o bien tipo audífono intracanal) envía en forma inalámbrica la señal desde el oído seriamente afectado (con muy baja audición o baja discriminación), al oído contralateral que presenta audición normal o tiene buen rendimiento con audífono (el cual se adapta también con un audífono) logrando poder escuchar sonidos proveniente de ambos lados del cuerpo (binauralidad) (117).

Los implantes cocleares son un dispositivo electrónico que se usan para tratar a personas con hipoacusia severa o profunda, cuando los audífonos no logran la ganancia funcional que se requiere. Los implantes cocleares se insertan quirúrgicamente en el hueso temporal, estos convierten los sonidos en señales eléctricas, que estimulan directamente las células ciliadas internas en el oído interno, generando una señal que viaja por el nervio auditivo al cerebro, lugar donde se entienden los sonidos y el habla, permitiendo a la persona escuchar(9). El Implante Coclear está compuesto por:

- Una parte externa que consta de un micrófono que capta los sonidos del ambiente, y un procesador del habla que selecciona y organiza estos sonidos, y los envía codificados a la parte interna.

- Una parte interna que se implanta quirúrgicamente, la cual consta de un receptor-estimulador, que convierte las señales del procesador en una señal eléctrica, y una guía de electrodos que se inserta en la cóclea, que envía esta señal a diferentes regiones del nervio auditivo para su llegada al cerebro(107).

Los equipos de transmisión de audio tipo FM permiten captar el sonido mediante un micrófono, para luego transmitirlo a distancia (ondas de frecuencia modulada) que será captado por los audífonos utilizados por la persona con hipoacusia. La finalidad de esta transmisión inalámbrica a distancia será favorecer que la señal sonora sea más inteligible y menos interferida por el ruido, reverberación u otras condiciones adversas del ambiente en general, potenciando la discriminación y la relación entre señal y ruido, son especialmente útiles en la sala de clases y auditorios en los que el profesor o exponente lleva consigo este aparato (118).

Otros dispositivos de asistencia pueden ayudar a la persona con hipoacusia, tales como señales de alarma como los timbres de luces, subtítulos (9) y los comunicadores de caracteres (118).

En relación al acceso a tratamiento y rehabilitación de los niños y niñas, el Régimen de Garantías Explícitas en Salud (GES) en su Problema de Salud N° 59 “Hipoacusia Neurosensorial Bilateral del Prematuro” incluye a todos los recién nacidos menores de 32 semanas y/o con peso de nacimiento menor a 1500 gramos, garantizando el acceso al tamizaje auditivo, la confirmación diagnóstica antes de los 3 meses de edad corregida, en el caso de hipoacusia neurosensorial bilateral mayor a 35 dB, el tratamiento con audífono bilateral o implante coclear, además del seguimiento y rehabilitación (60). Cifras publicadas por la Comisión Nacional de Seguimiento del Prematuro muestran una prevalencia de Hipoacusia en el menor de 1.500g de 3.4%. De acuerdo a la Guía de Práctica Clínica GES 2018 de este problema de salud, se recomienda que niños y niñas con factores de riesgo para hipoacusia, dentro de los cuales se encuentra la prematurez, se realicen controles audiológicos para evaluar audición por sobre hacer un seguimiento solo con encuestas de desarrollo de lenguaje (62).

En cuanto al tratamiento de la hipoacusia moderada, severa o profunda en personas menores de 4 años, el Régimen GES en su Problema de Salud N° 77 incluye en su acceso a los niños y niñas menores de 4 años confirmación o descarte de la hipoacusia, y en caso de confirmarse la hipoacusia neurosensorial mayor o igual a 40 dB, se garantiza el acceso a audífono bilateral pediátricos e implante coclear como también el seguimiento y rehabilitación. Este Problema de Salud garantiza además el recambio de procesador y accesorios de por vida, aún después de los 4 años (62). La Guía de Práctica Clínica (GPC) 2018 sugiere evaluar el funcionamiento de los audífonos al menos por 3 meses antes de la indicación de implante coclear, en el caso de los niños y niñas en que resulta difícil realizar una evaluación conductual de la audición (con audiometría de campo libre), se podría obtener mayor beneficio con el uso de PEATc (Potenciales auditivos de tronco cerebral corticales). En dicha GPC se recomienda además el implante unilateral o bilateral simultaneo (con una diferencia de menos de un año entre ambos implantes) (62).

Las normas técnico administrativas del decreto GES 2019 define las siguientes exigencias para los audífonos pediátricos:

- Poseer al menos 10 canales (no bandas) que cuenten con regulación de la ganancia y la compresión independiente para cada canal.
- Tener método prescriptivo pediátrico.
- Posibilidad de 2 o más programas de escucha automático y dos programas manuales.
- Controles de seguridad pediátricos: Indicadores de pila agotada, de programa, control de volumen con posibilidad de bloqueo. Compartimiento de pila antimanipulación.
- Sistema de supresión de feedback dinámico.
- Entrada para tecnologías de asistencia auditiva (sistema FM dinámico u otro)
- Poseer registro de datos (Data logging)
- Incluir kit pediátrico (sujetador, probador de pilas, set para humedad, estetoclip para padres, pera, paño y escobilla de limpieza).

- Resistente al agua.
 - Micrófono con direccionalidad adaptativa.
 - Compresión dinámica (EDRC o WDRC) según grado de pérdida auditiva.
 - Transposición de frecuencia
 - Mediciones de oído real con el audífono.
 - Modelo único que cubra todas las potencias. Comportamiento bimodal.
 - Manual de instrucciones en español.
 - Servicio técnico autorizado por casa matriz. (1 año de garantía por falla de fábrica)
- Molde blando para facilitar la adherencia y sujeción del audífono y a su vez evitar la retroalimentación. Se debe cambiar en forma periódica cada 3-6 meses dependiendo del crecimiento. Indicación por especialista (119).

Para el caso de los niños, niñas, adolescentes y adultos diagnosticados con hipoacusia después de los 4 años, el acceso a audífonos es mediante la entrega que hacen los servicios de otorrinolaringología de la atención secundaria, o la atención primaria mediante el programa de resolutivez. En las comunas que cuentan con UAPORRINO (Unidad de Atención Primaria de Otorrinolaringología) son estas las que los entregan. Para los estudiantes de escuelas Municipales o Particulares Subvencionadas entre 5 y 18 años JUNAEB también entrega estos dispositivos y sistema FM (116). Por otra parte el SENADIS (Servicio Nacional de Discapacidad) en su programa de ayudas técnicas contempla la entrega de audífonos retroauriculares (con opción abierta), intrauriculares, sistema CROS/BICROS y sistema FM (117).

El Régimen de Garantías Explícitas en Salud (GES), en su Problema de Salud Nº 56 “hipoacusia bilateral en personas de 65 años y más que requieren uso de audífono” permite a toda persona mayor de 65 años y que tenga una pérdida auditiva mayor a 40 dB, bilateral (o mayor a 35dB con alteración de la calidad de vida), poder acceder al tratamiento con audífono (106). Incluye además la calibración, el seguimiento con audiometría de campo libre, otorrinolaringólogo en caso de ser necesario y pilas de recambio, y la rehabilitación auditiva. En la Encuesta Nacional de Salud de 2003 se preguntó acerca del uso de los audífonos, encontrándose una adherencia de solo un 53% en el uso de los audífonos entregados por el sistema público (120), un estudio que evaluó la adherencia de uso del audífono, considerando su uso por más de 8 horas al día, cada día, durante las últimas dos semanas, encontró a 3 meses un 56,8%, a 6 meses un 62,6%, a 9 meses un 63,2% y a 12 meses un 54,5% de uso. Considerando uso entre 4 y 8 horas diarias, la adherencia del período fue entre 73,8% y 87,3% (121). Esto demuestra la importancia del seguimiento de las personas mayores que usan audífono, las estrategias que apuntan a mejorar la adherencia van dirigidas a mejorar la calidad de los audífonos, la calibración periódica y la rehabilitación auditiva, este último tema se aborda en una orientación técnica propia. En relación a la calidad de los audífonos, las normas técnico médico administrativas del decreto GES 2019 exige para los audífonos de personas mayores (119):

- Poseer de 4 a 6 canales (no bandas) que cuenten con regulación de la ganancia y la compresión independiente para cada canal.
- Control on/off de fácil manipulación
- Indicador de batería baja
- Poseer registro de datos (Data logging)
- Poseer al menos 2 programas de escucha manuales con posibilidad de activado/desactivado de fácil manipulación
- Sistema de supresión de feedback dinámico con posibilidad de activado/desactivado.
- Tipo de compresión: dinámica (EDRC o WDRC) según grado de pérdida auditiva.
- Manual de instrucciones en español.

La Ley Ricarte Soto, cubre el Implante Coclear unilateral para Hipoacusia Sensorineural Bilateral Severa o Profunda para todas aquellas personas mayores de 4 años, con lenguaje oral e hipoacusia sensorineural bilateral mayor a 70 dB sin beneficio con audífonos (usando audifono presenta una discriminación menor a 50% en lista de bisílabos, o un umbral auditivo mayor o igual de 55dB considerando promedio frecuencial entre 500, 1000, 2000 y 4000 Hz en audiometría a campo libre), o con hipoacusia sensorineural bilateral mayor a 90 dB (107).

Anexo: Prestaciones por niveles de atención

Atención Primaria	
CESFAM (Centro de salud Familiar)	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias de prevención de Hipoacusia: Educación para evitar trauma acústico, limitación de ototóxicos (medicamentos y laborales), inmunización. - Sospecha y derivación precoz de hipoacusia - Sospecha de complicación de otitis
UAPORRINO (Unidad de Atención Primaria de Otorrinolaringología)	<ul style="list-style-type: none"> - Campañas de prevención hipoacusia - Tamizaje de Hipoacusia: Emisiones otoacústicas - Diagnóstico de Hipoacusia: Audiometría convencional e impedanciometría - Tratamiento: Audífonos para menores de 65 años (sobre 65 años según convenio). - Rehabilitación auditiva
Atención Secundaria	
Atención Especialidades	<ul style="list-style-type: none"> - Tamizaje de Hipoacusia: Emisiones otoacústicas, potenciales auditivos de tronco cerebral (automatizados) - Diagnóstico de Hipoacusia: Potenciales auditivos de tronco cerebral (clínicos), audiometría (convencional y de campo libre) e impedanciometría - Tratamiento: Audífonos - Rehabilitación auditiva
Atención Terciaria	
Servicios de Obstetricia y Neonatología	<ul style="list-style-type: none"> - Tamizaje auditivo: Emisiones otoacústicas, potenciales auditivos de tronco cerebral (automatizados)
Quirúrgica	<ul style="list-style-type: none"> - Cirugías de oído: punción timpánica más colocación de tubos de ventilación, timpanoplastías, cirugías de colesteatoma, estapedostomía (otoesclerosis) e Implante Coclear.

Bibliografía

1. World Health Organization, World report on hearing. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO., 2021.
2. MINSAL, Guía de Practica Clínica GES Hipoacusia en menores de 4 años. 2013.
3. K. JE, "Neonatal hearing screening: to do or not to do," *Pediatr Clin North Am*, vol. 51, no. 3, pp. 725–36., 2004.
4. J. E. Saunders, Z. Rankin, and K. Y. Noonan, "Otolaryngology and the Global Burden of Disease," *Otolaryngologic Clinics of North America*, vol. 51, no. 3. W.B. Saunders, pp. 515–534, Jun. 01, 2018, doi: 10.1016/j.otc.2018.01.016.
5. A. C. Davis and H. J. Hoffman, "Hearing loss: Rising prevalence and impact," *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 97, no. 10. World Health Organization, pp. 646-646A, Oct. 01, 2019, doi: 10.2471/BLT.19.224683.
6. World Health Assembly, *Resolution on prevention of deafness and hearing loss. World Health Assembly 70.13*. 2017.
7. Organización Panamericana de la Salud, *Construir la salud a lo largo del curso de vida. Conceptos, implicaciones y aplicación en la salud pública*. 2021.
8. World Health Organization, "A life course approach to health." 2000.
9. The Primary ear and hearing care training manual for health workers and doctors. Organización Mundial de la Salud. 2023
10. Manual de Otorrinolaringología. Universidad de Chile. 2017
11. Otorrinolaringología para medicos generales. Pontificia Universidad Católica de Chile. 2020
12. Fekete, D.M. (1999). Development of the vertebrate ear: insights from knockouts and mutants. *Trends in Neurosciences* 22, 263–269.
13. Kral, A., and Pallas, S.L. (2011). Development of the Auditory Cortex. In *The Auditory Cortex*, J.A. Winer, and C.E. Schreiner, eds. (Boston, MA: Springer US), pp. 443–463.
14. Anthwal, N., and Thompson, H. (2016). The development of the mammalian outer and middle ear. *J. Anat.* 228, 217–232.
15. Potsic, W.P., and Wetmore, R.F. (2006). Otolaryngologic Disorders. In *Pediatric Surgery*, (Elsevier), pp. 813–834.
16. Nishimura, Y., and Kumoi, T. (1992). The Embryologic Development of the Human External Auditory Meatus. *Acta Oto-Laryngologica* 112, 496–503.
17. Thompson, H., and Tucker, A.S. (2013). Dual Origin of the Epithelium of the Mammalian Middle Ear. *Science* 339, 1453–1456.
18. Alasti, F., and Van Camp, G. (2009). Genetics of microtia and associated syndromes. *Journal of Medical Genetics* 46, 361–369.
19. Fekete, D.M., and Wu, D.K. (2002). Revisiting cell fate specification in the inner ear. *Curr. Opin. Neurobiol.* 12, 35–42.

20. Appler, J.M., and Goodrich, L.V. (2011). Connecting the ear to the brain: Molecular mechanisms of auditory circuit assembly. *Prog Neurobiol* 93, 488–508.
21. Cramer, K.S., and Rubel, E.W. (2016). Glial Cell Contributions to Auditory Brainstem Development. *Front. Neural Circuits* 10.
22. Kral, A., and Pallas, S.L. (2011). Development of the Auditory Cortex. In *The Auditory Cortex*, J.A. Winer, and C.E. Schreiner, eds. (Boston, MA: Springer US), pp. 443–463.
23. Departamento de Inmunizaciones. DIPRECE. SSP. MINSAL
24. Guía Perinatal, Ministerio de Salud, 2015. Disponible en https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/GUIA%20PERINATAL_2015_%20PARA%20PUBLICAR.pdf
25. Departamento de estadística e información en salud (DEIS). MINSAL
26. Guía Clínica Prevención de Parto Prematuro: MINSAL, 2010.
27. Limb, Ch., Lustig, L. Acute otitis media in adults - UpToDate [Internet]. Uptodate; 2017
28. Rosenblut, S M, Maúl, F X, Rosenblut, R A. Incidencia de otitis media aguda en niños del sector Sur Oriente de Santiago antes y después de la implementación de vacuna antineumocócica 10 valente en el programa nacional de inmunizaciones. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. 2013;73:238-242.
29. Norma Técnica para la supervisión de salud integral de niños y niñas de 0 a 9 años Ministerio de Salud 2021 disponible en <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/12/Capi%CC%81tulo-2-Web.pdf>
30. Lieberthal AS, Carroll AE, Chonmaitree T, Ganiats TG, Hoberman A, Jackson MA, et al. The Diagnosis and Management of Acute Otitis Media. *Pediatrics*. 2013 Mar 1;131(3):e964–99.
31. Venekamp RP, Burton MJ, van Dongen TM, van der Heijden GJ, van Zon A, Schilder AG. Antibiotics for otitis media with effusion in children. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2016.
32. Klein, J., Pelton, S. Otitis media with effusion (serous otitis media) in children: Clinical features and diagnosis Poe,D. Eustachian tube dysfunction
33. Superintendencia de Seguridad Social, estadísticas anuales de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. 2019.
34. Protocolo de exposición ocupacional a ruido (PREXOR) Departamento de Salud ocupacional. DIPOL. MINSAL (2011)
35. Farinetti A, Raji A, Wu H, Wanna B, Vincent C. International consensus (ICON) on audiological assessment of hearing loss in children. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2018 Feb;135(1S):S41-S48. doi: 10.1016/j.anorl.2017.12.008. Epub 2018 Feb 1. PMID: 29366866.
36. Butcher E, Dezateux C, Cortina-Borja M, Knowles RL. Prevalence of permanent childhood hearing loss detected at the universal newborn hearing screen: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019 Jul 11;14(7):e0219600. doi: 10.1371/journal.pone.0219600. PMID: 31295316; PMCID: PMC6622528.

37. Bravo R., Krefft M., Gómez F., García MF, Sandoval P., Torrente M. Indicadores de calidad del Programa de Detección Precoz de Hipoacusia Permanente del Hospital Padre Hurtado. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2017, 77: 117-123.
38. Krauss K., Heider C., Nazar G., Ribalta G., Sierra M.. Programa de screening auditivo neonatal universal. Experiencia de más de 10 años. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2013, 73: 125-132
39. Fang BX, Cen JT, Yuan T, Yin GD, Gu J, Zhang SQ, Li ZC, Liang YF, Zeng XL. Etiology of newborn hearing impairment in Guangdong province: 10-year experience with screening, diagnosis, and follow-up. *World J Pediatr.* 2020 Jun;16(3):305-313. doi: 10.1007/s12519-019-00325-4. Epub 2020 Jan 7. PMID: 31912317.
40. 40 Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Journal of Early Hearing Detection and Intervention*, 4(2), 1-44. DOI: 10.15142/fptk-b748
41. Kataoka Y, Maeda Y, Fukushima K, Sugaya A, Shigehara A, Kariya S, Nishizaki K. Prevalence and risk factors for delayed-onset hearing loss in early childhood: A population-based observational study in Okayama Prefecture, Japan. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020 Nov;138:110298. doi: 10.1016/j.ijporl.2020.110298. Epub 2020 Aug 22. PMID: 32877874.
42. Beswick R, Driscoll C, Kei J, Glennon S. Targeted surveillance for postnatal hearing loss: a program evaluation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012 Jul;76(7):1046-56. doi: 10.1016/j.ijporl.2012.04.004. Epub 2012 May 2. PMID: 22560230.
43. Wood SA, Davis AC, Sutton GJ. Effectiveness of targeted surveillance to identify moderate to profound permanent childhood hearing impairment in babies with risk factors who pass newborn screening. *Int J Audiol.* 2013 Jun;52(6):394-9. doi: 10.3109/14992027.2013.769067. Epub 2013 Mar 11. PMID: 23473330.
44. Bielecki I, Horbulewicz A, Wolan T. Prevalence and risk factors for auditory neuropathy spectrum disorder in a screened newborn population at risk for hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012 Nov;76(11):1668-70. doi: 10.1016/j.ijporl.2012.08.001. Epub 2012 Aug 29. PMID: 22939890.
45. Boudewyns A, Declau F, van den Ende J, Hofkens A, Dirckx S, Van de Heyning P. Auditory neuropathy spectrum disorder (ANSO) in referrals from neonatal hearing screening at a well-baby clinic. *Eur J Pediatr.* 2016 Jul;175(7):993-1000. doi: 10.1007/s00431-016-2735-5. Epub 2016 May 24. PMID: 27220871.
46. Akinpelu OV, Waissbluth S, Daniel SJ. Auditory risk of hyperbilirubinemia in term newborns: a systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013 Jun;77(6):898-905. doi: 10.1016/j.ijporl.2013.03.029. Epub 2013 Apr 30. PMID: 23642487.
47. Teixeira MH, Borges VMS, Riesgo RDS, Sleifer P. Hyperbilirubinemia impact on newborn hearing: a literature review. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2020 Jul;66(7):1002-1008. doi: 10.1590/1806-9282.66.7.1002. Epub 2020 Aug 24. PMID: 32844928.

48. Wood SA, Sutton GJ, Davis AC. Performance and characteristics of the Newborn Hearing Screening Programme in England: The first seven years. *Int J Audiol*. 2015 Jun;54(6):353-8. doi: 10.3109/14992027.2014.989548. Epub 2015 Mar 13. PMID: 25766652; PMCID: PMC4487563.
49. Hearing screening: considerations for implementation. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
50. Ching TYC, Dillon H, Button L, Seeto M, Van Buynder P, Marnane V, Cupples L, Leigh G. Age at Intervention for Permanent Hearing Loss and 5-Year Language Outcomes. *Pediatrics*. 2017 Sep;140(3):e20164274. doi: 10.1542/peds.2016-4274. Epub 2017 Aug 3. PMID: 28864712; PMCID: PMC5574730
51. Richardson M. Otoacoustic emissions. *Arch Dis Child*. 1995 Oct;73(4):284-6. doi: 10.1136/adc.73.4.284. PMID: 7492189; PMCID: PMC1511349.
52. Kemp DT. Otoacoustic emissions, their origin in cochlear function, and use. *Br Med Bull*. 2002;63:223-41. doi: 10.1093/bmb/63.1.223. PMID: 12324396.
53. Norton SJ, Gorga MP, Widen JE, Folsom RC, Sininger Y, Cone-Wesson B, Vohr BR, Fletcher KA. Identification of neonatal hearing impairment: summary and recommendations. *Ear Hear*. 2000 Oct;21(5):529-35. doi: 10.1097/00003446-200010000-00014. PMID: 11059708.
54. De Capua B, Costantini D, Martufi C, Latini G, Gentile M, De Felice C. Universal neonatal hearing screening: the Siena (Italy) experience on 19,700 newborns. *Early Hum Dev*. 2007 Sep;83(9):601-6. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2007.01.001. Epub 2007 Feb 20. PMID: 17307313.
55. Wood SA, Sutton GJ, Davis AC. Performance and characteristics of the Newborn Hearing Screening Programme in England: The first seven years. *Int J Audiol*. 2015 Jun;54(6):353-8. doi: 10.3109/14992027.2014.989548. Epub 2015 Mar 13. PMID: 25766652; PMCID: PMC4487563.
56. Lin HC, Shu MT, Lee KS, Lin HY, Lin G. reducing false positives in newborn hearing screening program: how and why. *Otol Neurotol*. 2007 Sep;28(6):788-92. doi: 10.1097/mao.0b013e3180cab754. PMID: 17948357.
57. Caluraud S, Marcolla-Bouchetemplé A, de Barros A, Moreau-Lenoir F, de Sevin E, Rerolle S, Charrière E, Lecler-Scarcella V, Billet F, Obstoy MF, Amstutz-Montadert I, Marie JP, Lerosey Y. Newborn hearing screening: analysis and outcomes after 100,000 births in Upper-Normandy French region. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015 Jun;79(6):829-833. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.03.012. Epub 2015 Mar 23. PMID: 25887133.
58. Levit Y, Himmelfarb M, Dollberg S. Sensitivity of the Automated Auditory Brainstem Response in Neonatal Hearing Screening. *Pediatrics*. 2015 Sep;136(3):e641-7. doi: 10.1542/peds.2014-3784. PMID: 26324873.
59. Sedano M, Cecilia, San Martín U, Alex, & Rahal E, Maritza. (2018). Realidad nacional de los programas de detección auditiva temprana con miras a la cobertura universal. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 78(1), 9-14. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75262018000100009>

60. Guía Clínica Hipoacusia Neurosensorial Bilateral del Prematuro Santiago, MINSAL, 2010. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/721fc45c97379016e04001011f0113bf.pdf>
61. Dimitriou A, Perisanidis C, Chalkiadakis V, Marangoudakis P, Tzagkaroulakis A, Nikolopoulos TP. The universal newborn hearing screening program in a public hospital: The importance of the day of examination. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016 Dec;91:90-93. doi: 10.1016/j.ijporl.2016.10.015. Epub 2016 Oct 14. PMID: 27863649.
62. Guía Clínica Hipoacusia del menor de 4 años: MINSAL, 2018.
63. Circular N°4 del 7 de octubre de 2021 Instruye sobre derivación desde APS por tamizaje auditivo universal a recién nacidos. <https://diprece.minsal.cl/wpcontent/uploads/2021/10/CIRCULAR-04-TAU-a-recien-nacidos.pdf>
64. Katz J., Chasin M., English KM., Hood L., Tilery KL. *Handbook of clinical audiology*. Wolters Kluwer Health, 2015.
65. Barga GA. Chirp-Evoked Auditory Brainstem Response in Children: A Review. *Am J Audiol*. 2015 Dec;24(4):573-83. doi: 10.1044/2015_AJA-15-0016. PMID: 26649461.
66. BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY (2019), Practice Guidance Behavioural Observational Audiometry, [Online]. [August 20th, 2021]
67. Le Clercq CMP, van Ingen G, Ruytjens L, Goedegebure A, Moll HA, Raat H, Jaddoe VWV, Baatenburg de Jong RJ, van der Schroeff MP. Prevalence of Hearing Loss Among Children 9 to 11 Years Old: The Generation R Study. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017 Sep 1;143(9):928-934. doi: 10.1001/jamaoto.2017.1068. PMID: 28750130; PMCID: PMC5710286.
68. Fu S, Chen G, Dong J, Zhang L. Prevalence and etiology of hearing loss in primary and middle school students in the Hubei Province of China. *Audiol Neurootol*. 2010;15(6):394-8. doi: 10.1159/000307346. Epub 2010 Apr 10. PMID: 20389063.
69. Feder, K. P., Michaud, D., McNamee, J., Fitzpatrick, E., Ramage-Morin, P., & Beauregard, Y. (2017). Prevalence of Hearing Loss among A Representative Sample of Canadian Children and Adolescents, 3 to 19 Years of Age. *Ear and Hearing*, 38(1), 7–20. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000345>.
70. Niskar AS, Kieszak SM, Holmes A, Esteban E, Rubin C, Brody DJ. Prevalence of hearing loss among children 6 to 19 years of age: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 1998 Apr 8;279(14):1071-5. doi: 10.1001/jama.279.14.1071. PMID: 9546565.
71. II Encuesta Nacional de Calidad de Vida y Salud (ENCAVI). MINSAL. 2006
72. Schonhaut B, Luisa, Farfán R, TM Corina, Neuvonen, Riikka, & Vacarisas A, Paola. (2006). Problemas auditivos en preescolares, según estudio audiológico y percepción de educadores: Región Metropolitana, diciembre 2005. *Revista chilena de pediatría*, 77(3), 247-253. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062006000300003>
73. Cardemil M, Felipe, Mena G, Pamela, Herrera J, María José, Fuentes L, Eduardo, Sanhueza C, David, & Rahal E, Maritza. (2016). Prevalencia y causas de hipoacusia en una muestra de

escolares de la zona sur de Santiago. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 76(1), 15-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162016000100003>

74. Plan Nacional de Salud Auditiva y Cuidado del Oído para Chile 2021 – 2030.

75. WHO Library. CHILDHOOD HEARING LOSS. Strategies for prevention and care. ISBN 978 92 4 151032 5

76. Cabello E, Pablo, & Caro L, Jorge. (2007). Audiometría de Estado. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 67(2), 162-166. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162007000200012>

77. Prieve BA, Schooling T, Venediktov R, Franceschini N. An Evidence-Based Systematic Review on the Diagnostic Accuracy of Hearing Screening Instruments for Preschool- and School-Age Children. *Am J Audiol*. 2015 Jun;24(2):250-67. doi: 10.1044/2015_AJA-14-0065. PMID: 25760393.

78. Cedars E, Kriss H, Lazar AA, Chan C, Chan DK. Use of otoacoustic emissions to improve outcomes and reduce disparities in a community preschool hearing screening program. *PLoS One*. 2018 Dec 10;13(12):e0208050. doi: 10.1371/journal.pone.0208050. PMID: 30532159; PMCID: PMC6287830.

79. Gumbie M, Parkinson B, Dillon H, Bowman R, Song R, Cutler H. Cost-Effectiveness of Screening Preschool Children for Hearing Loss in Australia. *Ear Hear*. 2022 May/Jun;43(3):1067-1078. doi: 10.1097/AUD.0000000000001134. PMID: 34753856.

80. Mahomed-Asmail, F., Swanepoel, D., Eikelboom, R. H., Myburgh, H. C., & Hall, J. W., III. (2016). Clinical validity of hearScreen™ smartphone hearing screening for school children. *Ear and Hearing*, 37, e11–e17

81. Bauer MA, Sales A, Teixeira AR, Morsch P, Lessa AH, Bós ÂJG. Development and accuracy of a hearing screening application. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2021 Nov-Dec;87(6):711-717. doi: 10.1016/j.bjorl.2020.03.009. Epub 2020 May 5. PMID: 32620319.

82. Chen CH, Lin HH, Wang MC, Chu YC, Chang CY, Huang CY, Cheng YF. Diagnostic Accuracy of Smartphone-Based Audiometry for Hearing Loss Detection: Meta-analysis. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021 Sep 10;9(9):e28378. doi: 10.2196/28378. PMID: 34515644; PMCID: PMC8477297.

83. Swanepoel, D. W., De Sousa, K. C., Smits, C., & Moore, D. R. (2019). Mobile applications to detect hearing impairment: opportunities and challenges. *Bulletin of the World Health Organization*, 97(10), 717.

84. Vaisbuch Y, Santa Maria PL. Age-Related Hearing Loss: Innovations in Hearing Augmentation. *Otolaryngol Clin North Am*. 2018 Aug;51(4):705-723. doi: 10.1016/j.otc.2018.03.002. Epub 2018 May 4. PMID: 29735277.

85. Encuesta Nacional de Salud. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/encuesta-ens-descargable/>

86. Tamblay N, Torrente MC, Huidobro B, Tapia-Mora D, Anabalon K, Polack S, Bright T. Prevalence, risk factors and causes of hearing loss among adults 50 years and older in Santiago,

- Chile: results from a rapid assessment of hearing loss survey. *Int J Audiol*. 2022 Jan 17;1-9. doi: 10.1080/14992027.2021.1998675. Epub ahead of print. PMID: 35034559.
87. Eckert MA, Harris KC, Lang H, Lewis MA, Schmiedt RA, Schulte BA, Steel KP, Vaden KI Jr, Dubno JR. Translational and interdisciplinary insights into presbycusis: A multidimensional disease. *Hear Res*. 2021 Mar 15;402:108109. doi: 10.1016/j.heares.2020.108109. Epub 2020 Oct 31. PMID: 33189490; PMCID: PMC7927149.
88. Agrawal Y, Platz EA, Niparko JK. Prevalence of hearing loss and differences by demographic characteristics among US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *Arch Intern Med*. 2008 Jul 28;168(14):1522-30. doi: 10.1001/archinte.168.14.1522. PMID: 18663164.
89. Brant LJ, Gordon-Salant S, Pearson JD, Klein LL, Morrell CH, Metter EJ, Fozard JL. Risk factors related to age-associated hearing loss in the speech frequencies. *J Am Acad Audiol*. 1996 Jun;7(3):152-60. PMID: 8780987.
90. Yoonmee Joo, The Contribution of Ototoxic Medications to Hearing Loss Among Older Adults, *Journals of Gerontology: Medical Sciences*, 2020, Vol. 75, No. 3, 561–566. DOI:10.1093/gerona/glz166
91. Abel SM, Giguère C, Consoli A, Papsin BC. The effect of aging on horizontal plane sound localization. *J Acoust Soc Am*. 2000 Aug;108(2):743-52. doi: 10.1121/1.429607. PMID: 10955641.
92. Heine C, Browning C. The communication and psychosocial perceptions of older adults with sensory loss: A qualitative study. *Ageing and Society*. 2004, 24(1), 113-130. doi:10.1017/S0144686X03001491
93. Mick P, Kawachi I, Lin FR. The association between hearing loss and social isolation in older adults. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014 Mar;150(3):378-84. doi: 10.1177/0194599813518021. Epub 2014 Jan 2. PMID: 24384545.
94. Shukla A, Harper M, Pedersen E, Goman A, Suen JJ, Price C, Applebaum J, Hoyer M, Lin FR, Reed NS. Hearing Loss, Loneliness, and Social Isolation: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 May;162(5):622-633. doi: 10.1177/0194599820910377. Epub 2020 Mar 10. PMID: 32151193; PMCID: PMC8292986.
95. Lawrence BJ, Jayakody DMP, Bennett RJ, Eikelboom RH, Gasson N, Friedland PL. Hearing Loss and Depression in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Gerontologist*. 2020 Apr 2;60(3):e137-e154. doi: 10.1093/geront/gnz009. PMID: 30835787.
96. Shukla A, Reed NS, Armstrong NM, Lin FR, Deal JA, Goman AM. Hearing Loss, Hearing Aid Use, and Depressive Symptoms in Older Adults-Findings from the Atherosclerosis Risk in Communities Neurocognitive Study (ARIC-NCS). *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2021 Feb 17;76(3):518-523. doi: 10.1093/geronb/gbz128. PMID: 31628485; PMCID: PMC7887727.
97. Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, Costafreda SG, Huntley J, Ames D, Ballard C, Banerjee S, Burns A, Cohen-Mansfield J, Cooper C, Fox N, Gitlin LN, Howard R, Kales HC, Larson EB, Ritchie K, Rockwood K, Sampson EL, Samus Q, Schneider LS, Selbæk G, Teri L, Mukadam N.

- Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet*. 2017 Dec 16;390(10113):2673-2734. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31363-6. Epub 2017 Jul 20. PMID: 28735855.
98. Livingston G, Huntley J, Sommerlad A, Ames D, Ballard C, Banerjee S, Brayne C, Burns A, Cohen-Mansfield J, Cooper C, Costafreda SG, Dias A, Fox N, Gitlin LN, Howard R, Kales HC, Kivimäki M, Larson EB, Ogunniyi A, Orgeta V, Ritchie K, Rockwood K, Sampson EL, Samus Q, Schneider LS, Selbæk G, Teri L, Mukadam N. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *Lancet*. 2020 Aug 8;396(10248):413-446. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30367-6. Epub 2020 Jul 30. PMID: 32738937; PMCID: PMC7392084.
99. Wimmer del Solar, Jonathan, Delgado, Carolina, Torrente, Mariela C., & Délano, Paul H.. (2020). Hipoacusia como factor de riesgo para demencia. *Revista médica de Chile*, 148(8), 1128-1138. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000801128>
100. Jiam NT, Li C, Agrawal Y. Hearing loss and falls: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2016 Nov;126(11):2587-2596. doi: 10.1002/lary.25927. Epub 2016 Mar 24. PMID: 27010669.
101. Feltner C, Wallace IF, Kistler CE, Coker-Schwimmer M, Jonas DE. Screening for Hearing Loss in Older Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. - *JAMA*. 2021 Mar 23;325(12):1202-1215. doi: 10.1001/jama.2020.24855. PMID: 33755082.
102. Ventry IM, Weinstein BE. The hearing handicap inventory for the elderly: a new tool. *Ear Hear*. 1982 May-Jun;3(3):128-34. doi:10.1097/00003446-198205000-00006.
103. Cardemil M, Felipe. Hipoacusia asociada al envejecimiento en Chile: ¿En qué aspectos se podría avanzar?. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 2016, 76(1), 127-135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162016000100018>
104. Manrique, M. & Algarra, J.M. (2014). *Audiología*. España: CYAN, Proyectos Editoriales, S.A.
105. Guía Clínica Ges Hipoacusia Bilateral en personas de 65 años y más que requieren uso de audífono. Ministerio de Salud 2013. <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/Hipoacusiabilateralmayores65agnos.pdf>
106. Orientación en salud. GES. Superintendencia de Salud. <http://www.supersalud.gob.cl/difusion/665/w3-article-18856.html>
107. Protocolo Dispositivo de implante coclear unilateral para personas con hipoacusia sensorineural bilateral severa o profunda postlocutiva, para el Otorgamiento de las Prestaciones que cuentan con el Sistema de Protección Financiera para Diagnósticos y Tratamientos de Alto Costo. Ley N° 20.850. Ministerio de Salud 2019.
108. Wiegand S, Berner R, Schneider A, Lundershausen E, Dietz A. Otitis Externa. *Dtsch Arztebl Int*. 2019 Mar 29;116(13):224-234. doi: 10.3238/arztebl.2019.0224. PMID: 31064650; PMCID: PMC6522672.
109. Hajioff D, MacKeith S. Otitis externa. *BMJ Clin Evid*. 2015 Jun 15;2015:0510. PMID: 26074134; PMCID: PMC4466798.

110. Treviño González JL, Reyes Suárez LL, Hernández de León JE. Malignant otitis externa: An updated review. *Am J Otolaryngol*. 2021 Mar-Apr;42(2):102894. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102894. Epub 2021 Jan 5. PMID: 33429178.
111. Schilder AG, Chonmaitree T, Cripps AW, et al. Otitis media. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2(1):16063. Published 2016 Sep 8. doi:10.1038/nrdp.2016.63
112. Harmes KM, Blackwood RA, Burrows HL, Cooke JM, Harrison RV, Passamani PP. Otitis media: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*. 2013 Oct 1;88(7):435-40. Erratum in: *Am Fam Physician*. 2014 Mar 1;89(5):318. Dosage error in article text. PMID: 24134083.
113. Otitis Media. The pathogenesis approach. *The otolaryngologic clinics of north america*. Guest editor Marcos V. Goycoolea. August 1991.
114. Chole R, Sharon, J. (2020). Chronic Otitis Media, Mastoiditis, and Petrositis. En Flint P. W. (Ed), *Cummings Otolaryngology Head & Neck Surgery* (pp. 2118-2134). Philadelphia: Elsevier.
115. Der C, Bravo-Torres S, Pons N. (2018). Active Transcutaneous Bone Conduction Implant: Middle Fossa Placement Technique in Children with Bilateral Microtia and External Auditory Canal Atresia. *Otology & Neurotology*, 39:e342–e348.
116. Normas de Control de patologías de Otorrinolaringología. JUNAEB. Ministerio de Educación. 2017.
117. SENADIS. Catálogo de ayudas técnicas 2022. SENADIS
118. Audífonos: Acerca de, tipos, consejos de cuidado. National Institute on Deafness and other communication Disorders. 29 de agosto de 2022
119. MINSAL. Decreto 53. Normas de carácter técnico médico y administrativo para el cumplimiento de las garantías explícitas en salud de la ley N°19.966. 2019
120. Encuesta Nacional de Salud 2003-2004. Ministerio de Salud.
121. Cardemil M., Felipe, Barría, Tamara, Fuentes-López, Eduardo, Muñoz S., Daniel, Aguayo G., Lorena, Fuente C., Adrián, & Rahal E., Maritza. (2020). Adherencia al uso de audífonos en adultos mayores chilenos con hipoacusia. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 80(4), 417-424. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162020000400417>