



Resumen de Evidencia Pediátrica para Implantes Cochlear



Juntos llegamos más lejos

Sabemos que se necesita una comunidad para criar a un niño con pérdida auditiva.

Cochlear fomenta una colaboración con usted a lo largo del camino auditivo del niño, proporcionándole una gran variedad de recursos para enriquecer su progreso auditivo y abrir un mundo de posibilidades.

El acceso a datos de alta calidad respalda la toma de decisiones basada en evidencia, lo cual es fundamental para apoyar y cuidar a los usuarios pediátricos de implantes cocleares (IC) y lograr resultados óptimos.

Este documento presenta conocimientos clave provenientes de estudios significativos sobre los beneficios de los implantes cocleares en usuarios pediátricos.

Contenido

La importancia del acceso temprano al sonido.....	4
Dos oídos son mejores que uno.....	10
Seguimiento y monitoreo del progreso.....	18
Comunicación social.....	24
Tecnología para facilitar la audición – especialmente en ambientes con ruido.....	30





La importancia del acceso temprano al sonido

Se ha demostrado que la edad en la que se realiza la intervención está altamente correlacionada con los resultados a largo plazo. Recibir un implante coclear temprano en la vida de un niño brinda una mayor posibilidad de lograr las mejores habilidades personales del habla, sociales y del lenguaje.²⁰

El acceso temprano al sonido puede permitir que el desarrollo del habla y el lenguaje de un niño esté a la par con sus compañeros con audición normal, lo que permite una vida de posibilidades.^{1,2}

La identificación temprana y el tratamiento de la pérdida auditiva favorecen los resultados del habla y el lenguaje.

1. Dettman SJ, et al. (2016). Long-term communication outcomes for children receiving cochlear implants younger than 12 months: A multicenter study.

Se recopilaron y analizaron datos prospectivos sobre percepción del habla, producción y evaluación del lenguaje, obtenidos al ingreso escolar y luego en los últimos años de la primaria o inicios de la secundaria.

Se incluyó a niños de tres centros australianos, implantados entre 1990 y 2014, antes de los seis años de edad. Presentaban pérdida auditiva neurosensorial bilateral congénita de grado severo a profundo (HN) y habilidades cognitivas normales o dentro del rango limítrofe (n = 403).

Los niños se dividieron según la edad de implantación: Grupo 1 implantados antes de los 12 meses (n = 151), Grupo 2 entre los 13 y 18 meses (n = 61), Grupo 3 entre los 19 y 24 meses (n = 66), Grupo 4 entre los 25 y 42 meses (n = 82), y Grupo 5 entre los 43 y 72 meses (n = 43).

El estudio presenta datos que muestran la relación entre la implantación antes de los 12 meses y los puntajes estándar dentro del rango normal en medidas de lenguaje receptivo y expresivo, así como en evaluaciones de comprensión y producción del habla.

Los análisis de regresión indicaron relaciones significativas entre la edad de implantación

y todos los resultados del habla y el lenguaje tanto al inicio escolar como en los últimos años de primaria/inicios de secundaria.

La cognición estuvo significativamente relacionada con todos los resultados (con excepción de los puntajes de fonemas) en ambos intervalos de evaluación. Los puntajes promedio de percepción del habla en formato abierto para los Grupos 1 a 3 fueron significativamente superiores a los de los Grupos 4 y 5.

En cuanto a los puntajes estándar generales de lenguaje, el Grupo 1 obtuvo resultados significativamente mejores que los Grupos 2 a 5. El Grupo 1 también demostró habilidades de producción del habla significativamente superiores a los Grupos 2 a 4. (Los niños del Grupo 5 no completaron la prueba de producción del habla).

Los análisis de datos confirmaron la hipótesis de que una mayor proporción de niños implantados antes de los 12 meses presentaban habilidades lingüísticas dentro del rango normal al ingresar a la escuela primaria. Las habilidades cognitivas fueron un factor significativo que influyó en los resultados de percepción y producción del habla y lenguaje.



La implantación antes de los 24 meses de edad puede promover la comprensión del habla y antes de los 12 meses puede respaldar la inteligibilidad del habla y los resultados del lenguaje a la par con sus pares con audición normal.

El acceso temprano al sonido apoya el desarrollo de habilidades del habla y el lenguaje a largo plazo.

2. Geers AE and Nicholas JG. (2013). Enduring advantages of earlier cochlear implantation for spoken language development.

Sesenta niños (30 niños y 30 niñas) implantados a las edades de: 12 a 18 meses (n = 22), 19 a 24 meses (n = 16) y 25 a 38 meses (n = 22) fueron evaluados a los 4.5 y 10.5 años de edad utilizando una variedad de pruebas estandarizadas de lenguaje receptivo y expresivo.

En ambos intervalos de prueba, la edad al momento de la implantación se correlacionó significativamente con los resultados de todas las pruebas. Entre los dos intervalos de prueba, la proporción de participantes que obtuvieron puntuaciones dentro del rango promedio de niños de la misma edad con audición normal en la batería completa de pruebas aumentó del 27 % al 48 %.

El setenta y tres por ciento de los niños implantados antes de los 18 meses obtuvieron puntuaciones dentro del rango promedio en toda la batería de pruebas. Un predictor claro de las competencias lingüísticas a los 10.5 años fue el nivel de habilidades lingüísticas que los niños tenían en edad preescolar.

Esto enfatiza la importancia de que los niños pequeños alcancen tempranamente los objetivos lingüísticos, antes de que las diferencias en habilidades lingüísticas entre niños con pérdida auditiva y niños con audición normal se vuelvan demasiado grandes.

Los hallazgos destacan la importancia de una implantación temprana, con el fin de aumentar la probabilidad de adquirir y mantener habilidades lingüísticas apropiadas para la edad durante la escuela primaria.



La implantación temprana puede aumentar las posibilidades de alcanzar y mantener habilidades del lenguaje hablado apropiadas para su edad hasta mediados de la escuela primaria.

Hasta

80%

de los niños que recibieron implantes cocleares menores de 12 meses demostraron **conocimiento de vocabulario receptivo dentro del rango normal** por ingreso a la escuela.¹

Dettman SJ, et al. 2016

Del grupo de niños que recibieron su primer implante coclear a los 18 meses

73%

puntuaron dentro del **rango promedio de habilidades lingüísticas** evaluado a los 10,5 años.²

Geers AE, et al. 2013

La adaptación temprana de aparatos auditivos o implantes cocleares predice un mejor desarrollo del habla y del lenguaje.

3. Cupples L, et al. (2018). Spoken language and everyday functioning in 5-year-old children using hearing aids or cochlear implants.

Los investigadores informaron sobre 339 niños que recibieron amplificación ($n = 228$) o implantes cocleares ($n = 111$) antes de los tres años de edad, y que posteriormente fueron evaluados a los cinco años en vocabulario receptivo, producción del habla, una medida estandarizada del lenguaje receptivo y expresivo, y cognición no verbal.

Los padres/cuidadores respondieron tres cuestionarios: Evaluación de los Padres del Desempeño Funcional Aural/Oral de los Niños (PEACH), Inventario del Desarrollo Infantil (CDI) y un cuestionario demográfico.

En promedio, esta cohorte, que incluía niños con discapacidades adicionales (35 %), obtuvo peores resultados (alrededor de una desviación estándar por debajo del promedio o más) en lenguaje receptivo/expresivo, producción del habla y funcionamiento diario, en comparación con los resultados normativos de niños con audición normal y desarrollo típico.

Cuando se excluyeron los datos de los niños con discapacidades adicionales, los puntajes promedio del grupo fueron más altos en todas las medidas, especialmente en los niños que usaban amplificación, aunque aún permanecían por debajo de los promedios del grupo de niños oyentes.

Como grupo, la habilidad más fuerte fue el vocabulario receptivo (62 % dentro del rango promedio), en comparación con un 57 % y 52 % para las habilidades de lenguaje

receptivo y expresivo, respectivamente.

En general, los puntajes de los niños se correlacionaron positivamente entre sí; el rendimiento relativo fue similar en todas las pruebas estandarizadas y estuvo significativamente relacionado con las indicaciones parentales sobre las habilidades funcionales cotidianas, lo que hace que la escala PEACH sea una herramienta útil para monitorear el desempeño.

En los niños que utilizaban amplificación, una adaptación temprana predijo mejores resultados en lenguaje receptivo y expresivo a los cinco años.

Otros factores que predijeron habilidades lingüísticas y funcionales fueron un coeficiente intelectual no verbal más alto, un menor grado de pérdida auditiva y un mayor nivel educativo materno.

En los niños con implantes, una implantación más temprana y un mayor coeficiente intelectual no verbal predijeron mejores resultados a los cinco años de edad; las discapacidades adicionales se asociaron con habilidades del habla y del lenguaje relativamente más bajas.

El uso de la comunicación oral como parte de la intervención temprana fue un predictor de las habilidades de lenguaje receptivo en niños que usaban aparatos auditivos o implantes cocleares (ICs).



Los beneficios de mejorar los resultados del habla y el lenguaje son evidentes cuando se proporciona una adaptación temprana de la amplificación o la implantación coclear.

Una intervención más temprana conduce a mayores resultados potenciales.

4. Ching TYC, et al. (2018). Learning from the Longitudinal Outcomes of Children with Hearing Impairment (LOCHI) study: summary of 5-year findings and implications.

Los resultados más recientes de 470 niños australianos que recibieron aparatos auditivos o implantes cocleares antes de los tres años de edad se resumen en un estudio longitudinal basado en la población.

Después del diagnóstico, los Servicios de Audición de Australia hicieron un seguimiento controlado de todos los niños a lo largo del estudio.

Los niños fueron evaluados inicialmente a los tres años de edad (Ching 2013); este documento informa los hallazgos del grupo evaluado a los cinco años de edad.²⁰

Los resultados más importantes incluyen: 1) Una intervención temprana, ya sea con aparatos auditivos o implantes cocleares (CI), se asoció con mejores resultados en habla, lenguaje y desempeño funcional en todo el rango de edades estudiado, y el beneficio fue mayor en niños con mayor grado de pérdida auditiva. 2) Mejores habilidades cognitivas no verbales se relacionaron con: mayor lenguaje receptivo y expresivo, mejor percepción y producción del habla, y mejor desempeño en la vida diaria. 3) Las valoraciones parentales de las habilidades psicosociales, medidas a través del cuestionario PEACH (Evaluación de los Padres del Desempeño Funcional Aural/Oral de los Niños), se relacionaron con mejores habilidades lingüísticas y funcionales. 4) La evaluación de las percepciones parentales indicó que se sentían vitales en el proceso de intervención y responsables de las necesidades y resultados de sus hijos. 5) Mejores resultados en el lenguaje se asociaron con: menor severidad de la pérdida auditiva, mayores habilidades cognitivas no verbales, ausencia de discapacidades adicionales, uso del lenguaje oral y mayor nivel educativo materno. 6) Los resultados del desarrollo en niños con pérdida auditiva están interrelacionados y fuertemente vinculados a una intervención temprana y al uso constante de amplificación y/o implantes cocleares.

“El estudio LOCHI ha demostrado que la adaptación temprana de dispositivos auditivos es clave para lograr mejores resultados en el habla, el lenguaje y el desempeño funcional a los cinco años de edad.”

“

Niños que necesitan ICs **deben recibirlos temprano** para lograr los mejores resultados de percepción del lenguaje y el habla.⁴

Ching TYC, et al. 2018

”



La evidencia longitudinal demuestra que un diagnóstico temprano seguido de una intervención temprana con aparatos auditivos o implantes cocleares conduce a un mejor desempeño funcional, percepción del habla y habilidades psicosociales.





Dos oídos son mejores que uno

Los niños pasan la mayor parte de sus horas despiertos en ambientes ruidosos y complejos.¹¹ Para mejorar la comprensión del habla en ruido, así como la localización del origen de los sonidos, el cerebro necesita recibir información de ambos oídos. Proporcionar estimulación temprana a ambos oídos asegura que las vías auditivas estén adecuadamente respaldadas para maximizar el desarrollo del niño.⁶

La implantación coclear bilateral facilita en mayor medida el desarrollo de las habilidades auditivas y lingüísticas.

5. Escorihuela García V, et al. (2016). Comparative study between unilateral and bilateral cochlear implantation in children of one and two years of age.

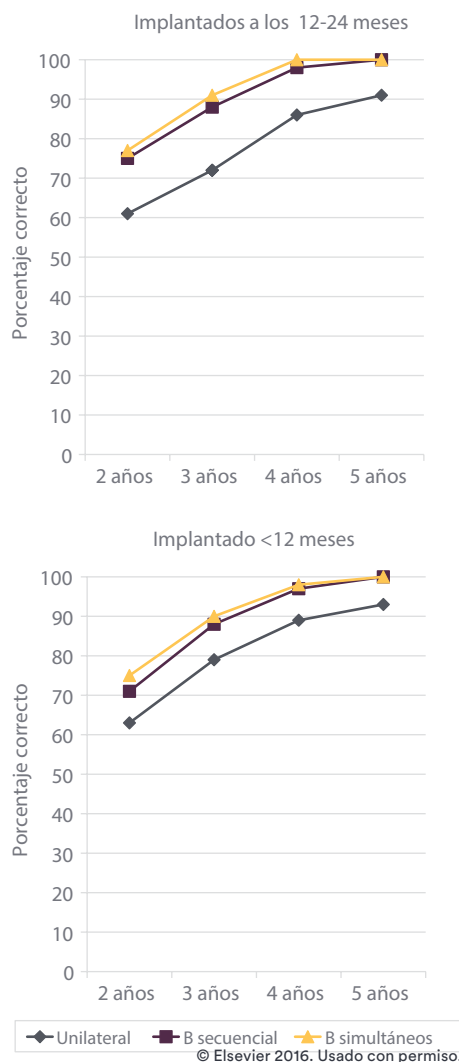
Ochenta y ocho niños con HN bilateral profunda identificados a través de un programa de detección entre 1999 y 2014, e implantados unilateralmente (n = 56) o bilateralmente (n = 32).

Veintisiete niños recibieron implante (s) antes de los 12 meses {unilateral = 13, bilateral secuencial = 8, bilateral simultáneo = 6} y 61 entre 12 – 24 meses {unilateral = 43, bilateral secuencial = 11, bilateral simultáneo = 7}.

Las evaluaciones incluyeron: umbrales audiométricos, pruebas simples de conjunto cerrado, cuestionarios y medidas de percepción del habla de conjunto abierto (palabras y oraciones de dos sílabas a los seis meses del postoperatorio y anualmente durante cinco años.

Diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de edad para implantes unilaterales versus bilaterales no se observaron para umbrales audiométricos, medidas cerradas o datos de cuestionarios durante el período de cinco años.

Sin embargo, los niños con implantes bilaterales, tanto simultáneos como secuenciales, demostraron un rendimiento del 100 % en las dos pruebas de conjunto abierto después de dos a tres años de experiencia auditiva, en comparación con los niños con implante unilateral, quienes no mostraron resultados similares hasta después de cinco años de experiencia auditiva.



Gráficas que muestran la prueba de oraciones en niños con implantación unilateral y bilateral, tanto secuencial como simultánea, operados durante el primer año de vida y entre los 12 y 24 meses.



Los niños implantados bilateralmente alcanzan los objetivos de rendimiento auditivo antes que los niños implantados unilateralmente.

La implantación coclear bilateral favorece mejores resultados académicos en comparación con la implantación unilateral.

6. Sarant JZ, et al. (2015). Academic outcomes for school-aged children with severe-profound hearing loss and early unilateral and bilateral cochlear implants.

Cuarenta y cuatro niños (23 niños y 21 niñas) fueron implantados unilateralmente antes de los tres años y medio ($n = 10$) y bilateralmente antes de los seis años ($n = 34$). Siete de los diez niños con implante unilateral fueron implantados antes de los dos años de edad y seis de los diez eran usuarios bimodales (con pérdida profunda en el oído no implantado).

De los 34 niños con implantes bilaterales, 28 recibieron su primer implante antes de los dos años de edad. Dos niños recibieron implantes bilaterales simultáneos.

Todos los niños (excepto dos) demostraron habilidades cognitivas dentro del rango normal y el inglés era su idioma principal. Cuando los niños tenían ocho años de edad (con una media de uso del implante de 6.9 y 7.3 años para los grupos unilateral y bilateral, respectivamente), fueron evaluados mediante una prueba normada con puntuaciones estandarizadas por edad en: Lenguaje oral, Matemáticas, Lenguaje escrito y Lectura.

El estudio encontró que, aunque la proporción de niños implantados dentro de los rangos promedio o por encima del promedio fue menor que la de niños con audición normal y desarrollo típico, muchos niños con implante coclear lograron resultados educativos apropiados para su edad.

Los niños con implante bilateral mostraron mejoras significativas en el lenguaje oral y escrito, así como en la habilidad matemática, en comparación con los niños con implante unilateral.

Los beneficios de la implantación bilateral fueron mayores cuando el segundo implante se realizó a una edad más temprana. Otros factores importantes que influyeron en los resultados generales incluyeron el nivel de participación de los padres en la intervención y educación del niño, así como el tiempo dedicado a la lectura de forma regular.

Niños con implantes bilaterales demostraron

100%

de puntajes en medidas de conjunto abierto seleccionadas después de 2 a 3 años de experiencia auditiva, que son significativamente mejores que los de los niños con un solo implante.⁶

Escorihuela García V, et al. 2016



Los niños que reciben implantación bilateral pueden alcanzar resultados académicos apropiados para su edad y obtener beneficios significativos en el lenguaje oral, el lenguaje escrito y la habilidad matemática.

El acceso binaural admite resultados de localización, habla y lenguaje.

7. Cullington HE, et al. (2017). United Kingdom national paediatric bilateral project: Demographics and results of localisation and speech perception testing.

Se evaluaron los resultados longitudinales de 1,001 niños implantados entre los 8 meses y los 18 años de edad en el Reino Unido. El objetivo del estudio fue recopilar datos de resultados en niños que recibieron implantes cocleares bilaterales en 14 centros.

n=465 niños fueron implantados simultáneamente (edad media de implante: 2.1 años), mientras que 536 niños recibieron implantes bilaterales secuenciales (intervalo medio entre implantes: 4.9 años). En los niños implantados secuencialmente, el intervalo entre implantes varió entre 0.1 y 14.5 años.

Los niños fueron evaluados en cuatro momentos: antes de la implantación coclear bilateral simultánea o secuencial, y a 1, 2 y 3 años después de la implantación bilateral. Las medidas de rendimiento incluyeron una serie de pruebas de percepción del habla adecuadas para la edad, administradas en silencio y en ruido, y una evaluación de la localización del sonido en el plano horizontal mediante un arreglo de cinco altavoces.

En la tarea de localización, la diferencia entre la fuente del estímulo y la respuesta del participante se registró como error de localización en grados.

El error absoluto medio se calculó promediando el valor absoluto de los errores (ignorando la dirección), resultando en una variable continua que iba desde 0° hasta un máximo de aproximadamente 120°.

Se completaron tres años de recolección de datos. Como era de esperarse, los niños con implantes bilaterales, tanto simultáneos como secuenciales, localizaron mejor los sonidos que aquellos con un solo implante.

La comprensión del habla en ruido se informó para un subgrupo de niños implantados de forma secuencial. En este grupo, la adición de un segundo implante demostró mejorar significativamente el reconocimiento del habla en ruido un año después de la segunda implantación. Los resultados sugieren que la mejora observada no se relacionó con un aumento en la edad ni con la duración de uso del primer implante.

El intervalo de tiempo entre implantes secuenciales no tuvo efecto en la capacidad de localización, aunque un intervalo más corto entre implantes sí proporcionó una mayor mejora en el reconocimiento del habla en ruido.



En promedio, los niños logran una mejora en la localización del sonido después de una implantación coclear bilateral, ya sea simultánea o secuencial. Los niños que se someten a una implantación bilateral secuencial también demostraron una mejor audición en presencia de ruido de fondo después de dos años de escucha bilateral.



Los niños con
**implantes
bilaterales,
ya sean
simultáneos o
secuenciales,
localizan
mejor el
sonido**

que aquellos con un
solo implante.⁷

Cullington HE, et al. 2017

La implantación bilateral temprana promueve el desarrollo auditivo.

8. Gordon KA, et al. (2013). Bilateral input protects the cortex from unilaterally-driven reorganisation in children who are deaf.

Los investigadores registraron electroencefalografía multicanal (EEG) en 34 niños con implantes (unilateral = 8, bilateral secuencial = 16, bilateral simultáneo = 10) y siete niños con audición normal.

Los niños implantados de forma secuencial tenían un intervalo entre implantes corto (< 1.5 años; n = 7) o largo (> 2 años; n = 9). Todos fueron implantados de forma temprana (media de edad = 1.74 años).

Al momento de la evaluación, los niños implantados simultáneamente tenían un promedio de 3.3 años de audición bilateral, mientras que los implantados secuencialmente tenían 3.6 años. Debido a su experiencia auditiva unilateral previa, este último grupo había acumulado más experiencia auditiva general que los implantados simultáneamente.

La actividad EEG ante estimulación acústica mostró una lateralización cortical anormal en los niños implantados de forma unilateral y en aquellos con un intervalo largo entre implantes.

Los niños con intervalos largos presentaron una mayor lateralización hacia el hemisferio opuesto al oído estimulado, así como una reducción de la actividad contralateral normal cuando se estimulaba el segundo oído (implantado más tarde). Esto se asoció con una peor comprensión del habla.

En cambio, los niños implantados simultáneamente o con un intervalo corto entre implantes no mostraron diferencias de lateralización con respecto a los niños con audición normal.

Los resultados indican que la audición unilateral en la primera infancia restringe el desarrollo de las vías auditivas bilaterales al aumentar la actividad cortical del oído implantado en ambos hemisferios, debido a la falta de estimulación del oído no estimulado (o con un largo retraso).

Esta reorganización ocurrió tras un corto período de audición unilateral y no se revirtió tras varios años de audición bilateral.

Los niños con largos intervalos entre implantes mostraron una reducción de la actividad contralateral normal en la corteza del lado del oído estimulado, lo que sugiere un fortalecimiento de las vías desde el lado estimulado.

En cambio, los niños que fueron implantados simultáneamente o que experimentaron una breve duración de audición unilateral mostraron una lateralización normal hacia el hemisferio opuesto al oído estimulado y un predominio contralateral de la entrada auditiva en ambos hemisferios.

En resumen, los resultados revelaron que la implantación unilateral interfiere con el desarrollo de las vías auditivas bilaterales al provocar una actividad aumentada del único oído que oye en ambas cortezas.



La implantación bilateral simultánea o secuencial con un intervalo corto (< 1.5 años) promueve un desarrollo normal del sistema auditivo bilateral, lo que sugiere un período sensible para la audición binaural.



“

La reorganización [cortical] puede evitarse en niños con sordera **cuando se les proporcionan dos implantes cocleares con un retraso mínimo** (< 1.5 años), lo que conlleva mejoras en la percepción del habla.⁸

Gordon KA, et al. 2013

”





Seguimiento y monitoreo del progreso

Ayudar a los niños y a sus familias a alcanzar sus metas personalizadas es una responsabilidad importante. En Cochlear, apoyarlo con recursos líderes en la industria y atención y apoyo continuos es nuestro compromiso.

Como su aliado en el cuidado pediátrico, Cochlear le ofrece a usted y al equipo de atención ampliado una variedad de herramientas interactivas para ayudarle a realizar un seguimiento y evaluación del desarrollo del niño, y brindar apoyo entre visitas.

Con la suite de registros de datos (datalogs) más completa disponible²¹, usted puede obtener información valiosa sobre el ambiente auditivo del niño para ayudar a maximizar los resultados auditivos.

La escucha constante y diaria conduce a una mejor comprensión del habla en niños con implantes unilaterales y bilaterales.

9. Easwar V, et al. (2018). Impact of consistency in daily device use on speech perception abilities in children with cochlear implants: datalogging evidence.

Se analizaron retrospectivamente los registros de datos (datalogs) de 65 niños (con edades entre 1.9 y 18 años).

El uso diario promedio fue de poco menos de 12 horas; el 85 % (56/65) escuchaba más de 8 horas por día.

La mayoría de los niños obtuvo buenos puntajes de percepción del habla (media = 65 %); el 82 % (53/65) logró más del 50 % de respuestas correctas.

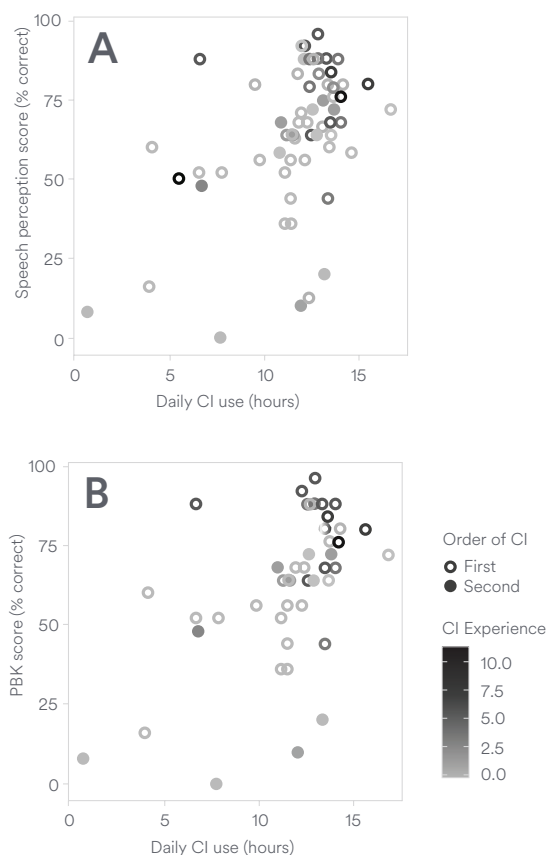
Una mejor percepción del habla se correlacionó con un mayor uso diario y más años de experiencia con el implante.

Los niños implantados bilateralmente de forma simultánea mostraron una ligera ventaja significativa en la percepción del habla en el oído derecho.

Los niños implantados de forma secuencial demostraron mejor percepción del habla con el oído implantado primero.

Las diferencias en los puntajes de habla entre ambos oídos en niños con implantes bilaterales secuenciales pueden explicarse por el tiempo transcurrido entre implantaciones y por el uso constante de ambos implantes.

Las diferencias en las habilidades de percepción del habla entre los oídos disminuyeron con más experiencia auditiva y uso regular; pero solo unos pocos niños implantados secuencialmente mostraron una percepción del habla igual entre los oídos.



© American Academy of Audiology 2018. Usado con permiso.

Los gráficos A y B ilustran los porcentajes de respuestas correctas en función del uso diario del implante coclear (IC) y la experiencia con el IC en todas las pruebas ($n = 65$) y en la prueba PBK ($n = 46$), respectivamente. La percepción del habla tendía a ser mejor en los niños con un uso diario más prolongado del IC y con más años de experiencia con el dispositivo. La capacidad de percepción del habla del segundo IC recibido tendía a ser inferior en comparación con el primer IC recibido; sin embargo, los puntajes del segundo IC varían y algunos se superponen con el rendimiento del primer IC.



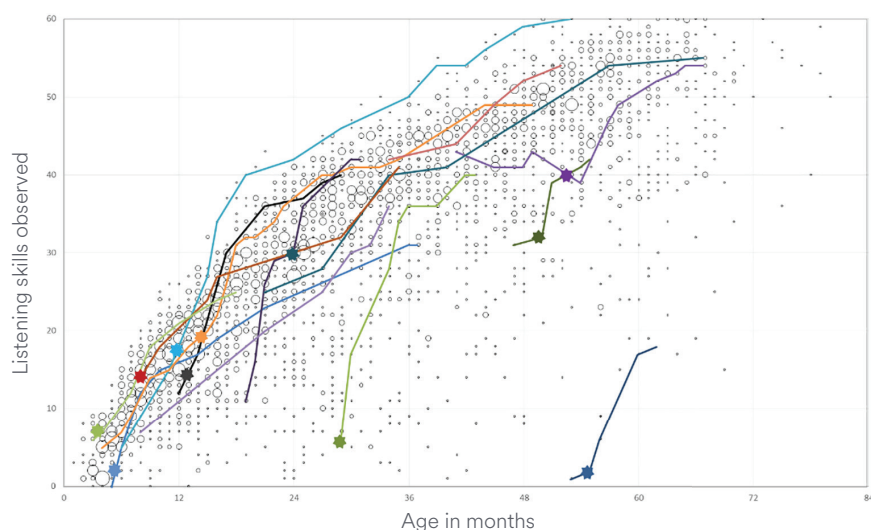
Los registros de datos demuestran la correlación del uso diario de IC y las puntuaciones de percepción del habla. El uso consistente de IC bilaterales puede reducir las diferencias identificadas entre los oídos en las puntuaciones de percepción del habla en niños que reciben implantes bilaterales secuenciales.

Evaluar y comprender el uso del sonido por parte de un niño pequeño en ambientes cotidianos es esencial para la toma de decisiones continuas.

10. Davis A, et al. (2018). Shifting focus: Using functional listening skills to guide paediatric cochlear implant evaluation.

Análisis retrospectivo de datos del Índice de Escucha Funcional™ - Pediátrico (FLI-P) de 543 niños con pérdida auditiva causada por un implante coclear y se realizó un centro de intervención temprana en Australia.

El FLI-P proporciona a los padres y profesionales conocimientos esenciales sobre el desarrollo de las habilidades auditivas en el mundo real de cada niño, como escuchar con ruido de fondo o a distancia. Evalúa el desarrollo de las habilidades auditivas desde el nacimiento hasta los seis años de edad y puede utilizarse para guiar intervenciones y decisiones. Esta información complementa los datos audiológicos y de percepción del habla tradicionales, y puede apoyar la toma de decisiones durante el proceso de evaluación para un implante coclear, así como durante los programas de intervención y educativos. El análisis y la validación de los resultados del FLI-P demostraron resultados posteriores al implante más tempranos que los obtenidos con pruebas estandarizadas de habla y lenguaje. Se encontraron relaciones lineales moderadas a fuertes y correlaciones estadísticamente significativas entre los puntajes FLI-P a los 3 años de edad y los puntajes de lenguaje a los 4 y 5 años.



© The Shepherd Centre 2018. Usado con permiso.

El gráfico muestra diferencias en los resultados del FLI-P, evidenciando trayectorias auditivas individuales para niños con pérdida auditiva bilateral severa y severa-profunda. Los puntos grandes indican el momento de la implantación coclear y, como era de esperarse, en muchos casos se observa un aumento en los puntajes de audición inmediatamente después de la implantación.



La evaluación de la capacidad auditiva funcional de los niños pequeños en el contexto de la comunicación cotidiana ofrece a padres y profesionales una perspectiva del nivel y el desarrollo de sus habilidades auditivas. Esta información puede respaldar la evaluación de la candidatura para implante coclear y la atención diagnóstica continua.

El uso diario constante y prolongado del IC demuestra un

impacto positivo en las habilidades auditivas de los niños y

puede reducir las diferencias en la percepción del habla entre oídos.⁹

Easwar V, et al. 2018

“

Es increíble cuando uno trabaja con una familia y **ellos ven que su hijo está progresando** o hace esa “cosa de escuchar” que nunca pensaron que haría — eso refuerza que están en el camino correcto.

Aleisha Davis
General Manager, Clinical Programs
The Shepherd Centre

”

Información y patrones sobre el uso diario de los procesadores de sonido.

-
11. Cristofari E, et al. (2017). A multicenter clinical evaluation of data logging in cochlear implant recipients using automated scene classification technologies.
-

Los datos registrados por el procesador de sonido Nucleus® 6 fueron analizados en 1,366 usuarios de implantes utilizando SCAN, con el objetivo de identificar patrones de uso diario y a lo largo del espectro etario.

Se recopilieron datalogs de todos los grupos de edad, incluyendo: Desde el nacimiento hasta los dos años (n = 121), de tres a cinco años (n = 206), de seis a diez años (n = 229), de once a trece años (n = 100), de catorce a dieciocho años (n = 137), de diecinueve a treinta años (n = 119), de treinta y uno a cuarenta años (n = 72), de cuarenta y uno a cincuenta años (n = 104), de cincuenta y uno a sesenta y cinco años (n = 128), de sesenta y seis a setenta y cinco años (n = 105) y mayores de setenta y cinco años (n = 45).

El tiempo de escucha diario con el implante fue más bajo en los niños más pequeños, con un promedio de 9 a 10 horas durante los primeros cinco años de vida (n = 327). El uso más alto se observó en los niños de seis a dieciocho años (n = 466), con un promedio de 13.3 horas diarias.

En promedio, los niños menores de cinco años escucharon habla en silencio durante 1.6 horas por día y habla con ruido durante 3.0 horas. Los niños de seis a 18 años escucharon habla en silencio durante un tiempo similar (1.4 – 1.8 horas), pero estuvieron expuestos al habla con ruido con mayor frecuencia (4.6 – 4.8 horas por día).

En general, todos los grupos de edad pasaron la mayor parte del tiempo en ambientes sonoros con niveles de habla entre 50 y 69 dB SPL, lo cual representa niveles típicos del habla conversacional.

Los datalogs son una herramienta clínica valiosa para la resolución general de problemas, la optimización del ajuste del dispositivo y el asesoramiento a usuarios de IC, padres y cuidadores sobre metas y expectativas.



Los registros de datos brindan a los médicos información detallada sobre los patrones en el uso de dispositivos por parte de usuarios de IC de cualquier edad. Los registros de datos son útiles cuando se aconseja a los padres y cuidadores cómo maximizar el rendimiento auditivo de sus hijos en función de sus registros de datos personales.

El fomento del uso constante de implantes bilaterales por parte de los padres o cuidadores es importante para una audición bilateral a largo plazo.

12. Galvin KL and Hughes KC. (2012). Adapting to bilateral cochlear implants: early post-operative device use by children receiving sequential or simultaneous implants at or before 3.5 years.

Los niños que reciben implantes bilaterales pueden experimentar dificultades de adaptación al uso de dos dispositivos. Para apoyar el asesoramiento y explorar métodos que minimicen los problemas de adaptación, investigadores informan sobre los primeros 46 de 48 niños bilaterales (27 con implantación secuencial y 19 simultánea) implantados antes de los 3.5 años de edad en la Clínica de Melbourne, en Melbourne, Australia.

Los niños se agruparon según el uso diario reportado de ambos implantes a los dos meses después de la activación y tras 12 meses de experiencia.

Treinta y siete niños (95 % de los implantados simultáneamente y 70 % de los secuenciales) usaban ambos implantes a tiempo completo* a los dos meses, y 35 de ellos continuaban usándolos a tiempo completo a los 12 meses. Dos niños con discapacidades adicionales, implantados simultáneamente, dejaron de usar ambos implantes.

De los nueve niños restantes, seis usaban ambos implantes durante cuatro horas o menos al día y alcanzaron el uso a tiempo completo a los 12 meses. Además, ocho de los nueve niños restantes habían recibido implantes secuenciales.

Los investigadores encontraron relaciones positivas significativas, aunque de débiles a moderadas, entre la dificultad para adaptarse a la audición bilateral, el intervalo de tiempo entre implantes y la edad al momento de la implantación bilateral. Se observó una tendencia en los niños a usar solo el implante preferido cuando estaban cansados, enfermos o molestos. Asimismo, los niños más pequeños tendían a quitarse la bobina del implante no preferido muchas veces al día, mientras que los mayores necesitaban estímulo por parte de los cuidadores para ponerse el implante no preferido y mantenerlo encendido.

Para garantizar el desarrollo de habilidades auditivas, del habla y del lenguaje, se debe monitorear cuidadosamente el uso y la aceptación de los dispositivos. El hecho de que casi todos los niños usaran sus implantes a tiempo completo después de dos meses de experiencia auditiva resulta alentador y resalta la importancia de monitorear el uso de los implantes desde etapas tempranas, así como de fomentar una audición bilateral constante después de la activación.

* El tiempo completo se definió como al menos el 90% de las horas de vigilia.



La adaptación al uso de un segundo dispositivo puede facilitarse mediante el asesoramiento preoperatorio sobre la posible influencia de la edad al momento de la implantación bilateral y el intervalo entre implantes. Intervenir de forma temprana cuando surgen problemas con el uso del dispositivo maximiza las probabilidades de mantener o restablecer rápidamente el uso a tiempo completo.

Comprender el uso diario del dispositivo por parte del niño

puede apoyar el asesoramiento y los ajustes del procesador para maximizar su experiencia diaria y sus necesidades auditivas.¹¹

Cristofari E, et al. 2017

El uso a tiempo completo del dispositivo

maximiza la oportunidad del niño para desarrollar sus habilidades auditivas.

Un área clave en la que el profesional puede influir es en establecer y apoyar el uso del dispositivo a tiempo completo.¹²

Galvin KL and Hughes KC 2012





Comunicación social

Cochlear se compromete a facilitar que los niños con pérdida auditiva puedan experimentar y relacionarse con el mundo que los rodea.

Con la tecnología más reciente de implantes y procesadores de sonido de Cochlear, los niños pueden interactuar, aprender y compartir con confianza lo que más importa con quienes los rodean.¹⁶

Las conversaciones entre padres e hijos influyen en las habilidades verbales.

13. Romeo RR, et al. (2018). Beyond the 30-Million-Word Gap: Children's Conversational Exposure Is Associated With Language-Related Brain Function.

Investigadores utilizaron neuroimagen para estudiar los patrones de activación cerebral de 36 niños, de entre cuatro y seis años, mediante resonancia magnética funcional (fMRI) mientras escuchaban cuentos infantiles.

Antes de la toma de imágenes, se evaluó a los niños utilizando pruebas estandarizadas de lenguaje y medidas cognitivas no verbales para confirmar que cumplían con los criterios de inclusión del estudio; los padres completaron cuestionarios demográficos y de desarrollo infantil.

Usando el software de análisis del ambiente lingüístico (LENA), los padres grabaron dos días consecutivos completos de audio, que luego fue analizado para obtener el número total de palabras de adultos, palabras de niños y turnos conversacionales adulto-niño.

Estas medidas de experiencia lingüística diaria se correlacionaron con los puntajes obtenidos por los niños en evaluaciones conductuales estandarizadas de lenguaje. Los turnos conversacionales fueron el predictor más fuerte del puntaje compuesto verbal.

Los resultados de la neuroimagen no mostraron correlaciones significativas con el número de palabras de adultos ni con las emisiones verbales de los niños.

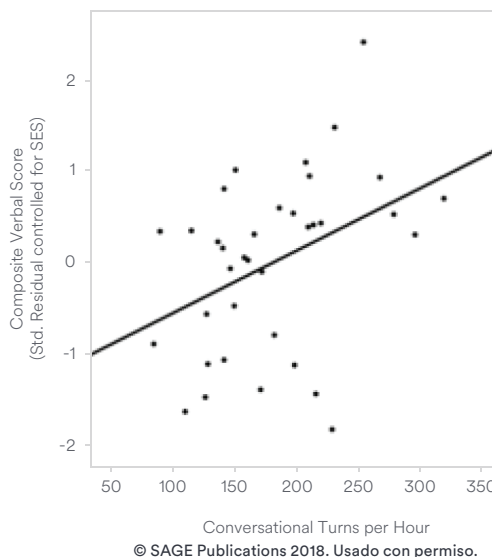
Los turnos conversacionales sí mostraron una

correlación positiva con la activación del área de Broca; un mayor número de turnos resultó en mayor activación durante el procesamiento del lenguaje, independientemente del nivel socioeconómico, la capacidad cognitiva o la cantidad de palabras de adultos y emisiones verbales de los niños.

Los niños con más turnos conversacionales mostraron mayor activación del área de Broca durante el procesamiento del lenguaje, lo que sugiere que los turnos conversacionales

fomentan el desarrollo de habilidades verbales al influir en la activación de esta área.

Esta activación neural explicó casi la mitad de la relación entre los turnos conversacionales y los puntajes verbales.



El gráfico ilustra la relación entre el puntaje verbal del lenguaje de los niños (controlado por nivel educativo e ingreso de los padres) y la cantidad de turnos conversacionales por hora.



El desarrollo de las habilidades verbales de un niño está positivamente influenciado por la cantidad de turnos conversacionales entre adultos y niños. Se debe alentar a los padres a tener conversaciones más interactivas con su hijo para mejorar sus habilidades lingüísticas y su desarrollo.

Los turnos conversacionales predicen las habilidades cognitivas, verbales y lingüísticas a largo plazo.

14. Gilkerson J, et al. (2018). Language Experience in the Second Year of Life and Language Outcomes in Late Childhood.

Los investigadores utilizaron el Software de Análisis del Ambiente Lingüístico (LENA) para grabar automáticamente el audio mensual de 146 niños durante todo el día, de dos a 36 meses, durante seis meses. El software estimó el número de palabras de adultos y los turnos conversacionales adulto-niño.

Se hizo seguimiento a los niños entre los 9 y 13 años de edad con pruebas estandarizadas de función cognitiva y habilidades lingüísticas receptivas y expresivas.

Los resultados de los turnos conversacionales en el grupo de 18 a 24 meses respaldaron las predicciones sobre los resultados cognitivos, de comprensión y lenguaje entre los 9 y 14 años de edad; estas asociaciones se mantuvieron incluso después de ajustar por nivel socioeconómico.

No se encontraron asociaciones significativas entre los resultados del lenguaje y desarrollo en edad escolar para los grupos más jóvenes (2 a 17 meses) ni para los mayores (> 25 meses).

Estos hallazgos destacan la importancia de los programas de intervención temprana que enfatizan la participación activa en conversaciones adulto-niño, en lugar de solo la exposición a palabras de adultos.

Las estimaciones de **interacciones por turnos**

con niños de 18 a 24 meses de edad

predijeron el coeficiente intelectual (CI) y las habilidades lingüísticas

diez años después.¹⁴

Gilkerson J, et al. 2018



Las experiencias lingüísticas tempranas de un niño (entre los 18 y 24 meses de edad), medidas por la cantidad de turnos conversacionales adulto-niño, pueden predecir el desarrollo cognitivo, la comprensión verbal y las habilidades lingüísticas expresivas y receptivas diez años después.

Las habilidades de comunicación social están interrelacionadas y facilitan el crecimiento del vocabulario.

15. Bavin EL, et al. (2018). Children with cochlear implants in infancy: predictors of early vocabulary.

El objetivo de este estudio prospectivo fue investigar posibles predictores del desarrollo del vocabulario en niños pequeños con implantes, utilizando información sobre variables predictoras ya conocidas del crecimiento del vocabulario en niños con audición normal.

Antes de la implantación, los investigadores reclutaron a 33 niños con pérdida auditiva severa a profunda provenientes de cinco clínicas en Australia. El inglés era el idioma principal en el hogar y ninguno de los niños presentaba discapacidades adicionales.

Como parte de la evaluación preoperatoria, los niños fueron evaluados con pruebas estandarizadas de comunicación receptiva y expresiva, cognición, y habilidades motoras gruesas y finas (Bayley Scales of Infant and Toddler Development).

El desarrollo de la comunicación también se evaluó mediante un cuestionario para padres (MacArthur–Bates Communicative Development Inventory) en intervalos de tres meses durante un período de 15 meses, lo que resultó en seis puntos de evaluación.

Los padres también completaron cuestionarios demográficos y sobre el uso del implante.

Los niños recibieron implantes entre los 6 y 21 meses de edad; 22 fueron implantados entre los 6 y 10 meses, 9 entre los 11 y 16 meses, y 2 a los 21 meses.

Veintiocho niños tenían implantes bilaterales y cinco tenían implantes unilaterales con un aparato auditivo en el oído contralateral.

Las habilidades de comunicación receptiva medidas antes de la cirugía, junto con el uso de gestos por parte del niño, predijeron el vocabulario en la evaluación a los 12 meses.

Ambas variables, junto con las habilidades motoras finas, fueron predictores significativos del vocabulario a los 15 meses después de la implantación.

Estos resultados demuestran la importancia del desarrollo en la primera infancia para fomentar las habilidades de comunicación en bebés y niños pequeños.

Apoyar el uso de gestos para expresar significado dentro de programas de intervención temprana puede ser beneficioso para el desarrollo temprano del vocabulario.

Las actividades diseñadas para desarrollar habilidades motoras finas iniciales también podrían facilitar dicho desarrollo.



Los gestos son una parte natural del desarrollo de la comunicación en niños con audición normal y pueden predecir el desarrollo del vocabulario hablado. El uso de gestos antes de la implantación puede predecir positivamente la cantidad de palabras producidas tras 12 a 15 meses de uso del implante en niños con pérdida auditiva.

La implantación bilateral temprana puede favorecer una mejor adaptación psicosocial.

16. Sarant JZ, et al. (2018). Social development in children with early cochlear implants: normative comparisons and predictive factors, including bilateral implantation.

En este estudio, se evaluó el desarrollo psicosocial de 159 niños en comparación con niños con audición normal. Los participantes formaron parte de una investigación longitudinal más amplia centrada en los resultados del implante.

Estos niños recibieron su primer implante antes de los tres años y medio, y en el caso de los implantados bilateralmente, el segundo antes de los seis años.

A los cinco y ocho años, 120 niños tenían implantes bilaterales (39 unilaterales), y 126 usaban implantes bilaterales (33 unilaterales), respectivamente.

Los niños fueron evaluados con pruebas estandarizadas de lenguaje receptivo y expresivo, y cognición no verbal, a los cinco y/o entre siete y ocho años, según su edad al ingresar al estudio. (El coeficiente intelectual promedio y los puntajes de lenguaje receptivo y expresivo se ubicaron dentro del rango promedio de los niños con audición normal).

Los padres completaron un cuestionario sobre la salud mental del niño y proporcionaron información demográfica.

El desarrollo psicosocial de los niños implantados a edad temprana no difirió significativamente del de sus pares con audición normal, con la excepción del comportamiento prosocial (por ejemplo, ayudar, compartir, cooperar), que fue significativamente menor en los niños implantados que en sus pares oyentes en ambos puntos de evaluación.

La implantación bilateral —especialmente cuando el segundo implante se recibió a una edad más temprana— predijo mejores resultados psicosociales.

Otros factores que predijeron menos dificultades sociales fueron: mejores habilidades de lenguaje receptivo, ser de un orden de nacimiento posterior, ser niña (vs. niño), mayor participación y nivel educativo de los padres. En cambio, un mayor tiempo frente a pantallas y menores habilidades cognitivas predijeron peores resultados psicosociales.

“

Los resultados mostraron que las habilidades de comunicación receptiva antes de la implantación y el uso temprano de gestos fueron **predictores significativos del vocabulario** a los 12 meses después de la implantación.¹⁵

Bavin EL, et al. 2018

”



En general, los niños implantados a una edad temprana muestran un desarrollo psicosocial similar al de sus pares con audición normal.





Tecnología para facilitar la audición – especialmente en ambientes con ruido

Cada día, los niños se desplazan constantemente por distintos ambiente¹, y su procesador de sonido debe adaptarse automáticamente a todos ellos.

Los Procesadores de Sonido Cochlear[™] Nucleus[®] ofrecen a los niños la última tecnología de procesamiento SmartSound[®] iQ, ayudándoles a escuchar lo mejor posible mediante la adaptación automática a los diferentes ambientes.

La clasificación automática de escenas (SCAN) mejora el rendimiento en ruido para niños pequeños.

17. Plasmans A, et al. (2016). A multi-centre clinical evaluation of paediatric cochlear implant users upgrading to the Nucleus® 6 system.

Veinticinco niños de cuatro clínicas pasaron del Procesador de Sonido Nucleus® 5 al Nucleus 6, programado con la configuración predeterminada (incluyendo SCAN y tecnologías de reducción de ruido).

El 60% (15 de 25) había recibido al menos un implante antes de los cinco años de edad (rango: 1.6 – 4.9 años), y en promedio tenían seis años de experiencia auditiva.

Como era de esperarse, la comprensión del habla en silencio fue similar entre ambos procesadores.

Sin embargo, la comprensión del habla en ruido —tanto para palabras monosilábicas como para oraciones— fue significativamente mejor con el programa SCAN del procesador Nucleus 6, en comparación con los programas del Nucleus 5, con una mejora de 16.7 y 9.41 puntos porcentuales, respectivamente. Los cuestionarios de preferencia subjetiva indicaron que todos los niños aceptaron el nuevo procesador.



La clasificación automática de escenas (SCAN) mejora el rendimiento en ambientes con ruido en niños pequeños.

Se requiere una mejor relación señal-ruido (SNR) para los niños con pérdida auditiva.

18. Ching TYC, et al. (2018). Factors influencing speech perception in noise for 5-year-old children using hearing aids or cochlear implants.

En la evaluación a los cinco años, 252 niños del estudio LOCHI completaron pruebas de habla en ruido: 168 usaban aparatos auditivos y 84 tenían implantes cocleares. La relación señal-ruido (SNR) se determinó en función del umbral de recepción del habla (SRT) para un 50 % de rendimiento correcto.

Los niños con implantes necesitaron en promedio 2 dB mejor SNR para alcanzar un rendimiento similar al de los niños con amplificación. En los niños con amplificación, el coeficiente intelectual no verbal y las habilidades lingüísticas fueron predictores significativos de la percepción del habla en ruido.

La edad más temprana al momento de la implantación y los puntajes de lenguaje predijeron los resultados en los niños con implantes.

Como grupo, estos niños requirieron una SNR sustancialmente mejor que los niños de la misma edad sin pérdida auditiva.

En promedio, los niños de este estudio necesitaron aproximadamente entre 4.0 y 6.9 dB SNR para comprender el 50 % del habla, en contraste con aproximadamente -1.2 dB SNR en los niños sin pérdida auditiva. Sin embargo, tanto los niños de este estudio como los niños con audición normal mostraron niveles comparables de liberación espacial de enmascaramiento (SRM), lo que indica una capacidad similar para aprovechar

las señales binaurales y espaciales en la comprensión del habla en ruido.

La intervención temprana centrada en el desarrollo del lenguaje es fundamental para que los niños con implantes y aparatos auditivos optimicen su funcionamiento en ambientes del mundo real.

“

No solo es crucial proporcionar la implantación coclear de manera temprana, sino que su **desarrollo del lenguaje también debe ser el foco** de la intervención educativa.¹⁸

Ching TYC, et al. 2018

”

“

El uso de SCAN y la reducción del ruido de fondo es útil tanto para niños como para adultos y, **por lo tanto, debe considerarse para todas las adaptaciones de IC pediátricas.**¹⁷

Plasmans et al., 2016

”



Los niños que usan aparatos auditivos o implantes cocleares necesitan una mejor relación señal-ruido (SNR) que sus pares con audición normal para alcanzar el mismo nivel de comprensión del habla en ambientes ruidosos.

Los niños pasan la mayor parte del tiempo escuchando el habla en ruido y necesitan la tecnología adecuada para superar este desafío.

19. Easwar V, et al. (2016). Factors affecting daily cochlear implant use in children: datalogging evidence.

Este estudio examinó los registro de datos de 146 niños (226 oídos) entre 0.8 y 18.4 años de edad (media = 7.2 años).

Se incluyeron 5 usuarios con implante unilateral, 40 bimodales y 101 con implantes bilaterales (77 simultáneos). En general, los niños fueron usuarios consistentes, incluso durante el primer año de experiencia con el implante.

En promedio, los niños usaron sus implantes casi 10 horas al día; el 64 % los usó más de 9 horas diarias. Tres niños fueron usuarios limitados (< 2 horas/día).

Como era de esperarse, la frecuencia de episodios de coil off afectó negativamente la cantidad de tiempo de escucha diaria; tanto el número como la duración de los coil off disminuyeron con la edad.

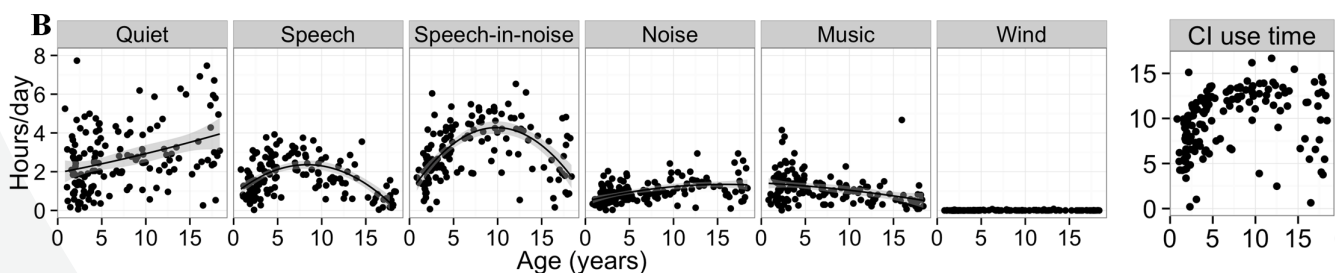
La retención de la bobina es un problema real para padres y cuidadores, y requiere solución para fomentar más experiencias de escucha en los usuarios jóvenes.

La escucha con el implante aumentó significativamente con una mayor experiencia con el implante y con la cantidad de experiencia auditiva previa a la implantación.

Los únicos predictores significativos de la cantidad de escucha fueron el tiempo con bobina desconectada, la duración de la experiencia con el implante y el tiempo de audición antes de la implantación.

En los niños con implantes bilaterales, normalmente el segundo implante se utilizó tanto como el primero. En general, la mayoría de los niños escuchó sonidos en un rango de entre 50 y 70 dBA.

Todos los niños estuvieron expuestos al habla en ambientes ruidosos; de hecho, escucharon más habla en lugares ruidosos que en silencio, lo que subraya la importancia del acceso a la audición binaural, el procesamiento de señal mejorado y la tecnología de asistencia para apoyar la escucha en ruido.



© American Academy of Audiology 2016. Usado con permiso.

Los gráficos ilustran el tiempo que los niños usaron los implantes cocleares (IC) en cada tipo de ambiente (clasificado por SCAN) en función de la edad.



Los niños pasan su tiempo en una variedad de ambientes de escucha, y aquellos con pérdida auditiva requieren el apoyo adicional del procesamiento avanzado de señal para mejorar la percepción del habla en ruido.

Referencias

1. Dettman SJ, Dowell RC, Choo D, Arnott W, Abrahams Y, Davis A, Dornan D, Leigh J, Constantinescu G, Cowan R, Briggs RJ. Long-term communication outcomes for children receiving cochlear implants younger than 12 months: A multicenter study. *Otol Neurotol.* (2016 Feb); 37(2):e82–e95. doi: 10.1097/MAO.0000000000000915. Copyright 2016 Wolters Kluwer Health, Inc.
2. Geers AE and Nicholas JG. Enduring advantages of earlier cochlear implantation for spoken language development. *J Speech Lang Hear Res.* (2013 Apr); 56(2):643–55. doi:10.1044/1092-4388(2012/11-0347).
3. Cupples L, Ching TY, Button L, Seeto M, Zhang V, Whitfield J, Gunnourie M, Martin L, Marnane V. Spoken language and everyday functioning in 5-year-old children using hearing aids or cochlear implants. *Int J Audiol.* (2018 May); 57(sup2):S55–S69. doi: 10.1080/14992027.2017.1370140.
4. Ching TYC, Dillon H, Leigh G, Cupples L. Learning from the Longitudinal Outcomes of Children with Hearing Impairment (LOCHI) study: summary of 5-year findings and implications. *Int J Audiol.* (2018 May); 57(sup2):S105–S111. doi:10.1080/14992027.2017.1385865.
5. Escorihuela García V, Pitarch Ribas MI, Llópez Carratalá I, Latorre Monteagudo E, Morant Ventura A, Marco Algarra J. Comparative study between unilateral and bilateral cochlear implantation in children of one and two years of age. *Acta Otorrinolaringol Esp.* (2016 May); 67(3):148–55 doi:10.1016/j.otorri.2015.07.001. Copyright 2016 Elsevier.
6. Sarant JZ, Harris DC, Bennet LA. Academic outcomes for school-aged children with severe-profound hearing loss and early unilateral and bilateral cochlear implants. *J Speech Lang Hear Res* (2015 Jun); 58(3):1017–32. doi: 10.1044/2015_JSLHR-H-14-0075.
7. Cullington HE, Bele D, Brinton JC, Cooper S, Daft M, Harding J, Hatton N, Humphries J, Lutman ME, Maddocks J, Maggs J, Millward K, O'Donoghue G, Patel S, Rajput K, Salmon V, Sear T, Speers A, Wheeler A and Wilson K. United Kingdom national paediatric bilateral project: Demographics and results of localization and speech perception testing. *Cochlear Implants International.* (2017 Jan); 18 (1):2–22. doi: 10.1080/14670100.2016.1265055. Reprinted by permission of the publisher Informa UK Limited trading as Taylor & Francis Ltd, <http://www.tandfonline.com>.
8. Gordon KA, Wong DE, Papsin BC. Bilateral input protects the cortex from unilaterally-driven reorganisation in children who are deaf. *Brain.* (2013 May); 136(5):1609–1625 doi:10.1093/brain/awt052. Copyright 2013 Oxford University Press.
9. Easwar V, Sanfilippo J, Papsin B, Gordon K. Impact of consistency in daily device use on speech perception abilities in children with cochlear implants: datalogging evidence. *J Am Acad Audiol.* (Oct 2018); 29(9):835–846(12). doi: 10.3766/jaaa.17051. Copyright 2018 American Academy of Audiology with permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.
10. Davis A, Cowan R, Harrison E. Shifting focus: Using functional listening skills to guide paediatric cochlear implant evaluation. Paper presented at the American Cochlear Implant Alliance: CI2018 Emerging Issues in Cochlear Implantation. March 7 – 10, 2018, Washington DC. Copyright 2018 The Shepherd Centre.
11. Cristofari E, Cuda D, Martini A, Forlì F, Zanetti D, Di Lisi D, Marsella P, Marchioni D, Vincenti V, Aimoni C, Paludetti G, Barezzani MG, Leone CA, Quaranta N, Bianchedi M, Presutti L, Della Volpe A, Redaelli de Zinis LO, Cantore I, Frau GN, Orzan E, Galletti F, Vitale S, Raso F, Negri M, Trabalzini F, Livi W, Piccioni LO, Ricci G, Malerba P. A Multicenter Clinical Evaluation of Data Logging in Cochlear Implant Recipients Using Automated Scene Classification Technologies. *Audiol Neurotol.* (2017 Dec); 22(4–5):226–235. doi: 10.1159/000484078. Copyright 2019 Karger Publishers, Basel, Switzerland.
12. Galvin KL, Hughes KC. Adapting to bilateral cochlear implants: early post-operative device use by children receiving sequential or simultaneous implants at or before 3.5 years. *Cochlear Implants International.* (2012 May); 13(2):105–12. doi: 10.1179/1754762811Y.0000000001.
13. Romeo RR, Leonard JA, Robinson ST, West MR, Mackey AP, Rowe ML, Gabrieli JDE. Beyond the 30-million-word gap: Children's conversational exposure is associated with language-related brain function. *Psychol Sci.* (2018 May); 29(5):700–710. doi: 10.1177/0956797617742725. Copyright 2018 SAGE Publications, Inc.
14. Gilkerson J, Richards JA, Warren SF, Kimbrough Oller D, Russo R, Vohr B. Language experience in the second year of life and language outcomes in late childhood. *Paediatrics.* (2018 Oct); 142(4):e20174276. doi: 10.1542/peds.2017-4276.
15. Bavin EL, Sarant J, Leigh G, Prendergast L, Busby P, Peterson C. Children with cochlear implants in infancy: predictors of early vocabulary. *Int J Lang Commun Disord.* (2018 Jul); 53(4):788–798. doi: 10.1111/1460-6984.12383.
16. Sarant JZ, Harris DC, Galvin KL, Bennet LA, Canagasabay M, Busby PA. Social development in children with early cochlear implants: normative comparisons and predictive factors, including bilateral implantation. *Ear Hear.* (2018 Jul/Aug); 39(4):770–782. doi: 10.1097/AUD.0000000000000533.
17. Plasmans A, Rushbrooke E, Moran M, Spence C, Theuwis L, Zarowski A, Offeciers E, Atkinson B, McGovern J, Dornan D, Leigh J, Kaicer A, Hollow R, Martelli L, Looi V, Nel E, Del Dot J, Cowan R, Mauger SJ. A multi-centre clinical evaluation of paediatric cochlear implant users upgrading to the Nucleus 6 system. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* (2016 Apr); 83:193–199. doi: 10.1016/j.ijporl.2016.02.004. Copyright 2016 Elsevier with permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.
18. Ching TYC, Zhang VW, Flynn C, Burns L, Button L, Hou S, McGhie K, Van Buynder P. Factors influencing speech perception in noise for 5-year-old children using hearing aids or cochlear implants. *Int J Audiol.* (2018 May); 57(sup2):S70–S80. doi: 10.1080/14992027.2017.1346307.
19. Easwar V, Sanfilippo J, Papsin B, Gordon K. Factors affecting daily cochlear implant use in children: data logging evidence. *J Am Acad Audiol.* (2016 Nov/Dec); 27(10):824–838 (15). doi.org/10.3766/jaaa.15138. Copyright 2018 American Academy of Audiology with permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.
20. Ching TYC and Dillon H. Major Findings of the LOCHI study on children at 3 years of age and implications for audiological management. *Int J Audiol.* (2013 Dec); 52 Suppl 2:S65–8. doi: 10.3109/14992027.2013.866339.
21. Cochlear Limited. D1547572. Competitor Datalogging. October 2018.

Para obtener más información sobre nuestras soluciones auditivas, visite **www.cochlear.com/la**

Hear now. And always

Cochlear se dedica a ayudar a las personas con pérdida auditiva de moderada a profunda a experimentar un mundo lleno de audición. Como líder mundial en soluciones auditivas implantables, hemos proporcionado más de 750.000 dispositivos y hemos ayudado a personas de todas las edades a escuchar y conectarse con las oportunidades de la vida.

Nuestro objetivo es brindar a las personas la mejor experiencia auditiva de por vida y acceso a tecnologías de próxima generación. Colaboramos con las principales redes clínicas, de investigación y de apoyo para avanzar en la ciencia auditiva y mejorar la atención.

Es por eso que más personas eligen Cochlear que cualquier otra compañía de implantes auditivos.



Cochlear Ltd (ABN 96 002 618 073) 1 University Avenue, Macquarie University, NSW 2109, Australia T: +61 2 9428 6555 F: +61 2 9428 6352

Cochlear Latinoamérica International Business Park, Building 3835, Office 403, Panama Pacífico, Panama Teléfono: +507 830 6220

Cochlear Colombia Avenida Carrera 19 # 100-28, piso 2, Centro de Experiencia Cochlear, Bogotá D.C., Colombia Teléfono: (+57) 60-1-580-7013

Cochlear México Av. Insurgentes Sur 1196, Cp 03200, Oficina 1401 Torre de los Parques, Tlacoquemécatl del Valle de la Ciudad de México. Teléfono: +55 52414500

www.cochlear.com/la

Este material está destinado a profesionales de la salud. Si es un consumidor, consulte a su profesional de la salud sobre los tratamientos para la pérdida auditiva. Los resultados pueden variar, y su profesional de la salud auditiva le aconsejará sobre los factores que podrían afectar su resultado. Lea siempre las instrucciones de uso. No todos los productos están disponibles en todos los países. Comuníquese con un representante local de Cochlear para obtener información sobre el producto.

ACE, Advance Off-Stylet, AOS, Ardium, AutoNRT, Autosensitivity, Baha, Baha SoftWear, BCDrive, Beam, Bring Back the Beat, Button, Carina, Cochlear, 科利耳, コクレア, 코클리어, Cochlear SoftWear, Contour, コントウア, Contour Advance, Custom Sound, DermaLock, Freedom, Hear now. And always, Hugfit, Human Design, Hybrid, Invisible Hearing, Kanso, LowPro, MET, MP3000, myCochlear, mySmartSound, NRT, Nucleus, Osia, Outcome Focused Fitting, Off-Stylet, Piezo Power, Profile, Slimline, SmartSound, Softip, SoundArc, True Wireless, el logotipo elíptico, Vistafix, Whisper, WindShield y Xidium son marcas comerciales o registradas del grupo de empresas Cochlear.

© Cochlear Limited 2022. D2411579 Paediatric Evidence Summary ES-LA LATAM