

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Resultados del implante coclear en niños mayores de seis años de edad con hipoacusia prelingual profunda

Dra. Idelmys Díaz Martínez<sup>1</sup>, Dr. Ariel Cabrera Pérez<sup>1</sup>, Dra. Odalis Hernández Fernández<sup>1</sup>, Dra. Mayté Treto Fernández<sup>2</sup>, Dra. Idalmis García Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital Pediátrico “José Luis Miranda”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>2</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Arnaldo Milián Castro”, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

## RESUMEN

**Introducción:** el Programa Nacional de implante coclear establecido en Cuba ha beneficiado gratuitamente a 216 niños con hipoacusias severa y profunda. **Objetivo:** comparar los resultados obtenidos en niños mayores de seis años con hipoacusia prelingual profunda que tienen implante coclear con un grupo de iguales características que usa otro tipo de aditamento protésico digital programable. **Métodos:** se realizó una investigación prospectiva, descriptiva y cuasi-experimental en el Hospital “José Luis Miranda” desde octubre de 2012 a septiembre de 2015. Se utilizó un muestreo no probabilístico y la muestra fue de 15 pacientes con más de seis años de edad a los que se les realizó un implante coclear (Grupo 1) y 25 de la misma edad que usaban una prótesis auditiva digital programable (Grupo 2). Se diseñó un cuestionario que incluyó las variables: sexo, edad, edad de implante, etiología, lenguaje, rendimiento auditivo y etapa de la rehabilitación. Se utilizaron la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la de Mann-Whitney. **Resultados:** todos los pacientes con implante coclear superaron la etapa de detección-discriminación, siete alcanzaron la etapa de identificación-reconocimiento (46,7%) y cuatro llegaron a las etapas de discriminación-identificación y reconocimiento-comprensión, respectivamente (26,7%). Los pacientes con prótesis digital no lograron avanzar a niveles superiores de rehabilitación (80%). **Conclusiones:** los pacientes con más de seis años de edad a los que se les colocó un implante coclear alcanzaron mayor rendimiento auditivo, niveles superiores en las etapas de rehabilitación y lograron mejor comunicación que los usuarios de prótesis digital.

**Palabras clave:** implantes cocleares; pérdida auditiva; niño

## ABSTRACT

**Introduction:** the National Program of cochlear implant established in Cuba has benefited freely 216 children with severe and deep hearing loss. **Objective:** to compare the results obtained in children older than six years with deep prelingual hearing loss who have cochlear implant with a group of the same characteristics using another type of programmable digital prosthetic attachment. **Methods:** a prospective, descriptive and quasi-experimental study was realized at “José Luis Miranda” Hospital from October 2012 to September 2015. It was used a non-probabilistic sampling and the sample was 15 patients older than six years of age who underwent a cochlear implant (Group 1) and 25 of the same age who used a programmable digital hearing attachment (Group 2). A questionnaire was designed that included the variables: sex, age, age of implant, etiology, language, auditory performance and stage of rehabilitation. The Kolmogorov-Smirnov test and the Mann-Whitney test were used. **Results:** all patients with cochlear implants passed the detection-discrimination stage, seven reached the identification-recognition stage (46.7%) and four reached the stages of discrimination-identification and recognition-comprehension, respectively (26.7%). Patients with digital prostheses failed to advance to higher levels of rehabilitation (80%). **Conclusions:** Patients older than six years old who received a cochlear implant achieved higher auditory performance, higher levels in the rehabilitation stages and achieved better communication than users of digital prostheses.

**Key words:** cochlear implants; hearing loss; child

## INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la Otorrinolaringología, que se remontan al siglo XIX, y a lo largo de la historia, se destacan importantes documentos en los que se reflejan la preocupación, las investigaciones, los procedimientos y las invenciones en relación con los trastornos auditivos.

Los primeros audífonos aparecieron hacia el año 1800, en la denominada era acústica;<sup>1</sup> la segunda época del audífono la constituyó la era del carbón y empezó con el descubrimiento del teléfono por Alexander Graham Bell en 1876 y la tercera se ha denominado del tubo de vacío y fue iniciada por Lee De Forest en el año 1907.

Los defectos auditivos que aquejan a los niños pueden retrasar el desarrollo del lenguaje y las aptitudes cognitivas, lo que a su vez entorpece el aprovechamiento escolar.<sup>2</sup>

El implante coclear (IC) es un producto sanitario implantable activo, de alta tecnología y precisión, encaminado a restablecer la audición de aquellas personas que padezcan una sordera causada por la destrucción de las células ciliadas de la cóclea y a estimular directamente las células ganglionares mediante señales eléctricas encargadas de transmitir la información codificada al cerebro. El primer implante coclear se instaló el 25 de febrero de 1957; por este motivo se celebra cada 25 de febrero el Día Internacional del Implante Coclear.<sup>3</sup>

El Programa Nacional de implante coclear establecido en Cuba en 2005 es un proyecto que en una década ha beneficiado gratuitamente a más de 230 personas con hipoacusias severa y profunda, incluidos 216 niños.

Una vez que al paciente hipoacúsico le es colocado un implante comienza la etapa de rehabilitación, que puede durar varios años en dependencia de la edad a la que fue implantado, el tipo de hipoacusia, la motivación, la familia, etc.

En este estudio los niños que no se motivaron hacia la implantación coclear continuaron su rehabilitación con las prótesis de tecnología analógica que, paulatinamente, fueron sustituidas por las de tecnología digital, pero no se sabe si, en la Provincia de Villa Clara, los pacientes que recibieron el implante coclear con más de seis años de edad logran resultados similares o superiores a los que usan una prótesis auditiva. El objetivo de este estudio es comparar los resultados obtenidos en niños mayores de seis años con hipoacusia prelingual profunda que tienen implante coclear con un grupo de iguales características que usa otro tipo de aditamento protésico digital programable.

## MÉTODO

Se realizó una investigación prospectiva, descriptiva y cuasi-experimental en el Hospital Pediátrico Universitario "José Luis Miranda" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, en el período comprendido de octubre de 2012 a marzo de 2015. La población de estudio estuvo constituida por la totalidad de pacientes mayores de seis años de edad con diagnóstico de hipoacusia neurosensorial prelingual profunda a los que se les colocó un implante coclear o que usaran otro tipo de aditamento protésico auditivo digital programable y que fueron atendidos en la Consulta especializada de Audiología de la institución ejecutora. La muestra se seleccionó por muestreo no probabilístico y quedó conformada por 15 pacientes con más de seis años de edad a quienes se les realizó un implante coclear (Grupo 1) y por 25 pacientes de la misma edad que usaban prótesis auditiva digital programable (Grupo 2).

Los datos fueron recogidos a través de registros y base de datos existentes en la Consulta de Audiología del Hospital Pediátrico "José Luis Miranda" en la que fueron atendidos estos pacientes; se utilizó un cuestionario creado previamente por el autor al efecto de las necesidades de información para el estudio que incluyó las siguientes variables: sexo, edad, etiología, lenguaje, rendimiento auditivo y etapa de la rehabilitación. Se utilizaron herramientas de estadística descriptiva, la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Mann-Whitney para la comparación de grupos independientes.

## RESULTADOS

En este estudio de los 15 pacientes con implante coclear, 10 son femeninas (66,7%) y cinco masculinos (33,3%) y la mayoría tienen 12 años o más; de los 25 pacientes que usan una prótesis digital 13 pertenecen al sexo femenino (52,0%) y 12 al masculino (48,0%). Se muestra una distribución aproximadamente igual de pacientes por los grupos etarios menores de 19 años (en este grupo no hay pacientes mayores de esta edad).

La edad al momento del implante mostró una distribución homogénea en los diferentes grupos de edades considerados; la tercera parte de estos pacientes se encontraban entre seis y ocho años al momento de colocado el implante (33,3%). En relación a la etiología en el 40% de los pacientes implantados la causa de la hipoacusia se debió a la ototoxicidad postnatal (seis) y en tres pacientes fue genética (20%); en el grupo de los que usaban prótesis digital en el 28% la etiología de la hipoacusia fue genética y de seis pacientes se desconoce la causa (24%).

En siete pacientes (46,7%) implantados predominaba el lenguaje de señas, tres (20%) se comunicaban exclusivamente mediante señas y otros tres de forma predominantemente oral (20%); del grupo que usa prótesis digital el 88% utiliza exclusivamente el lenguaje de señas y solo tres pacientes tenían un lenguaje predominantemente de señas (tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución del lenguaje según el grupo

Lenguaje	Grupos				Total	
	Con implante coclear		Con prótesis digital		No.	%
	No.	%	No.	%		
Exclusivamente señas	3	20,0	22	88,0	25	62,5
Exclusivamente oral	2	13,3	0	0	2	5,0
Predominantemente de señas	7	46,7	3	12,0	10	25,0
Predominantemente oral	3	20,0	0	0	3	7,5
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Fuente: historias clínicas

El rendimiento auditivo mostró resultados interesantes pues en el grupo de pacientes con implante coclear el 73,3% logró niveles muy superiores a los logrados por el grupo con prótesis digital, en el que casi la totalidad de los pacientes no logra sobrepasar la escucha a menos de 61 dB (96%) -tabla 2-.

**Tabla 2.** Comportamiento del rendimiento auditivo

Rendimiento auditivo (dB)	Grupos				Total	
	Con implante coclear		Con prótesis digital		No.	%
	No.	%	No.	%		
Menos de 20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
20-40	11	73,3	0	0,0	11	27,5
41-60	4	26,7	1	4,0	5	12,5
61-80	0	0,0	15	60,0	15	37,5
Más de 80	0	0,0	9	36,0	9	22,5
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Fuente: historias clínicas

La etapa de rehabilitación mostró resultados muy interesantes al comparar los grupos de estudio. Todos los pacientes con implante coclear lograron superar la etapa de detección-discriminación, siete alcanzaron la etapa de identificación-reconocimiento (46,7%) y cuatro llegaron a las etapas de discriminación-identificación y reconocimiento-comprensión respectivamente (26,7%). Por el contrario, los pacientes con prótesis digital no lograron avanzar a niveles superiores de rehabilitación (80%) -tabla 3-.

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para probar si las variables que identifican la evolución de los pacientes seguían una distribución normal y resultó que ninguna se ajustaba a esa distribución ( $p > 0,05$ ), se realizó la comparación entre ambos grupos de estudio utilizando la prueba no paramétrica para dos muestras independiente de Mann-Whitney que mostró diferencias altamente

significativas ( $p < 0,01$ ) entre el grupo que llevaba un implante coclear y el que tenía prótesis digital, se determinó que los implantados obtienen mejores resultados que los que tienen prótesis digital.

**Tabla 3.** Etapa de rehabilitación

Etapa de rehabilitación	Grupos				Total	
	Con implante coclear		Con prótesis digital		No.	%
	No.	%	No.	%		
Detección-discriminación	0	0,0	20	80,0	20	50,0
Discriminación-identificación	4	26,7	4	16,0	8	20,0
Identificación-reconocimiento	7	46,7	1	4,0	8	20,0
Reconocimiento-comprensión	4	26,7	0	0,0	4	10,0
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Fuente: historias clínicas

## DISCUSIÓN

Resulta interesante que algunos autores, al analizar la influencia de la edad al momento del implante y el diagnóstico temprano de la hipoacusia, señalan que aquellos sujetos con mayor probabilidad de pertenecer al grupo de los que no han desarrollado el habla son los sujetos diagnosticados con mayor edad y etiología genética. La etiología genética y los trastornos asociados a la sordera suponen un riesgo frente a la etiología exógena y postnatal porque el período crítico para la vía auditiva comienza en el tercer mes de gestación, por lo tanto, los niños con sorderas genéticas se encuentran en desventaja frente a las sorderas exógenas que pueden sobrevenir al nacer o unos meses después del nacimiento.<sup>4,5</sup>

La etiología genética como factor de riesgo, en mayor medida que la adquirida y la idiopática, supone considerar que las sorderas genéticas, frecuentemente congénitas, conllevan una privación auditiva más larga en el tiempo, especialmente cuando se aprecia que la audición que tiene el feto en el útero materno le permite reconocer la voz de la madre y ya cuenta como experiencia auditiva; por el contrario, las etiologías adquiridas pueden no ser congénitas y provocar, más tarde, la aparición de la hipoacusia en la vida del niño.

La principal motivación para que cualquier niño con sordera profunda y prelocutiva reciba un IC radica en proveer a su sistema auditivo y a su cerebro de la información fundamental del discurso para así maximizar las oportunidades de desarrollar la lengua oral; no obstante, algunas familias que eligieron el implante coclear como tratamiento para sus hijos sordos utilizan la lengua de signos, además de la lengua oral, en la comunicación diaria y en la educación de estos niños.<sup>6,7</sup>

En la actualidad existen niños sordos que utilizan el implante coclear y se comunican y aprenden a través de ambas lenguas, el planteamiento está en si la lengua de signos constituirá un factor coadyuvante en el logro de la lengua oral a través del implante o si, por el contrario, perjudicará este proceso teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales: por un lado, que ambas lenguas son diferentes, una es audio-oral y la otra visuo-gestual y, por otro, que la lengua de signos es adquirida por los niños sordos del mismo modo que los oyentes adquieren la lengua oral. El proceso que hacen los niños sordos con la lengua oral no resulta, en general, una adquisición natural sino el fruto de una intervención programada e intensiva.

Un aspecto que es importante en el estudio de los factores pronóstico y de los resultados es el elevado número de variables involucradas en el proceso de implantación coclear y posterior a ella, así como el alto grado de multidisciplinariedad en la actuación profesional. Así, en los resultados obtenidos se van a reflejar aspectos educativos (modalidad de escolarización), aspectos relacionados con la implicación familiar y aspectos relacionados con el propio niño (motivación respecto al proceso de rehabilitación, situación social).<sup>8,9</sup>

Es evidente que los alumnos sordos muestran cierto nivel de dificultad para hacer amigos en una escuela de normo-oyentes porque la integración social en este ambiente requiere más interacciones verbales, casuales y espontáneas,

interacciones que resultan complicadas a estos niños por las enormes barreras de comunicación que existen entre los alumnos sordos y sus compañeros oyentes. Sea cual sea la perspectiva, el niño implantado accede a un nivel superior de audición, lo que le permite disponer de similares oportunidades para desarrollarse con arreglo a su capacidad. Existe cierto consenso sobre que el niño puede acceder a un currículo no restringido dentro de su proceso de escolarización y lograr así un enfoque educativo adecuado para que los niños con este tipo de pérdidas de audición consigan, a través de un nivel de comunicación y lenguaje suficiente, el desarrollo cognitivo y social que no suponga inferioridad de condiciones respecto a los niños oyentes de la misma edad; el resultado será la normalización de la vida de estos niños.<sup>10,11</sup>

En este aspecto, y para comprender mejor el fenómeno, es preciso aclarar que la mayoría de los niños implantados tienen estimulación bimodal, o sea, se les realizó la intervención quirúrgica en el oído peor y en el otro oído se aprovechó la audición residual con una prótesis auditiva. Es entonces importante considerar estas estrategias audiológicas en casos seleccionados para ofrecer a los pacientes las ventajas de la audición binaural, que puede ser ofrecida por la combinación de estimulación eléctrica proveniente del implante coclear y la estimulación acústica que brinda un audífono (tipo de estimulación conocida como "bimodal"); sobre todo en la región de Latinoamérica, en la que aún no es una realidad tangible la posibilidad del implante bilateral.

En la mayoría de la literatura revisada los autores manifiestan que la rehabilitación puede durar años y sus niveles progresan por varios factores tales como la edad de implantación, la duración de la sordera y su aparición, la etiología, el uso de audífonos previo a la implantación, el nivel educativo preimplante, el modelo de rehabilitación, las habilidades comunicativas, los umbrales tonales previos al implante, los umbrales con audífonos, las habilidades de percepción auditiva preimplante y la profundidad de inserción de los electrodos, así como las mediciones electrofisiológicas del mapa de rehabilitación (umbral mínimo eléctrico y umbral de máxima tolerancia) y la familia involucrada en este proceso de rehabilitación. El advenimiento de nuevas estrategias de codificación, así como el mejoramiento en la tecnología de los implantes cocleares, puede ser una de las razones para obtener hoy en día mejores resultados en los pacientes de larga evolución. Además, existen variables en el propio sujeto que hacen que los resultados difieran considerablemente; en la medida en que se puedan determinar si existen unas variables que preoperatoriamente puedan servir de pronóstico de beneficios en este grupo particular de pacientes será más ajustada a la realidad la consejería previa a la implantación y lo mismo se favorecerá el proceso de selección de candidatos.<sup>12,13</sup>

Los pacientes a los que se les colocó implante coclear con más de seis años de edad alcanzaron mayor rendimiento auditivo, niveles superiores en las etapas de rehabilitación y lograron mejor comunicación que los usuarios de prótesis digital.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cristiani H. Historia del audífono [Internet]. Argentina: Mutualidad Argentina de Hipoacúsicos; 2016 [citado 20 Dic 2016]. Disponible en: <http://www.mah.org.ar/historia-de-los-audifonos>
2. ¿Qué es un implante coclear? [Internet] España: Federación AICE; 2016 [citado 20 Dic 2016]. Disponible en: [http://implantecoclear.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=76:que-es-un-implante-coclear&catid=62:que-es&Itemid=82](http://implantecoclear.org/index.php?option=com_content&view=article&id=76:que-es-un-implante-coclear&catid=62:que-es&Itemid=82)
3. Roche JP, Hansen MR. On the horizon: cochlear implant technology. *Otolaryngol Clin North Am* [Internet]. 2015 [citado 27 Abr 2016]; 48(6):1097-116. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26443490>
4. Cila Umat, Rinze AT. Cochlear implant research updates. In *Tech* [Internet]. 2012 Apr 27 [citado 20 Dic 2016]. Disponible en: <http://blogs.sld.cu/marionod/2012/08/02/cila-umat-and-rinze-anthony-tange-cochlear-implant-research-updates-intech-april-27-2012/>
5. Corvera-Behar G, Cheja-Mochón R. Resultados del implante coclear colocado en pacientes prelinguales de 8 a 12 años de edad, quienes actualmente se encuentran en edad adulta. *An Orl Mex*. 2012;57(1):31-32.

6. Martini A, Bovo R, Trevisi P, Forli F, Berrettini S. Cochlear implant in children: rational, indications and cost/efficacy. *Minerva Pediatr* [Internet]. 2013 [citado 20 Dic 2015]; 65(3): 325-39. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23685383>
7. Cosetti MK, Waltzman SB. Outcomes in cochlear implantation: variables affecting performance in adults and children. *Otolaryngol Clin North Am* [Internet]. 2012 [citado 15 Abr 2016]; 45(1): 155-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22115688>
8. Quique BY, FA MT. Métodos unisensoriales para la rehabilitación de la persona con implante coclear y métodos musicoterapéuticos como nueva herramienta de intervención. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* [Internet]. 2013 [citado 30Jun 2016]; 73(1): 94-108. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/orl/v73n1/art16.pdf>
9. Byaruhanga R, Roland JT, Buname G, Kakande E, Awubwa M, Ndorelire C, et al. A case report: the first successful cochlear implant in Uganda. *Afr Health Sci* [Internet]. 2015 [citado 28 Nov 2015]; 15(4): 1342-1348. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26958040>
10. Jeya Kumar A. Pediatric cochlear implantation. *Curr Opin Pediatr* [Internet]. 2013 Feb [citado 28 Nov 2015]; 23(3): 346-50. Disponible en: <https://www.medschool.lsuhs.edu/pediatrics/docs/Pediatric%20Cochlear%20Implants%20Grand%20Rounds.pdf>
11. Rahal EM, Mena GP, Muñoz SD, Cárdenas GR, Mansilla JF, Cardemil MF. Resultados del Programa Nacional de Implantes Cocleares: Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Barros Luco Trudeau. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello* [Internet]. 2013 [citado 28Nov 2015]; 73(3): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162013000300004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162013000300004)
12. Teschner M, Polite C, Lenarz T, Lustig L. Cochlear implantation in different health-care systems: disparities between Germany and the United States. *Otol Neurotol* [Internet]. 2013 [citado 25 Sept2016]; 34(1): 66-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23232831>
13. Arauz S, Boccio C, Cordero L, Curet C, Vicente D, Hocsman E, et al. Recomendaciones del Comité de Expertos en implante coclear y dispositivos implantables de la Federación Argentina de Sociedades de O.R.L. (en concordancia con guías internacionales). Buenos Aires, 25 de abril de 2016 [Internet] [citado 15 Jun 2016]. Disponible en: <http://www.faso.org.ar/imagenes/informe.pdf>

Recibido: 31-8-2016

Aprobado: 11-11-2016

**Idelmys Díaz Martínez.** Hospital Pediátrico "José Luis Miranda". Avenida 26 de Julio y 1ra. Reparto Escambray, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Código Postal: 50200  
Teléfono: (53)42271745 [idelmysdm@infomed.sld.cu](mailto:idelmysdm@infomed.sld.cu)