

Otorrinolaringología Pediátrica

# Influencia de la situación socioeconómica y demográfica en los resultados funcionales en niños con implante coclear

*Influence of socioeconomic and demographic situation on functional outcomes in children with cochlear implants*

*Influência da situação socioeconômica e demográfica nos resultados funcionais em crianças com implante coclear*

Dr. Daniel Gandolfo<sup>(1)</sup>, Dra. Fga. Silvia Gandolfo<sup>(2)</sup>, Lic. Fga. Cintia Beorlegui<sup>(3)</sup>

## Resumen

**Introducción:** El implante coclear permite acceder a un rango auditivo útil para el reconocimiento e identificación de los sonidos del habla. El desempeño puede ser alterado por diversos factores. La información auditiva para adquirir habla y lenguaje es influenciada por las características del niño, por el nivel de desarrollo lingüístico o aprendizaje previo y por su entorno familiar y social. El objetivo fue evaluar la asociación del nivel socioeconómico con los resultados funcionales en niños con implante coclear.

**Material y Método:** Se estudiaron pacientes de ambos sexos, con un seguimiento de 2 años entre junio de 2010 y junio de 2017, donde se evaluó edad, sexo, datos socioeconómicos, influencia de la instrucción materna, distancia de su residencia, financiador, tiempo de adquisición de la prótesis y abandono del tratamiento. Estas variables fueron comparadas con los resultados funcionales.

**Resultados:** Se estudiaron 42 pacientes. En las variables socioeconómicas, no se encontró evidencia de que sean estadísticamente distintas.

El nivel educativo de las madres no incidió en los resultados. Los pacientes que obtuvieron la prótesis antes de 8 meses tuvieron un mejor resultado que aquellos que los consiguieron después.

Los pacientes de la ciudad de Santa Fe y alrededores mostraron un mejor resultado en adquisición del lenguaje.

**Conclusiones:** La incidencia del nivel socioeconómico se correlacionó principalmente con la edad de implantación, la rápida obtención del equipamiento y con la cercanía al centro rehabilitador.

La implantación temprana condujo a resultados significativamente mejores independientemente del nivel socioeconómico familiar.

**Palabras clave:** hipoacusia, implante coclear, situación socioeconómica.

## Abstract

**Introduction:** The cochlear implant allows access to a useful hearing range for the recognition and identification of speech sounds. Performance can be altered by various factors. The auditory information to acquire speech and language will be influenced by the characteristics of the child, by the level of linguistic development or previous learning and by their family and social environment.

**Material and Method:** Patients of both sexes were studied, with a follow-up of 2 years, between June 2010 and June 2017, where age, sex, socioeconomic data, influence of maternal education, distance from residence, financier, time of acquisition of the

<sup>(1, 2, 3)</sup> Departamento de Otorrinolaringología y Fonoaudiología. Hospital de Niños «Dr. Orlando Alassia», Provincia de Santa Fe, Argentina.

Centro de Otorrinolaringología y Fonoaudiología (COF). Provincia de Santa Fe, Argentina.

Mail de contacto: degandolfo@hotmail.com

Fecha de envío: 20 de diciembre de 2023 - Fecha de aceptación: 15 de marzo de 2024.

prosthesis and treatment abandonment were evaluated. These variables were compared with the functional results.

**Results:** Fourty two patients were studied. In the socioeconomic variables we do not find evidence that they are statistically different.

The educational level of the mothers did not affect the results. Patients who got the prosthesis before 8 months had a better result than those who got it later.

Patients from the city of Santa Fe and surrounding areas showed a better result in language acquisition.

**Conclusions:** The incidence of socioeconomic level was mainly correlated with the age of implantation, rapid obtaining of equipment and proximity to the rehabilitation center.

Early implementation leads to significantly better outcomes regardless of family socioeconomic status.

**Keywords:** hearing loss, cochlear implant, socioeconomic situation.

## Resumo

**Introdução:** O implante coclear permite o acesso a uma faixa auditiva útil para o reconhecimento e identificação dos sons da fala. O desempenho pode ser alterado por vários fatores. As informações auditivas para aquisição de fala e linguagem serão influenciadas pelas características da criança, pelo nível de desenvolvimento linguístico ou aprendizagem anterior e pelo seu ambiente familiar e social.

**Material e Método:** Foram estudados pacientes de ambos os sexos, com seguimento de 2 anos, entre junho de 2010 e junho de 2017, onde foram avaliados idade, sexo; dados socioeconômicos, influência da escolaridade materna, distância de residência, financiador, tempo de aquisição da prótese e abandono do tratamento. Essas variáveis foram comparadas com os resultados funcionais.

**Resultados:** 42 pacientes foram estudados. Nas variáveis socioeconômicas não encontramos evidências de que sejam estatisticamente diferentes.

A escolaridade das mães não interferiu nos resultados. Os pacientes que receberam a prótese antes dos 8 meses tiveram melhor resultado do que aqueles que a receberam mais tarde.

Pacientes da cidade de Santa Fé e arredores apresentaram melhor resultado na aquisição da linguagem.

**Conclusões:** A incidência do nível socioeconômico correlacionou-se principalmente com a idade de implantação, rapidez na obtenção de equipamentos e proximidade do centro de reabilitação.

A implementação precoce leva a resultados significativamente melhores, independentemente do estatuto socioeconômico da família.

**Palavras-chave:** perda auditiva, implante coclear, situação socioeconômica.

## Introducción

El implante coclear es un dispositivo electrónico que actúa como un transductor, transformando las señales acústicas en señales eléctricas, que son procesadas a través de los diferentes componentes que lo forman para estimular el nervio auditivo.

Permite al paciente acceder a un rango auditivo útil para el reconocimiento e identificación de los sonidos del habla en niños que no obtenían beneficios con otras ayudas auditivas<sup>(1, 2)</sup>.

Se han realizado avances significativos en el campo de la tecnología en el implante coclear que han llevado a marcadas mejorías en el desempeño auditivo postoperatorio. Sin embargo, los resultados posteriores a la implantación pueden variar ampliamente. Todavía quedan grupos de niños que no logran obtener el máximo beneficio de sus implantes incluso después de años de uso persistente y diario del dispositivo.

Existen diversos factores que pueden afectar el desempeño de un niño después de la implantación, estos incluyen características de la anatomía coclear, edad de inicio de la hipoacusia, edad de implantación, duración del uso del implante y de su utilización diaria y presencia de otras discapacidades asociadas<sup>(3, 4, 5, 6)</sup>. Otros factores que pueden influenciar el rendimiento de los niños luego de la implantación son los problemas socioeconómicos, como así también consideraciones de rehabilitación, educativas y familiares<sup>(7, 8, 9)</sup>.

Los resultados de la implantación coclear pueden verse afectados por factores socioeconómicos de muchas maneras. El acceso rápido a las prótesis para la cirugía a la menor edad posible favorece las posibilidades de que el niño desarrolle habilidades lingüísticas casi normales. La educación de los padres y el ingreso familiar constituyen factores predictivos importantes de mejores habilidades de comunicación en niños sanos<sup>(10)</sup>. Un factor que contribuye a este hallazgo puede ser que un mayor ingreso familiar ha sido asociado con un nivel supe-

rior de educación materna y mayor participación de la madre cuando se comunica con el niño<sup>(7)</sup>.

Estudios demostraron que niños implantados de entornos socioeconómicos desfavorecidos adquirirían mejorías en el lenguaje en forma más lenta, principalmente asociado a factores causales como la educación y el apoyo de los padres en el cumplimiento del uso de su dispositivo, el modo de comunicación y el tipo de programa escolar y de rehabilitación<sup>(11, 12, 13)</sup>.

El objetivo del trabajo es evaluar la asociación entre el nivel socioeconómico de las familias, estudiado a través de diferentes variables, con los resultados funcionales de niños que utilizan un implante coclear.

## Material y Método

Estudio retrospectivo y transversal realizado mediante el análisis de historias clínicas de pacientes intervenidos quirúrgicamente de implante coclear en el Departamento de Otorrinolaringología del Hospital de Niños «Dr. Orlando Alassia» de la ciudad de Santa Fe. Se estudiaron pacientes de ambos sexos, entre 1 y 16 años de edad, con hipoacusia neurosensorial severa a profunda bilateral, implantados unilateralmente, sin hándicaps asociados, con un seguimiento de 2 años, entre junio de 2010 y junio de 2017.

En las historias clínicas, se recolectaron los datos de filiación, como edad y sexo. Se analizaron y dividieron los pacientes con base en los datos socioeconómicos en cinco categorías (I a V) teniendo en cuenta la escala de Graffar<sup>(14, 15, 16)</sup>. Esta se constituye como la suma simple equiponderada de los puntajes asignados en cuatro escalas componentes de carácter social: a) profesión del jefe de familia; b) instrucción de la madre; c) fuente y/o modalidad de ingresos; d) condición habitacional. A partir de esta escala, se estudió también la influencia de la instrucción materna en los resultados de evolución del lenguaje de los niños estudiados.

A su vez, estas categorías se integraron en dos grupos: A (incluye los niveles del I al III, que se definen como de muy bueno a aceptable nivel socioeconómico) y B (incluye los niveles IV y V, definidos como de regular a mal nivel socioeconómico).

La situación demográfica se dividió entre los pacientes que residían en un radio de 50 km del centro hospitalario y aquellos provenientes de mayor distancia, que incluían el centro norte de la provincia de Santa Fe y otras provincias vecinas. Asimismo,

se estudiaron los entes que financiaban las prótesis, a los cuales los dividimos en: público (el Estado nacional con sus diferentes programas para tal fin) y privados (que incluían empresas de medicina pre-paga y obras sociales sindicales). Se evaluó el tiempo de adquisición de la prótesis, por reintegro de estas, por parte de los financiadores<sup>(17)</sup>. Por último, se determinó el número y las causas de abandono de las calibraciones y del tratamiento de rehabilitación del lenguaje.

Los resultados funcionales se evaluaron a partir de las adquisiciones de los distintos estratos del lenguaje oral, estudiadas a través de las Categorías de Percepción Auditiva del Habla de Geers y Moog (1987, 1989, 1994), donde:

Categoría 0. No detecta el habla amplificada.

Categoría 1. Detección de ruidos y sonidos del medio, pero no discrimina.

Categoría 2. Reconocimiento de rasgos supra-segmentales del habla.

Categoría 3. Comienzo de reconocimiento de palabras.

Categoría 4. Identificación de palabras a través del reconocimiento de vocales.

Categoría 5. Identificación de palabras a través del reconocimiento de consonantes.

Categoría 6. Reconocimiento de palabras en formato abierto.

Estas últimas fueron estudiadas previo al implante y hasta los 24 meses posteriores a la cirugía.

En el análisis estadístico, se calcularon las medianas de mejorías para las variables analizadas y se compararon estas variables mediante métodos no paramétricos, como Mann-Withney, Kruskal-Wallis, o mediante un modelo lineal, según correspondía al tipo de datos, tomando como significancia estadística 0,05.

## Resultados

Se estudiaron 42 pacientes implantados cocleares, de los cuales el 54.76% eran de sexo masculino, con una mediana de edad de 4.00 años al momento de la cirugía (RI:3.00; 6.75).

En la comparación entre los resultados estudiados, teniendo en cuenta las variables socioeconómicas utilizando la escala de Graffar, observamos que las medianas para ambos niveles fue de 3 y el valor-p fue de 0.18, por lo cual, no encontramos evidencia de que sean estadísticamente distintas (Tabla 1).

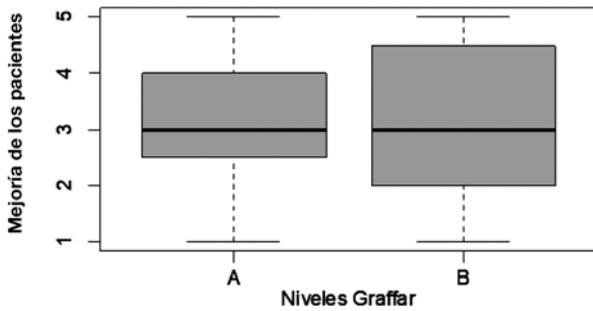


Tabla 1. Comparación de los resultados de lenguaje y variables socioeconómicas.

Cuando se comparaba el nivel educativo de las madres de los pacientes implantados, no se observaron diferencias estadísticas entre estas (valor de  $p=0.86$ ). La mediana de los tres grupos fue igual a 3 (Tabla 2).

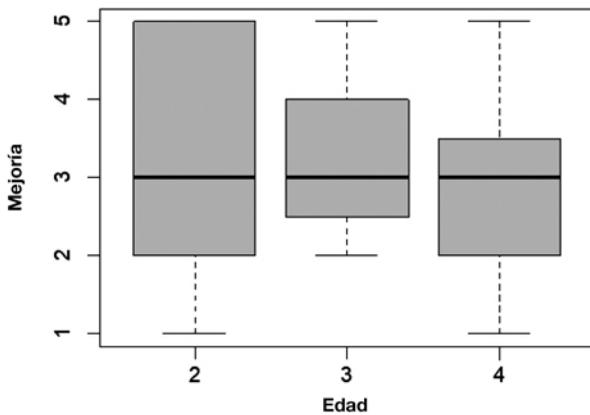


Tabla 2. Nivel educativo materno y mejorías en la adquisición del lenguaje.

Cuando se estudió la mejoría de la percepción auditiva del habla en función de los meses que se tardó en obtener el implante por parte del financiador, se observó que, en aquellos pacientes en los cuales se obtuvo la prótesis antes de los 8 meses, se tuvo un mejor resultado funcional que en aquellos que la consiguieron posterior a este tiempo. Las evidencias fueron estadísticamente significativas entre la mediana de estos (5 y 3 respectivamente), siendo el valor  $p$  de la comparación entre estas de 0.02 (Tabla 3).

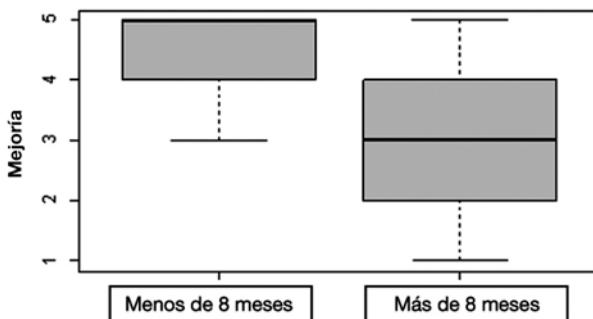


Tabla 3. Mejoría en la percepción del habla comparando tiempos de recepción del implante.

Cuando se analizó el lugar de origen de los pacientes intervenidos, se observó que los provenientes de la ciudad de Santa Fe y alrededores mostraron un mejor resultado en adquisición del lenguaje que aquellos que residían en el interior de la provincia o en otras provincias, siendo la comparación de estos resultados estadísticamente significativos (valor  $p=0.048$ ) (Tabla 4).

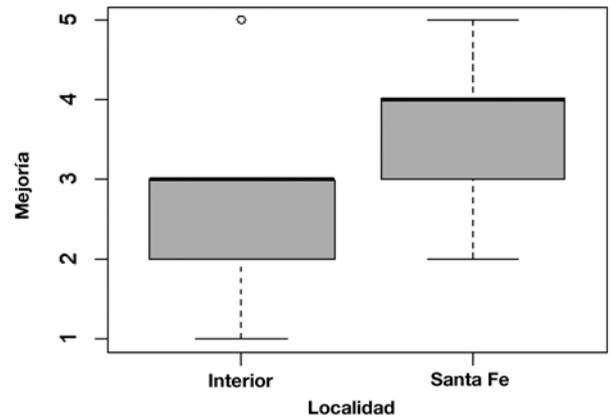


Tabla 4. Comparación del origen de los pacientes intervenidos y su mejoría en la percepción.

Al estudiar el retraso en la obtención de los implantes, correlacionado con el financiador de las prótesis, se observó que los pacientes que recibieron el implante antes de los 8 meses tuvieron como proveedor a empresas de salud prepaga y en menor medida a obras sociales sindicales. La entrega de implantes por parte del Estado a través de diferentes ministerios registró tiempos de entrega mayores a 10 meses (Tabla 5).

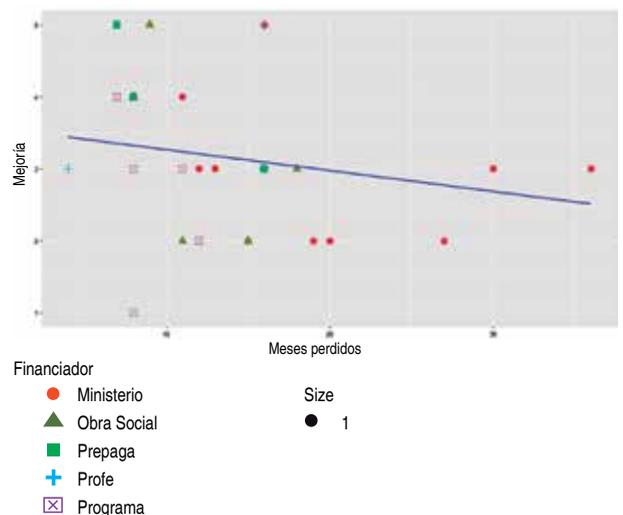


Tabla 5. Comparación del tiempo de retraso en la adquisición del implante de acuerdo al financiador.

Se analizó también el abandono a las sesiones de rehabilitación y estimulación auditiva por parte de las familias de los pacientes intervenidos. Esta situación se presentó en 11 niños, de los cuales 8 dejaron de asistir a los controles y sesiones y 3 presentaron roturas tempranas de sus procesadores del habla que llevó un largo periodo de tiempo su reposición. La evaluación socioeconómica de estas familias se encontraba en niveles de Graffar de regular a mal nivel socioeconómico (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de los abandonos de rehabilitación y estimulación auditiva post implante (n=11).

		Graffar					Total
		I	II	III	IV	V	
Resultado del tratamiento	No abandona	0	1	10	17	3	31
	Abandona	1	1	0	4	2	8
	Rompe procesador	0	0	0	3	0	3

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el abandono del tratamiento y la residencia del paciente (valor p=0.390).

## Discusión

A través de este estudio, se evaluó el impacto que presenta en el desarrollo del lenguaje el implante coclear, puntualizando en el tiempo que demanda su obtención por el financiador y la relación con el nivel socioeconómico de la familia, la educación de los padres y su lugar de origen.

La incidencia del nivel socioeconómico se correlaciona principalmente con la edad de implantación y con la premura en obtener el equipamiento. La edad en que se realiza el implante coclear es de fundamental importancia para los resultados funcionales<sup>(5, 9, 13)</sup>. Estos estudios confirman que la cirugía de implante coclear a una edad más temprana conduce a mejores resultados en términos de percepción del habla y adquisición del lenguaje.

Sharma et al.<sup>(10)</sup> demuestran que es significativo el impacto en los resultados funcionales la obtención de forma más temprana del implante coclear en niveles socioeconómicos más altos. En el presente estudio, se observó que aquellos niños que logran obtener sus implantes de un financiador privado lo logran antes de los 8 meses de solicitado y aquellos que lo hacen a través de entidades gubernamentales tardan más de 8 meses en su provisión, esta diferencia influye de forma significativa en los resultados obtenidos en percepción del habla y desarrollo del lenguaje. Según el estudio actual, el estatus socioeconómico por sí solo no parece tener un impacto

significativo en el desempeño de los niños después de la implantación coclear midiendo las distintas variables de la escala de Graffar, situación similar a otros grupos<sup>(10, 20)</sup>, que no encontraron diferencias entre los distintos estratos socioeconómicos y el reconocimiento de palabras habladas de los niños implantados.

En relación con la educación de la madre como nexo principal en el tratamiento post implante del niño, al comparar distintos niveles educativos, no se observa correlación entre estos y los resultados de las puntuaciones de percepción del habla obtenidas, coincidiendo con estudios que estudiaron si la educación de los componentes de la familia podía influir en la rehabilitación<sup>(10)</sup>.

Se observó que los niños implantados cuyo domicilio se encuentra alejado del centro hospitalario donde se realiza la cirugía tenían más dificultades para mejorar en las puntuaciones de percepción del habla de forma significativa. Esto se debe principalmente a las dificultades para acceder a la rehabilitación intensiva que requieren estos niños, lo que retrasa en frecuencia la asistencia a las sesiones o directamente ocasiona la ausencia de participación a estas. Trabajos que estudian esta variable también encuentran las mismas dificultades influyendo en el desempeño funcional, principalmente en aquellos pacientes de áreas rurales alejadas del centro donde se realiza la cirugía<sup>(10, 21)</sup>.

Por último, en los niños de grupos socioeconómicos más bajos, se observa un menor cumplimiento en las calibraciones y controles, con tasas altas de abandono de tratamiento de rehabilitación del lenguaje, como así también un número mayor de roturas de sus procesadores, similar situación se presenta en trabajos de otros grupos<sup>(10, 18, 19)</sup>. A pesar de que esta situación de abandono de tratamiento se correlaciona con niveles socioeconómicos bajos, no es así con respecto al lugar de residencia de los pacientes.

## Conclusiones

El implante coclear mejora significativamente la percepción auditiva y la inteligibilidad del habla de los niños que padecen una pérdida auditiva neurosensorial profunda. La implantación más temprana conduce a resultados significativamente mejores, por lo que se debe promover y fomentar la implantación con la mayor premura posible. En el presente estudio, se observa que los niños que siguen el programa designado de controles y tratamiento postoperatorio de terapia verbal auditiva durante

un período mínimo de 1 año parecen tener el mismo desempeño en términos de percepción auditiva e inteligibilidad del habla, independientemente del nivel socioeconómico de la familia. Sin embargo, se requieren más estudios y otras variables para evaluar con más precisión el impacto de los factores socioeconómicos en el desarrollo del habla y el lenguaje a largo plazo después de la implantación coclear.

### Agradecimientos

Agradecimiento muy especial al MSc. Gustavo Armando por la confección estadística de este trabajo. Los autores no manifiestan conflictos de interés.

### Bibliografía

1. Ortega del Alamo P: *Implantes de Oído Medio e Implantes Cocleares*. Barcelona: Ars Médica, 2007: 17-62.
2. Breuning S, Klipphan M, Cordero L: *Desarrollo de habilidades de percepción de habla en niños con implante coclear*. *Revista de la FASO* 19 (1), 2012: 43-47.
3. O'Neill C, O'Donoghue G, Archbold S, Nikolopoulos T, Sach T: *Variations in gains in auditory performance from pediatric cochlear implantation*, *Otol. Neurotol.* 23: 44-48, 2002.
4. Snik A, Makhdoum M, Vermeulen A, Broekx J, van den Broek P: *The relation between age at the time of cochlear implantation and long-term speech perception abilities in congenitally deaf subjects*, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 41: 121-131, 1997.
5. Manrique M, Cervera-Paz F, Huarte A, Martínez I, Gomez A, Vazquez de la Iglesia F: *Audición y Lenguaje en Niños Menores de 2 Años Tratados con Implantación Coclear*. *An Sist Sanit Navar.* 2004; 27(3): 305-317.
6. Harrison R, Gordon K, Papsin B, Negandhi J, James A: *Auditory Neuropathy Spectrum Disorder (ANS) and Cochlear Implantation*. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015 Dec;79(12):1980-7. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.10.006. Epub 2015 Oct 17
7. Hood L: *Auditory Neuropathy/Dys-Synchrony Disorder: Diagnosis and Management*, *Otolaryngol Clin North Am.* 2015 Dec;48(6):1027-40. doi: 10.1016/j.otc.2015.06.006. Epub 2015 Aug 18.
8. Steven a R, Green K, Broomfield S, Henderson L, Ramsden R, Bruce I: *Cochlear implantation in children with cerebral palsy*. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 75: 1427-1430, 2011.
9. Ozebe E, Sevinc S, Belgin E: *The ages of suspicion, identification, amplification and intervention in children with hearing loss*, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 69: 1081-1087, 2005.
10. Sharma S, Bhatia K, Singh S, Kumar Lahiri A, Aggarwal A: *Impact of socioeconomic factors on paediatric cochlear implant outcomes*. *Int. J. Pediatr Otorhinolaryngol* 2017, 102: 90-97.
11. Wu D, Woodson E, Masur J, Bent J: *Pediatric cochlear implantation: role of language, income, and ethnicity*, *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 79 (2015) 721e724.
12. Noblitt B, Alfonso K, Adkins M, Bush M: *Barriers to Rehabilitation Care in Pediatric Cochlear Implant Recipients* *Otol Neurotol.* 2018 June ; 39(5): e307-e313.
13. Lester E, Dawson J, Gantz B and Hansen M: *Barriers to the Early Cochlear Implantation of Deaf Children*. *Otology & Neurology* 2011, 32: 406-412.
14. Mendez Castellano H, Mendez MC: *Sociedad y Estratificación: Método Graffar-Mendez Castellano*. Fundacredesa, Venezuela 1994.
15. Contasti M: *Relación entre la variable talla y la variable Puntaje Socioeconómico Graffar en varones de 7 a 13 años*. *Acta cient. Venez.* 50(3): 151-159, 1999.
16. Bauce G, Cordova M: *Cuestionarios Socioeconómicos Aplicado a Grupos Familiares del Distrito Capital para Investigaciones Relacionadas con la Salud Pública*. INH-RR [online]. 2010, vol.41, n.1, pp. 14-24.
17. Garber S, Ridgely S, Bradley M, Chin K: *Payment Under Public and Private Insurance and Access to Cochlear Implants*. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002; 128: 1145-1152.
18. Niparko J, Tobey E, Thal D, Eisenberg L, Wang N, Quittner A, Fink N, CDaCI Investigative Team. *Spoken language development in children following cochlear implantation*, *JAMA* 303 (2010) 1498e1506.
19. Chang D, Ko A, Murray G, Arnold J, Megerian C, *Lack of financial barriers to pediatric cochlear implantation: impact of socioeconomic status on access and outcomes*, *Arch. Otolaryngol. Head. Neck Surg.* 136 (2010) 648e657.
20. Holt R, Svirsky M, *An exploratory look at pediatric cochlear implantation: is earliest always best?* *Ear Hear* 29 (2008) 492e511.
21. Li W, Dai C, Li H, Chen B, Jian Y, *Factors impacting early cochlear implantation in Chinese children*, *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2015) DOI 10.1007/s00405-015-3492-1.