



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

**Complicaciones quirúrgicas en pacientes operados
de implante coclear en el Hospital Infantil de
México Federico Gómez**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:**

OTORRINOLARINGOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

Dra. Adriana Vega Rodríguez.

ASESOR DE TESIS:

**DR. CARLOS DE LA TORRE GONZÁLEZ
DRA. GABRIELA TERCERO**



HOSPITAL INFANTIL *de* MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
Instituto Nacional de Salud

MÉXICO, D. F

Febrero 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Carlos De la Torre:

Gracias por ser un ejemplo a seguir, por la disposición inifinita de enseñar; y por inculcar a diario en nosotros el deseo de leer, de analizar, de querer ampliar nuestros conocimientos cada día más.

AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Carlos De la Torre:

Gracias por ser un ejemplo a seguir, por la disposición inifinita de enseñar; y por inculcar a diario en nosotros el deseo de leer, de analizar, de querer ampliar nuestros conocimientos cada día más.

ÍNDICE

CONTENIDO

PÁGINAS

A. PRESENTACION

PAGINA DE TITULO	-----	I
HOJA DE AUTORIZACIONES	-----	II
ASESORES	-----	III
AGRADECIMIENTOS	-----	IV
INDICE	-----	V

B. INTRODUCCIÓN

I. MARCO TEORICO	-----	10
II.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	-----	11
III.JUSTIFICACION	-----	12
IV.OBJETIVOS	-----	13
VI.METODOLOGIA	-----	14
-Diseño	-----	14
-Población	-----	14
-Muestra	-----	14
-Criterios de selección	-----	14
a) Criterios de inclusión	-----	14
b) Criterios de exclusión	-----	14
-Variables	-----	15
-Instrumentos	-----	16
-Descripción general del estudio	-----	17
-Análisis estadístico	-----	17
-Aspectos éticos	-----	17
VII.RESULTADOS	-----	18
VIII.DISCUSION	-----	24
IX.CONCLUSION	-----	26
X.BIBLIOGRAFIA	-----	27

C. ANEXOS

Anexo 1.	-----	30
Anexo 2.	-----	31

INTRODUCCIÓN

I. MARCO TEÓRICO

El implante coclear (IC) es un dispositivo médico diseñado para estimular electrónicamente el oído interno. Este cuenta en términos generales, con un dispositivo interno el cual es colocado por medio del acto quirúrgico y un componente externo.⁽¹⁾ Las cuatro partes básicas de un implante coclear son: el micrófono (que detecta el sonido), el procesador de habla (que selecciona y arregla sonidos), un transmisor (que recibe señales del procesador convirtiéndolas en impulsos eléctricos) y unos electrodos que conducen el impulso eléctrico hacia el cerebro. La transmisión entre los componentes externos e internos se lleva a cabo a través de un imán sobre la piel vía radiofrecuencia.⁽¹⁾

Desde su advenimiento a finales de 1960's y su aprobación por la FDA en 1984 para adultos y en 1990 para niños, los implantes cocleares han sido un instrumento transcendental para el tratamiento de sorderas neurosensoriales profundas. Su popularidad y efectividad en el tratamiento se debe a que proveen una medida standard de rehabilitación audiológica, principalmente en pacientes con hipoacusias neurosensoriales profundas, en quienes los auxiliares auditivos no proporcionan un resultado satisfactorio.^(2,3)

En países latinoamericanos, el esfuerzo gubernamental, social o personal ha permitido que a pesar del alto costo económico implicado, más de 4 mil pacientes gocen en la actualidad de grandes beneficio luego de haber sido operados de implante coclear. En particular, desde 1999 cuando el Hospital Infantil de México Federico Gómez inició el primer programa certificado de implantación coclear pediátrica a nivel latinoamericano; se formó un fondo con el objeto de beneficiar a la mayor cantidad de niños sin importar las limitantes económicas.

Por otro lado, si bien es cierto que existen grandes ventajas y una evidencia clara del potencial y del aporte tan importante de los implantes cocleares; éstos requieren de una adecuada selección del paciente, de una cirugía exitosa y de un programa amplio y oportuno de programación y de terapia, para ser efectivos.^(3,4) Es importante destacar que en particular, el éxito global de la cirugía de IC como instrumento para rehabilitación auditiva requiere de un conocimiento amplio de sus indicaciones, limitaciones y riesgos potenciales.⁽⁵⁾

El aumento en los criterios e indicaciones para IC, así como la detección temprana de sorderas, han incrementado sustancialmente el número de pacientes implantados a nivel mundial. Este aumento exponencial en la colocación del IC ha puesto en evidencia diferentes tipos de complicaciones quirúrgicas y consecuentemente el número de cirugías de revisión.^(2,9,22)

No obstante, los autores de diferentes series consideran que a pesar de los riesgos potenciales o complicaciones quirúrgicas identificadas, la cirugía de Implante coclear continúa siendo un procedimiento seguro, con un porcentaje bajo de complicaciones severas en manos de personal experimentado y, por lo tanto; continúa siendo de mayor beneficio para el paciente.⁽⁸⁾

La incidencia de complicaciones quirúrgicas descrita en la literatura varía según los criterios, definiciones utilizadas y la población estudiada. No existe consenso en particular en las complicaciones asociadas a fallas del dispositivo, duras o suaves. Algunas series consideran las fallas duras o suaves como complicaciones quirúrgicas puesto que predisponen a una cirugía de revisión o inclusive a la explantación. Otros estudios excluyen a este grupo por no considerarse una complicación asociada al acto quirúrgico en sí y porque su resultado no se ve afectado por el tratamiento médico que se le brinde al paciente.

En los estudios donde de forma generalizada se ha incluido la falla del dispositivo interno como una complicación quirúrgica, se concluye que ésta continúa siendo no solo la causa principal de complicaciones en pacientes implantados sino la razón principal de explantación o reimplantación tanto en la población adulta como en la pediátrica.⁽⁴⁾ Hoy en día, los avances en la tecnología han conducido a mejorías en la calidad funcional del dispositivo con una disminución consecuente de sus fallas y por ende en la reducción de las complicaciones asociadas propiamente a este.⁽⁷⁾

En el presente estudio, la definición de complicación quirúrgica involucra cualquier aspecto adverso asociado a la cirugía de colocación de implante coclear o consecuente y/o secundaria al procedimiento quirúrgico. Se excluyeron las complicaciones quirúrgicas asociadas a fallas duras o suaves que de igual forma conllevaron a algún procedimiento quirúrgico de revisión, explantación o reimplantación en la población pediátrica operada de implante coclear en el Hospital Infantil de México.

La población pediátrica difiere en varios aspectos de la población adulta. El aspecto físico y fisiológico en general de un niño, varía marcadamente del de un adulto y por lo tanto, puede cursar con complicaciones quirúrgicas específicas, diferentes según su edad. Mcjunki J et al. plantean, que los IC implican inclusive riesgos adicionales, diferentes para la población pediátrica en comparación con la adulta; principalmente debido a las diversas co-morbilidades pediátricas propias, problemas anestésicos, riesgo de pérdidas sanguíneas, trastornos cardiopulmonares secundarios o infección. Por otro lado, las malformaciones congénitas o características anatómicas del cráneo y el cuero cabelludo en la población pediátrica, presentan retos o riesgos adicionales para el cirujano. ⁽⁸⁾ En particular lo delgado del hueso y la piel, inducen a mayor riesgo de lesión meníngea, necrosis de colgajo o pueden no permitir la suficiente compactación o protección del dispositivo. El trauma directo, antecedente común en los niños, y un imán potente son factores predisponentes a lesión del tejido en esta población.

Como se mencionó anteriormente, otro aspecto importante a considerar y que siempre debe de alertar en la población pediátrica, son las malformaciones congénitas del oído interno. Éstas específicamente se asocian a dificultades quirúrgicas como las fístulas de líquido cefalorraquídeo, el malposicionamiento o falla de inserción de los electrodos, parálisis facial periférica y meningitis. ⁽⁵⁾

Los estudios de tomografía axial computarizada y de resonancia magnética (RM) se realizan con el fin de identificar malformaciones congénitas o variantes anatómicas, previo a la cirugía de implante coclear. ⁽²²⁾ Según el resultado de los estudios, se plantea si el paciente es candidato a la implantación desde el punto de vista anatómico y; si requiere de un tratamiento preventivo específico, la colocación de un dispositivo especial o un abordaje en particular. No obstante, en ocasiones la obliteración coclear, ausencia o disfunción del nervio coclear u otras alteraciones, pueden pasar desapercibidas por la inexactitud y/o sensibilidad de los estudios. En ocasiones se obtienen tomografías axiales computarizadas convencionales o de baja resolución con cortes asimétricos y gruesos que dificultan la valoración preoperatoria, ⁽²⁸⁾ y a nivel latinoamericano, específicamente en nuestro medio, la RM no es un estudio solicitado de rutina en todos los pacientes. Sin duda alguna, otro factor importante en la evaluación preoperatoria del paciente pediátrico es la acuciosidad o experiencia en la interpretación del estudio, por parte del cirujano.

De igual forma, tanto los estudios tomográficos como de resonancia magnética pueden ser necesarios en la evaluación postoperatoria del paciente que amerite una cirugía de revisión. Un paciente con una inserción fallida, migración o malposicionamiento de los electrodos amerita una revaloración y un replanteamiento quirúrgico para poder realizar una cirugía de revisión exitosa. ⁽³³⁾

Es importante recalcar que la realización de estos estudios en el postoperatorio presentan dificultades de interpretación secundario al artefacto ocasionado por el implante o a procedimientos adicionales, como el retiro del imán en caso de que una RM sea necesaria.

A pesar de lo descrito anteriormente, existen autores que plantean que la cirugía del implante coclear no aparenta ser de mayor riesgo en niños que en la población adulta. Otros describen que las diferencias de las complicaciones descritas se deben más a una distribución diferente en la incidencia de las diversas complicaciones más que un aumento en ellas. Describen una mayor incidencia en la falla del dispositivo, desplazamiento del imán y otitis media postquirúrgica específicamente, en la población pediátrica. ^(9,10,34,35)

Así mismo, e inclusive aún sin ser aprobado en niños menores del año; existen centros a nivel mundial en donde pacientes de alrededor de los 6 meses han sido implantados sin aumento aparente en la incidencia de complicaciones. Existen únicamente reportes iniciales en donde se plantea una preocupación de índole anestésico en niños menores de 1 año. No obstante en los últimos estudios, diferentes autores encontraron que no existía un mayor índice de complicaciones anestésicas, quirúrgicas inmediatas o postquirúrgicas en niños menores de 12 meses, aclarando a su vez de que los riesgos perioperatorios efectivamente se reducen si existe manejo adecuado por un anesthesiólogo pediatra especializado. ⁽⁹⁾

Para poder identificar y definir de una mejor manera las complicaciones, y poder comparar hallazgos, Cohen y Hoffman describieron y categorizaron las complicaciones en mayores y menores, reportando un índice de 4.8% y 7% respectivamente. Su categorización se basó primordialmente en si el manejo es quirúrgico o no para diferenciar entre una complicación mayor o menor. Las complicaciones mayores fueron definidas como eventos adversos postquirúrgicos que requirieron una intervención quirúrgica mayor (necrosis, dehiscencia, migración o extrusión de electrodos, perforación de la membrana timpánica, colesteatoma), o específicamente la explantación (excluyendo la falla espontánea del dispositivo) al

igual que toda complicación que implica una incapacidad permanente como la parálisis facial periférica (PFP) o estimulación facial/tinitus/ o dolor que no resuelven con la desactivación permanente del electrodo, así como la una complicación que conlleve a una hospitalización prolongada (meningitis).^(3,5,10,11)

Las complicaciones menores se definieron como situaciones adversas que se resuelven espontáneamente, con tratamiento conservador, tratamiento médico o un procedimiento quirúrgico mínimo como en el caso de la aspiración de un hematoma, PFP transitorias o tinitus/estimulación facial o dolor que sí resolvieron con la desactivación.^(3,5,10,11)

Por otro lado, definieron las complicaciones en relación al tiempo para distinguir entre tempranas y tardías definiéndose las tempranas como aquellas que sucedieron en el trans, post operatorio inmediato o durante los primeros tres meses o tardías como aquellas que surgieron por lo tanto después de los 3 meses.^(6,12,24)

La incidencia de complicaciones quirúrgicas en la literatura mundial varía según si la experiencia reportada es de un único o varios centros, o según los análisis de información aportada por las misma compañías manufactureras. La mayoría de la literatura ha reportado una incidencia de complicaciones que va desde el 1.8% al 4.9% específicamente en la población pediátrica.⁽⁴⁾ Los índices de complicaciones reportados bajo la clasificación de Cohen y Hoffman, varían entre 2.3 a 6.6% de complicaciones mayores y de 10.3 a 18% de complicaciones menores.⁽⁵⁾

Al excluir la falla de dispositivo, la causa más frecuente de complicaciones post colocación de implante, es la necrosis del colgajo secundario a infección o isquemia.⁽³⁴⁾ La incidencia en la población general de problemas de colgajo o de la herida quirúrgica, se reporta entre 4.5 y 11.2% con una incidencia propiamente de infecciones postquirúrgicas de 1.7 a 3.3%.⁽¹⁴⁾ La población pediátrica específicamente, se ha asociado en la actualidad a una incidencia que oscila, en la mayoría de estudios de 200 pacientes o más, desde un 0% hasta un 6.8%.⁽³⁴⁾ Sin embargo, existen reportes que describen una incidencia desde un 4.1% hasta un 13.3%, siendo ésta inclusive mayor que la descrita en la población adulta en particular en aquellos con antecedente de otitis crónica o en quienes se realizaron incisiones muy amplias con movilización importante del cuero cabelludo.^(1,2,21)

A continuación se detallaran las diferentes complicaciones y algunas medidas preventivas adoptadas descritas en la literatura.

INFECCIONES

Como se mencionó anteriormente, las complicaciones infecciosas contribuyen significativamente de forma indirecta o directa a las complicaciones quirúrgicas. Afortunadamente la mayoría de las infecciones son tratadas sin ningún efecto adverso en el dispositivo o cursan sin mayor trascendencia para el paciente, particularmente en los casos de la detección temprana y la instauración de un tratamiento agresivo. Existe un riesgo bajo, pero real, de infección postquirúrgica severa o refractaria que a pesar de un manejo adecuado e intensivo concluya en la explantación del implante coclear; situación muy frustrante tanto para el paciente, como para el cirujano.

La manipulación innecesaria de los tejidos blandos, el uso de colgajos extensos con espacio muerto grandes, fresados de la pared posterior del CAE no identificada y por ende, no reparada transoperatoriamente, así como signos tempranos de infección no abordados correctamente; pueden contribuir a complicaciones quirúrgicas que pudieron haber sido prevenidas.⁽²¹⁾

Por lo tanto, a través de los años la realización de incisiones más pequeñas, disminución en el rasurado del cabello, tiempos quirúrgicos cortos, profilaxis de antibiótico y un adecuado seguimiento del colgajo; han conllevado a una disminución en las complicaciones asociadas a infección y por ende, son de suma importancia para una adecuada evolución.^(20,21,30,33)

OTITIS MEDIA

Inicialmente algunos autores han planteado la otitis media aguda como un factor de riesgo importante para que un paciente pediátrico implantado, curse con índice mayor de mastoiditis o meningitis. No obstante, otros concluyen que no existe una mayor prevalencia, complicación o severidad de la otitis media en esta población sino que sigue la evolución natural de la otitis media. De igual forma, la mayoría de pacientes que llegan a presentar un cuadro agudo, resuelven con la antibioticoterapia convencional clasificándose como una complicación quirúrgica menor. Se describe que ameritan procedimiento quirúrgicos prácticamente solo cuando se asocian a abscesos subperiósticos o a complicaciones secundarias del colgajo.^(3,17,21,34,35,)

MENINGITIS

En cuanto al riesgo de infección intracraneal, específicamente el riesgo de meningitis, ésta puede presentarse desde las primeras 24 horas post colocación del

implante hasta inclusive años después. Pacientes menores de 5 años, con antecedente de inmunodeficiencia, derivaciones ventriculoperitoneales, antecedente de meningitis previas, patología del oído medio o interno, son más susceptibles y por lo tanto deben de estar alerta y continuar en control por tiempo indefinido. Medidas de vacunación y profilaxis antibiótica al igual que un adecuado sellado de la cocleostomía han sido adoptados de forma rutinaria para disminuir este tipo de complicaciones. ⁽¹⁾

Otra complicación reportada con alta frecuencia e íntimamente relacionadas o inclusive secundarias a las complicaciones infecciosas del colgajo son las extrusiones del implante.

EXTRUSIÓN DEL IMPLANTE

Las etiologías que se han propuesto como factores predisponentes a la extrusión del implante incluyen: una técnica quirúrgica deficiente, infección con o sin la presencia de biofilm, trauma, presión excesiva sobre la piel que cubre el imán o en raras ocasiones alergia al silicón; todas situaciones que promueven un aporte sanguíneo deficiente y así, la necrosis del colgajo. ^(7,15,25)

En principio, la exposición o extrusión de los electrodos se da luego de un adelgazamiento excesivo de la pared posterior del conducto auditivo externo transquirúrgicamente o secundaria a presión y necrosis ósea. ^(11,17)

Existen casos de extrusión muy tardía, reportados en la literatura, en donde luego de cultivos seriados negativos, se ha descartado en un principio las causas principales predisponentes: la infección. Ante tal situación, en la actualidad, se reconoce la presencia del biofilm y, aunque poco frecuente, la alergia al silicón como otra de las causas que pueden influir en la extrusión de un IC.

-BIOFILM

La adherencia bacteriana con la subsecuente formación de biofilm en la superficie de dispositivos protésicos es una complicación frecuente en las diferentes cirugías de todo tipo de implantes. El biofilm consiste en una colonia de una o múltiples especies en una matriz adherente de material conocido como las sustancias poliméricas extracelulares (EPS), que surgen del huésped o de la colonia. Es creado por las bacterias para promover protección y un ambiente local para la propagación de las especies bacterianas dentro del biofilm. ⁽¹⁴⁾

La bacteria que conforma un biofilm es mucho más resistente a las

respuestas inmunes del huésped así como a la terapia antibiótica lo que hace que una infección secundaria al biofilm sea difícil, sino es que imposible de erradicar utilizando la terapia convencional.

Las características de la superficie del implante pueden ser de gran importancia en la iniciación y la extensión del biofilm ya que la matriz adherente hecha de EPS que rodea a las bacterias le provee de una capa protectora la cual disminuye su susceptibilidad, le permite crecer y renovarse constantemente, permitiendo así el esparcimiento de nuevas colonias sobre una superficie.⁽¹⁴⁾

-REACCIÓN A CUERPO EXTRAÑO

En el 2001, Kronenberg et al reportó un caso de reacción a cuerpo extraño, específicamente al material del silicón del Nucleus 22. Recientemente Puri et al describe un caso de dermatitis de contacto asociado a éste. Se conoce que la alergia al silicón implica una reacción de hipersensibilidad tipo IV, mediada por linfocitos T e iniciando 2 a 7 días posteriores a la exposición. Puede coexistir una reacción de Tipo I y IV o cursar con una hipersensibilidad inmediata tipo I, las cuales de forma temprana o tardía pueden conllevar al debilitamiento del colgajo, necrosis y eventualmente la extrusión.⁽¹³⁾

Algunos autores recomiendan realizar pruebas de alergia, particularmente en aquellos casos en que los cultivos salen negativos o la evidencia de reacción a cuerpo extraño surge de meses después de forma tardía.⁽¹³⁾

Con la identificación de las diversas causas de extrusión, se han adoptado diversas medidas preventivas o correctivas en busca de evitar complicaciones. Colgajos adecuado más pequeños y el evitar la presión marcada sobre el colgajo, han disminuido la extrusión secundaria a un aporte sanguíneo insuficiente.^(20,21,33) De la misma forma adecuadas técnicas de asepsia y antisepsia, tiempos quirúrgicos cortos, cambios en el material o en la superficie y forma del dispositivo, se han adoptado con la intención de evitar la formación de biofilms que conduzcan a secundariamente la extrusión del implante.⁽¹⁴⁾

Pese a que existen varias estrategias, una infección o una reacción a cuerpo extraño puede ocurrir mucho tiempo después de haber sido implantado el paciente y continúan siendo de gran reto para el cirujano. Periodos largos de seguimiento son necesarios para valorar la efectividad de las medidas que están en uso y la identificación del advenimiento de nuevos obstáculos.⁽¹⁵⁾

MIGRACIÓN DE ELECTRODOS

Si bien es cierto que la migración de los electrodos ha sido considerada como una complicación poco común o sin importancia, ésta tiende a suceder con cierta frecuencia o al menos es una de las causas principales de cirugía de revisión o de reimplantación, según algunos autores. ⁽¹⁹⁾

La migración de electrodos es una complicación que se puede presentar en el transoperatorio o postoperatorio del paciente y se presenta con mayor frecuencia en pacientes con cócleas osificadas o en aquellos en donde hubo una inserción parcial de los electrodos. ^(9,16,19)

Los síntomas asociados a la migración de electrodos son los cambios en el sonido, un bajo rendimiento en la rehabilitación del paciente o la presencia de estímulos anormales como dolor o estimulación del nervio facial. ⁽¹⁹⁾

Varias medidas de prevención se han planteado y diferentes técnicas se han desarrollado para disminuir este riesgo como por ejemplo: el adecuado sello de cocleostomía con tejido, la colocación del resto del cable en la cavidad mastoidea, la alineación del cable con la cavidad mastoidea y/o la realización de una muesca a nivel del buttress para la fijación de este. ^(19,33)

FALLA DE INSERCIÓN O MALPOSICIONAMIENTO DE ELECTRODOS

La falla de inserción o el malposicionamiento de los electrodos es una complicación frecuente en pacientes con malformaciones congénitas del oído interno, variantes anatómicas importantes del oído medio, interno o del nervio facial, cócleas osificadas o fibrosadas principalmente secundario a meningitis o pacientes que cursan con un espacio limitado que imposibilita la visualización adecuada de las ventanas y se debe de sospechar en todo paciente que curse con ausencia de respuesta neural asociado a vértigo post operatorio. ^(28,29)

Un adecuado análisis de los estudios de imágenes con la confirmación de la presencia y permeabilidad coclear al igual que una exposición apropiada; indiferentemente del abordaje realizado, son de suma importancia durante el procedimiento quirúrgico para poder contar con el tipo de dispositivo óptimo (recto, curvo, corto, preformado entre otros) y lograr la inserción de la totalidad o gran mayoría de los electrodos. ⁽³³⁾

MIGRACIÓN DEL RECEPTOR

La migración del receptor es una complicación poco común cuando se realiza una cama ósea adecuada y es bien asegurado con sutura. En los niños esto implica

en particular, la formación de una cama en donde inclusive se realiza una isla ósea con exposición prácticamente en forma circular de las meninges. Es así como usualmente se logra un lecho adecuado y la fijación adecuada del receptor en un cráneo de grosor delgado como el del niño. El trauma principalmente, la alergia al silicón, infección y en sí el crecimiento óseo normal son causas predisponentes de la migración del dispositivo a pesar de las medidas tomadas durante el acto quirúrgico. (9,10,16)

OTRAS

-PARÁLISIS O PARESIA DEL NERVIOS FACIAL

La parálisis o paresia facial suele ser una complicación de aparición tardía, secundaria a inflamación o edema postoperatorio más que a un daño directo del nervio facial durante el procedimiento quirúrgico. Una adecuada valoración tomográfica permite valorar el trayecto o inclusive zona de riesgo previo al procedimiento. Igualmente, la monitorización durante el transoperatorio es considerada por muchos imprescindible o de gran ayuda para lograr una cirugía exitosa con nulo o mínimo daño del nervio. (10)

-COLESTEATOMA

Dentro de las complicaciones particularmente tardías existe la otitis media crónica, específicamente la colesteatomatosa la cual típicamente se logra identificar años después de la cirugía. (5,11,17) Es fundamental identificar y reparar de forma adecuada, lesiones de la pared posterior conducto auditivo externo y de la membrana timpánica en el transoperatorio.

-HEMATOMA EPIDURAL

Gosepath et al reportan un caso de un hematoma epidural post colocación de un IC. Aunque es una complicación extremadamente poco frecuente, se detalla por ser una complicación que compromete la vida del paciente. Esta complicación debe formar parte del diagnóstico diferencial en aquellos casos en que el paciente presente alteración del estado de despierto en el postoperatorio, alteraciones metabólicas y/o disminución marcada de la hemoglobina. En dichos casos se recomienda la revisión inmediata de la herida quirúrgica a pesar de no contar aún con imagenología que apoye el diagnóstico. (18) Una correcta hemostasia, con la identificación de sangrado o lesión de vasos y/o de las meninges, debe ser abordado adecuadamente durante el transoperatorio de la colocación del implante coclear para evitar este tipo de complicación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE JUSTIFICACIÓN

El implante coclear cuenta con un costo muy elevado, de alrededor de los 20mil- 25mil dólares sin tomar en cuenta los gastos quirúrgicos perioperatorios y la rehabilitación posterior. Es importante reconocer no solo la inversión de dinero; sino que también es fundamental, tener expectativas claras de los resultados y del riesgo de complicaciones.⁽³⁾

En la actualidad en México, existe información muy limitada de las complicaciones de la cirugía de implante coclear y la existente, incluye población adulta y pediátrica. El identificar la frecuencia de complicaciones específicamente pediátrica permite poner en alerta al equipo de implante coclear, familiares y pacientes en la implementación de medidas establecidas o en la búsqueda de nuevas.

-PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: Cuál es la frecuencia de complicaciones quirúrgicas en pacientes operados de Implante Coclear en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

-JUSTIFICACIÓN

Dada la probabilidad inherente de complicaciones, específicamente relacionadas con el acto quirúrgico de la colocación de un implante coclear, es de suma importancia identificar adecuada y oportunamente toda complicación que se pueda presentar en el transcurso de la cirugía, de la recuperación y/o rehabilitación del paciente. Las complicaciones quirúrgicas retrasan el proceso de adaptación y rehabilitación del paciente e incluso pueden comprometer la adecuada función del dispositivo o inclusive requerir su retiro.

Por otro lado, la identificación de cualquier complicaciones quirúrgica permite a su vez, reconocer la presencia de factores asociados para poder diseñar estrategias preventivas o correctivas que optimicen el resultado, eviten trauma psicológicos y no aumenten costos.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

-OBJETIVO GENERAL:

Determinar la frecuencia de complicaciones quirúrgicas de los Implantes Cocleares realizados en el Hospital Infantil de México realizados desde 1999 al 2010

-OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocer la frecuencia de complicaciones tempranas o tardías
- Conocer la frecuencia de complicaciones menores o mayores
- Conocer el manejo específico de cada tipo de complicación
- Conocer la frecuencia de explantación
- Conocer la frecuencia de cirugía de revisión

VI.METODOLOGÍA

LUGAR: El estudio se llevó acabo en el Hospital Infantil de México Federico Gómez

DISEÑO: Es un estudio retrospectivo, descriptivo transversal de tipo observacional.

POBLACIÓN: Pacientes, tanto de sexo masculino como femenino, entre 1 a 18 años con hipoacusia Neurosensorial bilateral profunda, operados de implante coclear en el Hospital Infantil de México Federico Gómez entre 1999 y el 2010 quienes específicamente cursaron con una complicación quirúrgica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

-Pacientes pediátricos de 18 años o menos, operados en el Hospital Infantil de México de implante Coclear con un seguimiento postquirúrgico de al menos 3 meses.

CRITERIOR DE EXCLUSIÓN:

-Pacientes implantados en otro centro cuyas complicaciones fueron atendidas en este hospital

-Pacientes explantados o con cirugía de revisión por fallas del dispositivo ya sea de tipo suaves o duras.

-Pacientes con complicaciones adversas que fueron identificadas y manejadas en el transoperatorio sin conllevar a alguna eventualidad, secuela o necesidad de tratamiento médico o quirúrgico posterior.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes con expediente clínico incompleto

CRITERIOS DE FALLA: Estudio Retrospectivo

VARIABLES DEL ESTUDIO

- **Sexo:** Femenino o masculino es una variable cualitativa binominal
- **Edad en años:** variable cuantitativa discreta.
- **Complicaciones mayores o menores, tempranas o tardías, comorbilidades, malformaciones del oído interno o medio o variantes anatómicas:** son variables cualitativas nominales.

DEFINICIÓN DE VARIABLES CUALITATIVAS NOMINALES: edad en años y meses.

-Complicación quirúrgica mayor: complicación durante o posterior a la cirugía que conllevó a una intervención quirúrgica mayor, específicamente una cirugía de revisión o inclusive la explantación. Toda complicación que implica una incapacidad permanente, estimulación facial/tinnitus/ o dolor que no resuelven con la desactivación permanente del electrodo u hospitalización prolongada (meningitis).

-Complicación quirúrgica menor: complicaciones que se resolvieron espontáneamente, con tratamiento conservador, tratamiento médico o con un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo, parálisis facial transitorias o tinnitus/estimulación facial o dolor que resolvieron con la desactivación de electrodos.

-Complicación temprana: Complicación evidente en el transoperatorio, postoperatorio inmediato o antes de los tres meses de operado el paciente.

-Complicación tardía: Complicación evidente posterior a los tres meses de operado el paciente.

-Co-morbilidades: La presencia de inmunodeficiencias, otitis media con efusión, otitis media crónica, disfunción tubárica, alergia o cualquier patología en general que pueda condicionar al paciente pediátrico a presentar una complicación.

-Malformaciones del oído interno y/o medio o variantes anatómicas: La presencia de malformación del laberinto óseo en particular la cóclea, de sus ventanas o del acueducto vestibular entre otras; ausencia o displasia del nervio auditivo; variantes que dificulten la colocación del implante: un seno sigmoides o nervio facial procidente, dehiscencia del nervio facial canal carotídeo o bulbo yugular prominente.

Tabla de Recolección de datos de Pacientes de IC con complicaciones quirúrgicas

	sexo	Edad de implante	Oído y Año implantado	Antecedentes/ Hallazgos	Estudios/ QX
1	M	5	OD 2001	Inserción fallida PPF trans	IC OI en mismo tiempo Qx HBII
2	F	2	OD 2001	Rubeola #3 rotaciones de colgajos. Múltiples lavados	Pruebas alérgicas. (alergia al silicón)
3	F	8	OD 2001	Malposicionamiento	CT postQx
4	M	7	OI 2002	Malformación coclear tipo Mondini	RM pre / inserción x ventana vestibular
5	M	4	OD 2002	Cama insuficiente	
6	F	5	OI 2002	Daño a meninges- LCR transQx /problemas de cicatrización	Parche de fascia transQx
7	M	3	OD 2003	OME-TV bilaterales/ Extrusión transtimpánica de Electrodo	Pruebas alérgicas negativas / TP
8	F	4	OD 2004		
9	F	4	OI 2004	Falla de inserción	
10	F	4	OD 2004	Dehiscencia de herida	
11	M	6	OD 2004	Meningitis PPF trans en Qx de revisión	RM pre y postQx/ IC recto OI PPF HB I
12	F	5	OD 2005	PPF HBIII trans + Múltiples Cocleostomías fallidas	RM pre y postQx PPF HB III
13	F	12	OI 2005	Síndrome Waardenburg/ PPF trans- Extrusión	HB I
14	F	1	OD 2005	Meningitis/ infección de sutura	RM preQx
15	F	6	OI 2007	SLPH- Microtia Atresia contralateral	Colesteatoma Mastoidectomía preQx
16	F	6	OD 2007	Malposición- falla de inserción + lesión yugular.	IC OI 2008
17	M	8	OD 2008	PPF trans	HB I en 2008
18	M	6	OD 2008	Hematoma subgaleal	
19	M	5	OI 2008	Rubeola / Seroma	
20	F	3	OD 2008	# 2 rotaciones de colgajo	PO de rotación + concha mayo 09
21	F	4	OD 2008	# 3 rotaciones de colgajo	1 mes PO de rotación + concha
22	F	3	OI 2008	Rechazo de sutura	
23	M	3	OD 2009	CT normal. NO R/ transoperatorio con electrodos in situ-VIII?	RM postQx – pendiente valorar IC OI
24	F	7	OD 2010	Meningitis c/ CT normal PPF tardía post Cx revisión	

PPF: Parálisis facial periférica; **IC:** implante coclear; **OD/OI:** oído derecho/ izquierdo **OME:** Otitis media con efusión; **TV:** tubos de ventilación; **CT:** Tomografía Computarizada; **RM:** Resonancia Magnética; **SLPH:** secuelas de labio paladar hendido; **Qx:** cirugía

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Luego de obtener la lista de todos los pacientes operados de implante coclear en el Hospital Infantil de México, se realiza una revisión exhaustiva del expediente clínico haciendo énfasis en la notas de consulta externa del equipo de Implante coclear, Otorrinolaringología y Audiología, además de las notas de evolución durante el internamiento y de las notas quirúrgicas. De esta forma se identificaron los pacientes que cursaron con algún tipo de complicación quirúrgica. Se documentó la información y los detalles pertinentes enfocándose en el tipo de complicación, evolución, tratamiento y resultado para lograr un análisis de la población en estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se basa en una estadística descriptiva basado principalmente en la obtención de frecuencias y proporciones, y estadística inferencial para valorar la presencia o no de asociaciones por medio de la r de spearman.

ASPECTOS ÉTICOS

Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia para Investigación de la Salud, este estudio implica un riesgo mínimo. El análisis y estudio de pacientes seleccionados es retrospectivo por lo cual no es necesaria una carta de consentimiento informado ni existe a riesgo para los pacientes dada la confidencialidad de la información recopilada.

VII.RESULTADOS

Un total de 100 pacientes fueron implantados en el Hospital Infantil de México durante los últimos diez años. Noventa y seis pacientes pediátricos, menores de 18 años con un seguimiento mínimo de 3 meses fueron incluidos en el estudio. Tres pacientes entre los 20 y 22 años fueron excluidos por edad y un paciente fue excluido por no presentar un seguimiento mínimo de 3 meses.

De los noventa y seis pacientes restantes, incluidos en el estudio, veinticuatro cursaron con algún tipo de complicación quirúrgica, el 25% de la población. La edad promedio de pacientes con complicaciones quirúrgicas fue de 5 años oscilando entre el año de edad y los 12 años con un promedio de 5 y con un predominio por el sexo femenino, con una relación 2:1 o bien del 66%. **(Gráfica 1 y 2)**

En total hubo quince pacientes con complicaciones mayores correspondiendo a un 15.6%, de las cuales 6 (6.25%) fueron complicaciones tardías y nueve (9.3%) tempranas. **(Gráfico 3)** Dos pacientes cursaron con dos complicaciones mayores.

Las complicaciones menores encontradas fueron 9, un 9.3% de la población en estudio. El 100% estas complicaciones menores fueron tempranas y principalmente asociadas a problemas de la herida quirúrgica. **(Gráfico 4,5,6)**

De los quince pacientes que cursaron con complicaciones mayores, cuatro fueron sometidos a rotaciones de colgajo secundario a la extrusión del implante y diez pacientes a cirugía de revisión. Siete pacientes ameritaron la cirugía de revisión por falla de inserción, migración o malposicionamiento de los electrodos correspondiendo a un 62.5% de los pacientes con complicaciones mayores y a un 10% del total de pacientes implantados.

En total hubo cinco pacientes explantados correspondiendo a un 5.2% de todos los pacientes implantados en el Hospital Infantil de México. De estos pacientes, dos fueron por extrusión del implante posterior a múltiples intentos con rotación de colgajos y tres fueron por falla de inserción en el oído inicialmente implantado. Los tres pacientes explantados por falla de inserción, fueron exitosamente implantados en el oído contralateral ya sea en el mismo tiempo quirúrgico o durante un segundo tiempo quirúrgico, en la cirugía de revisión.

Actualmente existen dos pacientes que continúan bajo vigilancia estricta luego de la segunda y tercera rotación de colgajo, esta última con transposición de músculo temporal y concha auricular como últimos recursos para evitar la explantación.

Hubo cuatro parálisis faciales evidentes en el postoperatorio inmediato y una de aparición tardía, al cuarto día de implantado el paciente. En la actualidad, de los cinco pacientes con parálisis facial, tres se encuentran asintomáticos y dos pacientes cursan con un HB II-III. Los pacientes con secuelas permanentes asociaron además una complicación mayor, la falla de inserción de los electrodos durante el procedimiento quirúrgico inicial mientras que al contrario, las parálisis facial transitorias se manifestaron posteriores a la cirugías de revisión. Siete pacientes, un 29% cursaron con antecedentes de importancia, en particular comorbilidades o malformaciones identificadas. Tres pacientes cursaron con antecedente de meningitis, un paciente con una malformación coclear tipo Mondini, un paciente con Síndrome de Waanderburg, otro con SLPH y microtia atresia contralateral, un paciente con una variante anatómica (bulbo yugular prominente), uno con antecedente de otitis media con efusión con colocación de tubos de ventilación previos. **(Gráfico 8)** Propiamente cinco de ellos presentaron complicaciones mayores y dos menores.

En particular, de los tres pacientes con antecedente de meningitis, dos manifestaron una complicación mayor específicamente la falla de inserción y un paciente una complicación menor sin mayor consecuencia o retraso en la activación del implante. No hubo casos de meningitis postoperatorias.

Por último, existieron casos de perforaciones de la membrana timpánica o de dehiscencia de la pared posterior del conducto auditivo, un caso de lesión del bulbo de la yugular, otro de lesión de la aracnoides al pasar la aguja para fijar el implante. Sin embargo, fueron situaciones adversas que se resolvieron durante la cirugía, sin requerir un procedimiento quirúrgico adicional, sin dejar secuelas y sin interferir con la rehabilitación y adaptación del paciente implantado.

Gráfico 1. DISTRIBUCION POR EDAD DE LOS PACIENTES CON COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS POST COLOCACIÓN DE IMPLANTE COCLEAR

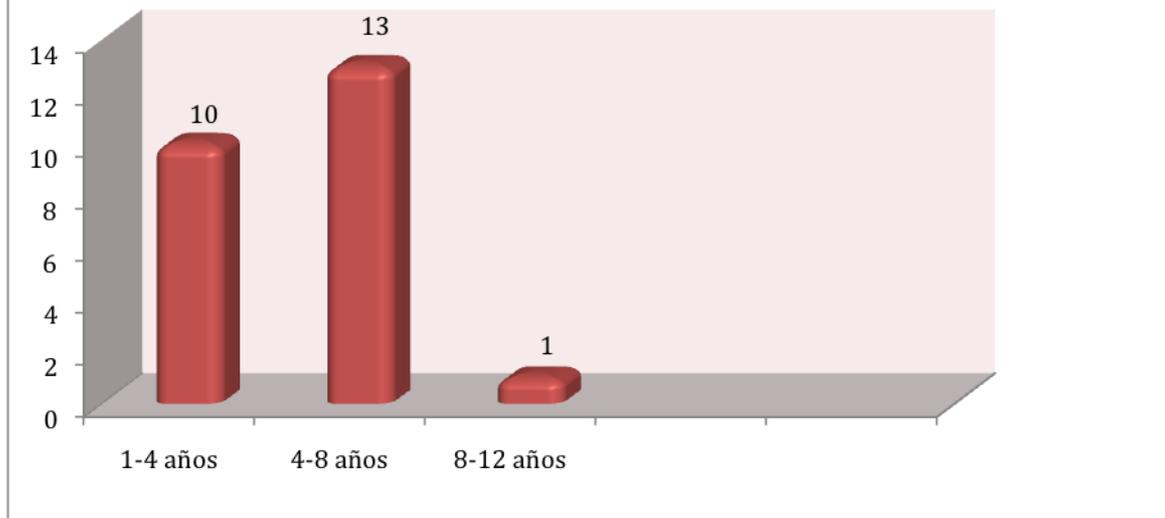


Gráfico 2. PACIENTES CON COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS POST COLOCACIÓN DE IMPLANTE COCLEAR
Distribución por sexo

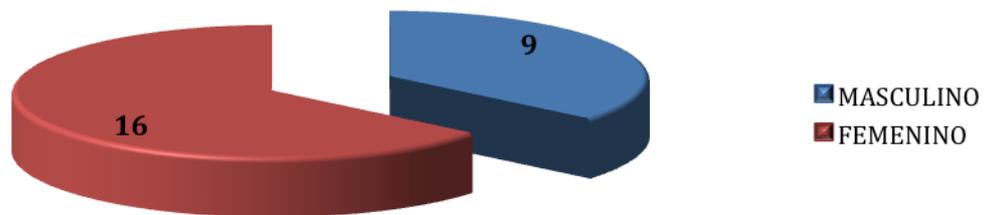


Gráfico 3. COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS MAYORES Y MENORES POST COLOCACIÓN DE IMPLANTE COCLEAR EN EL HIMFG

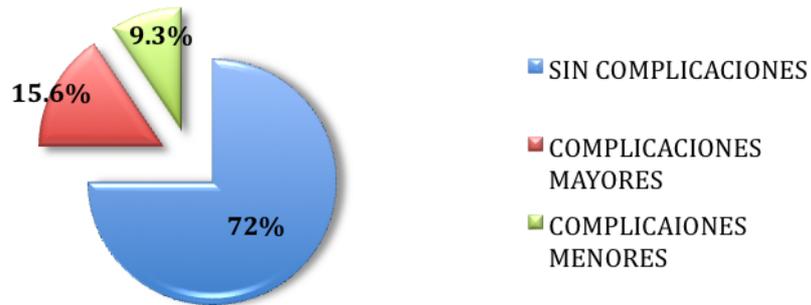


Gráfico 4. PACIENTES CON COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS TEMPRANAS O TARDÍAS POST COLOCACIÓN DE IMPLANTE COCLEAR EN EL HIMFG

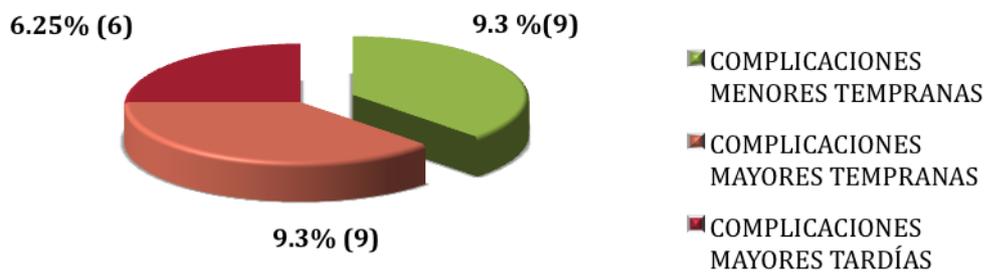


Gráfico 5. COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS MAYORES EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO

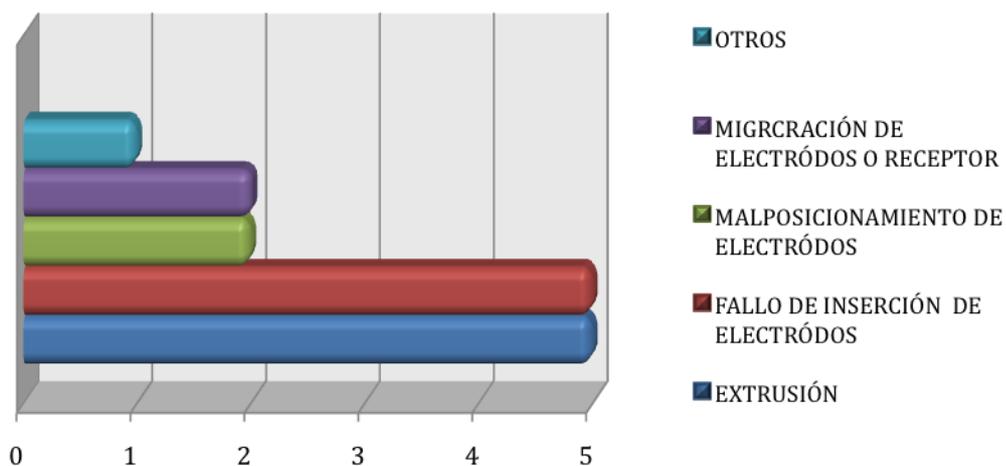


Gráfico 6. COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS MENORES EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO

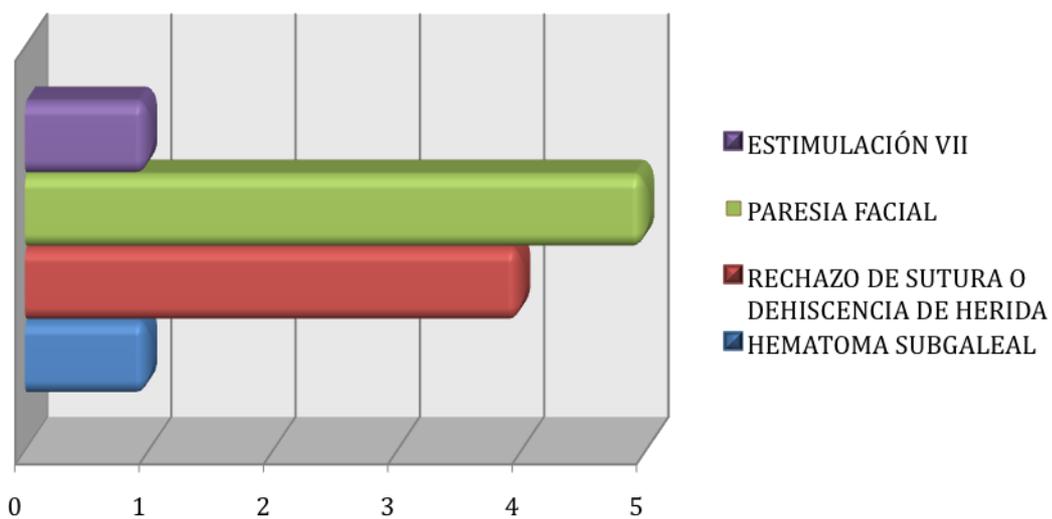
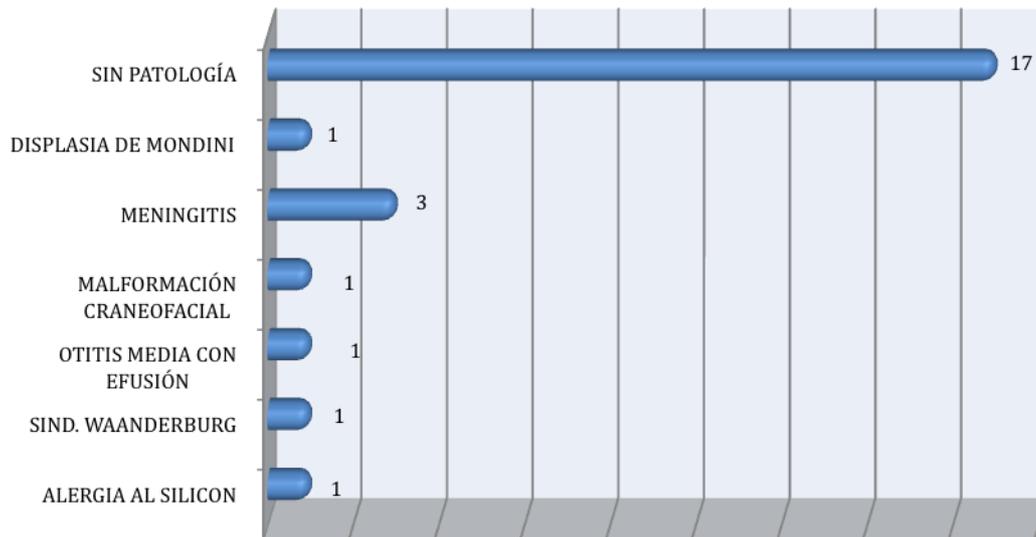


Gráfico 7. CO-MORBILIDADES O ANTECEDENTES DE PACIENTES IMPLANTADOS EN EL HIMFG QUE CURSARON CON COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS



VIII.DISCUSIÓN

En la actualidad, es necesario un consenso mundial o latinoamericano para poder establecer un marco para el adecuado reporte de complicaciones de la cirugía de implante coclear. Este consenso permitiría comparar resultados entre las diferentes series, logrando mayor retroalimentación, experiencia y más importante aún medidas claras y universales tanto preventivas como correctivas.

En ocasiones la realidad nacional o inclusive latinoamericana, es muy diferente a la Norteamericana o Europea, principalmente en relación a los recursos e insumos que disponen estos programas de implante coclear. En nuestro medio, la falta de recursos continúan siendo una limitante para la obtención de la RM de rutina en todo paciente candidato a cirugía, para la disposición de diferentes dispositivo durante el procedimiento o inclusive para la reposición de éstos sin provocar ningún inconveniente o gasto para el paciente.

Por otro lado, la literatura mundial describe siempre, una incidencia de complicaciones menores, superior a las complicaciones mayores. A diferencia de lo descrito, en nuestra población no solo se evidenció una frecuencia más alta, específicamente de complicaciones mayores, sino que inclusive éstas superan el número de complicaciones menores. Estos resultados pueden deberse a la curva de aprendizaje esperada, a estudios radiológicos iniciales insuficientes, a falta de análisis de los mismos estudios obtenidos y por supuesto a las variantes propias de la población pediátrica bajo estudio. ^(5,6,8,11,12)

Las complicaciones mayores tuvieron un impacto muy importante en los pacientes operados de implante coclear en el Hospital Infantil de México. Dos pacientes fueron sometidos a múltiples procedimientos quirúrgicos (rotaciones de colgajo, debridación o resección de tejido) y a tratamientos médicos, sin lograr evitar el resultado final, la explantación. Uno inclusive con secuelas de parálisis facial permanente secundaria.

A su vez hubo un alto porcentaje de pacientes con complicaciones mayores que ameritaron una o varias cirugías de revisión. Como se mencionó anteriormente, la causa principal de cirugía de revisión fue la falla de inserción o el malposicionamiento de electrodos. Si bien no es un número despreciable, la mayoría de los pacientes cursaron con una cirugía de revisión exitosa definida como la reinserción o la recolocación del implante coclear en el oído inicialmente implantado o en el oído contralateral, con adecuadas respuestas neuronales. ⁽¹⁶⁾

Por otra parte las complicaciones menores, como es esperado, se resolvieron sin mayor esfuerzo y no resultaron en morbilidad significativa para el paciente. No hubo retraso ni en la activación ni en el uso del implante coclear.

IX. CONCLUSIÓN

La uniformidad, de criterios de los diferentes programas de Implante Coclear, es necesaria para realizar comparaciones válidas entre los diferentes centros, en el reporte de complicaciones mayores o menores.

La valoración detallada y exhaustiva, de la Tomografía Axial Computarizada de alta resolución, es fundamental para el planeamiento quirúrgico de todo paciente candidato a la colocación de implante coclear. La incorporación y necesidad de la RM, como estudio preoperatorio de rutina, debe ser analizado en un futuro cercano.

La identificación de pacientes susceptibles a complicaciones al igual que la identificación oportuna de cualquier tipo de complicación quirúrgica, conlleva eventualmente a una optimización en la rehabilitación de los pacientes así como en la disminución de los gastos. El analizar la presencia o no de asociaciones en nuestra población, utilizando estadística inferencial podría ser de gran validez como aporte en la identificación del paciente que corre con riesgos potenciales mayores.

La cirugía de revisión meticulosa, continúa siendo un arma importante para el cirujano en casos de enfrentarse a una complicación mayor.

Existen, sin embargo; complicaciones mayores que a pesar de tomar todas las medidas preventivas y correctivas, continúan cursando con una evolución tórpida e inclusive acabando en la explantación, situación sumamente frustrante tanto para el cirujano como para la familia.

El uso de la concha auricular en conjunto con músculo en la rotación de colgajo aparenta ser una buena medida; no obstante, es necesario un seguimiento inclusive a más largo plazo para valorar los resultados.

X.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1-Lalani, Tahaniyat; Sexton, Daniel; Tucci, Debara. Cochlear implant infections. *Up To Date.com*. Junio del 2009.

2-Kim, Chong –sun; Oh, Seung Ha; Chang, Sun O. et al. Management of Complications in cochlear implantation. *Acta Oto-Laryngologica*. 2008; 128:408-414.

3- Balkany, Thomas; Hodges, Annelle; Miyamoto, Richards; Gibbin, Kevin; Odabasi, Onur. Cochlear implants in children. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2001; 34(2): 455-465.

4-Tambyraja, Rabindra; Gutman, Michael; Megerian, Cliff. Cochlear Implant Complications. *Arch Otolaryngol Head Neck Surgery*. 2005;131:245-250.

5-Loundon, Natalie; Blanchard, Marion; Roger, Gilles et al. Medical and Surgical Complications in Pediatric Cochlear Implantation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010; 136(1): 12-15.

6-Cohen NL, Hoffman R. Complication of cochlear implant surgery in adults and children. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991;100: 708-11.

7-Posner, David; Scott, Amanda; Polite, Colleen; Lustig, Lawrence. External Magnet Displacement in Cochlear Implants: Causes and Management. *Otology & Neurotology*. 2009; 31: 88-93.

8-McJunkin, Jonathan; Jeyakumar, Anita. Complications in pediatric cochlear implants. *American Journal of Otolaryngology- Head and Neck Medicine and Surgery*. 2010; 31: 110-113.

9-Roland, J Thomas; Cossetti, Maura; Wang, Kevin et al. Cochlear Implantation in the Very Young Child: Long-Term Safety and Efficacy. *Laryngoscope*. 2009; 119: 2205-2210.

10-Venail, Frederic; Sicard, Marielle et al. Reliability and Complications of 500 Consecutive Cochlear Implantations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008; 134(2):1276-1281.

11-Bhatia, Kunwar; Gibbin, Kevin; Nikolopoulos, Thomas; O'Donoghue, Gerard. Surgical Complications and their Management in a series of 300 consecutive pediatric cochlear implantations. *Otology and Neurotology* 2004; 25:730-739.

12- Kempf, Hans-Georg; Johann, Katharina; Weber, Benno; Lenarz, Thomas. Complications of Cochlear Implant Surgery in Children. *The American Journal of Otology*. 1997; 18: S62-S63.

13-Kunda, Larisa; Stidham, Katrina; Inserra, Michelle; Roland, Peter et al. Silicone Allergy: A New Cause for Cochlear Implant Extrusion and Its Management. . *Otology & Neurotology*. 2006; 27: 1078-1082.

14-Pawloski, Karen; Wawro, Debora; Roland, Peter. Bacterial Biofilm Formation on Human Cochlear Implant. *Otology & Neurotology*. 2005; 26: 972-975.

- 15- Harada, Tatsuhiko; Ishida, Katsunori; Endo, Mina et al. Recurrent Extrusion of Cochlear Implant at an Interval of 5 Years. . *Otology & Neurotology*. 2003; 24: 83-85.
- 16-Roland, J. Thomas; Huang, Tina; Cohen, Noel. Revision Cochlear Implantation. *Otolaryngol Clin N Am*. 2006; 39: 833-839.
- 17-Roehm, Pamela; Gantz, Bruce J. Cochlear Implant Explantation as a Sequela of Severe Chronic Otitis Media: Case Report and Review of the Literature. *Otology & Neurotology*. 2006; 27: 332-336.
- 18-Gosepath, Jan; Maurer, Jan; Mann, Wolf. Epidural Hematoma After Cochlear Implantation in a 2.5-Year-Old Boy. *Otology & Neurotology*. 2005; 26: 202-204.
- 19-Connell, Sarah; Balkany, Thomas; Hodges, Annelle et al. Electrode Migration After Cochlear Implantation. *Otology & Neurotology*. 2008; 29:156-159.
- 20- Ray Jaydip, Gibson William, Sanli Halit, Surgical Complication of 844 consecutive cochlear implantations and observations on large versus small incisions. *Cochlear Implants International*. 2004; 5(3): 87-95.
- 21-Davis, Taryn; Ramsden, James D et al. Soft Tissue Complications After Small Incision Pediatric Cochlear Implantation. *Laryngoscope* 2009; 119: 980-983.
- 22-Kim, Lee-Suk; Lee, Young-Mee; Kim, Jeong-Seo. Cochlear implantation in children. *Auris Nasus Larynx*. 2010; 37:6-17.
- 23-Migirov Lela et al. Surgical and Medical Complications in Pediatric Cochlear implantation: a Review of 300 cases. *Cochlear Implant International*. 2006; 194-201.
- 24-Arnoldener, Christoph; Baumgartner, Wolf Dieter et al. Surgical Consideration in Cochlear Implantation in children and adults. A review of 342 cases in Viena. *Acta Oto-laryngologica*. 2005; 125:228-234.
- 25-Goycooleaa, Marcos; Grupo Latinoamericano de Implante Coclear. Experiencia latinoamericana con el implante coclear. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2005;65:165-172.
- 26-Francis, Howard W; Buchman, Craig; Visaya, Jiovani et al. Surgical Factors in Pediatric Cochlear Implantation and Their Early Effects on Electrode Activation and Functional Outcomes. *Otol Neurotol Author manuscript*.2008; 29(04): 502-508.
- 27-Ding, Xiuyong; Tian, Hao; Wang, Weiwei; Zhang, Daoxing. Cochlear Implantation in China: Review of 1,237 Cases with Emphasis on Complications. *ORL*. 2009; 71:192-195.
- 28-Donatelli, Amy-Anne; Zwolan, Teresa; Telian, Steven. Cochlear Implant Failures and Revision. *Otology & Neurotology*. 2005; 25: 634-634.
- 29-Sorrentino, Tommaso; Coté Mathieu;Eter, Elie et al. Cochlear reimplantations: technical and surgical failures. *Acta Oto-Laryngológica* 2009;129: 380-384.

- 30-Hirsch, Barry E; Blikas, Athanaisos, Bilkas; Whitaker, Mark. Antibiotic Prophylaxis in Cochlear Implant Surgery. *Laryngoscope* 2007; 117:864-867.
- 31-Migirov, Lela; Dagan, Elad; Kronenberg. Surgical and medical complications in different cochlear implant devices. *Acta Oto-Laryngologica*. 2009; 129:741-744.
- 32-Marlowe, Andrea; Chinnici, Jill; Rivas, Alejandro; Niparko, John; Francis, Howard. Revision Cochlear Implant Surgery in Children: The Johns Hopkins Experience. *Otology & Neurotology*. 2009; 31: 74-82.
- 33- Mecca, Michael; Wagle, William; Lupinetti, Allison; Parnes, Steven. Complication of Cochlear Implantation Surgery. *AJNR Am J Neurodiol*. 2003;24: 2089-2091.
- 34- Hopfenspirger, Michael; Levine, Samuel; Rimell, Frank. Infectious Complications in Pediatric Cochlear Implants. *Laryngoscope*. 2007;117: 1825-1829.
- 34- Fayad, Jose; Tabaee, Abtin; Micheletto, Jennifer et al. Cochlear Implantation in Children with Otitis Media. *Laryngoscope*. 2003; 113:1224-1227.
- 35- Migirov, Lela; Yakirevitch, Arkadi; Henkin, Yael; Kaplan-Neeman, Ricky; Kronenberg, Jona. Otitis media and mastoiditis following cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2006; 70:899-903.

ANEXO 2

Tabla 1. COMPLICACIONES MAYORES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS OPERADOS DE IMPLANTE COCLEAR EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO

	Registro	TIPO DE COMPLICACIÓN		TIPO DE MANEJO		HALLAZGOS Y TRATAMIENTO	
		Tardía	Temprana	Médico	Quirúrgico		
1	800897	x			x	Extrusión	Rotación de colgajo
2	756904	x			x	Extrusión	Rotación de colgajos- Explantación
3	804562		x		x	Malposicionamiento de electrodos	Qx de Revisión. Implantación en oído vslateral
4	802954		x		x	No respuesta	Qx de revisión VII?
5	805590	x			x	Extrusión	Rotación de colgajo
6	768835	x			x	Extrusión	Rotaciones de colgajo. Explantación
7	782074		x		x	Cocleostomía fallida/ PFP	Qx de revisión
8	768299	x			x	Extrusión de electrodos	Qx de revisión – Timpanoplastía
9	782467		x		x	Inserción fallida	Qx de recolocación –IC recto en oído vslateral
10	758570		x		x	Aumento de volumen en sitio de procesador	Qx de revisión-cama adecuada
11	756518	x			x	Migración de electrodos	Qx de revisión
12	758817		x		x	Malposicionamiento de electrodos	Qx de revisión
13	758161		x		x	Inserción fallida/ PFP	IC vlat en mismo tiempo quirúrgico
14	781530		x	x	x	Inserción fallida	Cx de revisión
15	810791		x		x	Inserción fallida	Cx de revisión-reinserción de electrodos

PFP: Parálisis facial periférica, IC: Implante coclear; Qx: Cirugía; vslat: contralateral

Tabla 2. COMPLICACIONES MAYORES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS OPERADOS DE IMPLANTE COCLEAR EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO

	Registro	TIPO DE COMPLICACIÓN		TIPO DE MANEJO		HALLAZGOS Y TRATAMIENTO	
		Tardía	Temprana	Médico	Quirúrgico		
1	767901		X	x		Estimulación del VII	Inactivación de electrodo
2	808447		X	x		Rechazo de sutura	Tx tópico
3	769509		X	x		edema	Vendaje compresivo
4	781631		X	x		Dehiscencia de herida	Curación y tx tópico
5	783732		X	x		Infección de puntos de sutura	Antibiótico IM
6	803449		X	x		Paresia VII	Rehabilitación
7	764783		X	x		Cicatrización tardía	ATB –tx tópico
8	804900		X	x		Hematoma subgaleal	Drenaje -Apósito compresivo/ATB
9	703970	x			x	Estimulación VII	Inactivación de electrodos

Tx: tratamiento; Qx: cirugía; ATB : antibiótico