



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**PRONÓSTICO QUIRÚRGICO Y FUNCIONAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS  
OPERADOS DE CANALOPLASTÍA POR ATRESIA CONGÉNITA DEL CONDUCTO  
AUDITIVO EXTERNO**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE  
OTORRINOLARINGOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

DRA. ROSALBA ELIZABETH COPADO CEBALLOS

ASESOR E INVESTIGADOR RESPONSABLE  
DRA. YOLANDA BEATRIZ SEVILLA DELGADO

ASESOR METODOLÓGICO  
DR. MIGUEL ANGEL VILLASIS KEEVER

MEXICO D. F AGOSTO DE 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## RESUMEN

**Título:** PRONÓSTICO QUIRÚRGICO Y FUNCIONAL EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS OPERADOS DE CANALOPLASTÍA POR ATRESIA CONGÉNITA DEL CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO.

**Autores:** DRA. ROSALBA ELIZABETH COPADO CEBALLOS, DRA. YOLANDA BEATRIZ SEVILLA DELGADO, DR. MIGUEL ANGEL VILLASIS KEEVER

**Adscripción:** Servicio Otorrinolaringología Pediátrica y Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

**Objetivo:** 1) Determinar la tasa de re-estenosis, lateralización y perforación del injerto de los niños con atresia del conducto auditivo externo (CAE) sometidos a canaloplastia; 2) Comparar los umbrales audiométricos antes y después de tres meses de la canaloplastia.

**Diseño del estudio:** Observacional, retrospectivo, longitudinal, descriptivo. Estudio de una cohorte.

**Material y Métodos.** Niños con atresia de CAE, sometidos a canaloplastia de mayo de 2004 a marzo de 2013. Seguimiento a 12 meses posterior a la cirugía. Se registró la frecuencia de re-estenosis postquirúrgica del CAE, lateralización del injerto y perforación del injerto, se evaluó la audiometría (antes y después de la cirugía a los 3, 6 y 12 meses). Los factores relacionados con el éxito que se evaluaron fueron tipo de malformación congénita del CAE, puntuación de Jahrsdoerfer, antecedente de otoplastia, infección postquirúrgica y la edad. **Tamaño de muestra:** Se incluyeron todos los pacientes operados de canaloplastia que contaron con expediente clínico completo. **Análisis estadístico:** Se realizó estadística descriptiva, estimando frecuencias y porcentajes para las variables de tipo cualitativa. Las variables cuantitativas se expresaron a través de medidas de tendencia central, mediana, valor mínimo, máximo y promedios. **Resultados:** Se evaluó a 31 pacientes operados de canaloplastia. 16 mujeres, 15 hombres, mediana de edad de 8 años al momento de la cirugía. 17 cirugías fueron derechas y 14 izquierdas, la microtia grado I ocurrió en 58% y 26% tenía antecedente de otoplastia. La clasificación de Jahrsdoerfer en 42% de pacientes fue 8 puntos. El 48% tuvo atresia leve. La mediana del umbral auditivo para el promedio de las frecuencias del habla (PTA) del preoperatorio fue 65 dB, la mediana del gap de 52dB. La evaluación audiométrica posterior a la primera cirugía, se obtuvo a diferentes momentos. 29/31 pacientes tuvieron estudio audiométrico en algún momento durante el primer año de seguimiento (3, 6 y/o 12 meses). El PTA a 3 meses postquirúrgico (evaluado en 17,19, 7 audiometrías con respecto al tiempo) fue 43.3 dB, mostrando ganancia de 21.77 dB respecto al prequirúrgico. Al año fue de 58.33 dB, mostrando deterioro auditivo. El cierre del gap a 3, 6 y 12 meses fue 26, 32 y 50 dB respectivamente, mostrando ganancia auditiva a 3 y 6 meses, respecto al prequirúrgico. 52.9% de pacientes que tuvieron evaluación a 3 meses tuvieron ganancia  $\geq 20$  dB, a los 6 meses 26.3% y al año 14.3% y mostraron ganancia auditiva después del primer año. 26 (84.4%) pacientes tuvieron complicaciones a 12 meses de la primera cirugía, 18 eventos de lateralización, 18 reestenosis y 3 perforación del injerto. Al final del año, solo 5 pacientes se mantuvieron sin complicaciones desde el punto de vista anatómico. En 14/31 pacientes se realizó cirugía de revisión por complicaciones. En 5/14 coexistió lateralización y reestenosis, en 4/14 estenosis aislada, 2/14 reestenosis, lateralización y perforación del injerto, 2/14 lateralización como complicación aislada y 1/14 lateralización y perforación. El tiempo de seguimiento para estos pacientes fue variable y la realización de audiometrías tampoco fue consistente. Al final 9/14 sin desarrollo de complicaciones. 5/14 mostraron lateralización y uno de ellos también con reestenosis. El PTA posterior a la segunda cirugía a 3, 6 y 12 meses (evaluado en 4, 7 y 6 audiometrías respectivamente) fue 50, 45, 40 dB, mostrando ganancia de 17.5, 22.5 y 27.5 dB con respecto a la prequirúrgica. Observando ganancia auditiva adecuada de tal forma que a 12 meses 5/14 mostraron ganancia auditiva con cierre del gap de 52.1 dB respecto al prequirúrgico. En total al final del estudio 13 pacientes mostraron ganancia auditiva. No se logró identificar con claridad si la edad, puntuación de Jahrsdoerfer, grado de microtia, antecedente de otoplastia y la presencia de infección, fueron factores relacionados con la restauración o mejoría de la audición en los pacientes que mostraron buenos resultados. **Conclusiones:** La canaloplastia es uno de los mayores retos en la cirugía otológica, por altas tasas de complicaciones postquirúrgicas y pobres resultados funcionales. Se observó una alta frecuencia de reestenosis y lateralización del injerto con resultados auditivos poco satisfactorios. El estudio no fue concluyente ya que no hubo sistematización en las evaluaciones de todos los pacientes.

## ANTECEDENTES

La hipoacusia congénita conductiva es un padecimiento frecuentemente asociado a malformaciones o alteraciones embriológicas del primer y segundo arcos branquiales. Estas malformaciones son ocasionadas por una falla o alteración del desarrollo de estas estructuras entre la sexta a décima semanas de vida intrauterina, las cuales pueden producir entre otras cosas, hipoplasia o atresia del conducto auditivo externo (CAE). Esta última se puede asociar con malformaciones de la cadena osicular, del pabellón auricular (microtia) y, excepcionalmente, con malformaciones del oído interno.<sup>1,2</sup>

La atresia del CAE tiene una incidencia de 1 por cada 10,000 a 20,000 nacimientos; atresia unilateral es 3 veces más común que la bilateral hasta en una proporción 4:1.<sup>3</sup> Afecta a los hombres con más frecuencia que a las mujeres en una relación 2.5:1;<sup>3</sup> y el oído derecho es más afectado que el izquierdo. La atresia congénita es más común que se presente en su modalidad ósea que membranosa; la ósea frecuentemente coexiste con malformaciones el oído medio. Existen otras malformaciones relacionadas con la microtia, como nervio facial aberrante, deformidad de la cadena osicular, defectos de la ventana oval y pobre neumatización mastoidea. La fusión del martillo y el yunque es la anomalía más común en pacientes con atresia de CAE.<sup>4</sup> El nervio facial típicamente se encuentra en una posición anatómica normal, pero puede ser desplazado hacia anterior y lateralmente en el segmento vertical (mastoideo).<sup>4</sup>

La microtia se asocia con la atresia del CAE en un 55-93% de los pacientes.<sup>5</sup> Más del 80% de los pacientes con microtia que tienen atresia del CAE presentan hipoacusia conductiva, en promedio de 40 a 65 dB o incluso mayor para la vía aérea y una conducción ósea normal en más del 90% de los oídos afectados, esta diferencia entre ambas vías (aérea y ósea) se conoce como gap.<sup>5</sup>

La clasificación de Altmann (1955) ayuda a clasificar a los pacientes con atresia de CAE de acuerdo con la severidad de la malformación:<sup>6</sup>

*Grupo 1 (leve):* Alguna parte del CAE está presente, aunque es hipoplásico; el hueso timpánico está hipoplásico y el tímpano es pequeño. La caja timpánica es normal o hipoplásica.

- *Grupo 2 (moderada)*: El CAE está completamente ausente, la caja timpánica es pequeña y su contenido malformado; la placa atrésica está parcial o completamente osificada.
- *Grupo 3 (severa)*: El CAE está ausente y la caja timpánica marcadamente hipoplásica o ausente.<sup>6</sup>

La clasificación de Marx es una de las más utilizadas para determinar el grado de microtia de acuerdo a las características anatómicas del pabellón auricular:

Grado I: Aurícula de forma normal pero pequeña.

Grado II: Reborde residual de tejidos blandos en posición vertical.

Grado III: Ausencia total del pabellón auricular y tejido blando rudimentario.<sup>6</sup>

### **Cirugía para pacientes con canaloplastía**

El tratamiento quirúrgico de la atresia del CAE es complejo, ya que existe el riesgo de dañar estructuras importantes de este órgano que frecuentemente se encuentran aberrantes, en particular, el nervio facial; sin embargo, con más frecuencia la complejidad del manejo consiste en evitar la reestenosis o lateralización del injerto.<sup>7</sup>

Dentro de los criterios para la selección de un paciente con atresia unilateral o bilateral algunos autores recomiendan una edad  $\geq 6$  años ya que, antes de esta edad se observa una tendencia a formar sobrecrecimiento óseo que puede ocluir el CAE y además existe una menor cooperación del paciente. Aunque en algunas series se reporta edad media de 4.4 años al momento de la cirugía. En los casos de atresia unilateral, la canaloplastía puede ser apropiada en casos de pacientes que tengan suficiente, tanto el oído medio, la cadena osicular, el nervio facial, así como la neumatización del hueso temporal. Además de aquellos pacientes que tengan o no, algún grado de microtia, incluso cuando el paciente ya haya sido sometido a reconstrucción quirúrgica del pabellón auricular con fines estéticos. En pacientes donde coexistan otras condiciones, como el retraso mental, no se recomienda la cirugía, ya que no permiten una adecuada revisión y cuidados postquirúrgicos.<sup>6</sup>

### **Canaloplastía**

La canaloplastía es el procedimiento quirúrgico encaminado a formar el CAE, el cual consiste en la colocación de un injerto (usualmente de la fascia del músculo temporal)

que se fija a la cadena osicular (que funge como membrana timpánica) y recubrimiento del conducto neoformado a partir de un autoinjerto cutáneo, que puede ser de espesor parcial o total, el cual se sutura al meato auditivo externo.<sup>8</sup> Existen dos técnicas quirúrgicas empleadas para la canaloplastía, la transmastoidea y la técnica anterior, esta última es la que se realiza en este Hospital y se menciona en la Figura 1.

Figura 1. Técnica quirúrgica de canaloplastía

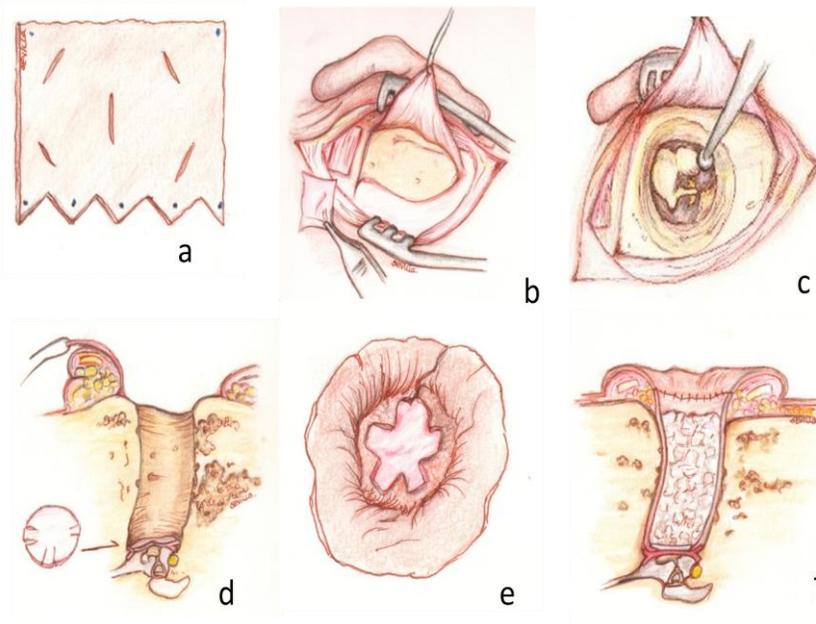


Figura.1  
a) libre de piel espesor total; b) abordaje retroauricular y toma de injerto de fascia temporal ;c) localización y liberación de la cadena osicular, d) colocación del injerto de fascia temporal , e) colocación del injerto cutáneo en neoconducto; f) ferulizacion del conducto con esponja hemostática y sutura al meato auditivo externo.

### **Criterios quirúrgicos para realizar canaloplastía**

Existen diferentes sistemas de clasificación que ayudan a identificar a los mejores candidatos para la canaloplastía, sin embargo el más utilizado es la clasificación pronóstica quirúrgica de Jahrsdoerfer, la cual consiste en 10 puntos basados en los hallazgos preoperatorios observados en una tomografía computada del hueso temporal, que evalúa lo siguiente:<sup>9</sup>

<b>Parámetro</b>	<b>Puntuación</b>
Presencia de estribo	2
Ventana oval abierta	1
Espacio del oído medio	1
Nervio facial normal	1
Complejo incudomaleolar presente	1
Neumatización mastoidea	1
Articulación incudoestapedia	1
Ventana redonda normal	1
Apariencia del oído externo	1

De acuerdo al puntaje obtenido, la calificación predice el éxito quirúrgico, de tal forma que un puntaje superior a 7 tiene mayores posibilidades de éxito.

### **Criterios audiométricos para realizar canaloplastia**

En cuanto a los criterios audiológicos, los candidatos serán aquellos pacientes que tengan hipoacusia conductiva, que con mayor frecuencia oscila entre los 40 a 79 dB (moderada – severa).<sup>6</sup>

### **Resultados quirúrgicos y funcionales de la canaloplastia**

El objetivo de la cirugía debe ser crear un oído que se vea y funcione lo más normal posible, debido a que, al llegar a la adolescencia las deformidades auriculares causan un profundo impacto psicológico, de tal manera que un neoconducto con un diámetro aceptable (8-10 mm), con un injerto de fascia integrado, sin perforaciones y que guarde la relación anatómica con la cadena osicular (con la finalidad de mantener el mecanismo de audición) se considera como un procedimiento exitoso, desde el punto de vista quirúrgico.<sup>10</sup>

No obstante, existen algunos problemas o complicaciones en el periodo postoperatorio. Por ejemplo, puede ocurrir que el tejido de granulación o de regeneración ósea oblitere parcial o completamente el neoconducto, lo cual se denomina como estenosis postquirúrgica o reestenosis. También se puede presentar lateralización del injerto (pérdida de la relación anatómica de la fascia temporal con la cadena osicular que no permita el mecanismo de conducción del sonido). Cuando suceden estas complicaciones, en ocasiones es necesario reintervenir al paciente, lo cual se conoce como cirugía de revisión, que tiene dos propósitos: 1) mantener permeable el CAE

neoformado y mejorar la audición y 2) que la piel injertada no favorezca el desarrollo de colesteatoma.<sup>11</sup> De acuerdo con cada paciente, en esta cirugía de revisión se puede realizar: una nueva canaloplastía por estenosis postquirúrgica, timpanoplastía para recolocar un injerto lateralizado u osiculoplastía (colocación de prótesis parcial de reemplazo osicular), en caso de que se requiera la colocación de una prótesis de huesecillos.<sup>12</sup> El colesteatoma consiste en un cúmulo de epitelio queratinizado y descamado dentro del oído medio u otra porción del hueso temporal.

Por otro lado, desde el punto de vista funcional, como hemos mencionado, la mayoría de los pacientes con atresia congénita del CAE tienen una curva audiológica que evidencia una hipoacusia conductiva moderada a severa (40 – 79 dB) en la vía aérea y 10 – 20 dB por vía ósea con una diferencia entre ambas vías  $\geq 50$  dB esta diferencia se conoce como gap audiológico. Se considera éxito audiométrico cuando se logra un cierre de aproximadamente 30 dB en el gap audiológico.<sup>6</sup>

### **Factores relacionados con el éxito de la canaloplastía**

Se conoce que el éxito de la canaloplastía depende, en primera instancia, de la adecuada selección de los candidatos para cirugía, así como de la realización de una apropiada intervención quirúrgica, por un cirujano de oído con experiencia, quien debe utilizar diferentes técnicas de cirugía otológica requeridas para cada paciente incluyendo, meatoplastía, timpanoplastía y la reconstrucción osicular.<sup>8</sup> Otros factores que pueden intervenir para lograr el éxito de la cirugía son: los cuidados postoperatorios de oído y los hábitos higiénicos; infecciones agudas de la vía aérea superior y la infección de sitio quirúrgico. Por ejemplo, se conoce que una alta proporción de pacientes pueden presentar estenosis del CAE cuando las condiciones de la piel son poco salubres.<sup>12</sup>

Lo anterior, se ha podido demostrar por diferentes evaluaciones que se han publicado sobre los resultados quirúrgicos y funcionales de pacientes pediátricos sometidos a canaloplastía, los cuales se describen a continuación:

### **Estudios relacionados con resultados quirúrgicos de canaloplastía**

Chang, *et al.* estudiaron 151 oídos sometidos a corrección quirúrgica y compararon dos técnicas quirúrgicas; observaron que la estenosis fue la complicación postoperatoria

más común en el 28.3% en ambos grupos. El intervalo para el desarrollo de la estenosis mostró distribución similar en ambos grupos. El promedio de duración entre la primera cirugía y la cirugía de revisión por estenosis postquirúrgica fue de 15.7 meses en el grupo 1 en comparación con el grupo 2 con un promedio de 17.2 meses.<sup>13</sup> De la Cruz *et al.* estudiaron los resultados quirúrgicos en 116 pacientes sometidos a canaloplastía y siguieron las tasas de complicaciones a corto y largo plazo (13.6 años). Estos autores encontraron una cifra de estenosis de 8% (tejidos blandos) en las cirugías primarias y 3.4% en las cirugías de revisión por estenosis postquirúrgica. La lateralización del injerto se observó en el 3.4%.<sup>14</sup>

En otro estudio, Borne y De la Cruz compararon 2 grupos de pacientes operados de canaloplastía, con dos técnicas diferentes observando tasas similares en cuanto a las cirugías primarias y de revisión en ambos grupos. Encontraron lateralización del injerto en 22% y estenosis postquirúrgica en 8%, las cuales fueron las principales razones para realizar cirugía de revisión.<sup>15</sup>

Moon *et al.* hicieron el análisis de 98 oídos sometidos a canaloplastía primaria con seguimiento a 12 meses. La estenosis postoperatoria fue definida de la siguiente forma: a) conducto estrecho < 3 mm en cualquier dimensión y b) conducto estrecho con otorrea persistente. El seguimiento varió desde 12 a 164 meses con una media de 36 meses. Durante el seguimiento, la estenosis postoperatoria se produjo en 8.2%. La media del intervalo para detección de estenosis postoperatoria después de la canaloplastía fue de 4.1 meses. Las causas más frecuentes estenosis fueron hipertrofia del tejido blando, regeneración ósea y la estenosis combinada. Fueron reintervenidos todos los pacientes que desarrollaron estenosis postquirúrgica.<sup>12</sup>

Digoy *et al.* revisaron los resultados quirúrgicos a corto y largo plazo (< 1 año y > 1 año, respectivamente) de 54 oídos. La complicación más frecuente fue lateralización del injerto (18%), con una frecuencia ligeramente mayor en quienes se colocó prótesis parcial osicular, comparado con los que tuvieron cadena osicular intacta. La tasa de estenosis (tejidos blandos y ósea) fue del 7%, y no se encontró relación entre la estenosis del CAE y la edad de los pacientes.<sup>16</sup>

Moon *et al.* describen que los resultados reportados en la literatura médica sobre intervenciones para la prevención de estenosis postquirúrgica del CAE no han sido

satisfactorios y que la tasa de estenosis postquirúrgica varía del 14-31%. Asimismo, se menciona que la estenosis postquirúrgica del CAE puede ser causada por hipertrofia de los tejidos blandos, caracterizado por un depósito excesivo de fibroblastos derivados de la matriz extracelular, proteínas, colágeno e inflamación persistente.<sup>12</sup>

En México existe poca información sobre este tipo de cirugía. En el 2010 se publicó la experiencia en el Hospital Juárez de México donde se reportan 36 pacientes, en quienes en su mayoría fueron sometidos a canaloplastía. El porcentaje de reestenosis fue del 11%; 3 tuvieron que reintervenirse por la estenosis postquirúrgica y 2 presentaron paresia facial.<sup>7</sup>

### **Estudios relacionados a los resultados auditivos de la canaloplastía**

En el estudio de De la Cruz *et al.* observaron un cierre del gap aéreo-óseo de 30 dB a corto plazo (< 6 meses) en el 58.5% de los pacientes con cirugía primaria y en el 56% en las cirugías de revisión. Mientras que a largo plazo (> 6 meses) el gap aéreo-óseo fue de 30 dB o menor en el 50.8% y 39.1%, respectivamente.<sup>14</sup>

Por su parte, en el estudio de Borne y De la Cruz observaron los resultados auditivos a corto y largo plazo (< 6 meses y > 6 meses). A corto plazo no hubo diferencias en los dos tipos de técnicas utilizadas, pero a largo plazo la diferencia fue significativa con un promedio en la audición de 58 dB para los el grupo 1 y 48.7 dB para el grupo 2. Se obtuvo una tasa de éxito de 44.5% a corto plazo y del 47.1% a largo plazo para el grupo 1; mientras que para el grupo 2 fue de 63.1% a corto plazo, y del 50% a largo plazo.<sup>15</sup>

Digoy *et al.* revisaron los resultados a corto y largo plazo (< 1 año y > 1 año) de 54 oídos y mostraron que el promedio de mejoría del gap fue de 22 dB. El promedio de ganancia auditiva a corto plazo fue de 33 dB y a largo plazo fue de 32 dB. Además observaron que los pacientes con una cadena osicular intacta no parecen tener una ventaja significativa en la audición postquirúrgica que cuando se coloca prótesis de reemplazo osicular parcial.<sup>16</sup>

Shonka *et al.* revisaron los expedientes de 108 pacientes (116 oídos) sometidos a canaloplastía como cirugía primaria. Los pacientes fueron incluidos en 3 grupos de acuerdo a la clasificación de Jahrsdoerfer de la siguiente manera: grupo 1 con puntuación de  $\leq 6$ , grupo 2 con puntuación de 7 y grupo 3 con puntuación de  $\geq 8$ . Se

observó una diferencia significativa en cuanto al promedio auditivo para las frecuencias del habla, el cual fue peor en el grupo 1 en comparación con los otros dos grupos. La audición normal o casi normal se logró en el 84% en los pacientes con puntuación > 7 (cierre postoperatorio de 30 dB).<sup>17</sup>

Moon *et al.* también reportaron la evaluación auditiva a los 3, 6 y 12 meses posterior a cirugía. La media en la puntuación de Jahrsdoerfer fue de 8.32, y el 81.1% de los pacientes obtuvo > 8 puntos. Los resultados audiométricos fueron posibles en 68 oídos, a los 3 meses la media fue de 33.31 dB. El cierre del gap de 30 dB se obtuvo en el 56.9%; a los 6 meses de seguimiento, la media del gap disminuyó a 31.02 dB y el cierre del gap con 30 dB se obtuvo en el 58.1% de los pacientes. A los 12 meses la media fue de 33.33 dB (13.99dB) y el cierre del gap con 30 dB se observó en el 48.7%.<sup>12</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

La atresia congénita del conducto auditivo externo es una alteración anatómica frecuente en el servicio de Otorrinolaringología del Hospital de Pediatría, en muchos casos se encuentra asociada a otras alteraciones congénitas o diversos síndromes craneofaciales. Esta alteración condiciona de manera secundaria trastornos auditivos importantes que, en la mayoría de los casos, puede comprometer el desarrollo del lenguaje, sobre todo cuando la alteración es bilateral.

Se han realizado estudios donde se reporta la experiencia quirúrgica de la canaloplastía, enfocándose en los resultados auditivos (que finalmente es el objetivo primordial de la cirugía); sin embargo, se sabe también que existen altas tasas de estenosis postquirúrgicas con pobres resultados auditivos, siendo necesario la reintervención quirúrgica en un alto porcentaje, lo que conlleva mayor morbilidad y un pobre pronóstico para la audición. En México, existe muy poca información al respecto sobre el resultado de la canaloplastía.

El análisis de los resultados auditivos y su asociación con complicaciones postoperatorias, serán de utilidad para replantear la pertinencia de la cirugía correctiva de la atresia, evitando riesgos o complicaciones asociados a las re-intervenciones quirúrgicas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

1. ¿Cuál es la frecuencia de re-estenosis y lateralización del injerto de los niños con atresia del conducto auditivo externo sometidos a canaloplastía?
2. ¿Cuál es la ganancia auditiva de los niños con atresia del conducto auditivo externo sometidos a canaloplastía?

## **OBJETIVOS GENERALES**

1. Determinar la tasa de re-estenosis y lateralización del injerto de los niños con atresia del conducto auditivo sometidos a canaloplastía.
2. Comparar los umbrales audiométricos antes y después de tres meses de la canaloplastía de los niños con atresia del conducto auditivo.

## **Objetivos específicos**

1. Describir el comportamiento audiométrico de los de los niños con atresia del conducto auditivo a los 3, 6, 12 meses después de haber sido sometidos a canaloplastía.

## **HIPÓTESIS GENERALES**

1. La frecuencia de re-estenosis será de aproximadamente el 20% y de lateralización del injerto del 15% de los niños con atresia del conducto auditivo sometidos a canaloplastía.
2. Después de tres meses de la canaloplastía, alrededor del 50% los niños con atresia del conducto auditivo sometidos tendrán una ganancia de al menos 20 dB.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

**Lugar de realización del estudio.** El estudio se realizó en el servicio de Otorrinolaringología Pediátrica de la Unidad de Alta Especialidad Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Tipo de estudio:** Observacional, retrospectivo, longitudinal, descriptivo.

**Población de estudio:** Pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia de CAE, que fueron intervenidos quirúrgicamente mediante canaloplastía entre mayo de 2004 a marzo de 2013.

### **Criterios de selección**

#### *Criterios de inclusión:*

1. Pacientes mayores de 4 años de edad.
2. Masculinos y femeninos.
3. Con atresia de CAE unilateral o bilateral asociada o no a síndrome craneofacial.
4. Con hipoacusia de tipo conductivo, moderada a severa.
5. Sometidos a canaloplastía.
6. Pacientes que tengan más de 3 meses de evolución postquirúrgica.

#### *Criterios de exclusión:*

1. Pacientes operados en otra unidad hospitalaria.
2. Pacientes que no cuenten con información completa en el expediente clínico.
3. Que no cuenten con exploración clínica o audiometría posterior a la cirugía (por lo menos deberán tener una de ambas en algún momento)

#### *Criterios de eliminación:*

1. Pacientes que no cuenten con audiometría postquirúrgica en ningún momento de la evaluación ya sea en la primera o segunda cirugía.

## Tamaño de la muestra

No se calculó. Se incluyeron todos pacientes operados de canaloplastía en el servicio de Otorrinolaringología Pediátrica en el periodo entre mayo de 2004 a marzo de 2013.

## VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de Medición	Indicador
<b>Tipo de malformación congénita del CAE</b>	Características anatómicas del conducto auditivo externo que puede ser parcial que cause estrechamiento del CAE en cualquier segmento o ausencia total presente desde el momento del nacimiento.	Estrechamiento o ausencia del lumen del conducto auditivo externo en cualquier segmento al momento de la exploración física.	Cualitativa Nominal	1. Estenosis 2. Atresia
<b>Reestenosis postquirúrgica del CAE</b>	Presencia de tejido de granulación o de regeneración ósea que oblitera parcial o completamente el neoconducto,	Obliteración parcial o total del CAE por la presencia de tejido cicatrizal o de granulación que impida visualizar el diámetro del CAE o el injerto de fascia.	Cualitativa Nominal	1. Presente 2. Ausente
<b>Lateralización del injerto</b>	Migración del injerto de fascia del musculo temporal hacia lateral y perdida del contacto con la cadena osicular.	Visualización del injerto de fascia del músculo temporal con pérdida de las referencias de la cadena osicular.	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Cirugía de revisión</b>	Cirugía realizada con la finalidad de restablecer las características anatómicas y funcionales necesarias.	Cirugía realizada con la finalidad de corregir algún defecto secundario al evento quirúrgico anterior, necesario para evitar disfunción auditiva o complicaciones.	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Lugar de la malformación congénita del CAE</b>	Ausencia ósea y/o cartilaginosa de cualquiera de los segmentos del CAE	Ausencia de CAE	Cualitativa nominal	1. Izquierdo 2. Derecho 3. Bilateral
<b>Audiometría</b>	Técnica o prueba para medir la capacidad auditiva en relación con las diferentes frecuencias del sonido. Realizada posterior al evento quirúrgico	Gráfica audiométrica que representa el umbral auditivo de la vía aérea y ósea.	Cuantitativa Discreta	Decibeles
<b>Puntuación de Jahrsdoerfer</b>	Clasificación pronostica quirúrgica de	Clasificación utilizada para estimar el éxito	Cualitativa ordinal	10= Excelente 9= Muy bueno

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de Medición	Indicador
	Jahrsdoerfer que consiste en 10 puntos basados en los hallazgos observados en una tomografía computada del hueso temporal. <sup>9</sup>	quirúrgico, obtenida a partir de los expedientes clínicos y los estudios tomográficos.		8=Bueno 7= Regular 6= limítrofe <5 Pobre
<b>Antecedente de otoplastia</b>	Cirugía que consiste en reparar las posibles deformidades del pabellón auricular	Cirugía que consiste en reconstruir las diferentes porciones del pabellón auricular con la finalidad de mejorar la apariencia estética del mismo.	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Infección postquirúrgica</b>	Aquella que ocurre a partir de la contaminación bacteriana causada por un procedimiento quirúrgico.	Secreción purulenta a través del CAE neoformado acompañada o no de hiperemia, edema de región retroauricular	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Perforación del injerto</b>	Ruptura parcial o total de la fascia del músculo temporal	Presencia de perforación al examen otoscópico de cualquier porción de la fascia del músculo temporal.	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Malformación del martillo</b>	Hipoplasia, atresia o fijación a alguna otra estructura del oído medio.	Pérdida o ausencia de las características anatómicas del martillo, observadas durante la cirugía.	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Malformación del yunque</b>	Hipoplasia, atresia o fijación a alguna otra estructura del oído medio.	Pérdida o ausencia de las características anatómicas del yunque, observadas durante la cirugía.	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Malformación del estribo</b>	Hipoplasia, atresia o fijación a alguna otra estructura del oído medio.	Pérdida o ausencia de las características anatómicas del estribo, observadas durante la cirugía.	Cualitativa Nominal	1. Si 2. No
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Se establecerá el tiempo que ha vivido una persona en años.	Cuantitativa discreta	Años
<b>Genero</b>	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	Condición orgánica señalada en el expediente clínico	Cualitativa Nominal	1. Masculino 2. Femenino

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

1. Se efectuó la revisión de los 31 expedientes clínicos de los pacientes operados de canaloplastía por atresia congénita del CAE unilateral o bilateral, en el Departamento de Otorrinolaringología Pediátrica (Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS), durante el periodo comprendido entre mayo de 2004 a marzo de 2013.
2. La información de cada uno de los pacientes se registró en una ficha de recolección de datos (Anexo 1). La puntuación de Jahrsdoerfer se otorgó después de realizar el análisis de las tomografías computada de los oídos de cada paciente.
3. Al término de la recolección de los datos, se realizó el análisis de la información y estadística descriptiva correspondiente, se integró la información para el reporte final.

### **Análisis estadístico**

Se realizó estadística descriptiva, estimando frecuencias y porcentajes para las variables con escala de medición cualitativa. Las variables cuantitativas se expresaron con promedios, mediana, valor mínimo y máximo. Para el análisis se utilizó el paquete estadístico Excel.

### **Aspectos éticos**

De conformidad con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este estudio se catalogó sin riesgo, ya que solamente se revisaron los expedientes clínicos.

Antes de iniciar el estudio, el protocolo se sometió a revisión y evaluación por el Comité Local de Investigación y Ética en Salud del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI. El cual decidió emitir el dictamen de autorizado con número de registro: R-2013-3603-24.

## RESULTADOS

Se identificaron 52 pacientes operados de canaloplastía a partir de la base de datos del servicio de Otorrinolaringología, de los cuales sólo se encontraron 33 expedientes clínicos. El resto no fue posible localizarlos porque tenían más de tres años que no acudían a esta unidad. De los 33 expedientes, se excluyeron dos más por no contar con información completa. Por lo anterior, en este estudio se incluyeron 31 pacientes, que fueron intervenidos quirúrgicamente de canaloplastía por atresia congénita del CAE, en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido desde el mes de mayo de 2004 a marzo de 2013.

Las características generales de los 31 pacientes se presentan en la Tabla 1. Del total de pacientes, 16 fueron mujeres (52%) y 15 hombres (48%), cuya edad al momento de la primera cirugía tuvieron una variación de 4 a 15 años con una mediana de 8 años. Sólo se incluyó a un paciente de 4 años de edad porque la atresia era bilateral.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

CARACTERÍSTICA		N	%
<b>Edad*</b>			8 (4-15)
<b>Sexo</b>	Mujeres	16	52
	Hombres	15	48
<b>Oído operado</b>	Derecho	17	55
	Izquierdo	14	45
<b>Grado de Microtia</b>	Grado I	18	58
	Grado II	3	10
	Grado III	2	6
<b>Reconstrucción auricular</b>	Otoplastia	8	26
<b>Síndrome craneofacial asociado</b>	Ninguno	30	97
	Sx Goldenhar	1	3
<b>Clasificación de Jahrsdoerfer</b>	Puntaje 7	10	32
	Puntaje 8	13	42
	Puntaje 9	8	26
<b>Clasificación de Altmann</b>	Grado Leve	15	48
	Grado Moderado	7	23
	Grado Severo	9	29

\*Mediana (valor mínimo- máximo)

La mayoría tenía microtia grado I (18 casos, 58%), 8 pacientes (26%) tenían el antecedente de reconstrucción auricular y solo uno tenía diagnóstico de síndrome de Goldenhar (3%). En 17 pacientes (55%), la canaloplastía fue en oído derecho.

El puntaje de Jahrsdoerfer fue de 7 en 10 casos (32%), de 8 en 13 (42%), y hubo 8 casos (26%) con 9 puntos. De acuerdo con la clasificación de Altmann, el mayor porcentaje tenía atresia del CAE grado leve (48%), seguido de moderado (23%) y el severo (29%).

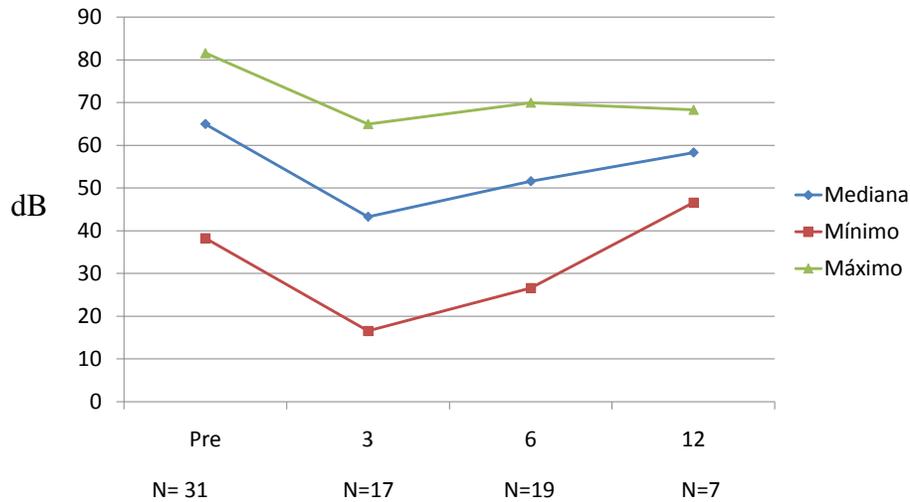
En todos los pacientes se realizó un procedimiento quirúrgico, pero hubo 14 que requirieron una segunda cirugía. Los 31 tuvieron por lo menos un año de seguimiento; mientras que en los reoperados el seguimiento varió desde 3 hasta 12 meses después de la segunda cirugía.

### **Resultados funcionales (audiométricos) después de primera cirugía**

Todos los pacientes contaban con estudio audiométrico previo a la cirugía. En estas audiometrías se determinó, como grupo, que la mediana para las frecuencias del habla (PTA) fue de 65 dB, con una mínima de 38.3 y máximo de 81.6 dB, mientras que la mediana en el gap fue de 52 dB. Como se muestra en las Figuras 2 y 3, la evaluación audiométrica después de la primera canaloplastía se realizó en diferentes momentos en los pacientes estudiados; en 29/31 por lo menos tuvieron una evaluación durante el primer año, lo cual pudo ocurrir a los 3, 6 o 12 meses. En 16 pacientes la evaluación audiométrica se realizó en una ocasión, 11 tuvieron 2 audiometrías y 2 pacientes tuvieron 3. En los 2 pacientes que no tuvieron audiometría durante el primer año, se les realizó la segunda evaluación después de la segunda canaloplastía.

Después de los primeros 3 meses, la mediana del PTA fue de 43.3 dB, observándose ganancia auditiva ya que hubo un ganancia de 21.77 dB con respecto al estudio prequirúrgico. A los 6 meses el PTA, la mediana de 51.6 dB, que al compararse con la prequirúrgica la ganancia fue 13.4, y de 8.3 dB con respecto al valor obtenido a los 3 meses. Para el año de seguimiento, la mediana del PTA fue de 58.33 dB, con mejoría sólo del 6.67 dB respecto al obtenido en el periodo prequirúrgico. Como se observa en la Figura 2, al comparar la diferencia del PTA después de la primera y segunda cirugía el umbral auditivo se deterioró conforme transcurrió el tiempo.

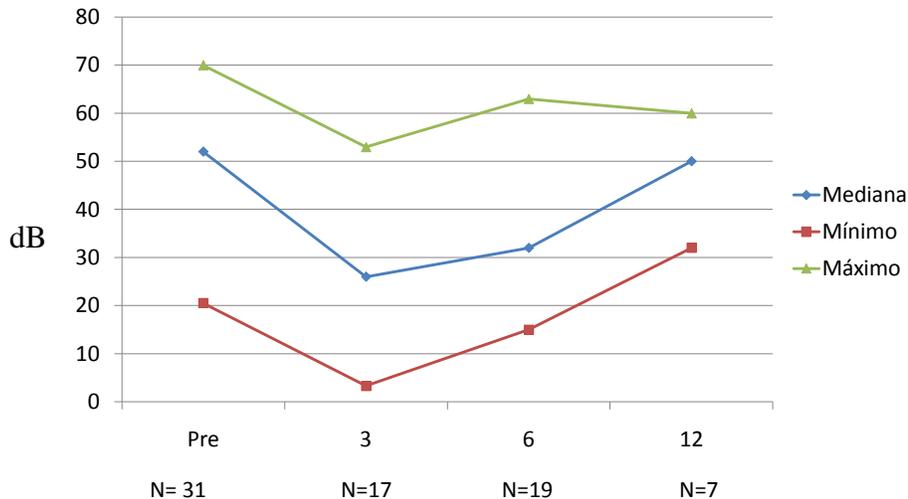
**Fig. 2** Evolución audimétrica de niños operados de primera canaloplastía.



Con respecto al cierre del gap, la mediana para los 3, 6 y 12 meses fue de 26, 32 y 50 dB respectivamente. Observándose la mayor ganancia en los 3 primeros meses (considerando que a un gap menor, corresponde a un mayor cierre), destacando un paciente que obtuvo un gap de 3.3 dB, con cierre de 54.66 dB, con respecto al valor prequirúrgico. Como se muestra en la Figura 3, el cierre de gap no fue adecuado, puesto que la mediana a los 12 meses tuvo regresión similar a los valores prequirúrgicos.

Al analizar de manera individual los pacientes que obtuvieron un cierre del gap igual o mayor a 20 dB (ganancia auditiva), se determinó que 9/17 (52.9%) pacientes la alcanzaron a los 3 meses. A los 6 meses, se identificaron 5/19 (26.3%) pacientes evaluados, y para los 12 meses, solamente 1 de los 7 pacientes (14.3%) tenía éxito funcional. Al analizar los 11 pacientes que tenían dos o más evaluaciones audiométricas después de la cirugía, se determinó que solo 3 continuaban con cierre del gap mayor e 20 dB, a pesar que en los 3 pacientes desarrollaron complicaciones.

**Fig. 3** Gap obtenido en niños operados de primera canaloplastía.



### Resultados anatómicos después de primera cirugía

Durante la primera cirugía, se identificó que la alteración más frecuente de la cadena osicular fue la malformación del martillo, la cual estuvo presente en 19 pacientes; de éstos, 9 se acompañaron de malformaciones del yunque. La segunda alteración más frecuente fue la malformación completa de la cadena osicular en 10 pacientes, asimismo 4 pacientes tuvieron fusión de la articulación incudomaleolar y otros 2 fijación de ambas articulaciones del oído.

Es conveniente mencionar que el seguimiento posterior al primer año de la cirugía, no fue uniforme en todos los pacientes. Mientras que la evaluación anatómica mediante exploración física se realizó en el total de los pacientes tanto en los primeros 3 y 6 meses, solo en 15 pacientes la exploración se realizó al término del primer año.

En el primer año de seguimiento, 26 pacientes (83.4%) desarrollaron por lo menos una complicación. Durante los primeros 3 meses se presentaron 10 complicaciones (7 lateralizaciones y 3 reestenosis) en 9 pacientes (29%). A los 6 meses, se detectaron 20 complicaciones (9 lateralizaciones, 9 estenosis y 2 perforaciones del injerto) en 14 pacientes (45.1%). Mientras que al año se presentaron 9 eventos nuevos (6 reestenosis, 2 lateralizaciones y 1 perforación del injerto) en 8 de los 15 pacientes

evaluados. En resumen, por tipo de complicación, hubo 18 eventos de lateralización del injerto, 18 de reestenosis y 3 perforaciones del injerto.

En el primer mes después de la cirugía, 10 pacientes cursaron con infección de vía aérea superior. Seis tuvieron otitis media aguda, de los cuales 3 cursaron con otorrea secundaria. Otros 2 pacientes tuvieron otorrea como manifestación de reestenosis, secundaria a la acumulación de detritus en el CAE neoformado.

Finalmente señalamos que durante el primer año, solamente 5 pacientes se mantuvieron sin complicaciones, desde el punto de vista anatómico.

### **Resultados después de segunda cirugía**

En 14 niños fue necesaria una segunda cirugía, en 5 pacientes por la coexistencia de estenosis y lateralización, en 4 por estenosis aislada, 2 por reestenosis mas lateralización del injerto y perforación, 2 por lateralización aislada, y un paciente por lateralización y perforación.

El tiempo de seguimiento en estos 14 pacientes también fue variable. Todos los pacientes tuvieron revisión clínica a los 3 meses, 10 pacientes la tuvieron a los 6 meses y solo 6 a los 12 meses. Durante este periodo 9 pacientes permanecieron sin complicaciones anatómicas. Hubo 5 con complicaciones después de la cirugía de revisión, 4 tuvieron lateralización del injerto y, en un paciente coexistió la reestenosis del CAE. Las complicaciones se observaron en 3 pacientes a los 6 meses y en los otros 2, al año de seguimiento.

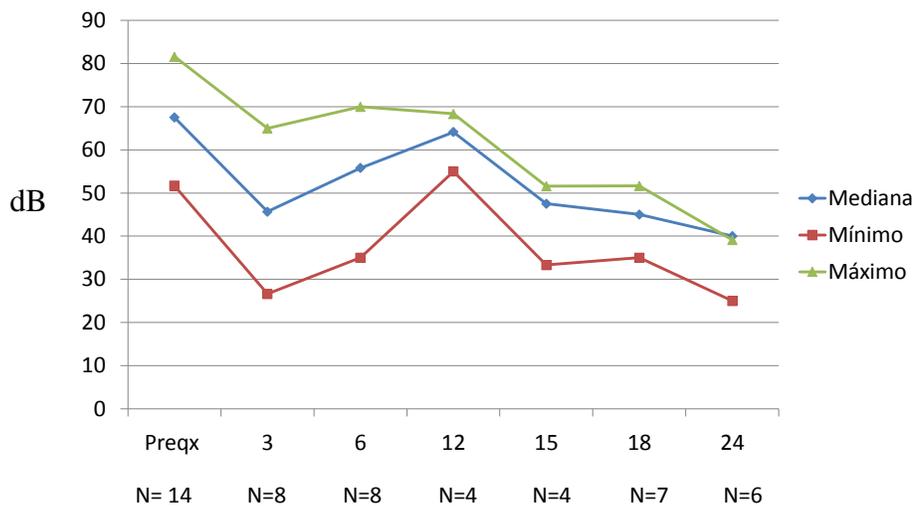
La evolución del aspecto funcional en los 14 pacientes se describe en las Figuras 4 y 5, donde se incluyen los datos disponibles a partir de la primera cirugía. Como se puede observar, la realización de esta evaluación tampoco fue consistente en el tiempo; 8 tuvieron al menos una medición audiométrica después de la primera cirugía y otra después de la segunda cirugía, 2 tuvieron la evaluación después de la segunda cirugía y 4 pacientes no tuvieron evaluación después de la segunda cirugía.

La mediana del PTA, como grupo, a los 3, 6 y 12 meses después de la segunda cirugía fue de 50, 45, 40 dB, lo cual, al compararlo con la mediana del estado preoperatorio (primera cirugía) se observó una diferencia de 17.5, 22.5 y 27.5 dB, (Figura 4). En cuanto al cierre del gap, al compararlo con la audiometría prequirúrgica la mediana fue

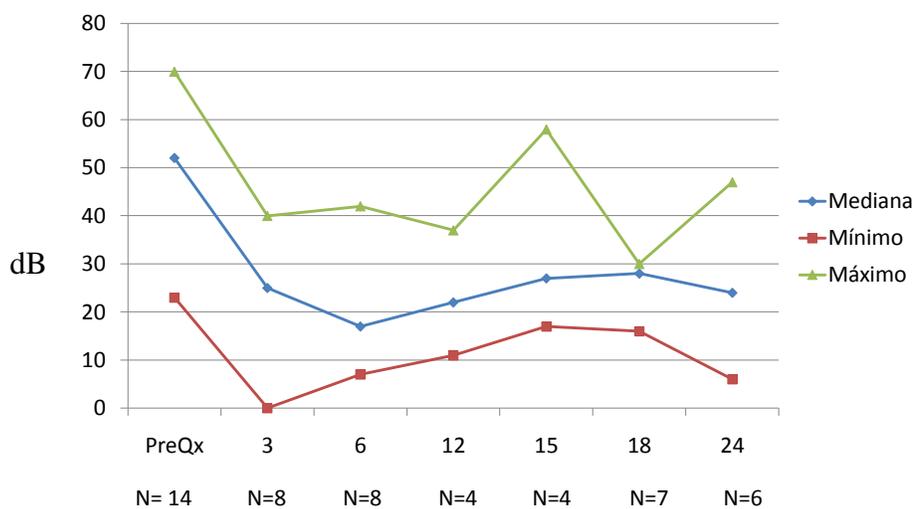
de 19, 17 y 22 dB respectivamente, observando adecuada ganancia en el cierre hasta el año después de la segunda cirugía (Figura 5).

5/14 pacientes mostraron ganancia auditiva, con cierre de gap de 52.1dB respecto al prequirúrgico en el primer año. En este grupo se observó un cierre aero-óseo significativo.

**Fig. 4** Evolución audiométrica de 14 niños después de la segunda canaloplastía



**Fig. 5** Cierre del Gap en 14 niños después de la segunda canaloplastía



## DISCUSION

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados quirúrgicos y funcionales en niños operados de canaloplastía por atresia congénita del CAE, con principal énfasis en conocer la frecuencia de reestenosis y lateralización del injerto. Para lograrlo, se realizó la revisión de los expedientes clínicos y radiológicos de 31 pacientes.

Se estudiaron un total de 31 pacientes (15 hombres y 16 mujeres), 17 canaloplastías derechas y 14 izquierdas en el primer evento quirúrgico, y en la canaloplastía de revisión (segunda cirugía) fueron 8 izquierdas y 6 derechas. La mediana de edad en la primera cirugía fue de 8 años, otros autores han reportado series, donde la media es 4.4 años, en nuestro estudio solo un paciente tenía 4 años de edad debido a una atresia bilateral.<sup>(13,16)</sup> Otra característica a señalar es que, en general, se describe en la literatura que alrededor del 30% de los sujetos tienen microtia grado I,<sup>12-14</sup> en este estudio la frecuencia fue mayor (58%).

En cuanto a la clasificación de Jahrsdoerfer, en los 31 pacientes estudiados la puntuación fue mayor de 7, siendo el puntaje más frecuente fue de 8 (42%). En contraste, en el estudio de *Faramarz et al.* al analizar su experiencia de canaloplastía, describen 33 casos con puntuaciones que van 2 hasta 9.<sup>16</sup>

Para la definir severidad anatómica de la atresia del CAE se ha utilizado la clasificación de Altmann. Algunos autores mencionan que el grado moderado de atresia es el más frecuente, sin embargo en este estudio fue el grado leve en 15 pacientes. De los 14 pacientes que desarrollaron alguna complicación, 5 tuvieron atresia leve, 4 moderada y 5 severa, lo cual no parece estar relacionado con los resultados.

La duración del seguimiento de los pacientes fue por lo menos de 1 año y en la segunda cirugía no todos los pacientes cumplen este criterio. Se han reportado para algunas series largos periodos de seguimiento en los pacientes operados hasta de 162 meses con una media de 36, otros solo documentan el seguimiento a corto y largo plazo (<1 y >1año) respectivamente.<sup>(12,13,16)</sup> La intención de éste estudio fue observar el comportamiento audiométrico de los pacientes en 12 meses de seguimiento, con evaluaciones periódicas de 3, 6 y 12 meses.

La estenosis postquirúrgica se presentó en el 58% de los pacientes durante el seguimiento, con una media del intervalo de tiempo de 6 meses después de la

canaloplastía, en la literatura se reporta el 8% de estenosis con un intervalo en la detección de estenosis de 4.1 meses con rangos de 2-9, lo que es muy similar en nuestra población, donde los pacientes se mantienen con buenos resultados anatómicos y funcionales durante los primeros 3 meses, y para los 6 meses se presenta un aumento en el número de complicaciones con disminución de los umbrales auditivos y apertura del gap en los estudios audiométricos. El intervalo de tiempo entre la detección de la estenosis postoperatoria y la cirugía de revisión fue de 8 meses. <sup>(16)</sup>

Al año de seguimiento, la frecuencia de reestenosis y lateralización como complicaciones individuales se presentaron en 35% y 32% respectivamente, y la frecuencia de ambas en un mismo paciente ocurrió en el 22.5% para la primera cirugía y en 35.7% para la segunda. Así mismo se observa en nuestros resultados una tasa del 7% para la reestenosis posterior a la segunda cirugía. Se observó que nuestra tasa de complicaciones postquirúrgicas es mayor a la que planteamos en nuestra hipótesis y a la reportada por otros autores en la literatura, donde se menciona que la reestenosis varía en rangos de 8-31% y disminuye a 3.4% para la segunda cirugía. La media del tiempo en la detección de reestenosis en nuestra población fue entre 4-6 meses, mismo fenómeno que se ha reportado en otros estudios con una media de 4.1 meses. <sup>14-16</sup>

Como se mencionó anteriormente la lateralización se presentó en el 32%, lo que demuestra una incidencia mayor en nuestros pacientes a diferencia de lo reportado por otros autores que han encontrado tasas menores (3.4-22%) <sup>12-16</sup>. En las series revisadas, no se mencionó la presencia de perforación del injerto como complicación aislada, solo asociada a la extrusión de prótesis de reemplazo osicular.

Como se comentó en los resultados, la valoración de la ganancia auditiva de la canaloplastía después de la cirugía no fue sistemática en todos los pacientes. Así, para los primeros 3 meses solamente 17 pacientes (54%) tenía audiometrías de control; la mediana del PTA prequirúrgico era de 65 dB y a los 3 meses fue de 43.3 dB, donde podemos observar que la ganancia fue de 21.7 dB, con lo cual se confirma la hipótesis en cuanto a que, la ganancia sería por lo menos de 20 dB en este tiempo del seguimiento en más del 50%. A los 6 meses la ganancia del PTA se redujo a 13.4, es decir disminuyó el umbral auditivo, y esto se correlacionó con un aumento en las complicaciones. A los 12 meses el PTA disminuyó y el total de ganancia fue 6.67 dB.

*Digoy et al.* observaron que la mejoría del PTA a largo plazo (> 1 año) se iba deteriorando, lo cual coincide con lo reportado en nuestro estudio.<sup>(13,16)</sup>

Respecto al gap algunos autores reportan una mediana de 49 dB<sup>(16)</sup> en el prequirúrgico, nosotros encontramos la mediana en 52 dB y a los 3 meses de la cirugía estaba en 26 dB, es decir, se obtuvo un cierre de 26 dB, de esta forma se alcanzó el objetivo funcional de la cirugía, esto corresponde a 7 dB menos de cierre de lo reportado por otros autores. Para los 6 meses el gap se mantenía en 32 dB, con un cierre respecto al prequirúrgico de 20, aunque se observó apertura con pérdida de 6 dB, aún se mantenía un cierre adecuado, a pesar de la presencia de lateralización y reestenosis. Sin embargo al año de la cirugía, el gap empeoró con una mediana de 50 dB y un cierre prácticamente nulo (2 dB). Estos datos también concuerdan con el estudio de *Digoy et al.*<sup>(13,16)</sup> Otros resultados publicados han mostrado ganancias exitosas de por lo menos 30 dB en más del 50% de los pacientes operados los cuales se mantienen casi igual a lo largo del seguimiento, evidentemente en estas series los resultados son más estables y se han logrado mejores ganancias en el PTA, posiblemente porque se colocan prótesis de reemplazo osicular parcial, aunque presentan con mayor frecuencia lateralización del injerto.<sup>18</sup>

En otros estudios se ha mencionado que, aunque pudiera parecer, que la tendencia es hacia el deterioro de la audición con el tiempo, la mitad de los pacientes con seguimiento a largo plazo, al final muestran mejoría. Algunos tanto como 20 dB sin requerir otra intervención quirúrgica. En este estudio pudimos observar que conforme transcurrió el tiempo, el gap se abrió de forma muy similar a lo observado en los estudios prequirúrgico, por lo que consideramos importante estandarizar el tiempo con que se deben solicitar los estudios audiométricos en los pacientes operados de canaloplastía.

Con el fin de conocer si existen factores relacionados con la restauración de la audición, a continuación describimos a los 13 pacientes donde se alcanzó este resultado, de los cuales 8 pacientes lo obtuvieron después de la primera cirugía y 5 pacientes en el grupo de los reoperados. En la Tabla 2 se describen los factores de cada paciente.

Tabla 2: Características de los pacientes que tuvieron ganancia auditiva

Pa- cien- te	Sexo	Puntaje de Jahrsdoerfer	Infección	Grado de Microtia	Otoplastia	PTA dB	Gap dB	Cierre del Gap dB
1	M	8	NO	1		16.6	5	53
3	M	8	SI		SI	23.3	3.3	54.66
4	F	7	NO		SI	43.3	32	26
5	F	7	NO	1		45	27	20
6	F	9	SI	1		26.6	16	40
7	M	8	NO	1		41.6	22	33
8	M	8	SI		SI	55	34	28
9	F	8	NO	1		68.3	50	20
10	M	9	SI	1		33.3	17	40
11	M	8	SI		SI	40	25	28
12	F	9	NO		SI	51.6	30	22
13	M	7	NO		SI	45	26	27

No se identificaron claramente factores relacionados el éxito quirúrgico y/o funcional en nuestro grupo de pacientes operados.

Si bien, en general, los resultados son poco satisfactorios es conveniente mencionar que la gran mayoría de los pacientes tiene una audición contralateral normal, de tal modo que un paciente con atresia unilateral alcanzaría el máximo beneficio de la cirugía si la audición mejorara lo suficiente como para dar lugar a una audición binaural. La comparación de los resultados auditivos postoperatorios y en el oído normal en casos unilaterales de atresia es esencial para analizar los beneficios reales de la cirugía en estos niños.

La principal debilidad de este estudio es que se trata de un estudio retrospectivo donde la información de los expedientes no es completa. Por ejemplo, no se pudo disponer de la totalidad de los estudios tomográficos para verificar lo descrito en el expediente, y establecer con mayor precisión la calificación de Jahrsdoerfer.

Se identificó que no existe un consenso claro entre los médicos de Otorrinolaringología para aseverar la presencia o no de estenosis postquirúrgica, para lo cual proponemos la clasificación que utiliza *Moon, et al.* y se define de la siguiente forma: a) conducto estrecho < 3 mm en cualquier dimensión y b) conducto estrecho con otorrea persistente.<sup>12</sup> Destacando la importancia de esto, puesto que es probable que al detectarlas en una etapa más temprana, se pueda modificar el curso de su evolución

con algunas maniobras terapéuticas en el consultorio. Y de esta forma tal vez no todos aquellos pacientes que presente esta condición requerirán una cirugía de revisión.

Asimismo, se identificó que había discordancia entre lo descrito en el reporte de tomografía con los hallazgos quirúrgicos. Otro punto a destacar es que existe falta de sistematización que se tiene para unificar los criterios de seguimiento de los pacientes, ya que si bien no se está descuidando la evolución del paciente desde el punto de vista clínico, los tiempos en los que se solicitan los controles audiométricos no son los mismos para todos los pacientes.

Sin duda uno de los mayores confusores en este estudio son los resultados audiométricos en los diferentes momentos, ya que se detectaron casos donde los reportes son muy discordantes unos de otros, sobre todo en la gráfica de la vía ósea, donde se pudo observar que en un mismo paciente tenía variabilidad importante entre los estudios, cuando no debería fluctuar por más de 5-10 dB, tomando en cuenta el margen de error por el audiómetro empleado y el operador.

Es importante mencionar que la tendencia actual en algunas partes donde se atiende a estos pacientes, es colocar un auxiliar auditivo anclado al hueso, para de esta manera evitar la cirugía correctiva con riesgo de obtener pocos beneficios auditivos, sobre todo en aquellos pacientes cuyo atresia es bilateral, y realizarlo a una edad temprana para evitar interferencia con el desarrollo del lenguaje.<sup>16</sup>

Por lo anterior, será necesario que en el futuro se sistematice la vigilancia de los pacientes en el periodo postquirúrgico, ya que la detección temprana de reestenosis pudiera mejorar con la aplicación de esteroides y mitomicina (como en algunos casos reportados en la literatura), y tal vez así disminuir la morbilidad de una segunda cirugía. Así mismo será necesario estandarizar la solicitud de los estudios audiométricos con intervalos de 3 meses, al menos durante el primer año después de la cirugía, independientemente de la evolución anatómica del oído, para poder realizar una comparación adecuada de los resultados funcionales y determinar con mayor precisión la ganancia auditiva. Los resultados de este estudio, conllevan a realizar estudios prospectivos con protocolos definidos y bases de datos estandarizadas para los pacientes con esta patología.

## **CONCLUSIONES**

1. La canaloplastía continúa siendo uno de los mayores retos en la cirugía otológica, debido en principio a las tasas relativamente altas de complicaciones postquirúrgicas y pobres resultados funcionales.
2. Se observó que existe una alta frecuencia de reestenosis postquirúrgica y de lateralización del injerto con resultados auditivos poco satisfactorios.
3. La principal indicación para la revisión quirúrgica en el 45% del grupo estudiado, fue la presencia de reestenosis y lateralización.
4. Es probable que de cierto modo los resultados funcionales inadecuados, se deban a la falta de colocación de prótesis de reemplazo osicular parcial (PORP). Además debemos tomar en cuenta que no se puede emitir una conclusión definitiva a cerca de los resultados funcionales ya que como se mencionó previamente no se contó con el total de audiometrías casi en la mitad de los pacientes.
5. Un paciente con atresia unilateral alcanzaría en máximo beneficio de la cirugía si la audición mejorara lo suficiente como para dar lugar a una audición binaural.
6. La comparación de los resultados auditivos postoperatorios y en el oído normal en casos unilaterales de atresia es esencial para analizar los beneficios reales de la cirugía en estos niños.
7. Se debe evaluar cuidadosamente a los candidatos quirúrgicos para canaloplastía, de tal forma que en aquellos niños donde exista atresia bilateral se deberá evaluar el uso de un auxiliar auditivo implantado al hueso para que exista un adecuado desarrollo del lenguaje desde una edad temprana.

## **Propuestas**

- 1.- Realizar e implementar una hoja de recolección de datos que sirva como protocolo para la captura y seguimiento de los pacientes en el preoperatorio y postoperatorio.
- 2.- Respaldo de los estudios tomográficos en archivo para poder evaluar y cotejar los hallazgos descritos en las notas medicas o en su defecto que esta siempre esté disponible en un sistema en red y que a su vez sea evaluada por el mismo radiólogo.
- 3.- Valorar la factibilidad de colocar prótesis de cadena osicular en aquellos pacientes que tengan la indicación quirúrgica, con la finalidad de mejorar los umbrales auditivos

después de la cirugía. Sin embargo no se cuenta habitualmente con éste tipo de prótesis en nuestro hospital.

3.- Realización de estudio costo beneficio de tratamiento quirúrgico de la atresia de conducto auditivo externo contra la colocación de un auxiliar auditivo osteo-implantado.

## Bibliografía

1. Shin-Ichi I, Ken I. *et al.* The role of the external auditory canal in the development of the malleal manubrium in the humans. *Arch Otol.* 2004;130:913-916.
2. Ishimoto S, Ito K. *et al.* Hearing levels in patients with microtia correlation with temporal bone formation. *Laryngoscope.* 2007;117:461-465.
3. De la Cruz A, Chandrasekhar SS. *et al.* Congenital malformation of the temporal bone. Philadelphia; 2001.
4. Anson BJ, Devies J. *et al.* Embriology of the ear. En: Paparella MM, Shumrich DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL. *Otolaryngology.* 3 ed. Philadelphia. Publishing; 1991. pp 119-128.
5. Alasti F, VanCamp G. *et al.* Genetics of microtia and associated syndromes. *Eur J Med Genet.* 2011;46:1-23.
6. De la Cruz A, Teufert KB. *et al.* Congenital malformations of the external auditory canal and middle ear. En: *Otologic Surgery.* Cap 5. Philadelphia. Publishing; 2003. pp 55-72.
7. Beltran ZE, Juárez NO. *et al.* Enfermedades otológicas en pacientes con síndromes genéticos y malformaciones congénitas: Experiencia en el hospital Juárez de México. *Ann Orl Mex.* 2010;55:97-100.
8. Lambert PR. Congenital aural atresia. En: *Head and Neck Surgery, Otolaryngology,* Bailey BJ. Tomo 2. Philadelphia. Publishing; 2006. pp 1746-1757.
9. Jahrsdoerfer RA, Yeakley JW, *et al.* Grading system for the selection of patients with congenital aural atresia. *Am J Otolaryngol.* 1992;13:6-12.

10. Jahrsdoerfer RA. Invited comments (Clinical forum). *Am J Otolaryngol.* 1998;19:684-685.
11. Banthia V, Selesnick SH. *et al.* Mitomycin C in the postquirurgical ear canal. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128:882-886.
12. Moon J, Cho YS. *et al.* Long term stent use can prevent postoperative canal stenosis in patients with congenital aural atresia. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;146:614-620.
13. Chang SO. Prevention of postoperative meatal stenosis with anteriorly and inferiorly based periosteal flaps in congenial aural atresia surgery. *Otol. Neurotol.* 2002;23:25-28.
14. De la Cruz A, Borne TK. *et al.* Congenital aural atresia surgery: Long-term results. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:121-127.
15. Borne TK, De la Cruz A. *et al.* Advances in congenital aural atresia surgery. Effects on outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;131:263-270.
16. Digoy GP, Cueva RA. *et al.* Congenital aural atresia: Review of short- and long-term surgical results. *Otol. Neurotol.* 2006;28:54-60.
17. Shonka Jr.D. The Jahrsdoerfer grading scale in surgery to repair congenital aural atresia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surgery.* 2008.134;873-877.
18. Faramarz M, Marjan M. *et al* Congenital aural atresia surgery: Transmastoid approach, complications and outcomes. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012;269:1437-1444.



Audiometría prequirúrgica: Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ OIDO ATRESICO izq\_\_\_\_\_ der\_\_\_\_\_

Vía aérea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_ dB

PTA: \_\_\_\_dB

Vía ósea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_

Gap \_\_\_\_dB

Audiometría postquirúrgica a 3 meses: Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ OIDO ATRESICO izq\_\_\_\_\_ der\_\_\_\_\_

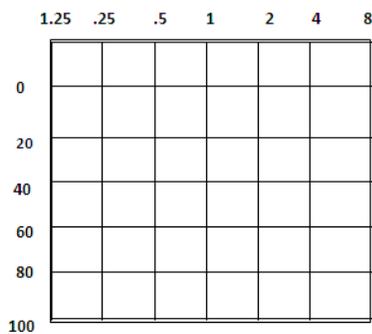
Vía aérea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_dB

PTA: \_\_\_\_dB

Vía ósea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_ dB

Gap \_\_\_\_dB

Cierre del gap respecto a la prequirurgica \_\_\_\_dB



Audiometría postquirúrgica a 6 meses: Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ OIDO ATRESICO izq\_\_\_\_\_ der\_\_\_\_\_

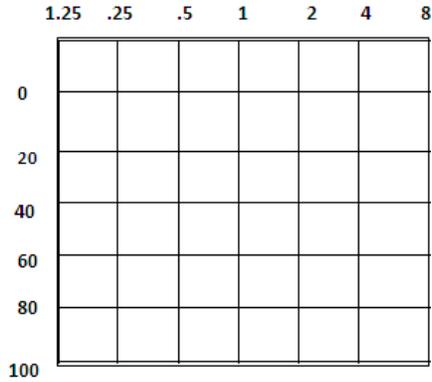
Vía aérea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_dB

PTA: \_\_\_\_dB

Vía ósea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_ dB

Gap \_\_\_\_dB

Cierre del gap respecto a la prequirurgica \_\_\_\_dB y respecto a la audiometría de los 3 meses \_\_\_\_dB.



Audiometría postquirúrgica a 12 meses: Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ OIDO ATRESICO izq\_\_\_\_\_ der\_\_\_\_\_

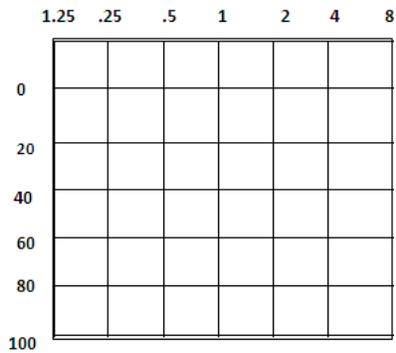
Vía aérea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_dB

PTA: \_\_\_\_dB

Vía ósea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_ dB

Gap \_\_\_\_ dB

Cierre del gap respecto a la prequirúrgica \_\_\_\_, respecto a la audiometría de los 3 meses \_\_\_\_ dB. Y a los 6 meses \_\_\_\_ dB.



Audiometría postquirúrgica a 24 meses: Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ OIDO ATRESICO izq\_\_\_\_\_ der\_\_\_\_\_

Vía aérea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_dB

PTA: \_\_\_\_dB

Vía ósea: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_ dB

Gap \_\_\_\_ dB

Cierre del gap respecto a la prequirúrgica \_\_\_\_, respecto a la audiometría de los 3 meses \_\_\_\_ dB. Y a los 6 meses \_\_\_\_ dB. A los 12 meses

	1.25	.25	.5	1	2	4	8
0							
20							
40							
60							
80							
100							

Hallazgos Quirúrgicos:

1. Malformaciones de la cadena osicular
  - a. Malformación del martillo \_\_\_\_\_
  - b. Malformación del yunque \_\_\_\_\_
  - c. Malformación del estribo \_\_\_\_\_
  - d. Fijación del estribo \_\_\_\_\_
  - e. Estado de la articulación I-M: Fusionada \_\_\_ Fija\_\_\_ Hipomóvil\_\_\_\_, Normal
  - f. Estado de la articulación I-E: Fusionada \_\_\_ Fija\_\_\_ Hipomóvil\_\_\_\_, Normal
  - g. Malformación de toda la cadena : \_\_\_\_\_
  - h. Posición del nervio Facial: Anterior\_\_\_ Normal\_\_\_ Otra\_\_\_
  - i. Características de placa atresica\_\_\_ respecto ala cadena

Infección de vias aéreas en el postquirúrgico (Rinitis viral, rinofaringitis, faringoamigdalitis, otitis media aguda)

1. Si\_\_\_ 2. No \_\_\_ Fecha |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

**Evolución postquirurgica**

Fecha consulta posquirúrgica |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

Detección de complicaciones: SI NO Fecha |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

Momento de la complicación

Estenosis a los 3 meses 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

Estenosis a los 6 meses 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

Estenosis a los 12 meses 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

Lateralización a los 3 meses 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

Lateralización a los 6 meses 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

Lateralización a los 12 meses 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

Perforación a los 3 meses 1. Si \_\_\_ 2. No \_\_\_

Perforación a los 6 meses 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_

Perforación a los 12 meses 1. Si \_\_\_\_ 2. No \_\_\_\_

Otras complicaciones \_\_\_\_ Tiempo em que se presentaron \_\_\_\_\_

Sitio donador de injerto para MT \_\_\_\_

Sitio donador de injerto de piel para el CAE

Técnica quirurgica utilizada

Incidentes/Accidentes transoperatorios