

112416



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina
División de Estudios de Postgrado
Hospital Infantil de México "Federico Gómez"
Subdirección de Enseñanza e Investigación.

**CALIDAD DE VOZ EN PACIENTES PEDIATRICOS POSTOPERADOS
DE RESECCION CRICOTRAQUEAL Y ANASTOMOSIS
TIROTRAQUEAL PRIMARIA.**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO SUBESPECIALISTA EN OTORRINOLARINGOLOGIA
PEDIATRICA.**

PRESENTA:

DR. JOSE MANUEL PEÑALOZA GONZALEZ

Asesores de Tesis:

Dr. Hiram Alvarez Neri

Dra. Candy Sue Márquez Avila



MEXICO, D. F.

2004



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.

AUTORIZACIONES:



J.R. Peña

SUBDIRECCION DE
ENSEÑANZA

2004

Dr. Hiram Alvarez Neri

Médico Adscrito del Servicio de Otorrinolaringología Pediátrica

Dra. Candy Sue Márquez Avila

Jefa del Servicio de Foniatria

SUBDIRECCION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

- A mi Esposa por su Apoyo, su Paciencia y su Amor.
- A mi Madre por su sabiduría y consejo.
- A mis hermanos por su motivación.
- A mis amigos y compañeros por acompañarme y ayudarme en este último paso.
- Al Dr. De la Torre, Alvarez Neri, Aguilar y la Dra. Alvarez por compartir sus experiencias.
- Gracias especialmente a las M.C. Gabriela Tercero y Alejandra Hernández por su apoyo, consejo y ayuda en la realización de este trabajo, sin ellas no se hubiera logrado.

CALIDAD DE VOZ EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POSTOPERADOS DE RESECCIÓN CRICOTRAQUEAL Y ANASTOMOSIS TIROTRAQUEAL PRIMARIA.

INVESTIGADORES:

AUTOR:

Dr. José Manuel Peñaloza-González.
Residente de sexto año del Servicio de Otorrinolaringología Pediátrica.

ASESORES:

Dr. Hiram Álvarez-Neri.
Médico Adscrito del Servicio de Otorrinolaringología Pediátrica.

Dra. Candy Sue Márquez-Ávila.
Jefa del Servicio de Foniatría, Departamento de Audiología y Foniatría.

SEDE:

Servicio de Otorrinolaringología Pediátrica y Departamento de Audiología y Foniatría,
Hospital Infantil de México “Federico Gómez”.

MARCO TEORICO:

RECONSTRUCCION LARINGOTRAQUEAL

La estenosis subglótica representa la segunda causa de estridor en el recién nacido y el lactante menor, sin embargo, la incidencia de estenosis subglótica adquirida ha ido en aumento desde que McDonald y Stocks iniciaran el manejo de la prematuridad del sistema respiratorio por medio de la intubación prolongada con ventilación mecánica, en el año de 1965 (1). Gavilán, Cerdeira y Toledano mencionan una incidencia de estenosis subglótica secundaria a intubación tan alta como del 41.7% (2). La causa de estenosis subglótica adquirida secundaria a intubación aún no es bien conocida, sin embargo existe una relación entre la presión que ejerce el globo del tubo endotraqueal sobre las paredes de ésta que al rebasar la presión de perfusión capilar se produce isquemia de la mucosa, edema, posteriormente erosión y ulceración, terminando finalmente en necrosis y formación de tejido de granulación con la formación de tejido cicatrizal. Este proceso se presenta de manera característica a nivel del cricoides, que representa la zona más estrecha en la vía aérea del infante y la única zona rodeada en su totalidad por cartilago. En 1994 los doctores Myer y Cotton acuñaron la clasificación más utilizada mundialmente sobre el grado de estenosis subglótica, teniendo que el Grado I representa una estenosis menor o igual al 50% de la luz de la subglotis, un Grado II una estenosis del 51-70% de la luz, un Grado III del 71-99% y el Grado IV es una estenosis total del 100% (3).

Fue en el año de 1953 que Conley inició con la cirugía experimental para la corrección quirúrgica de la estenosis subglótica. Posteriormente Rethi en 1956 publicó la expansión laringea-cricoidea (4); pero no fue sino hasta 1972 que Fearon y Cotton publicaron los primeros resultados de una nueva técnica que denominaron laringotraqueoplastia (LTP) que consistía en la interposición laringotraqueal de injertos cartilaginosos (5). En 1975 Pearson fue el primero en describir técnicamente una nueva opción quirúrgica para el tratamiento de la estenosis subglótica, la resección cricoidea parcial y la anastomosis tirotraqueal (RCT) (6). El primer autor en publicar la aplicación de ésta nueva técnica quirúrgica en la población pediátrica fue Monnier hasta el año de 1993, de entonces a la fecha algunos autores más han reportando series pediátricas con resección cricoidea y anastomosis termino-terminal, tales como Stern y Cotton, 1997 (7); Monnier, 1998, 2001, 2003 (8); Vollrath, 1999 (9); Hartley, 2000 (10); Triglia, 2000 (11); Rutter 2001 (12).

CALIDAD DE VOZ

Los primeros reportes del estudio de la voz y la comprensión de su producción se remontan al año de 1680 cuando Perraut publica su "Tratado del ruido" donde expresa conceptos sobre la producción del sonido y de la voz muy ajustadas al conocimiento actual. Dodart y Mery en 1700 fueron los primeros en mencionar la existencia de las cuerdas vocales (acuñando su nombre hasta la actualidad) y su relación con la producción de voz (13). Sin embargo no fue hasta el siglo pasado cuando se efectuaron diferentes trabajos donde se estudió a la voz por sí misma, dentro de éstos se encuentran varios reportes sobre

evaluaciones acústicas, siendo Koike en 1971 uno de los primeros. A pesar de haber una historia aproximadamente de 30 años la mayoría de los estudios se han realizado en adultos y son realmente pocos los estudios enfocados en la población pediátrica, entre los más importantes están el de Niedzielska en el 2001 analiza acústicamente cuatro grupos con patología laríngea y los compara con un grupo control, describiendo los cambios acústicos genéricos de algunas enfermedades laríngeas en niños (14). Posteriormente Campisi, Tewfik, Manoukian, Schloss, Peinad-Blais y Sadeghi en el 2002 fueron los primeros en establecer una base de datos de los diferentes parámetros acústicos en pacientes pediátricos por medio del uso de un programa que es el Multi-Dimensional Voice Program (15). En cuanto al análisis perceptual ocurre el mismo fenómeno, existen varias escalas o clasificaciones pero siempre se han originado en estudios de población adulta. Por otro lado estas escalas en muchas de las ocasiones son creadas por cada autor para el reporte de sus resultados, por lo que son difíciles de equiparar de un estudio a otro. Así tenemos que no existe una medición perceptual universalmente aceptada. Entre las más utilizadas esta la escala GRBAS (siglas en inglés) que mide grado de disfonía (Grade), aspereza (Roughness), voz “soplada” (Breathiness), astenia (Asthenic) y tensión (Strain). Dejonckere, uno de los autores contemporáneos más importantes en cuanto a la medición de la calidad de voz modifica esta escala a solamente GRB (grado de disfonía, aspereza y voz “soplada”) ya que menciona que tanto la astenia y la tensión carecen de un nivel adecuado de confiabilidad (16).

Un punto importante y que cada vez adquiere una mayor atención es la calidad de vida en relación a calidad de voz en los pacientes que presentan algún déficit de la voz especialmente posterior a un procedimiento quirúrgico. Debido a este rubro se han realizado varios cuestionarios con la finalidad de tratar de “medir” lo más objetivamente posible la percepción de la voz por el mismo paciente, cuestionarios que intentan integrar una evaluación tanto emocional, física y funcional; así tenemos como principal exponente el Voice Handicap Index (VHI, siglas en inglés) que fue acuñado y validado por Jacobson en 1997, siendo un Índice de Incapacidad de Voz que nuevamente, al igual que todos los demás instrumentos y pruebas que se han desarrollado para la calidad de voz, se realizó en adultos. Recientemente Hartnick en el 2002 publicó el primer cuestionario para la medición de la calidad de voz en niños, el Pediatric Voice Outcome Survey (PVOS, siglas en inglés), realizando la validación del mismo. Como característica muy importante y a diferencia de la escala VHI, la PVOS se realiza a los padres, ya que la población pediátrica especialmente por debajo de la edad de 10 años se considera que no tiene una capacidad cognitiva para reflejar su propio estado de salud y entender completamente su enfermedad y las implicaciones funcionales de ésta en el presente y en el futuro (17).

RECONSTRUCCION LARINGOTRAQUEAL Y CALIDAD DE VOZ

Hay que tener en cuenta que la intubación endotraqueal siempre ocasiona trauma mecánico a las cuerdas vocales, en forma de erosiones epiteliales, ulceraciones o hasta granulomas. Afortunadamente en la mayoría de los casos, éstas son reversibles, sin embargo se llega a producir ronquera y otras alteraciones en la producción vocal (18).

La calidad de voz se ha estudiado ampliamente en pacientes operados de laringotraqueoplastia, es decir, en aquellos que se les a colocado injertos de cartilago para aumentar la luz de la vía aérea, mientras que en los pacientes intervenidos de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal, en los que se reseca un segmento de la vía aérea, estos aspectos han sido vagamente estudiados.

Dentro de las diferentes series publicadas sobre laringotraqueoplastia y resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal, los resultados en relación a la calidad de voz que presentaron los pacientes una vez realizado el procedimiento quirúrgico es mencionado sólo por algunos autores, siendo la primera vez por Rinne en 1985 quien reporta 13 pacientes postoperados de LTP en donde ninguno tuvo una “voz completamente normal” predominando la voz áspera (19); Zalzal en 1993 realiza un estudio valorando la calidad de voz en seis pacientes postoperados de LTP donde observó decremento en la frecuencia fundamental después de la cirugía y una voz “soplada”(20). Smith en ese mismo año estudió ocho niños postoperados de LTP llevando a cabo una valoración perceptual, acústica y videolaringoestroboscópica, donde obtuvo mismos resultados de una voz áspera, además de “soplada”, de bajo tono y frecuencia (21); Clary en 1996 menciona los resultados del análisis de voz de 33 pacientes postoperados de LTP, el cuestionario realizado a los padres mostró que a su criterio el 52% de los niños “mejoraron su voz”, 36% no cambio su voz y 12% la voz se deterioró después de la cirugía, el análisis acústico mostró 24% con “voz normal”, 27% con voz “aceptable” y 48% con voz inaceptable (22); Francois en 1997 es el primero en realizar una evaluación longitudinal de la calidad de voz en niños postoperados de LTP, evalúa 10 casos con resultados de una voz “no completamente normal” en todos los casos, pero entendibles, siendo nuevamente las mismas características de la voz, áspera, “soplada” y débil, pero no encontró alteraciones en la frecuencia (23). Fue hasta 1998 cuando nuevamente Monnier fue el primer autor en mencionar sus resultados de voz en niños postoperados de RCT aunque de manera subjetiva por medio de la percepción de los padres y de los médicos tratantes, reporta 21 casos con “voz normal” y nueve de disfonía moderada o cambios en el tono, de un análisis de 31 pacientes (24). Vollrath en 1999 reporta ocho casos de resección cricotraqueal en niños, mismos en los que no hubo “empeoramiento” de la voz posterior a la cirugía (9); Hartley en el 2000 describe 17 pacientes pediátricos a los que se les realizó resección cricotraqueal primaria por estenosis laringotraqueal severa, nueve de ellos con “buena voz” postoperatoriamente, cinco con “voz aceptable” y tres con “voz débil” o “sin voz” (10); Monnier en el 2001 reporta 58 pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente por estenosis subglótica por medio de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal, con 20 casos de voz normal, 17 con disfonía leve, y otros 17 con disfonía moderada a severa (8); Triglia también en el 2001 después de estudiar ocho niños postoperados de RCT por medio de un análisis acústico menciona que todos tuvieron rangos normales de intensidad del tono y tiempo máximo de fonación (25). Grillo en el 2003 menciona 72 pacientes a quienes se les realizó resección y anastomosis primaria, en 19 pacientes no existió “diferencia” en su voz, 47 pacientes fueron incapaces de elevar la voz tanto como antes de la cirugía o mostraron alguna dificultad para cantar (26).

JUSTIFICACION:

Teniendo en cuenta la cantidad de estudios publicados en la literatura acerca de la LTP y RCT, los que mencionan resultados en la calidad de la voz postquirúrgicamente son la gran minoría, ya que el principal enfoque durante años ha sido los resultados funcionales en cuanto a la permeabilidad de la vía aérea al final del tratamiento quirúrgico. Aunque existen reportes sobre los resultados postoperatorios en la calidad de la voz de los pacientes a los que se les realizó tanto LTP como RCT en la mayoría de los estudios éstos son vagos, especialmente cuando se trata de niños postoperados de RCT; además no existe, hasta la actualidad, un criterio universal sobre la batería de estudios que se les deben de realizar para tener un análisis lo más objetivo y confiable de las características fonológicas, por lo tanto cada autor realiza sus propias evaluaciones sin que estas concuerden con otras previas, ya reportadas por otros autores.

Es muy importante mencionar que aunque el principal objetivo de la resección cricotracheal es el restablecimiento de una vía aérea permeable que permita un desempeño físico normal en el paciente, el otro aspecto de la reconstrucción laríngea esta totalmente apegado a la reintegración del paciente a su ámbito social, esto por medio de su incorporación ó reincorporación al lenguaje hablado, de esta manera encontramos sumamente valioso el conocer los resultados fonológicos que hemos obtenido con la realización de esta técnica quirúrgica, que también, por otra parte, nos permitió darnos cuenta si los resultados han sido satisfactorios. Otro aspecto que obtuvo relevancia fue que al conocer estos resultados nos podemos ver en la posibilidad de ofrecer un pronóstico a nuestros pacientes de manera preoperatoria en cuanto a lo esperado en la calidad de voz una vez que se lleva a cabo la resección cricotracheal y anastomosis tirotraqueal. Y por último concientizarnos de la importancia de un apoyo fonológico postoperatorio para estos pacientes, buscando con esto subsanar en lo posible las disfunciones resultantes.

Además no existe en la literatura mundial un sólo estudio que reporte de manera clara y objetiva los resultados fonológicos en los pacientes postoperados de resección cricotracheal con anastomosis tirotraqueal.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

Describir la calidad de voz en pacientes pediátricos postoperados de resección cricotracheal y anastomosis tirotraqueal.

Objetivo Secundario:

Describir la correlación existente entre las tres formas de evaluación (dos perceptuales y una objetiva).

MATERIALES Y METODOS:

Lugar: el estudio fue realizado en las instalaciones del Servicio de Otorrinolaringología y del Departamento de Audiología y Foniatría del Hospital Infantil México Federico Gómez, que es una Institución de tercer nivel de atención, perteneciente a la Secretaría de Salud y que atiende a pacientes de diversos estados de la República Mexicana.

Diseño: este fue un estudio de casos y controles.

Población: la muestra de estudio se conformó por 33 pacientes entre tres a 18 años, hombres y mujeres que fueron atendidos en el Servicio de Otorrinolaringología y en el Departamento del Audiología y Foniatría entre el primero de enero del 2001 y el primero de enero del 2004.

Se consideraron casos a 11 pacientes postoperados de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal, y controles a 22 pacientes sanos que cumplieron con los criterios de selección pero que no fueron operados de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal.

Muestreo: la muestra se obtuvo mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

Criterios de Inclusión:

- 1) Se incluyeron todos los pacientes cuyos padres dieron *a priori* su consentimiento verbal para la participación en el estudio.
- 2) Se incluyeron pacientes ya sean del sexo masculino o femenino que tuvieron entre 3 y 18 años.
- 3) Se incluyeron pacientes postoperados en el Servicio de Otorrinolaringología del HIMFG, de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal (casos).

Criterios de Exclusión:

- 1) Pacientes postoperados de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal pero que aun dependan ventilatoriamente de una traqueostomía (casos).
- 2) Pacientes que presentaban algún déficit neurológico que impidiera una adecuada fonación (PCI, hipoacusia de cualquier tipo y retraso mental que impidieran cooperar con las evaluaciones).
- 3) Pacientes a quienes se les realizó una segunda intervención quirúrgica para la colocación de un injerto cartilaginoso laringotraqueal (casos).

Criterios de Eliminación:

- 1) Se eliminaron aquellos pacientes que por habitar en el interior del país no acudieron a la realización de las evaluaciones para valorar la calidad de voz
- 2) Se eliminaron los pacientes que murieron como resultado de complicaciones derivadas de la cirugía de RCT.

Variables:

Dependientes:

Calidad de Voz:

Definición Conceptual: La conforman un conjunto o espectro de parámetros dados por la vibración de las cuerdas vocales y la configuración del tracto vocal (27).

Definición Operacional: es el conjunto de parámetros foniatricos que presenta un individuo que le permiten tener determinado grado de claridad e inteligibilidad en su voz.

Escala de Medición: es una variable cualitativa nominal que fue evaluada como voz normal, voz adecuada, voz disfónica moderada y voz disfónica severa.

Independientes:

Grado de estenosis:

Definición Conceptual: es el porcentaje de estrechamiento o constricción que presenta la vía aérea.

Definición Operacional: es el porcentaje de estrechamiento que presenta en la luz del espacio subglótico (12).

Escala de Medición: es una variable cualitativa ordinal que fue evaluada como Grado I, II, III, y IV.

Grado de Disfonía:

Definición Conceptual: es la severidad o anormalidad de la disfonía. Ninguna medida acústica se correlaciona con el grado de disfonía (28).

Definición Operacional: misma.

Escala de Medición: es una variable cualitativa ordinal expresada en grados de leve (1), moderada (2) y severa (3).

Aspereza de la Voz:

Definición Conceptual: la impresión de pulsos glóticos irregulares, de fluctuaciones anormales en la frecuencia fundamental, de impulsos acústicos percibidos separadamente, incluyendo diplofonía y registro de quiebres (28).

Definición Operacional: Misma.

Escala de Medición: es una variable cualitativa ordinal expresada en grados de leve (1), moderada (2) y severa (3).

Voz Soplada:

Definición Conceptual: impresión auditiva de fuga de aire turbulento a través de un cierre glótico insuficiente, incluyendo momentos cortos de afonía (28).

Definición Operacional: Mismo.

Escala de Medición: es una variable cualitativa ordinal expresada en grados de leve (1), moderada (2) y severa (3).

Frecuencia Fundamental (F0):

Definición Conceptual: es una medida acústica que refleja directamente la velocidad de la vibración de las cuerdas vocales. Promedio de frecuencia vibratoria de las cuerdas vocales (27).

Definición Operacional: se refiere al tono vocal de menor frecuencia o a la diferencia de frecuencias entre los distintos componentes frecuenciales de la onda sonora (13).

Escala de Medición: es una variable cuantitativa continua expresada en Hertz (Hz).

Índice Armonía-Ruido (IAR):

Definición Conceptual: Radio promedio del espectro de “in-harmonic” en las frecuencias de 1500 a 4500 Hertz, con el espectro de “harmonic” de 70 a 4500 Hertz. Este es una evaluación general del ruido presente en la señal analizada (29).

Definición Operacional: misma.

Escala de Medición: es una variable cuantitativa continua expresada en cifras de cero a uno.

Temblor:

Definición Conceptual: Incapacidad para producir una fonación sostenida, Variaciones regularmente rítmicas en la frecuencia fundamental o en la amplitud de la voz, fuera del control voluntario (27).

Definición Operacional: Misma.

Escala de Medición: es una variable cuantitativa continua expresada en porcentaje de 0-100%.

Índice de Intensidad de Temblor de la FO:

Definición Conceptual: Radio promedio de la magnitud de la frecuencia más baja (Fo-Tremor) con la magnitud de la frecuencia total de la señal vocal analizada (30).

Definición Operacional: Misma.

Escala de Medición: es una variable cuantitativa continua expresada en porcentaje de 0-100%.

Índice de Intensidad de Amplitud del Temblor:

Definición Conceptual: Radio promedio de la amplitud de la frecuencia más baja (amplitude-tremor), con la amplitud total de la señal vocal analizada (30).

Definición Operacional: Misma.

Escala de Medición: es una variable cuantitativa continua expresada en porcentaje de 0-100%.

De Confusión:

Edad:

Definición Conceptual: es el tiempo que una persona ha vivido, a contar desde el nacimiento.

Definición Operacional: Misma.

Escala de Medición: es una variable cuantitativa continua, expresada en años y meses.

Sexo:

Definición Conceptual: condición orgánica que distingue al macho de la hembra, en los seres humanos, en los animales y en las plantas.

Definición Operacional: Misma.

Escala de Medición: es una variable cualitativa nominal, fue tomada como hombre ó mujer.

Tiempo de Decanulación:

Definición Conceptual: No existe.

Definición Operacional: es la duración que hubo entre la colocación de la traqueostomía y su retiro una vez operado el paciente de RCT y anastomosis tirotraqueal.

Escala de Medición: es una variable cuantitativa continua, expresada en meses.

Instrumentos:

Análisis Acústico: Se realizó a través del Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) y el Computerized Speech Lab (CSL) realizados por Kay Elemetrics Corporation (New Jersey, E.U.A.) la primera versión se desarrollo en el año 2000. Con este programa se llevó a cabo el análisis de cada uno de los parámetros que forman la voz de manera digital.

Análisis Perceptual Médico: Se utilizó la escala de GRB (Grade, Roughness, Breathiness) la cual es una modificación hecha por Dejonckere en el año 2000 a la original GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenic, Strain) ya que tanto la A (astenia) como la S (tensión) no son parámetros con adecuados niveles de confianza. La escala mide los principales parámetros foniatricos que son perceptibles al oído humano entrenado, fue validada en 1999.

Análisis Perceptual Paterno: Se utilizó la escala de PVOS (Pediatric Voice Outcome Survey). La escala mide la percepción que tienen los padres de la calidad de voz que presentan sus hijos. Esta fue validada por Hartnick en el 2002 con un nivel de confianza promedio para las edades de 2 a 18 años de 0.80.

La clasificación que utilizamos para el reporte de nuestros resultados fue tomada de una modificación tanto del modelo de Clary de 1996 (15) como el de Monnier del 2001 (21) teniendo como resultado una escala de cuatro apartados que son: voz normal, voz adecuada, voz disfónica moderada, voz disfónica severa; entendiendop por voz normal aquella voz que no presentó ninguna alteración en los diferentes análisis realizados. Voz adecuada se consideró aquella voz que presentó un resultado menor de tres puntos en el análisis perceptual, que tuvo un resultado en el cuestionario de padres (PVOS) entre 66.7-99.9% y que los resultados en los parámetros del análisis acústico tuvieron una cifra dentro de una desviación estándar. Voz disfónica moderada se denominó a aquella con un puntaje de cuatro a seis en el análisis perceptual, un porcentaje en el cuestionario de padres (PVOS) entre 33.4- 66.6%, y que los resultados en los parámetros del análisis acústico hayan tenido una cifra dentro de dos desviaciones estándar. La voz disfónica severa fue aquella con un puntaje de siete a nueve en el análisis perceptual, un porcentaje de 0 a 33.3% en el cuestionario de padres (PVOS) y que los resultados en el análisis acústico estuvieran dentro de tres desviaciones estándar.

Descripción General del Estudio:

A los pacientes que cumplieron con los criterios de selección se les manejó de la siguiente manera:

- 1) Primeramente se contactaron a los pacientes, ya sea por medio de una llamada telefónica, quienes contaban con un número telefónico registrado en su expediente, o por medio de un telegrama dirigido a alguno de los padres, tomando los datos del expediente clínico.
- 2) Posteriormente se les citó a la consulta externa del Servicio de Otorrinolaringología. Una vez que el paciente y su familiar acudieron a la cita se le realizó la prueba perceptual médica al paciente, ésta fue llevada a cabo tanto por el autor como por el asesor (Álvarez NH). Se pidió al menor fonara en tres ocasiones la vocal “a” durante el mayor tiempo posible que pudiera sostener, primeramente en un volumen y tono cómodo, posteriormente a un aumento de volumen y por último con la mayor intensidad de volumen posible, terminando se le pidió que contara los números del uno al diez, si el paciente cooperaba, o se le pidió al familiar entablara una platica con él, escuchando y registrando así las características perceptuales en la voz. Al término se realizó la suma del puntaje obtenido en la evaluación.
- 3) Después de completar la evaluación perceptual médica, se le realizó a los padres (ambos o solo a uno, dependiendo de su presencia) la evaluación perceptual paterna, donde el autor les leyó cada una de las preguntas y las posibles respuestas. De esta manera se registraron en el mismo documento las respuestas y al término se sacó el porcentaje obtenido en la evaluación.
- 4) Se aprovecho al terminar las evaluaciones, la presencia del paciente, el familiar y el expediente clínico para realizar una historia clínica basada en su patología aérea.
- 5) Por último y en el mismo día se llevó al paciente al Departamento de Audiología y Foniatría donde la asesora (Márquez ACS) realizó la grabación de la voz con el paciente sentando. Por medio de un micrófono conectado al Hardware CSL, se le pidió que fonara la vocal “a” a tono e intensidad cómodo, grabándose así la voz y al término se corrió el programa MDVP sobre el registro de voz obteniéndose los resultados de los diferentes parámetros acústicos.
- 6) Al término se le dio nueva cita al paciente en la consulta externa del Servicio de Otorrinolaringología para continuar con su control y seguimiento postoperatorio.

Análisis Estadístico:

Se utilizó una estadística descriptiva tanto en las variables cualitativas y cuantitativas obteniendo mediana, rangos, proporciones, media y desviación estándar. Posteriormente se realizó una estadística inferencial utilizando pruebas no paramétricas debido a que las variables mostraron una distribución libre. La Prueba de Kruskal-Wallis con un valor alfa de 0.05, se utilizó en el análisis acústico para la búsqueda de diferencias entre los casos y los controles. Para el análisis acústico y los perceptuales se utilizó la prueba de correlación de Spearman (r^s) con valor alfa de 0.05, con un nivel de confianza 0 a 1, para ver si existía correlación entre las variables.

Aspectos Éticos:

En la Ley General de Salud se describe que los estudios prospectivos que cumplen el registro de datos a través de procedimientos comunes de exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios donde no se manipulan las variables fisiológicas, psicológicas y sociales del individuo se consideran investigaciones con riesgo mínimo; así mismo que este tipo de estudios el consentimiento informado puede obtenerse sin formularse por escrito (31).

RESULTADOS:

De nuestro grupo de 21 pacientes postoperados de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal, se excluyeron dos pacientes ya que aun presentan traqueostomía y un paciente por hipoacusia profunda congénita; se eliminaron 7 pacientes debido a que no han acudido a sus consultas de seguimiento postoperatorio por lo cual no se les realizaron las evaluaciones.

Nuestra población de estudio se conformó por 33 pacientes, siendo once pacientes el grupo de casos. El rango de edad fue de tres a 18 años, con una media de 8.6 años y una desviación estándar de ± 5.8 años, en el grupo de casos, cinco niños fueron menores a cinco años y seis mayores.

Todos los pacientes presentaron estenosis subglótica adquirida secundaria a intubación endotraqueal prolongada. El grado de estenosis, en nuestro grupo de casos, de acuerdo a la Clasificación de Myer-Cotton fue de 9 (81.8%) pacientes grado III y dos (18.2%) pacientes grado IV. En el grupo de casos hubieron 6 (54.5%) niños y 5 (45.5%) niñas.

Análisis acústico.

La frecuencia fundamental (Fo): en el grupo de casos presentó un rango de 119-342 Hz, con una mediana de 267 Hz, el grupo control I tuvo un rango de 146-359 Hz, con mediana de 277 Hz, y el grupo control II con un rango de 134-326 Hz con mediana de 264 Hz.

El índice de armonía-ruído (IAR): en el grupo de casos tuvo un rango de 0.123-1.001, con una mediana de 0.145, el grupo control I tuvo un rango de 0.104-0.208, con mediana de 0.135, y el grupo control II un rango de 0.102-0.231, con mediana de 0.130.

El índice de intensidad de temblor de la Fo (IITFo ó jitter): tuvo un rango en el grupo de casos de 0.000-1.540%, con una mediana de 0.410%, el grupo control I tuvo un rango de 0.000-1.917% y una mediana de 0.192%, el grupo control II una rango de 0.000-0.873% y una mediana de 0.005%.

Por último el índice de intensidad de amplitud del temblor (IIAT ó shimmer): en el grupo de casos tuvo un rango de 0.000-11.860%, con una mediana de 0%, el grupo control I tuvo un rango de 0.000-9.198% con una mediana de 0% y el grupo control II un rango de 0.000-4.599% con mediana de 0% (ver tabla 1).

Tabla 1.

	Fo(Hz)*	IAR**	IITFo(%)***	IIAT(%)****
Casos	267	0.145	0.410	0
Control I	277	0.135	0.192	0
Control II	264	0.130	0.005	0

* Mediana de la Frecuencia Fundamental.

** Mediana del Índice de Armonía-Ruido.

*** Mediana del Índice de Intensidad del Temblor de la Frecuencia Fundamental.

**** Mediana del Índice de Intensidad de Amplitud del Temblor.

No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de casos y los controles en los diferentes parámetros acústicos, frecuencia fundamental ($p=0.87$), índice de armonía-ruído ($p=0.36$), índice de intensidad de temblor de la Fo ($p=0.68$) e índice de intensidad de amplitud del temblor ($p=0.59$).

Se encontró una correlación negativa, significativa y fuerte, entre las variables: edad y frecuencia fundamental ($r^{\circ}=-0.751$, $p=0.00$); y una correlación positiva, significativa pero baja, entre las variables: edad e índice de intensidad de amplitud del temblor ($r^{\circ}=0.510$, $p=0.002$).

Análisis perceptual médico (GRB).

El grupo de casos se dividió en hombres y mujeres. En cuanto al grado de disfonía (G) los niños tuvieron un rango de cero a uno con una mediana de uno, las niñas tuvieron un rango de uno a tres con una mediana de dos. En total, en los 11 pacientes, uno no presentó disfonía, siete presentaron disfonía leve, uno disfonía moderada y dos disfonía severa.

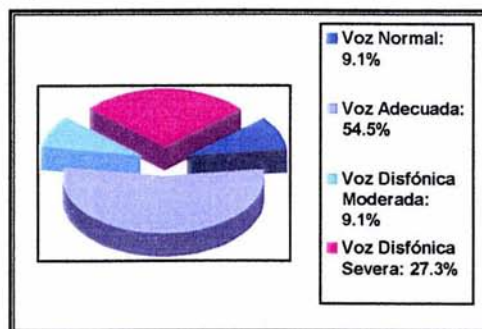
En la aspereza de la voz (R) los niños tuvieron un rango de 0-2, con una mediana de menor de 1, y las niñas un rango de 0 a 3 con una mediana de 1.

En total hubo cuatro pacientes sin aspereza en la voz, cuatro con aspereza leve, dos con aspereza moderada y un paciente con aspereza severa.

La voz soplada (B) tuvo un rango de 0 a 1 en los niños con mediana de 1, y un rango de 0 a 3 con mediana de 3 en las niñas. En el total del grupo, dos pacientes no tuvieron voz soplada, seis tuvieron voz soplada leve, y tres tuvieron voz soplada severa.

El resultado final del análisis perceptual médico con la escala (GRB), fue: un paciente (9.1%), con voz normal, seis pacientes (54.5%) con voz adecuada, un paciente (9.1%) con voz disfónica moderada y tres pacientes (27.3%) con voz disfónica severa (ver figura 1).

Figura 1. Resultados del Análisis Perceptual Médico

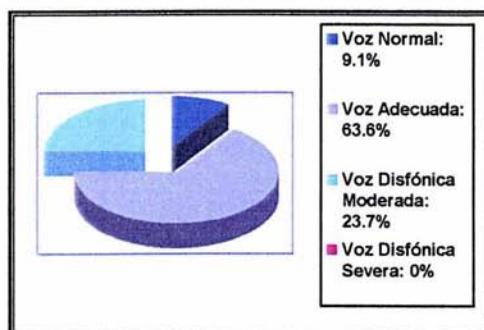


Análisis perceptual paterno (PVOS).

El grupo de casos presentó los siguientes resultados: en niños, un rango de 66.6-100%, con una media de 84.2% y una desviación estándar de $\pm 12.8\%$. En las niñas se observó un rango de 61.1-94.4%, con una media de 73.3% y una desviación estándar de $\pm 13.8\%$. El

resultado final de la evaluación de la calidad de voz por los padres fue: un paciente con voz normal (9.1%), siete pacientes con voz adecuada (63.6%), y tres pacientes con voz disfónica moderada (figura 2).

Figura 2. Resultados del Análisis Perceptual Paterno



Se realizó una correlación entre ambos análisis perceptuales donde se obtuvo lo siguiente: a) Una correlación positiva, significativa y fuerte, entre la voz soplada y el grado de disfonía ($r=0.911$, $p=0.00$), y entre la apreciación médica de la calidad de voz y grado de disfonía ($r=0.932$, $p=0.000$), y entre la apreciación médica de la calidad de voz y la voz soplada ($r=0.886$, $p=0.000$), y entre la apreciación médica y la aspereza de la voz ($r=0.780$, $p=0.005$); b) Una correlación negativa, significativa y fuerte, entre el grado de disfonía y la apreciación paterna de la calidad de voz ($r=-0.739$, $p=0.009$), y entre la voz soplada y la apreciación paterna de la calidad de voz ($r=0.754$, $p=0.007$); c) Una correlación positiva, significativa pero baja, entre el grado de disfonía y el sexo ($r=0.671$, $p=0.024$), y entre grado de disfonía y la aspereza en la voz ($r=0.647$, $p=0.031$), y entre edad y la apreciación médica de la calidad de voz ($r=0.652$, $p=0.030$).

Posteriormente se llevó a cabo la correlación entre el tiempo de decanulación postoperatorio y los resultados del análisis perceptual médico y el paterno sin obtenerse correlación.

Se buscó la correlación existente entre las tres evaluaciones (análisis acústico, análisis perceptual médico y análisis perceptual paterno), tomando como referencia en el análisis acústico la Fo. No se encontró ninguna correlación entre las tres.

Por último se realizó la correlación entre el índice de armonía-ruido, el análisis perceptual médico y el análisis perceptual paterno encontrándose una correlación positiva, significativa pero de fuerza baja entre el análisis perceptual médico y el índice armonía-ruido ($r=0.594$, $p=0.05$).

DISCUSION:

El Objetivo de la LTP y la RCT es tanto corregir la permeabilidad de la vía aérea, para permitir un desempeño físico normal en el paciente, así como permitir la decanulación para facilitar el desarrollo normal de las habilidades de la comunicación, y disminuir la morbimortalidad por la traqueostomía (32). A pesar de las diferencias entre poblaciones, y los diferentes procedimientos quirúrgicos, la mayoría de los estudios reportan que una proporción notable de los niños tienen daño en la función vocal (22).

La calidad de la voz se puede valorar en dos formas, Subjetiva, y Objetivamente (analizando sus características acústicas). El estudio de la voz es un reto en la población pediátrica, esto es especialmente cierto en cuanto al análisis acústico, ya que la cooperación por parte de los niños es pobre para el registro de una muestra adecuada. El perfil vocal en la infancia es uniforme entre niños y niñas antes de la pubertad, (alrededor de los 12 años). En ellos el análisis computarizado de la voz tiene las ventajas de ser objetivo, reproducible y no invasivo; a diferencia de los análisis perceptuales que son subjetivos, no consistentes y difíciles de estandarizar (15).

Hasta la fecha no hay estudios en el ámbito mundial que muestren de manera objetiva los resultados postoperatorios en la calidad de voz, en pacientes pediátricos, después de ser intervenidos quirúrgicamente de resección cricotraqueal y anastomosis tirotraqueal.

La frecuencia fundamental ha sido el parámetro acústico más estudiado en trabajos análogos con pacientes intervenidos de laringotraqueoplastia, esto es debido a que es el método más objetivo en el análisis acústico de la voz (14). A este respecto, no encontramos una diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia fundamental entre los casos y los controles, lo cual es similar a lo reportado por Francois et al (23), sin embargo Zalzal et al (20) y Smith et al (21) mencionan que la frecuencia fundamental tiende a descender posteriormente a la cirugía. En los resultados del Índice de Armonía-Ruido, el jitter y el shimmer no encontramos una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo de casos y los controles, nuevamente, Zalzal et al, comenta que en el jitter no obtuvo resultados precisos, pero utilizó otro tipo de programa de análisis; de igual manera Smith et al (21), lo menciona en su estudio, aunque no lo consideró valorable.

Aunque el análisis acústico no mostró diferencias entre ambos grupos de estudio, sí se observaron mayores cifras en los resultados del Índice de Armonía-Ruido en los dos pacientes que mostraban clínicamente mayor disfonía. Sin embargo, al tratarse de una muestra pequeña no alcanza la significancia estadística.

Encontramos, como está ampliamente descrito en la literatura, la correlación negativa entre frecuencia fundamental y edad, es decir, a mayor edad menor frecuencia fundamental, también encontramos la presencia de un incremento en el shimmer directamente proporcional con la edad, aunque la correlación es débil, ningún estudio previo lo ha reportado.

Los resultados obtenidos en el análisis perceptual médico, son equiparables a los reportados por otros autores de manera subjetiva en pacientes pediátricos intervenidos de RCT; Monnier et al (8), donde la mayoría de los pacientes (21/31) tuvieron una voz normal y por Hartley et al (10), donde 14 pacientes de 17 tuvieron buena voz (9 pacientes) o aceptable (5 pacientes); ambos autores reportando series de RCT en niños. En nuestro estudio 7/11 pacientes presentaron voz normal (1 paciente) ó voz aceptable (6 pacientes). Vale la pena resaltar que aunque tampoco se encontraron valores estadísticos significativos, las niñas tuvieron peores evaluaciones perceptuales, destacando la presencia de voz ronca, áspera y soplada. Sin embargo, los estudios perceptuales reportados hasta el momento nos permiten aseverar que la resección cricotraqueal con anastomosis tirotraqueal, en más de la mitad de los casos, los resultados foniatricos son funcionales.

Estadísticamente encontramos una correlación directa entre el resultado de la apreciación médica y sus tres parámetros (aspereza, grado de disfonía y voz soplada).

El método de evaluación de la voz a través del criterio de los padres ha sido un práctica en algunos de los estudios en pacientes postoperados de laringotraqueoplastía, así tenemos que Clary et al (22), utilizando un cuestionario realizado por ellos, obtuvieron una respuesta de mejoría en la voz del 52%, y un deterioro del 6%, entre el pre- y el postoperatorio de los niños. En el presente estudio, utilizando un cuestionario dirigido a los padres para valorar la calidad de la voz de sus hijos, validado por Hartnick (17), tuvimos un paciente (9.1%) que sus padres consideraron que tenía una voz normal y siete pacientes (63.6%) con voz adecuada, y sólo 3 pacientes (27.3%) presentaron una voz disfónica severa, a criterio de ellos. Nuevamente podemos asumir que los resultados de este procedimiento quirúrgico son funcionales en la mayoría de los casos bajo la percepción de los padres.

Llamó la atención el encontrar una correlación negativa entre la apreciación paterna de la calidad de voz y el grado de disfonía y la voz soplada, esto se puede explicar, ya que los padres se pueden llegar a acostumbrar a los defectos fonatorios de sus hijos y no son capaces de valorarlos adecuadamente, siendo este fenómeno más notable cuando al paciente se le colocó una traqueostomía a una edad en la que aun no hablaba, por lo que los padres no han conocido otro tipo de fonación en sus hijos. No hay ningún estudio que mencione esta correlación anteriormente.

Francois et al (23) menciona la mejoría en la calidad de voz en relación con el tiempo de decanulación del paciente, observando una importante mejoría de ésta después de los 6 a 12 meses de la decanulación; nosotros no encontramos esta correlación.

Otro dato que arrojó nuestro estudio que no ha sido mencionado anteriormente fue la correlación que hubo entre un mayor Índice de Armonía-Ruido y un resultado peor en el análisis perceptual médico. Este resultado se debe de resaltar ya que éste parámetro es el indicador más sensible de cambios en el órgano vocal (14), por lo que al encontrar la correlación entre estos dos análisis, la validez y confiabilidad de la escala perceptual GBR se sustenta, proyectándola como una de las técnicas de valoración perceptual más precisa y adecuada.

Por último al realizar la búsqueda de la correlación entre los tres análisis aplicados (acústico, perceptual médico y perceptual paterno), no encontramos ninguna entre los tres, sin embargo, es importante tener en cuenta el tamaño de nuestra muestra, ya que ésta puede influir estadísticamente en los resultados, aunque clínicamente si se haya observado la correlación entre los tres tipos de evaluación.

Todos nuestros resultados tienen que ser tomados con la proporcional reserva ya que se trata de una población de estudio pequeña, que aunque arrojó algunos resultados nunca antes mencionados, habrá que validarlos con una población más grande. Es necesario la realización de mayor número de estudios que se enfoquen en los resultados foniatricos postoperatorios de esta técnica quirúrgica, con poblaciones mayores, para que seamos capaces de realizar conclusiones acerca de qué resultados estamos obteniendo y cuáles son los objetivos a modificar en el futuro.

CONCLUSIONES:

El estudio de las alteraciones del habla y la calidad de la voz en pacientes intervenidos de cirugía laringotraqueal son fundamentales ya que estos resultados reflejan los aspectos más refinados de la eficiencia del tratamiento, especialmente desde el punto de vista quirúrgico.

La calidad de la voz es uno de los aspectos que más influyen en la capacidad de expresar el lenguaje y la comunicación humana, cuyas alteraciones condicionan serias repercusiones en las esferas emocionales y sociales del individuo.

La estenosis subglótica es una patología de difícil manejo y que obliga al paciente a usar una cánula de traqueostomía de por vida. Las técnicas de reconstrucción laringotraqueal, especialmente la CTR han probado una alta eficacia en el tratamiento de esta patología con porcentajes de éxito cercano al 90% (7-12) definido como la posibilidad de retirar el tubo de traqueostomía permitiendo una capacidad ventilatoria del paciente y actividad física normal para su edad. Aunque el retiro de la cánula de traqueostomía es el objetivo más importante en el tratamiento de la estenosis subglótica, la conservación y el mejoramiento de la calidad de la voz y con ello la capacidad de comunicación del paciente son objetivos no menos importantes considerando en un plano global la adecuada rehabilitación y reintegración del niño a una vida normal y productiva. A la luz de nuestros resultados podemos concluir que la técnica de CTR es altamente eficaz y segura considerando los anteriores aspectos.

REFERENCIAS

- 1.- McDonald IH, Stocks J. Prolonged Nasotracheal Intubation. Br J Anaesth 1965; 37: 161-172.
- 2.- Gavilán J, Cerdeira MA, Toledano A. Surgical Treatment of Laryngotracheal Stenosis: a Review of 60 cases. Ann Otol Rhinol Laryngol 1998; 107: 588- 92.
- 3.- Myer ChM, O'Connor, Cotton RT. Proposed grading System for Subglottic Stenosis based on Endotracheal Tube Sizes. Ann Otol Rhinol Laryngol 1994; 103: 319-324.
- 4.- Rethi A. An Operation for cicatricial stenosis of the larynx. J Laryngol Otol 1956; 70: 283- 293.
- 5.- Fearon B, Cotton RT. Surgical correction of subglottic stenosis of the larynx. Ann Otol Rhinol Laryngol 1972; 81: 508-513.
- 6.- Pearson FG, Cooper JD, Nelems JM, Van Nostrand AWP. Primary tracheal anastomosis after resection of the cricoid cartilage with preservation of recurrent laryngeal nerves. J Thorac Cardiovasc Surg 1975; 70: 806- 816.
- 7.- Stern Y, Gerber ME, Walner DL, Cotton RT. Partial Cricotracheal Resection with Primary Anastomosis in the Pediatric Age Group. Ann Otol Rhinol Laryngol 1997; 106: 891-896.
- 8.- Monnier P, Lang F, Savary M. Treatment of subglottis stenosis in children by cricotracheal resection. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 2001; 118: 299-305.
- 9.- Vollrath M, Freihorst J, von der Hardt H. Surgery of acquired laryngotracheal stenosis in childhood. Experiences and results from 1988-1998. II: The cricotracheal resection. HNO 1999; 47: 611-22.
- 10.- Hartley BEJ, Rutter MJ, Cotton RT. Cricotracheal resection as a primary procedure for laryngotracheal stenosis in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2000; 54: 133-36.
- 11.- Triglia JM, Nicollas R, Roman S. Management of Subglottic Stenosis in Infancy and Childhood. Eur Arch Otorhinolaryngol 2000; 257: 382-5.
- 12.- Rutter MJ, Hartley BEJ, Cotton RT. Cricotracheal Resection in Children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001; 127: 289-292.
- 13.- Diagnóstico y Tratamiento de los Trastornos de la Voz. Rafael García-Tapia Urrutia, Ignacio Cobeta Marco. SEORL 1996.
- 14.- Niedzielska G. Acoustic analysis in the diagnosis of voice disorders in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2001; 57: 189-193.
- 15.- Campisi P, Tewfik TL, Manoukian JJ, Schloss MD, Peinad-Blais E, Sadeghi N. Computer-Assisted Voice Analysis: Establishing a Pediatric Database. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2002; 128: 156-160.

- 16.- Dejonckere PH. Perceptual and Laboratory Assesment of Dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am* 2000; 33: 731-750.
- 17.- Hartnick CJ. Validation of a Pediatric Voice Quality-of-Life Instrument. The Pediatric Voice Outcome Survey. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128: 919-922.
- 18.- Bailey CM, Clary RA, Pengilly A, Albert DM. Voice quality following laryngotracheal reconstruction. *Inter J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995; 32 (suppl): S93-5.
- 19.- Rinne J, Grahne B, Sovijärvi ARA. Long-term results after surgical treatment of laryngeal stenosis in small children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1985; 10: 213-220.
- 20.- Zalzal GH, Loomis SR, Fischer M. Laryngeal reconstruction in children. Assessment of vocal quality. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 119: 504-7.
- 21.- Smith ME, Marsh JH, Cotton RT, Myer ChM. Voice problems after pediatric laryngotracheal reconstruction: videolaryngostroboscopic, acoustic and perceptual assessment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1993; 25: 173-181.
- 22.- Clary RA, Pengilly A, Bailey M, Jones N, Albert D, Comins J, Appleton J. Analysis of Voice Outcome in Pediatric Patients Following Surgical Procedures for Laryngotracheal Stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122: 1189-1194.
- 23.- Francois M, Dumont A, Narcy P. Longitudinal survey of voice quality after pediatric laryngotracheoplasty. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997; 40: 163-172
- 24.- Monnier P, Lang F, Savary M. Partial cricotracheal resection for severe pediatric subglottic stenosis: update of the Lausanne experience. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1998; 107(11 Pt 1):961-8.
- 25.- Triglia JM, Nicollas R, Roman S. Primary cricotracheal resection in children: indications, technique and outcome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001; 58:17-25.
- 26.- Grillo HC, Mathisen DJ, Ashiku SK, Wright CD, Wain JC. Successful treatment of idiopathic laryngotracheal stenosis by resection and primary anastomosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003; 112: 798-800.
- 27.- Understanding Voice Problems. Raymond H. Colton. Wlliams and Wilkings. Segunda Edición, 1996.
- 28.- La Voz Patológica. Ma. Cristina A. Jackson-Menaldi. Editorial Médica Panamericana 2002.
- 29.- La Voz Patológica. Ma. Cristina A. Jackson-Menaldi. Editorial Médica Panamericana 2002.
- 30.- The Voice and Its Disorders. Margaret C. L. Greene. Singular Publishing Group, Inc. 5th Edición 1992.

- 31.- Reglamento de la Ley General de Salud en material de Investigación para la Salud. Secretaría de Salud 1987: 8-12.
- 32.- Zalzal GH, Loomis SR, Derkay CS, Murria SL, Thomsen J. Vocal Quality of Decannulated Children Following Laryngeal Reconstruction. *Laryngoscope* 1991; 101: 425-29.