

## Estenosis traqueal congénita, Serie clínica

Carolina Donoso C.<sup>1</sup>, Patricio Varela B.<sup>2</sup>, Nelson Gómez G.<sup>3</sup>,  
Cecilia Borel A.<sup>4</sup>, Oscar Herrera G.<sup>5</sup>

### Resumen

**Introducción:** La estenosis traqueal congénita (ETC) es una entidad clínica infrecuente, que se caracteriza por la presencia de anillos traqueales circulares completos, que determinan estrechez fija del lumen traqueal ocasionando dificultad respiratoria de grado variable. **Objetivos:** Comunicar 10 pacientes portadores de ETC, sus aspectos clínicos, morfológicos y alternativas en el tratamiento. **Pacientes y Método:** Se analizó retrospectivamente las formas de manifestación, exámenes diagnósticos y evolución de diez pacientes portadores de ETC diagnosticados entre los años 1998 y 2006. **Resultados:** Seis pacientes con síntomas respiratorios graves requirieron cirugía correctora de la traquea, uno falleció luego de un año, en el postoperatorio de una intervención cardiovascular. Cuatro pacientes con sintomatología respiratoria menor no requirieron corrección quirúrgica, uno falleció en el postoperatorio de una cirugía cardíaca. **Conclusión:** La ETC es una malformación potencialmente grave que requiere tratamiento quirúrgico en los pacientes sintomáticos con obstrucción severa de vía aérea. Los pacientes con síntomas leves pueden permanecer en control y no ser sometidos a cirugía correctora.

**(Palabras clave:** estenosis traqueal, estenosis traqueal congénita, anillos traqueales, estenosis vía aérea, cirugía de vía aérea.)

Rev Chil Pediatr 77 (3); 274-281, 2006

### Congenital tracheal stenosis

**Background:** Congenital tracheal stenosis (CTS) constitutes an uncommon disease, characterized by the presence of complete tracheal rings that determine a fixed narrow tracheal lumen with different levels of respiratory distress. **Objective:** To expose 10 patients with CTS in relation to their morphological-clinical aspects and treatment alternatives. **Method:** Retrospective analysis of these patients diagnosed with CTS between 1998 and 2006, in terms of clinical evolution and diagnostic exams. **Results:** 6 patients with severe respiratory symptoms needed corrective tracheal surgery; one of them died one year later during cardiac surgery. 4 patients with mild respiratory symptoms did not require tracheal surgery; one of them died during cardiac surgery. **Conclusion:** CTS is a serious malformation that requires surgical treatment in those patients with severe airway obstruction. Patients with mild symptoms are observed closely without the need for surgery.

**(Key words:** tracheal stenosis, congenital tracheal stenosis, tracheal rings, airway stenosis, tracheal surgery).

Rev Chil Pediatr 77 (3); 274-281, 2006

1. Médico en capacitación. Servicio Cirugía, Hospital Luis Calvo Mackenna. Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Universidad de Chile.
2. Médico Cirujano. Cirujano Infantil. Servicio de Cirugía, Hospital Luis Calvo Mackenna. Unidad de Vía aérea. Profesor Asistente, Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Universidad de Chile.
3. Médico Residente Cirugía Pediátrica. Servicio Cirugía, Hospital Luis Calvo Mackenna. Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Universidad de Chile.
4. Médico Otorrinolaringólogo. Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Luis Calvo Mackenna. Unidad de Vía aérea.
5. Médico Pediatra-Broncopulmonar. Jefe Unidad Broncopulmonar y Vía Aérea. Hospital Luis Calvo Mackenna.

Trabajo recibido el 23 de noviembre de 2005, devuelto para corregir el 27 de enero de 2006, segunda versión el 3 de mayo de 2006, tercera versión el 5 de junio de 2006, aceptado para publicación el 16 de junio de 2006

## INTRODUCCIÓN

La tráquea es un tubo flexible, constituida de tejido cartilaginoso, fibroso y muscular liso. Se compone de 17 a 20 anillos traqueales cartilaginosos incompletos, lo cual significa que en la porción posterior estos anillos carecen de cartílago, siendo éste reemplazado por un componente membranoso de fibras musculares lisas. La longitud traqueal varía con la edad, desde 5,7 centímetros en el período recién nacido hasta aproximadamente 8 centímetros a los 2 años de vida. El diámetro interno del lumen es en promedio al nacer de 6 mm.

La estenosis traqueal congénita (ETC) constituye una infrecuente malformación de vía aérea y se caracteriza por la presencia de un número variable de anillos traqueales circulares completos en el área de la estenosis que determinan una estrechez fija del lumen traqueal<sup>1-4</sup> (figura 1). Es una enfermedad grave y de causa desconocida<sup>1</sup> Algunos pacientes fallecen al nacer a consecuencia de una obstrucción completa del lumen el cual sólo alcanza escasos milímetros de diámetro, incluso a veces una obstrucción total.

Se han ideado múltiples técnicas quirúrgicas para la corrección de esta compleja anomalía. De las que se han notificado en la literatura, las más difundidas consideran la resección y anastomosis para las formas cortas, cuando la longitud de la estenosis es menor al 50%.

El objetivo de este trabajo es notificar una serie clínica de pacientes portadores

de estenosis traqueal congénita, describir las características clínicas de presentación a las diferentes edades, los aspectos morfológicos y los estudios imagenológicos complementarios necesarios para el diagnóstico. También describir las alternativas quirúrgicas terapéuticas en los pacientes que se presentan con síntomas respiratorios graves.

## PACIENTES Y MÉTODO

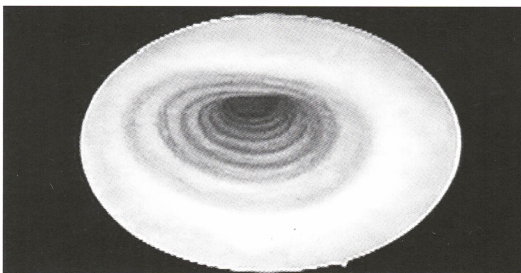
Se realizó una revisión, en base a 10 fichas clínicas, pertenecientes a pacientes del hospital de niños Dr. Luis Calvo Mackenna, desde el año 1998 al 2006. Se consignaron los siguientes datos: 1) Sexo; 2) Edad de diagnóstico; 3) Malformaciones asociadas; 4) Estudio realizado; 5) Morfología de la lesión; 6) Tratamiento; 7) Técnica Quirúrgica, y 8) Evolución.

Los estudios de diagnóstico fueron: endoscopia de vía aérea, la cual fue realizada en todos los pacientes por fibrobroncoscopia (FBC) con fibrobroncoscopio flexible marca Olympus, 3C30, 3,6 milímetros de diámetro con canal de trabajo de 1,2 mm y de 2,2 milímetros de diámetro sin canal de trabajo. También se complementó con óptica rígida, de 4 y 2,7 mm 0 grados. Los estudios con tomografía axial computarizada (TAC) de tórax y resonancia nuclear magnética (RNM) fueron estudios complementarios, ayudaron a definir el largo de la lesión y estimación del lumen traqueal, además de pesquisar malformaciones vasculares asociadas.

En los casos tratados quirúrgicamente, se utilizaron alguna de las siguientes técnicas de reconstrucción traqueal: ampliación del lumen con injerto de pericardio, resección más anastomosis termino-terminal y traqueoplastia de deslizamiento.

La ampliación con injerto de pericardio consiste en abrir, longitudinalmente, la pared anterior de la tráquea a lo largo de toda la estenosis de manera de ampliar su lumen. Luego se cierra la pared anterior traqueal insertando un trozo de pericardio obtenido del mismo paciente en el acto operatorio.

La resección más anastomosis termino-terminal consiste en extirpar el segmento estrecho y luego anastomosar los segmentos traqueales de lumen normal. El máximo de tráquea posible de reseccionar con esta técnica es hasta el 50% de la longitud traqueal, por lo que en general está reservada para



**Figura 1.** Anillos traqueales completos. Corte transversal. Obsérvese que el cartílago traqueal forma un anillo completo y carece de un componente membranoso posterior.



las estenosis de segmento cortas.

La traqueoplastia de deslizamiento esta reservada para las estenosis largas que superan el 50%, es una técnica novedosa que no utiliza injertos y que permite ampliar al doble el diámetro del lumen estenótico, (figura 2).

Se presenta un resumen de cada paciente en la tabla 1.

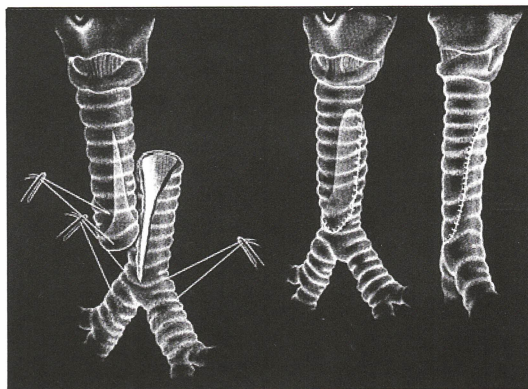
#### Caso 1

Sexo masculino, 8 meses de edad, Síndrome de Down, cardiopatía congénita tipo comunicación interventricular(CIV), síndrome bronquial obstructivo desde recién nacido y luego estridor persistente. La FBC demostró la presencia de ETC con una extensión aproximada del 70% de la longitud traqueal. El lumen estimado, con RNM y TAC fue de 3 milímetros en la zona más estenótica. El paciente fue sometido a cirugía cardiovascular. En su evolución postoperatoria falleció por obstrucción severa de vía aérea. El estudio anatomopatológico confirmó diagnóstico de ETC con presencia de anillos traqueales

circulares y obstrucción total del lumen traqueal con hemorragia.

#### Caso 2

Sexo masculino, 1 mes de edad, cardiopatía congénita, sepsis por bronconeumonía grave y cuadro bronquial obstructivo que re-



**Figura 2.** Traqueoplastia de deslizamiento (TD) "Slide tracheoplasty".

**Tabla 1. Características de los pacientes**

Caso	Edad	Sexo	Cardiopatía asociada	Longitud estenosis	Cirugía vía aérea	Técnica quirúrgica	Sobrevida
1	8 meses	M	*CIV + HTP	70%	NO	NO	Fallece
2	1 mes	M	*DAP-CIV CoAo	40%	SI	Injerto pericárdico	Bien
3	4 años	M	Sin cardiopatía	70%	SI	Traqueoplastia deslizamiento	Bien
4	16 meses	M	Dextrocardia + DAP+CoAo+CIV	20%	SI	Anastomosis termino-terminal	Fallece
5	2 años	M	*CIV - CIA - Fallot	30%	SI	Anastomosis termino-terminal	Bien
6	11 años	M	"Sling" de la arteria pulmonar	80%	NO	NO	Bien
7	15 años	M	"Sling" de la arteria pulmonar	80%	NO	NO	Bien
8	2 meses	M	Sin cardiopatía	90%	SI	Traqueoplastia deslizamiento	Bien
9	14 meses	M	Sin cardiopatía	60%	NO	NO	Bien
10	6 m	M	Sin cardiopatía	40%	SI	Ter-term	Bien

\*CIV: comunicación interventricular

CIA: comunicación interauricular

HTP: hipertensión pulmonar

CoAo: Coartación aórtica

DAP: ductus auricular persistente

quirió ventilación mecánica a los 15 días de vida. Durante la intubación se observó dificultad en el avance del tubo endotraqueal por lo que se realizó FBC que confirmó presencia de estenosis de la tráquea distal. La RNM confirmó la lesión y estimó que el largo de la lesión tenía una longitud de 2,5 centímetros con un lumen en el punto más estrecho que no superaba los 1,5 milímetros de diámetro (figura 3). Considerando la sintomatología y obstrucción progresiva de vía aérea se sometió a cirugía de urgencia, en "bypass" cardiopulmonar ampliando el lumen traqueal con injerto autólogo de pericardio. Evolución postoperatoria grave. Ante imposibilidad de extubación postquirúrgica se evaluó la vía aérea con FBC, comprobando una traqueomalacia severa en zona de injerto, se resolvió mediante la inserción de stent vascular tipo "palmar" "stent" y se logró extubación exitosa. Este paciente tiene un seguimiento actual de 6 años, se encuentra en buenas condiciones.

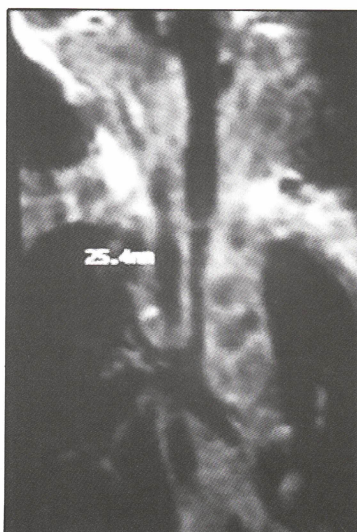
#### Caso 3

Sexo masculino, 4 años 10 meses, Síndrome de Down, bronconeumonías a repeti-

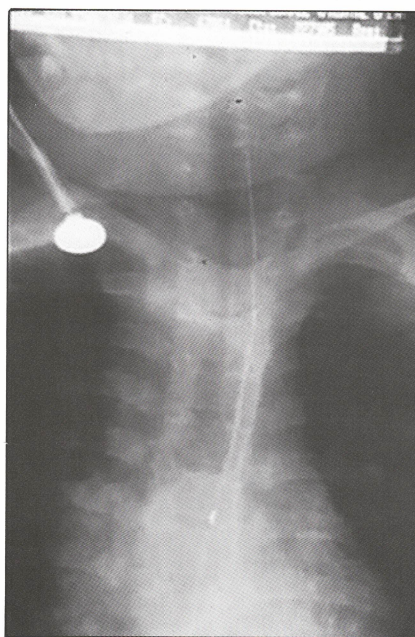
ción, atelectasia lóbulo inferior izquierdo. FBC demostró ETC con una extensión aproximada del 70% de la longitud traqueal. TAC y RNM concuerdan con el diagnóstico. El lumen tenía 2,2 milímetros en la zona más estrecha. La radiografía de tórax (figura 4) permitió también visualizar la estrechez y morfología característica en "embudo". Se realizó corrección quirúrgica de su malformación traqueal con técnica de traqueoplastia de deslizamiento, "Slide tracheoplasty," procedimiento realizado en bypass cardiopulmonar. Extubación a las 48 horas post operatorio, alta a los 7 días. Control durante el primer año, en buen estado general.

#### Caso 4

Sexo masculino, 1 año 4 meses de edad, asfixia y sepsis neonatal recuperada, cardiopatía congénita, comunicación interauricular múltiple, dextrocardia, episodios de obstrucción respiratoria severa asociada a cianosis. FBC y TAC demostraron una estenosis traqueal distal de 1 cm de largo con lumen de 3 milímetros en la zona más estrecha. Se realizó resección de estenosis con anastomosis termino-terminal, en "bypass"



**Figura 3.** RNM se observa estenosis traqueal en el segmento intratorácico.



**Figura 4.** Radiografía de tórax AP. Obsérvese la estrechez traqueal con morfología en reloj de arena. Flecha indica punto de mayor estrechez. Caso 2.



cardiopulmonar y corrección de su cardiopatía. Este paciente falleció un año más tarde posterior a neumopatía aguda y descompensación cardiovascular luego de un cateterismo cardíaco.

#### Caso 5

Sexo masculino, 2 años de edad, tetralogía de fallot, bronconeumonías a repetición y estridor permanente que apareció a los 10 meses de edad. La FBC mostró estenosis traqueal congénita segmentaria del tercio distal de la tráquea. La RNM confirmó una lesión que alcanzaba una longitud del 30% del largo total con un lumen de 2 milímetros. Se realizó plastia traqueal con resección y anastomosis, más cirugía correctora cardiovascular. Evolucionó en postoperatorio con estenosis cicatricial en tráquea distal y bronquio fuente derecho. Se insertó stent en tráquea y bronquio a los 21 días del periodo postoperatorio. La estenosis persistió a pesar del "stent" y dilataciones, por lo que se reoperó y se resecó el área estrecha mas anastomosis traqueo-carinal, preservando el "stent" bronquial. A 2 años de seguimiento, se encuentra en buen estado general.

#### Caso 6

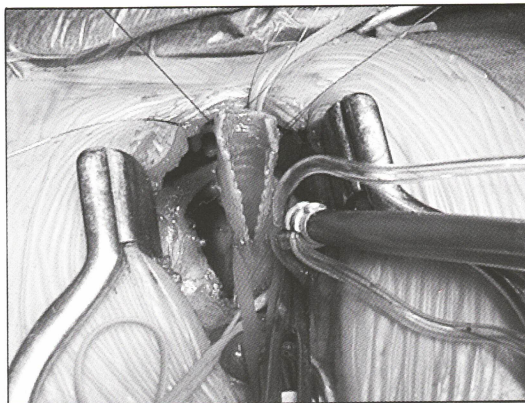
Sexo masculino, 11 años de edad, historia de asma y disnea de esfuerzo desde los 8 años. FBC confirmó la presencia de ETC que comprometía el 80% del largo traqueal. El lumen estimado en la zona mas estrecha es de 6 milímetros de diámetro. La RNM pesquisó un "sling" de la arteria pulmonar, este paciente permaneció en control con tratamiento conservador, presentando un estridor moderado durante el ejercicio.

#### Caso 7

Sexo masculino, 15 años de edad, antecedente de apendicitis aguda y que durante la intubación se observó dificultad en el avance del tubo endotraqueal. La FBC demostró ETC que comprometía el 80% del largo total traqueal y un lumen aproximado de 6mm. Una TAC helicoidal pesquisó un "sling" de la arteria pulmonar. En tratamiento conservador, mantiene controles ambulatorios con disnea de esfuerzo moderada durante los ejercicios.

#### Caso 8

Sexo masculino, 2 meses de edad, insuficiencia respiratoria aguda grave durante el



**Figura 5.** Imagen intraoperatoria de la técnica quirúrgica "Slide Tracheoplasty". El segmento traqueal superior es abierto a lo largo de la pared posterior ampliando el lumen, en "bypass" cardiopulmonar. Caso 3.

primer mes de vida. La FBC y RNM demostraron una ETC con compromiso del 80% de la longitud traqueal con un diámetro menor a 3,5 mm en la zona mas estrecha. Se efectuó corrección quirúrgica en "bypass" cardiopulmonar con técnica de traqueoplastia de deslizamiento (figura 5). Evolucionó con reestenosis, siendo reoperado por vía cervical resecando segmento estenótico. Alta a los 2 meses, seguimiento un año postoperatorio bien, persistiendo estridor de grado moderado.

#### Caso 9

Sexo masculino, 1 año y dos meses de edad, SBO con repetidas hospitalizaciones. La FBC mostró ETC con anillos completos que comprometía el 60% de la longitud traqueal y un lumen aproximado de 3 milímetros. Permanece en control ambulatorio, con tratamiento conservador.

#### Caso 10

Sexo masculino, 6 meses de edad. Estridor congénito, severo retraso pondo estatural, bronconeumonías a repetición. Fibrobroncoscopía flexible revela estenosis que comienza en tercio superior de la tráquea. Resonancia nuclear magnética reveló estrechez del tercio medio traqueal, longitud estimada en 3 centímetros con un lumen aproximado de 1 mm en sitio de la estenosis.

Se realizó corrección quirúrgica por vía cer-

vical, resecando 3 centímetros traqueales correspondientes a la estenosis con anastomosis termino terminal. Evolución post operatoria satisfactoria. Controles endoscópicos post operatorios al mes y 3 meses, lumen permeable, normal en calibre. Paciente en excelentes condiciones generales.

## RESULTADOS

De los 10 pacientes analizados, todos fueron de sexo masculino y la mediana de edad al momento del diagnóstico fue 1 año 4 meses.

El inicio de la sintomatología fue en el periodo de recién nacido en 1 paciente, lactantes 6, escolar 1, adolescente 2. En todos los pacientes se realizó estudio endoscópico de la vía aérea. En 7 pacientes la RNM y/o TAC fueron estudios complementarios que permitieron confirmar la lesión y pesquisar malformaciones vasculares asociadas. La radiología de tórax realizada a todos los pacientes permitió sospechar la lesión y definir su morfología en 6 pacientes (figura 3). Los diagnósticos asociados fueron: Síndrome de Down (2) y Cardiopatía congénita (6).

En los pacientes que fueron sometidos a intervención quirúrgica (n = 6) la técnica utilizada fue ampliación del lumen traqueal con parche de pericardio en 1 paciente (el primero operado en nuestra serie)<sup>20</sup>, traqueoplastia de deslizamiento en 2 pacientes, y resección con anastomosis primaria en tres. Dos pacientes fueron reintervenidos por reestenosis, que se presentó antes del mes postoperatorio. En 5 de 6 pacientes se utilizó *by pass* cardiopulmonar durante la cirugía. El abordaje quirúrgico fue cervical y esternotomía media superior. Uno de los pacientes operados falleció un año después de la cirugía en el postoperatorio de una reintervención cardiovascular. En todos los pacientes operados, el segmento traqueal resecado fue enviado a estudio anatómopatológico y demostró la presencia de estenosis traqueal con anillos circulares completos.

En el grupo de pacientes no operados, uno falleció 48 hrs luego de un procedimiento quirúrgico para corregir su cardiopatía. Durante la anestesia se realizó además una endoscopia rígida para evaluar malformación de vía aérea. La anatomía patológica de-

mostró una obstrucción total de lumen traqueal con hemorragia y edema, que podría haber sido precipitada por la intubación y procedimiento endoscópico.

Los tres pacientes que permanecen en control sin cirugía tenían al momento del diagnóstico 1, 11 y 15 años actualmente (casos 6, 7, 9). En el seguimiento, estos pacientes no han presentado cuadros respiratorios obstructivos graves y el desarrollo pondoestatural es normal.

## DISCUSIÓN

Los síntomas que se presentan en pacientes con estenosis traqueal congénita son variables, y dependen fundamentalmente de la severidad de la estenosis, desde insuficiencia respiratoria grave, en el periodo de recién nacido, que puede ocasionar la muerte como consecuencia de una obstrucción del lumen traqueal, a síntomas leves a lo largo de meses o años en estenosis menos severas. Todos los pacientes de la serie clínica presentada manifestaron sintomatología respiratoria que fue variada en intensidad y duración. Los síntomas más frecuentes fueron: disnea, cianosis, estridor inspiratorio persistente, dificultad para extubación e intubación, sibilancias, atelectasias y bronconeumonías a repetición.

El uso de "bypass" cardiopulmonar durante la traqueoplastia ofrece ventajas al permitir un control absoluto de ventilación y circulación sanguínea durante el procedimiento quirúrgico. En nuestro centro se realizan con frecuencia intervenciones quirúrgicas correctoras en procedimientos cardiovasculares, con apoyo de "bypass", por lo que la utilización de esta técnica de ventilación perfusión durante la traqueoplastia, es algo de fácil acceso y con mínima morbi-mortalidad perioperatoria<sup>3,4</sup>.

En las estenosis traqueales cortas, ya sea congénitas o adquiridas, el tratamiento de elección es la resección con anastomosis termino-terminal. La traqueoplastia de deslizamiento (*slide*) es una técnica novedosa, no utiliza material ajeno a la propia tráquea para reconstruirla (figuras 2 y 5). Su principal indicación es en estenosis largas que superan el 50% del largo traqueal.

La mortalidad operatoria para la estenosis traqueal congénita ha sido estimada en-



tre 0 a 77% de acuerdo a las publicaciones. En una revisión de 13 pacientes portadores de estenosis traqueal congénita, 9 pacientes necesitaron cirugía, 3 de ellos fallecieron<sup>18</sup>. Otra notificación de 18 pacientes con estenosis congénitas traqueales tratadas quirúrgicamente revela mortalidad asociada a la cirugía de un 47%<sup>9</sup>. En el 2003, Tsugawa reportó una serie de 29 pacientes operados, 8 de los cuales fallecieron<sup>10</sup>. En nuestra serie de 10 pacientes, dos pacientes fallecieron. La mayoría de las notificaciones revelan una alta asociación de esta enfermedad con otras malformaciones, principalmente cardiopatías congénitas.

En la presente serie reportada, cada paciente constituyó un desafío diagnóstico y terapéutico. El diagnóstico se realizó en algunos de ellos por sospecha basada en la sintomatología clínica presentada y certificado con el estudio endoscópico e imagenológico de acuerdo a la factibilidad en cada caso. La decisión de la intervención quirúrgica fue basada fundamentalmente por el grado de la sintomatología respiratoria. Las técnicas quirúrgicas seleccionadas fueron determinadas principalmente de acuerdo al largo de la estenosis.

## REFERENCIAS

- 1.- Cantrell JR, Guild H: Congenital stenosis of the trachea. *Am J Surg* 1964; 108: 297-305.
- 2.- Kimura K, Nobuhiko M, Tsugana C, Matsumoto Y, Itoh H: Tracheoplasty for congenital stenosis of the entire trachea. *J Pediatr Surg* 1982; 17: 869-77.
- 3.- Lobe T: Tracheal reconstruction in infancy. The principles and practice of the pediatric surgical specialties. W.B. Saunders Company 1991: 79-101.
- 4.- Lobe T: Congenital tracheal stenosis. Faber L, Penfield (Eds): *Chest surgery clinics of North America*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1993; 495-528.
- 5.- Cunningham M, Eavey R, Vlahakes G, Grillo H: Slide tracheoplasty for long segment tracheal stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 98-103.
- 6.- Mansfield P: Tracheal resection in infancy. *J Pediatr Surg* 1990; 1: 788-89.
- 7.- Nakayama D, Harrison M, Lorimier A, Brasch R, Fishman N: Reconstructive surgery for obstructing lesions of the intrathoracic trachea in infants and small children. *J Pediatr Surg* 1982; 17: 868.
- 8.- Lobe T: Successful management of congenital tracheal stenosis in infancy. *J Pediatr Surg* 1987; 22: 1137-42.
- 9.- Andrews T, Cotton R, Bailay W, Myer C, Vester S: Tracheoplasty for congenital complete tracheal rings. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 120: 1363-9.
- 10.- Tsugawa T, Matsumoto Y, Kimura K: Extensive resection of the distal trachea and bilateral bronchi for the tumor arising from the carina: a successful reconstruction of the carina. *J Pediatr Surg* 1990; 25: 788-89.
- 11.- Idriss F, De Leon S, Hbawi M, et al: Tracheoplasty with pericardial patch for extensive tracheal stenosis in infants and children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 527-36.
- 12.- De Lorimier A, Harrison M, Hardy K, Howell L, Adzick S: Tracheobronchial obstructions in infants and children. *Ann Surg* 1990; 212: 277-89.
- 13.- Cavadas P: Tracheal reconstruction using a free jejunal flap with cartilage skeleton: experimental study. *Plastic Reconstr Surg* 1998; 101: 937-41.
- 14.- Filler RM, Forte V, Fraga JC, Matute J: The use of expandable metallic airway stents for tracheobronchial obstruction in children. *J Pediatr Surg* 1995; 30: 1050-6.
- 15.- Filler RM, Forte V, Chait P: Tracheobronchial stenting for the treatment of airway obstruction. *J Pediatr Surg* 1998; 33: 304-11.
- 16.- Filler RM, Buck J, Bahoric A, Steward D: Treatment of segmental tracheomalacia and bronchomalacia by implantation of an airway splint. *J Pediatr Surg* 1982; 17: 597-603.
- 17.- Rutter M, Cotton R, Azizkhan R, Mannin P: Slide tracheoplasty for the management of complete tracheal rings. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 928-34.
- 18.- Antón-Pacheco JL, Cano I, García A, Martínez A, Cuadros J, Berchi FJ: Patterns of management of congenital tracheal stenosis. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 1452-8.
- 19.- Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ: Postintubation tracheal stenosis: Treatment and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 486-93.
- 20.- Varela P, Haecker S, Herrera O, Osorio W: Estenosis traqueal congénita. Reparación con injerto de pericardio, en *by pass* cardiopulmonar. Reporte de caso clínico. *Rev Chil Pediatr* 1999; 70: 306-10.
- 21.- Athaide M, Fischer G, Sarria E, et al: Estenosis traqueal congénita: Aspectos clínicos y diagnósticos en 4 casos. *Rev Chil Pediatr* 2004; 75: 45-50.
- 22.- Fielbaum O, Herrera O. Enfermedades respiratorias en el niño, Santiago: Editorial Mediterráneo 2ª Edición, 2001; 447-62.
- 23.- García P, Varela P, León L, Sánchez L, Zamora G,

- Gómez O, Haecker S:* Simultaneous Second-Stage Norwood Operation and Tracheoplasty. *Ann. Thorac Surg* 2005; 80: 735-36.
- 24.- *Varela P, Navarro JM, Herrera O:* Congenital Tracheal stenosis repaired by slide tracheoplasty technique. Our first clinical case using novel technique. Aldo Castañeda meeting of thoracic and cardiovascular surgical disease. Boston's Children Hospital. March 2000.
- 25.- *Poblete M, Varela P:* Caso Clínico-Radiológico. *Rev Chil Pediatr* 2004; 75: 259-61.