

Contribuciones Originales.

## Manejo de la Estenosis Traqueal y Subglótica

F.CAMACHO, C.SCHRADER, H.RUSSI, A.CASALLAS, P.V.REYES, P.BARACALDO

**Palabras clave:** Tráquea, Estenosis, Tomografía lineal, Endoscopia, Anastomosis término-terminal.

Este informe describe la experiencia con 16 casos de estenosis traqueal y subglótica postintubación endotraqueal y traqueostomía. La interpretación de los síntomas inicialmente fue incorrecta. Sus síntomas principales fueron la fatiga con el ejercicio y el estridor inspiratorio. Los mejores métodos diagnósticos, la tomografía lineal y la endoscopia. Siete casos se abordaron por vía cervical y nueve por vía mediastinal. Se resecaron longitudes desde 1.0 hasta 4.5 centímetros, y se pudo reconstruir la tráquea con anastomosis término terminal. Un caso falleció. Otro se reestenó. Uno más quedó con disfonía. Dos casos fueron considerados buenos y once excelentes.

### ANTECEDENTES HISTORICOS

La cirugía reconstructiva de la tráquea se ha desarrollado en la segunda mitad de este siglo.

Anteriormente los tumores primarios se trataban con fragmentación endoscópica para restablecer en forma transitoria la vía aérea. Las lesiones más grandes se manejaban con resecciones laterales, dejando un puente de tejido traqueal, y los defectos que quedaban en estas resecciones se corregían con parches de diferentes materiales (injertos dérmicos, fascia lata, pericardio, implantes de cartílago costal y mallas de polietileno). Algunos de estos métodos funcionaban temporalmente, en muchos casos se presentaban escapes, severas mediastinitis y muerte. En otros, obstrucción por fibrosis.

Siempre ha existido la inquietud de reemplazar fragmentos de tráquea con prótesis tubulares. Se han usado mallas y tubos sólidos de diferentes materiales como metal, vidrio y plástico. El fracaso de esto se debe a problemas que ata-

ñen a la biología de los tejidos. Cuando se instalan prótesis como las cardíacas, las vasculares y las ortopédicas, se introducen en tejidos mesenquimatosos potencialmente estériles. La implantación de prótesis unidas a epitelios bronquiales han constituido fracasos, erosión sobre tejidos vecinos, migración con hemorragias fatales. El tejido de granulación que prolifera en un intento de reponer la zona produce granulomas que obstruyen.

Las reconstrucciones de tráquea con tejidos del propio paciente, fueron satisfactorias en el cuello, en donde se empleaban procedimientos que requerían varios pasos con tubos hechos de colgajos de piel.

Los autoinjertos de tráquea no respondían en forma regular, en muchos casos se necrosaban lentamente y eran sustituidos por tejido cicatricial.

Se hicieron múltiples experimentos de reposición con homoinjertos, cualquiera que fuese la forma de tratar el tejido trasplantado, finalmente el tejido cicatricial reemplazaba el injerto. (22)

Ronald Belsey en 1950 demostró que se podía hacer la resección traqueal con reparación primaria en el hombre. Extirpó una longitud de 2 cms. correspondiente a 4 anillos traqueales, y la reconstruyó con anastomosis término terminal. (6)

Rob y Bateman en 1949 habían practicado este procedimiento en disecciones en cadáveres. (57)

Ferguson en 1950 basado en experiencias en perros, sugirió que se podía extirpar una tercera parte de la tráquea y proceder a su anastomosis. (18)

Barclay en 1957 hizo resecciones de la tráquea en dos pacientes, reseca 5 cms. de longitud. Las reconstrucciones fueron posibles con una disección extensa de ésta y una reimplantación del bronquio fuente izquierdo en el intermedio. (5)

En 1959 Harris con estudios radiográficos demostró una diferencia de 2.6 cms. en la longitud de la tráquea supraclavicular con cambios de extensión y flexión de la cabeza. (36)

Michelson y colaboradores en 1961, trabajando en cadáveres, extrajeron de 4 a 6 cms. de tráquea y aproximaron sus extremos. Lo lograron con una buena disección y movilización cervical y torácica, y obtuvieron 2.5 cms. adicionales cuando seccionaban el ligamento pulmonar inferior y reimplantaban el bronquio fuente izquierdo en el intermediario. Notaron que en personas mayores de 50 años la movilidad y elasticidad estaban considerablemente disminuidas. (47)

Grillo y Dignam en 1964 (23) y Mulliken y Grillo en 1968 (50) en estudios en cadáveres comprobaron que se podía extraer la mitad de la longitud de la tráquea y efectuar la aproximación de estos extremos sin que quedaran

Drs. Fidel Camacho: Cirujano del Hospital Santa Clara, Bogotá, Coordinador de Cirugía del Tórax, Centro Médico de los Andes, Fundación Santa Fé de Bogotá, Profesor de Cirugía, Escuela Colombiana de Medicina, Facultad de Medicina de la Universidad Javeriana; Dr. Camilo Schrader: Jefe del Departamento de Cirugía del Hospital Santa Clara, Profesor de Cirugía de la Escuela Colombiana de Medicina y de la Facultad de Medicina de la Universidad Javeriana; Dr. Hernando Russi: Cirujano del Hospital Santa Clara, Profesor de Cirugía de la Escuela Colombiana de Medicina y de la Facultad de Medicina de la Universidad Javeriana; Dr. Alvaro Casallas: Cirujano del Hospital Santa Clara, Instructor de Cirugía de la Escuela Colombiana de Medicina y de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional; Dr. Pedro V. Reyes: Jefe del Laboratorio de Fisiología Pulmonar del Hospital Santa Clara, Profesor de Medicina Interna de la Escuela Colombiana de Medicina; Dr. Patricio Baracaldo: Otorrinolaringólogo del Hospital Santa Clara, Bogotá, Colombia.

tensiones excesivas.

Recientes investigaciones experimentales en cachorros de perros en los cuales se siguió una técnica de preservación de la circulación y anastomosis meticulosa de la tráquea, mostraban que el ritmo de crecimiento de la zona anastomótica es aceptable y al llegar a la edad adulta se obtiene un buen diámetro de luz. Esto ampliaba las esperanzas para la corrección de estenosis traqueales en niños. (43)

Otros trabajos en perros han permitido la utilización del bronquio fuente izquierdo para reemplazar la tráquea, cuando la resección es mayor del 50% de su longitud. Se practica una neumonectomía izquierda dejando todo el bronquio fuente unido a la tráquea y rotándolo hacia arriba para interponerlo en el defecto. (1)

Los estudios de la circulación de la tráquea hechos por Salassa, Pearson y Payne comprueban la magnífica irrigación derivada de varios pedículos arteriales y que forman múltiples anastomosis a lo largo de las paredes laterales y que aseguran su viabilidad después de las resecciones. (60)

La liberación de la laringe seccionando los músculos infrahioideos, propuesta por Dedo y Fishman, permiten liberar dos centímetros más en el descenso anterior y restan tensión a la sutura. (14)

El manejo de la estenosis laríngea subglótica con resección del cartílago cricoides y anastomosis primaria de la tráquea al cartílago tiroideos, con preservación del nervio laríngeo recurrente, ha permitido resolver uno de los problemas más difíciles, en la estenosis de la vía aérea superior. Fue publicado por Gerwat en 1974 (20) Pearson en 1975 (54) y Grillo en 1982 (24)

Alonso en 1976 demostró su experiencia al interponer el hueso hioides en una laringofisura para ampliación de la luz en la estenosis laríngea. (3)

Igual propósito se obtiene con injertos de cartílago costal o cartílago tiroideos.

## INTRODUCCION

La estenosis traqueal y subglótica, como consecuencia de la intubación endotraqueal y traqueostomía, es una complicación bien reconocida. Se presenta en pacientes que han sido sometidos a asistencia ventilatoria, en los cuales se han utilizado tubos o cánulas con neumotaponador. Era más frecuente esta lesión cuando se utilizaban los neumotaponadores de alta presión, y tiene relación directa con el tipo de intubación. Pero en la actualidad con balones de presión baja y períodos cortos, también se presenta. Se sugiere como factores coadyuvantes los estados de hipoperfusión tisular en el shock, la infección y probablemente algunas sustancias utilizadas en la esterilización de los tubos. (9) (10) (12) (17) (19) (21) (25) (35) (42) (44) (46) (48) (55) (62) (66)

El tubo y la cánula producen lesiones en diferentes sitios de la vía aérea superior. El tubo nasotraqueal puede lesionar los cartílagos de los orificios nasales. A nivel laríngeo las cuerdas vocales sufren luxaciones, inflamación, erosiones de la comisura posterior y sinequias. Se han formado estenosis subglóticas a consecuencia de úlceras de la mucosa a nivel del cartílago cricoides.

En el estoma de la traqueostomía, pérdida de la pared anterior de la tráquea y depresiones. El codo de la cánula y el extremo de los tubos, sometidos a movimientos frecuentes por el peso de las conexiones, golpean la pared traqueal originando úlceras y granulomas.

La principal lesión la produce, por presión, el balón neumotaponador. El daño severo se debe a necrosis isquémica, y comienza con ulceración de la mucosa. Si la lesión es mayor, se necrosa el cartílago. Cuando el compromiso es solamente de la mucosa, la secuela puede ser un simple granuloma; cuando compromete el cartílago se pierde el soporte de la tráquea, se convierte esta zona en un anillo fibroso progresivamente estenosante, que deja una luz estrecha, que no permite el paso normal del aire. (11) (15) (67) (Fig. 1)

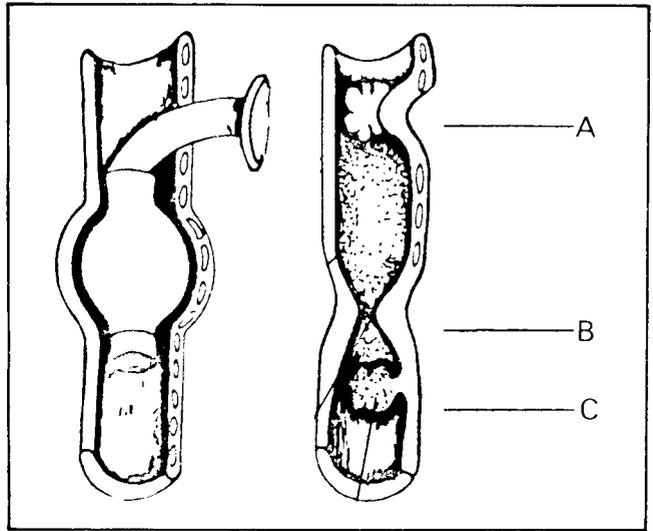


Fig. 1. A: depresión y granuloma que deja el estoma de la traqueostomía. B: Estenosis fibrosa producida por la necrosis del neumotaponador. C: granulomas que forman el extremo de los tubos o cánulas.

Estudios prospectivos como los de Stauffer, Olson y Petty (64) y de otros autores (4) (13) han demostrado que una proporción muy grande, 62% de los pacientes que han sido sometidos a intubación endotraqueal y 66% de los sometidos a traqueostomía, sufren complicaciones. La mayor parte de ellas leves. Solamente en un mínimo porcentaje son severas.

Las lesiones de la laringe se producen más por el tubo endotraqueal que por la traqueostomía.

Las estenosis subglóticas graves presentan un importante problema para su corrección, al punto que a veces resulta imposible. La dificultad de la cirugía a este nivel y la pobreza de los resultados han creado la inquietud de preferir tempranamente la traqueostomía al tubo endotraqueal (7) (39) (40)

La mayor parte de las lesiones leves no requieren tratamiento. Para procesos inflamatorios agudos se utiliza la inyección local de corticoides.

Los granulomas se pueden reseca por vía endoscópica utilizando para la extirpación las pinzas de biopsia. La crioterapia con óxido nítrico permite resecciones mayores con escaso sangrado. (58)

El rayo laser da resultados satisfactorios en el tratamiento de las lesiones obstructivas de la vía aérea. El control de la hemorragia y la mínima reacción inflamatoria que se produce con este método, permite el tratamiento de pacientes con lesiones benignas y malignas. En estos últimos, restablece una vía permeable aun en casos inoperables. (41)

Las dilataciones tienen utilidad, pero en la mayor parte de los casos vuelven a producirse las estenosis. (52)

Las prótesis traqueales sirven como una vía temporal, previa a una resección definitiva, o como complemento de una resección subglótica o traqueal alta. En casos de falta de resección primaria, o ante la imposibilidad técnica de resecar la parte estenosada y hacer una anastomosis. Se utilizan las de silicón, como la de Neville o el tubo en T de Montgomery. (51) (56) (65)

Las intervenciones quirúrgicas correctoras de las estenosis son cada vez más frecuentes y el procedimiento ideal es la resección de la zona estrecha con anastomosis término terminal.

Se emplea el abordaje cervical cuando la zona estenosada es corta y es del tercio superior.

Se practica un abordaje por esternotomía media transpericárdica cuando su localización es en el tercio medio o inferior, o cuando se requiere una movilización completa de la tráquea. (26) (31) (32) (33) (34) (52) (53) (67) (68)

En ocasiones esta movilización implica seccionar los ligamentos triangulares del pulmón, practicar reimplantaciones del bronquio fuente izquierdo y efectuar secciones de los músculos infrahioides para descender la laringe. (28)

Cuando la estenosis es alta y compromete el extremo superior de la tráquea junto con la región subglótica, su corrección se consigue extirpando el cartílago cricoides con los anillos traqueales comprometidos y reimplantando la tráquea al cartílago tiroideos. (24) La vecindad de las cuerdas vocales a esta anastomosis y la posibilidad de lesión del nervio recurrente, pueden dejar secuelas en la voz. En muchas ocasiones se necesita un segundo tiempo quirúrgico para ampliar la luz de la vía aérea con una laringofisura e implantes de hueso hioides, cartílago costal o cartílago tiroideos. Todos los anteriores conocimientos permiten resecar hasta el 50% de la longitud de la tráquea y hacer su reconstrucción primaria.

## MATERIAL Y METODOS

Desde el año 1978 hasta la fecha hemos tratado 16 pacientes con estenosis traqueal. Trece han sido operados por el autor; en los otros casos ha participado en su estudio y tratamiento.

Once pacientes pertenecen al Hospital Santa Clara, dos al Hospital Militar Central, uno al Centro Médico de los Andes, Fundación Santa Fe de Bogotá, uno a la Clínica A. Shaio y uno a la Clínica de la Policía. En estas Instituciones colaboraron en sus estudios las secciones de Neumología y Cirugía.

Trece de los pacientes tenían estenosis traqueal, y tres, estenosis subglótica y de tráquea superior.

Nueve con antecedentes de intubación traqueal, cuatro con traqueostomía y tres con tubo endotraqueal más traqueostomía

Las causas por las cuales requirieron esta intubación para asistencia ventilatoria fueron: sepsis 3, Guillain Barré 2, politrauma 2, polineuritis por porfiria 1, tórax inestable 1, intoxicación exógena 1, tétanos 1, tumor cerebral 1, quemaduras 1, trauma craneo-encefálico 1, laringitis viral 1, neumonía 1.

### ESTENOSIS TRAQUEAL

|   | SEXO | EDAD | DIAGNOSTICO  | INTUBACION  | No. DIAS |
|---|------|------|--------------|-------------|----------|
| 1 | H    | 33   | T. INESTABLE | TRAQ.       | 30       |
| 2 | H    | 42   | POLINEURITIS | T.ENDOT.    | 55       |
| 3 | M    | 15   | GUILLAIN B.  | TRAQ.       | 7        |
| 4 | M    | 21   | INTOXIC. EX. | T.ENDOT.    | 3        |
| 5 | M    | 23   | SEPSIS       | T.ENDOT.    | 15       |
| 6 | M    | 59   | T.CEREBRAL   | T.END+TRAQ. | 37       |
| 7 | H    | 19   | POLITRAUMA   | T.ENDOT.    | ?        |
| 8 | M    | 35   | TETANOS      | T.END+TRAQ  | 14       |

Fig. No. 2 ▲

▼ Fig. No. 3

### ESTENOSIS TRAQUEAL

|    | SEXO | EDAD | DIAGNOSTICO | INTUBACION | No. DIAS |
|----|------|------|-------------|------------|----------|
| 9  | M    | 18   | POLITRAUMA  | T. ENDOT.  | 22       |
| 10 | M    | 53   | QUEMADURAS  | TRAQ       | 19       |
| 11 | H    | 10   | T.CRANEOEN. | T.ENDOT.   | 65       |
| 12 | M    | 27   | LARINGITIS  | TRAQ.      | 3        |
| 13 | M    | 17   | GUILLAIN B. | T.END+TRAQ | 60       |
| 14 | H    | 24   | SEPSIS      | T.ENDOT.   | ?        |
| 15 | H    | 30   | BRONCONEUM. | T.ENDOT.   | 20       |
| 16 | M    | 20   | SEPSIS      | T.ENDOT.   | 15       |

duras 1, trauma craneo-encefálico 1, laringitis viral 1, neumonía 1.

El tiempo que permanecieron intubados varió de 3 a 65 días. (Figs. Nos. 2 y 3).

## SELECCION DE PACIENTES

Los síntomas y signos que presentaban corresponden a obstrucción de las vías respiratorias altas. El dato principal era estridor inspiratorio, acompañado de retracción supraclavicular. Todos estos pacientes tenían deficiente tolerancia al ejercicio y dificultad para expulsar el esputo. Algunos fueron tratados como asmáticos.

El diagnóstico se basó en el antecedente de intubación traqueal o de traqueostomía, y en los hallazgos clínicos y mencionados.

La radiografía del tórax por lo general fue normal. La tomografía lineal de la tráquea, la curva flujo volumen y la endoscopia, se utilizaron en todos los pacientes.

La tomografía mostró siempre la imagen característica de reloj de arena, que permitió definir la localización, la longitud y el diámetro de la zona estenosada. (Figs. Nos. 4 y 5).

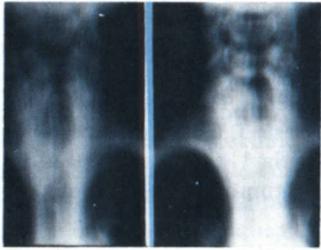


Fig. No. 4

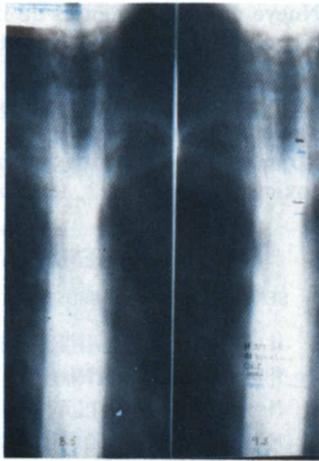


Fig. No. 5

La curva flujo volumen reveló tres datos importantes: restricción de los flujos inspiratorios y espiratorios forzados. Dos mesetas, una en la curva espiratoria cerca del PEF (pico espiratorio forzado) y la otra en la zona media de la curva inspiratoria, dándole la forma característica de cajón alargado, y una relación FEF 50/FIF 50 normal. (Figs. 6 y 7).

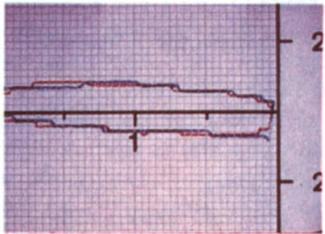


Fig. 6: Curva en forma de cajón

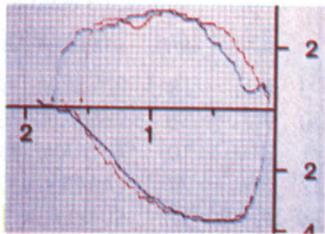


Fig. 7: Curva normal.

La endoscopia permitió visualizar la imagen estenótica, circunferencial, fibrosa, difícil de franquear, y precisó el diámetro exacto de su luz. (Fig. 8).

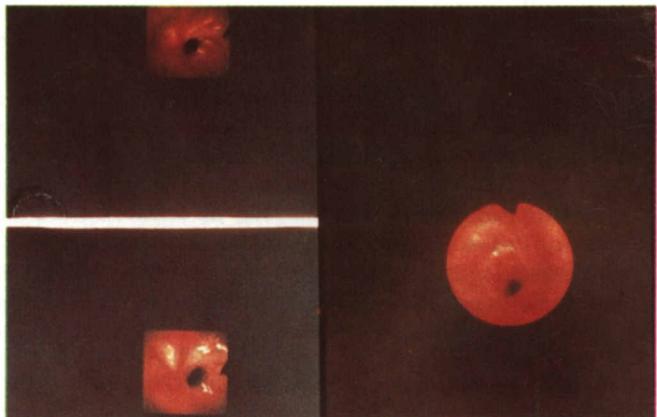


Fig. No. 8

En un caso se hizo traqueografía y en tres, tomografía axial computadorizada, que no agregaron datos a los ya conocidos.

A los tres casos de estenosis subglótica se les estudió, además, con Xeroradiografía lateral del cuello, método que permi-

tió localizar la estenosis y definir la distancia entre ésta y las cuerdas vocales. (Fig. 9).

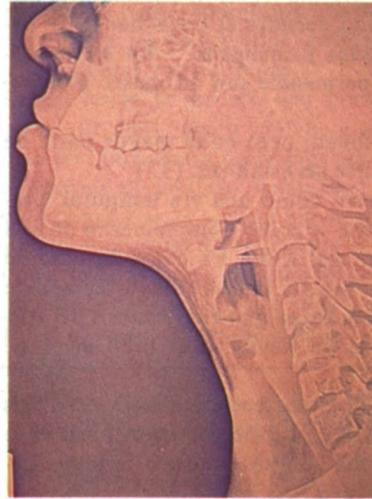


Fig. 9: Xeroradiografía del cuello, que muestra la zona estrecha en embudo del tercio superior de la tráquea.

### TECNICA QUIRURGICA

En siete casos se hizo un abordaje cervical y en nueve un abordaje mediastinal.

La vía cervical consiste en una incisión transversa en la región anterior del cuello, tres centímetros por encima de la orquilla del esternón, disecando los colgajos cutáneos y separando, por la línea media, los músculos pretiroideos. Se secciona la glándula tiroides por el istmo, para obtener en esta forma una buena exposición de la tráquea.

La vía mediastinal con incisión de esternotomía media y disección transpericárdica. Se separan hacia la derecha la vena cava superior y hacia la izquierda la aorta ascendente. Se libera completamente la tráquea cervical y torácica, lo que permite la resección de la zona estenosada y la reconstrucción por anastomosis término-terminal. (Figs. 10 al 16).

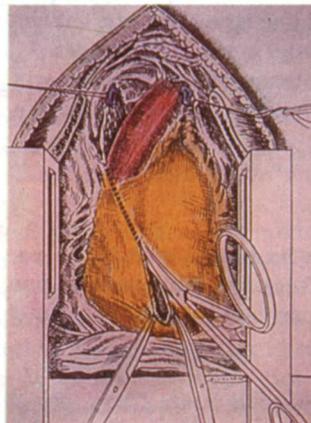


Fig. No. 10

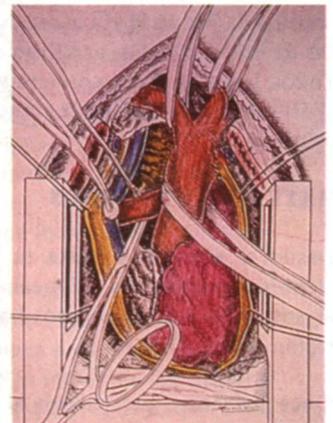


Fig. No. 11

En todos los casos colocamos puntos externos para flejar la cabeza y evitar la tensión sobre la sutura.

Las piezas quirúrgicas resecaadas han medido desde 1.0, hasta 4.5 cms. de longitud, y su luz en el sitio más estrecho, desde 2 hasta 5 milímetros. (Figs. 17 al 20).

Abordaje transpericárdico

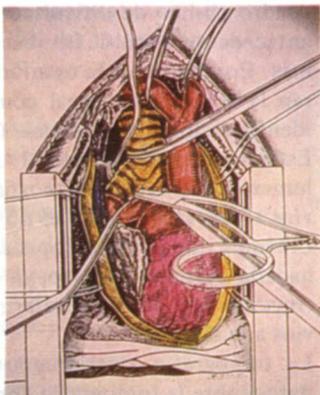


Fig. No. 12



Fig. No. 13

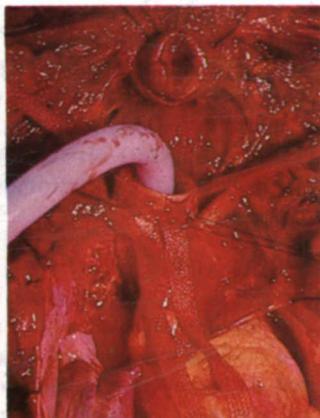


Fig. No. 14

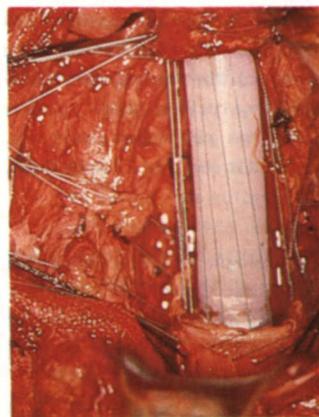


Fig. No. 15



Fig. No. 16



Fig. No. 17



Fig. No. 18



Fig. No. 19



Fig. No. 20

En tres pacientes la estenosis era subglótica. Se resecaron los primeros anillos traqueales junto con el cartílago cricoideos y se reimplantó la tráquea al cartílago tiroides. (Figs. 21 y 22).



Fig. No. 21



Fig. No. 22

En dos de estos casos hubo necesidad de una segunda intervención: una laringofisura con implantación de hueso hioides en un caso, y de cartílago costal en el otro, para ampliar la luz de la región glótica y mantener una vía aérea permeable. (Figs. 23 y 24).

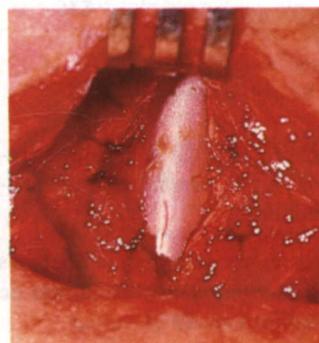


Fig. No. 23

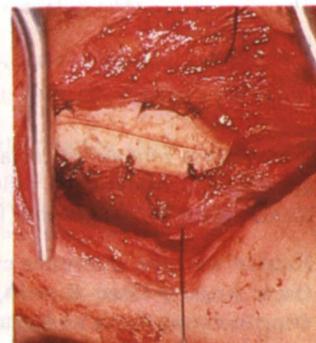


Fig. No. 24

## RESULTADOS

Hemos seguido a estos pacientes con controles desde un mes hasta ocho años.

Se valoran con examen físico, en el cual se constata la desaparición de los síntomas y signos; tomografía lineal, curva flujo volumen y endoscopia que comprueban luz traqueal normal.

Un paciente falleció en el segundo día postoperatorio por ruptura del tronco arterial branquiocefálico. Un caso se reestenó por infección de la tráquea. Esta paciente se manejó con dilataciones hasta su muerte causada por la enfermedad de base que era un tumor cerebral maligno.

De los tres casos de estenosis subglótica, uno quedó con disfonía y leve estridor; lo consideramos regular. En los otros dos existe buen diámetro de la luz y buena voz; los consideramos buenos.

Los once pacientes restantes están en condiciones excelentes. (Figs. 25 y 26).

#### ESTENOSIS TRAQUEAL RESULTADOS 1978 A 1986

| CUELLO | MEDIASTINO | LONGITUD | COMPLICACIONES | RESULTADOS |
|--------|------------|----------|----------------|------------|
| 1      | +          | 2.0cms   |                | EXC.       |
| 2      | +          | 1.5      |                | EXC.       |
| 3      | +          | 3.0      | MUERTE         |            |
| 4      | +          | 4.0      |                | EXC.       |
| 5      | +          | 1.5      |                | EXC.       |
| 6      | +          | 3.8      | ESTENOSIS      | MALO       |
| 7      | +          | 1.6      |                | EXC.       |
| 8      | +          | 2.5      |                | EXC.       |

Fig. 25

#### ESTENOSIS TRAQUEAL RESULTADOS 1978 A 1986

| CUELLO | MEDIASTINO | LONGITUD | COMPLICACIONES | RESULTADOS |
|--------|------------|----------|----------------|------------|
| 9      | +          | 4.5cms   |                | EXC.       |
| 10     | +          | 1.0      |                | BUENO      |
| 11     | +          | 1.5      |                | BUENO      |
| 12     | +          | 2.0      |                | EXC.       |
| 13     | +          | 2.0      |                | REG.       |
| 14     | +          | 3.0      |                | EXC.       |
| 15     | +          | 2.5      |                | EXC.       |
| 16     | +          | 2.5      |                | EXC.       |

Fig. 26

### COMENTARIOS

Presentamos esta experiencia del manejo de la estenosis traqueal que consideramos valiosa, en la solución de un problema difícil y cada vez más frecuente.

Existen trabajos anteriores en nuestro país, de los doctores Oscar Angel y César Rincón, presentados en el Congreso de Otorrinolaringología en Bucaramanga en 1977.

Llamamos la atención que con períodos cortos de intubación, también se puede producir la lesión cuando se asocia un estado de hipotensión arterial.

En estudios experimentales en perros, hechos por el Departamento de Anestesiología de la Universidad de Texas, los doctores L. Bunegin, M.S. Albin, M. Ruiz, demostraron que la hipotensión prolongada produce disminución progresiva del flujo a nivel de la tráquea, en la zona del neumotaponador.

Recomendamos estudios endoscópicos y tomográficos como seguimiento a los pacientes que han sido sometidos a intubación prolongada, por la alta incidencia de complicaciones. Hacemos la observación que algunos de estos casos fueron manejados como asmáticos, cuando presentaban el

cuadro clínico de dificultad respiratoria, a pesar de tener el antecedente claro de intubación endotraqueal o traqueostomía. Compartimos la opinión de otros autores, que consideran la tomografía lineal como un magnífico estudio en la identificación del problema. (63)

Estamos de acuerdo con el valor que tiene la curva flujo volumen como ayuda diagnóstica en la obstrucción fija de las vías aéreas superiores. (49)(59)

Creemos que la endoscopia es de mucha utilidad, pero debe hacerla personal experto, ya que puede crear riesgos de obstrucción por edema. Preferimos hacerla en momentos previos a la cirugía.

La tomografía axial computadorizada no aporta mayores datos sobre la tomografía lineal. La traqueografía ofrece peligro de obstrucción y no aumenta la información que da la tomografía. Hemos comprobado que con una buena liberación de la tráquea, con la ayuda de relajación laríngea, sección de ligamentos triangulares del pulmón y reimplantación del bronquio fuente izquierdo, se consigue reseca la mitad de la longitud de la tráquea y hacer la reconstrucción con anastomosis término terminal. En niños el crecimiento de la zona anastomosada evoluciona acorde con su desarrollo.

### ABSTRACT

This description summarizes the experience with 16 cases of tracheal and subglottic stenosis developing as sequelae of tracheal intubation and tracheostomies. Initial diagnosis was usually incorrect. Principal symptoms consisted of dyspnea with exercise and inspiratory stridor. Best diagnostic methods proves to be lineal tomography and endoscopy. Seven cases were done by cervical approach and nine by mediastinal route. Sleeve resection of segments measuring from 0.1 cm. up to 4.5 cm. was performed; the trachea was reconstructed by end-to-end anastomosis. One patient died. Another developed restenosis, and one patient has permanent dysphonia. Results were considered good in two and excellent in 11 individuals.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a las Secciones de Neurología y Cirugía del Centro Médico de los Andes, del Hospital Militar Central, de la Clínica Shaio y de la Clínica de la Policía por la invitación a colaborar en el tratamiento quirúrgico de estos pacientes.

### BIBLIOGRAFIA

1. AKI BF, MITTEIMAN J, SMITH DE and BUTLER C. A new method of tracheal reconstruction. The Annals of Thoracic Surgery. 1983. 36: 265.
2. ALBAZZAZ F, GRILLO H, KAZERNII H. Response to exercise in upper airway obstruction. Am.Rev. Resp. Dis. 1975. 11:631.
3. ALONSO WA, DRUK NS, OGURA JH. Clinical experiences in hyoid arch transposition. Laryngoscope. 1976. 86:617.
4. ANDREWS MJ, PEARSON FG. The incidence and pathogenesis of tracheal injury following cuffed tube tracheostomy with assisted ventilation. An analysis of a two years pro-

- pective study. *Ann. Surg.* 1971. 173:249.
5. BARCLAY RS, MCSWAN N, WELSH TM. Tracheal reconstruction without the use of grafts. *Thorax.* 1957. 12: 177.
  6. BELSEY R. Resection and reconstruction of the intrathoracic trachea. *Br.J. Surg.* 1950. 38: 200.
  7. BISHOP MJ, RAYMOND FINK B, VOGEL AM, WEYMU-LLER EA. Laryngeal injury in a dog model of prolonged endotracheal intubation. *Anesthesiology.* 1985. 62: 770.
  8. COOPER JD, TODD TR, ILVES R, PEARSON FG. Use of the silicon tracheal T. tube for management of complex tracheal injury. *J. Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 1981. 82: 559.
  9. COOPER JD, GRILLO HC. Experimental production and prevention of injury due to cuffed tracheal tubes. *Surg. Gynecol. Obst.* 1969. 129 1235.
  10. COOPER JD, GRILLO HC. Analysis of problems related to cuffs and intratracheal tubes. *Chest,* 1972. 62: 215.
  11. COOPER JD, GRILLO HC. The evolution of tracheal injury due to ventilatory assistance through cuffed: a pathologic study. *Ann. Surg.* 1969.169:334
  12. COX PM, SCHATZ ME. Pressure measurements in endotracheal cuffs: A common error. *Chest.* 1974. 65:84.
  13. DANE TEB, KING FG. A prospective study of complications after tracheostomy for assisted ventilation. *Chest,* 1975. 67:398.
  14. DEDO HH, FISHMAN NH. Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis. *Ann. Otol.* 1696. 78:285.
  15. DONELLY HW. Histopathology of endotracheal intubation : an autopsy study of 99 cases. *Arch. Pathol.* 1969. 88:511.
  16. DOWNING TP, JOHNSON DG. Excision of subglottic stenosis with urethral resectoscope. *J. Pediatric. Surg.* 1979. 14: 252.
  17. DUBICK MN, WRIGHT BD. Problems with prolonged endotracheal intubations. *Chest.* 1978. 74 :479.
  18. FERGUSON DJ, WILD JJ, WANGESTEEN OH. Experimental resection of the trachea. *Surgery.* 1950. 28: 597.
  19. GEFFIN B, GRILLO HC, COOPER JD, PONTOPPIDAN H. Stenosis following tracheostomy for respiratory care. *JAMA.* 1971. 216: 1984.
  20. GERWAT J, BRYCE DP. The management of subglottic laryngeal stenosis by resection and direct anastomosis. *Laryngoscope.* 1974. 84: 940.
  21. GLAS WW, KING OJ, LIU H. Complications of tracheostomy. *Arch. Surg.* 1962. 85 :56.
  22. GRILLO HC. Surgery of the trachea. In current problems in surgery. Chicago Year Book Medical Publishers Inc. 1970.
  23. GRILLO HC, DIGNAN EF and MIURA T. Extensive resection and reconstruction of mediastinal trachea without prothesis or graft: An anatomical study in man. *J. Thoracic. Cardiovasc. Surgery.* 1964. 48: 741.
  24. GRILLO H. Primary reconstruction of airway after resection of subglottic laryngeal and upper tracheal stenosis. *The Annals of Thoracic Surgery.* 1982. 33:3.
  25. GRILLO HC, COOPER JD, GEFFIN B, PONTOPPIDAN H. A low pressure cuff for tracheostomy to minimize tracheal injury: A comparative clinical trial. *J. Thoracic. Cardiovas. Surgery.* 1971. 62: 898.
  26. GRILLO HC. The management of thracheal stenosis following assisted respiration. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surgery.* 1969. 57: 52.
  27. GRILLO HC, BENDIXEN HH, GEPHART T. Resection of the carina and lower trachea. *Ann. Surg.* 1963. 158:889.
  28. GRILLO HC, DIGNAN EF, MIURA T. Extensive resection and reconstruction of mediastinal thracheal without prothesis or graft: An anatomical study in man. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surg.* 1964. 48: 741.
  29. GRILLO HC. Management of cervical and mediastinal lesions of trachea. *JAMA.* 1966. 197:137.
  30. GRILLO HC, DIGNAN EF, MIURA T. Experimental reconstruction of cervical trachea and circumferencial excision. *Sur.Gynecolog. Obst.* 1966. 122: 733.
  31. GRILLO HC. Surgical approaches to the thrachea. *Surg. Gynecolog. Obst.* 1969.129: 347.
  32. GRILLO HC. Surgery of the thrachea. *Curr. Probl. Surg.* 1970. 3: 59.
  33. GRILLO HC. Reconstruction of the thrachea. Experience in 100 consecutive cases. *Thorax.* 1973. 28: 667.
  34. GRILLO HC. Surgical treatment on postintubation tracheal injuries. *J. Thorac. Cardiovas. Surgery.* 1979. 78: 860.
  35. HARLEY HRS. Laryngo-thracheal obstruction complicating thracheostomy or endotracheal intubation with assisted respiration: A critical Review. 1971. 26:493.
  36. HARRIS RS. The effect of extension of the head and neck upon the infrahyoid respiratory passage and the supraclavicular portion of the human thrachea. *Thorax.* 1959.14:
  37. JOHNSON D, STEWART O. Management of acquired thracheal obstruction in infancy. *J. Pediatric. Surgery.* 1975. 10:709.
  38. JOHNSTON JB, WRIGHT JS, HERCUS V. Thracheal stenosis following thracheostomy: a conservative approach to treatment. *J. Thoracic and Cardiovascular Surg.* 1967. 53:206.

39. KASTANOS N, ESTOPA R, MARTIN A, XAUBET A, AGUSTIN VIDAL A. Laryngotracheal injury due to endotracheal intubation: incidence, evolution, and predisposing factors. A prospective longterm study. *Critical Care Medicine*. 1983. 11:362.
40. KUNER J, GOLDMAN A. Prolonged nasotracheal intubation in adults versus tracheostomy. *Dis. Chest*. 1967. 51:270.
41. KVALE PA, EICHENHORN MS, RADKE JR, MIKS V. YAG Laser photoresection of lesions obstructing the central airways. *Chest*. 1985. 87: 283.
42. LEWIS FR, SCHLOBOHN RM, THOMAS AN. Prevention of complications from prolonged tracheal intubation. *Am. J. Surgery*. 1978. 135:452.
43. MAEDA M, GRILLO HC. Tracheal growth following anastomosis in puppies. *J. Thoracic Cardiovascular Surg*. 1972. 64: 304.
44. MAGOVERN GJ, SHIVELY JG, FECHT F et al. The Clinical and experimental evaluation of a controlled pressure intratracheal cuff. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surg*. 1972. 64:747.
45. MANSFIELD PB. Tracheal resection in infancy. *J. Pediatric Surg*. 1980. 15: 79.
46. MEADE J.W. Tracheostomy its complications and their management. A study of 212 cases. *N. England J. Medicina*. 1961. 265:519.
47. MICHELSON E, SOLOMON R, MAUN L. and RAMIREZ J. Experiments in tracheal reconstruction. *J. Thoracic and Cardiovascular Surg*. 1961. 41:748.
48. MILLER DR, SETHI G. Tracheal stenosis following prolonged cuffed intubation. Cause and prevention. *Ann. Surg*. 1970. 171: 283.
49. MILLER RD, HYANT RE. Evaluation of obstructing lesions of the trachea and larynx by flow-volume loops. *Am. Rev. Resp. Dis*. 1973. 108: 475.
50. MULLIKEN J, GRILLO HC. The limits of tracheal resection with primary anastomosis. Further anatomical studies in man. *J. Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1968. 55: 418.
51. NELSON RJ, GOLDBERG L, WHITE RA, SHORS E, HIROSE F. Neovascularity of tracheal prosthesis tissue complex. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surg*. 1983. 83: 800.
52. O NEILL JA. Experience with iatrogenic and tracheal stenosis. *Journal of Pediatric Surg*. 1948. 19: 235.
53. PEARSON FG, ANDREWS MJ. Detection and management of tracheal stenosis following cuffed tube tracheostomy. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1971. 12:359.
54. PEARSON FG, COOPER JD, NELEMS JM, VAN NOSTRANS AWP. Primary tracheal anastomosis after resection of the cricoid cartilage with preservation of recurrent laryngeal nerves. *Thoracic and Cardiovasc. Surgery*. 1975. 70: 806.
55. PEARSON FG, GOLDBERG M, DA SILVA AJ. Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes: Clinical experience and observations from a prospective study. *Arch. Surg*. 1968. 97: 380.
56. PEÑA JF, DELGADO A, FOYO E, ALVAREZ J, CURIOCA E. Aplicacion de protesis traqueal. *Revista Médica. Instituto Mexicano del Seguro Social*. 1948. 22:265.
57. ROB GG and BATEMAN GH. Reconstruction of the trachea and cervical esophagus. *Br. J.* 1949, 37: 202.
58. RODGERS BM, MOAZAN F, TAILBERT J. Endotracheal criotherapy in the treatment of refractory airways strictures. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1983. 35:52.
59. SACKNER MA. Physiological features of upper airways obstruction. *Chest*. 1972. 62: 414.
60. SALASSA JR, PEARSON BW, PAYNE WS. Gross and microscopical blood supply of the trachea. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1977. 24: 100.
61. SHAW R, PAULSON DL, KEE JL. Traumatic tracheal rupture. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surg*. 1961. 42: 281.
62. SHELLY WM, DAWSON RB, MAY IA. Cuffed tubes as a cause of tracheal stenosis. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surg*. 1969. 57: 52.
63. STAUFFER JL. Linear tomography of the normal human trachea. *Am. Rev. Resp. Dis*. 1978. 117: 402.
64. STAUFFER JL, OLSON DE, PETTY TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *The American Journal of Medicine*. 1981. 70: 32.
65. TOMES H, MICKISCH G, VOGT-MOYKOPF I. Experiences with prosthetic reconstruction of the trachea and bifurcation. *Thorax*. 1985. 40: 32.
66. VOLGELHUT MM, DOWNS JB. Prolonged endotracheal intubation. *Chest*. 76: 110.
67. WEEB AL, GRILLO H.C. Tracheal stenosis. An analysis of 151 cases. *Radiolog. Clin. North Amer*. 1978. 16:219.
68. WEEB WR, OZDEMIR IA, IKINS PM et al. Surgical management of tracheal stenosis. *Ann. Surg*. 1974. 179:819.