

## Conducta frente a las resecciones circunferenciales de la tráquea cervical \* \*\*

Estudio experimental

Dres. FRANCISCO A. CRESTANELLO,\*\*\* CARLOS GOMEZ FOSSATI,\*\*\*  
SILVIO MELOGNIO \*\*\* y Sr. ENRIQUE FOSSATI \*\*\*\*

Estudios anatomopatológicos realizados por el BR. LUIS M. FALCONI

### INTRODUCCION

Frente a lesiones que obliguen a plan-tear la realización de resecciones circunferenciales de la tráquea cervical, el cirujano se ve detenido por los problemas de la reconstrucción y no por la exéresis que es sencilla.

Se han empleado en estos casos cuatro procedimientos de reconstrucción:

- la anastomosis de los cabos remanentes aislada o asociada a maniobras para disminuir la tensión de sutura, como la extensa movilización de los cabos (1) y las incisiones relajantes en las membranas intercartilaginosas de los mismos (8);
- los implantes traqueales homólogos (6) frescos o conservados con diversos procedimientos, con o sin tutores;
- las plastias con tejidos del propio sujeto (4, 5), vecinos o alejados, libres o pediculados, con o sin tutores;
- las protesis tubulares de distintas texturas y materiales (1).

Presentamos en este trabajo una síntesis de nuestra experiencia en el perro, con las anastomosis y los implantes traqueales.

\* Trabajo del Laboratorio de Cirugía Experimental de la Cátedra de Cirugía. Profesores: Luis M. Bosch del Marco y Juan Cendán Alfonzo. Jefe de Trabajos Prácticos: Uruguay Larre Borges.

\*\* Presentado en la Sociedad de Cirugía del Uruguay.

\*\*\* Médico Auxiliar del Laboratorio de Cirugía Experimental.

\*\*\*\* Colaborador no Médico del Laboratorio de Cirugía Experimental.

### MATERIAL Y METODOS

Operamos 36 perros en condiciones de asepsia quirúrgica, bajo anestesia general con embutal endovenoso (25 miligramos por kilo de peso), colocados en decúbito dorsal con la cabeza extendida 180 grados sobre el cuello.

Abordamos toda la tráquea cervical por una amplia mediana, atravesando el plano muscular a nivel del rafe.

Resecamos un segmento tubular traqueal, procurando dejar las membranas intercartilaginosas en los cabos traqueales remanentes para facilitar la sutura. La longitud de los segmentos reseca-dos fue variable y clasificamos las resecciones en:

- cortas: hasta 5 anillos (13 % de la longitud traqueal): 24 perros;
- extensas: entre 11 y 22 anillos (29 a 57 % de la longitud traqueal): 12 perros.

La reconstrucción del defecto traqueal se hizo por diversos procedimientos que agrupamos en dos series:

*Serie 1: Anastomosis de los cabos remanentes: 23 perros.*

Reparamos así:

- 11 resecciones cortas; en estas para disminuir la tensión de sutura, realizamos incisiones relajantes en cuatro o cinco membranas intercartilaginosas de cada cabo traqueal, de acuerdo a la técnica de Sonn y Klein (8).

—12 *resecciones extensas*; en estas disminuimos la tensión de sutura por movilización total de los cabos remanentes por el espacio entre tráquea y su vaina, hasta la laringe y la carina, mediante disección roma digital o con torunda como hacen Cantrell y Folse (1).

En nueve de estos animales, mediante un sencillo dispositivo medimos la tensión de coaptación de los cabos antes y después de la movilización; esta tensión es igual a la de sutura.

*Serie 2: Implantes traqueales: 13 perros.*

Utilizamos dos tipos de implantes:

—*Homoimplantes* (7 perros). Los realizamos intercambiando los segmentos traqueales resecaados en pares de perros operados simultáneamente.

—*Autoimplantes* (6 perros). Estos se realizaron anastomosando el segmento traqueal resecaado a los cabos del mismo animal, con el propósito de objetivar diferencias de evolución con los anteriores.

En esta serie las resecciones fueron cortas, y muchas veces los implantes con que se las reparó fueron dos anillos más cortos por necesidades técnicas de la sutura.

En ambas series las suturas traqueales se realizaron borde a borde, a puntos separados de hilos irreabsorbibles (seda o lino), montados en agujas redondas delgadas, pasados atrás por la membrana traqueal posterior incluyendo la mucosa y anudándolos por dentro; adelante por las membranas intercartilíneas, anudándolos por fuera y siendo frecuentemente extramucosos.

Utilizamos sistemáticamente antibióticos de amplio espectro intraoperatorios en los espacios peritraqueales y cerramos por planos sin dejar drenajes.

El único cuidado postoperatorio fue la extracción inmediata de secreciones por drenaje postural o en algún caso por broncoaspiración.

La observación clínica y radiológica (radioscopia, radiografía simple de cuello o traqueografía contrastada) se prolongó por períodos de hasta 161 días; realizamos necropsia y estudios histopatológicos en la mayoría de los casos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Carter y Strieder (2) establecieron los principios de la reconstrucción traqueal adecuada, que debe:

- conservar durante su realización una buena vía de aire;
- evitar la contaminación de los espacios peritraqueales;
- evitar fugas aéreas;
- asegurar una buena eliminación de secreciones;
- no colapsarse durante los movimientos respiratorios;
- evitar la estenosis tardía.

Con respecto al primer principio, en los primeros animales realizamos intubación crotraqueal, que sustituimos una vez seccionada la tráquea por intubación del cabo distal con sonda estéril a través del campo operatorio. Rápidamente prescindimos de ambas con el único cuidado de evitar la obstrucción de los cabos traqueales abiertos en el campo, sin tener dificultades. Actualmente creemos que la intubación traqueal no es indispensable por la cirugía traqueal en sí, trabajando en tráquea cervical, a pleuras cerradas y con respiración espontánea.

La *contaminación operatoria* fue mínima y neutralizada por los antibióticos peritraqueales. Si bien no operamos ningún perro con infecciones traqueales, el mantener los cabos abiertos en el campo operatorio con inevitable versión de algunas secreciones al mismo no provocó infecciones cervicales postoperatorias. Las únicas que observamos, se produjeron por fistulización de la zona traqueal reparada.

Contrariamente a lo esperado, estas suturas intercartilíneas resultaron *suficientemente herméticas por sí mismas*; en 49 suturas sin aposición de ningún tejido vecino, sólo tuvimos un enfisema cervical postoperatorio inmediato por defecto técnico que fue corregido inmediatamente y no se siguió de consecuencias ulteriores.

> La *eliminación de secreciones a través de la zona reparada* se realizó sin dificultades y sin necesidad de tratamientos adicionales para facilitarla; sólo observamos retención de secreciones en aquellos animales en que se estableció una estenosis de la zona traqueal reparada.

El *colapso respiratorio y la estenosis tardía de la zona reconstruida* deben analizarse por separado en cada una de las series.

### **Serie 1: Reparación traqueal por anastomosis de los cabos remanentes.**

En las *resecciones cortas* tuvimos 7 *buenos resultados* con cicatrización correcta, mínimo rodete interno bien epitelizado, más marcado atrás donde la radioscopia evidenció cierta inestabilidad y con escasas adherencias peritraqueales.

En *dos perros* con sobrevidas prolongadas los resultados fueron funcionalmente buenos, pero anatómicamente existía mínima separación de cabos (7 mm.) unidos por un tubo fibroso bien epitelizado, sin estenosis y laxamente adherido a los planos vecinos. Como desconocemos su evolutividad hacia la estenosis, clasificamos estos resultados como *regulares*, pese a que llevaban más de 100 días de operados siendo improbable la aparición de una estenosis, y a que estos resultados pueden mejorarse reinterviniendo a los animales.

Tuvimos *un mal resultado*: separación de los cabos traqueales de 1,5 cm. unidos por un tubo fibroso semejante a los anteriores, pero colapsable; sin embargo este animal al ser sacrificado a los 21 días de la intervención no presentaba síntomas de obstrucción respiratoria.

Carecemos de datos necróticos de un animal.

No pudimos establecer objetivamente el valor de las incisiones relajantes intercartilaginosas para disminuir la tensión de sutura, pero no nos pareció muy grande. No provocaron lesiones parietales, traqueales ni mayor cantidad de adherencias peritraqueales.

En las *resecciones extensas* la anastomosis luego de la movilización total de los cabos remanentes nos dio los siguientes resultados:

En cuatro animales la sutura resistió la tracción de los cabos; de ellos:

—Sólo uno tuvo resultados anatómicos y funcionales iguales a los buenos de las resecciones cortas; es el *único buen resultado* de toda esta serie.

—Uno presentó una estenosis por diafragma transversal rígido con orificio central de 4 mm.; en este animal existió excesivo traumatismo operatorio por material de sutura inadecuado.

—Dos presentaron una importante desvitalización parietal en los 10 cm. de tráquea vecinos a la sutura, con colapso o rotura espontánea de la misma. Como no existió tensión de

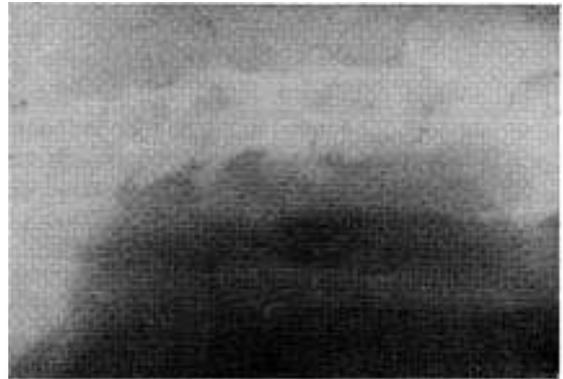


FIG. 1.—Radiografía simple de cuello, 161 días después de una resección tubular corta reparada por sutura de los cabos. Muestra mínima estenosis por rodete más marcado en la cara posterior.

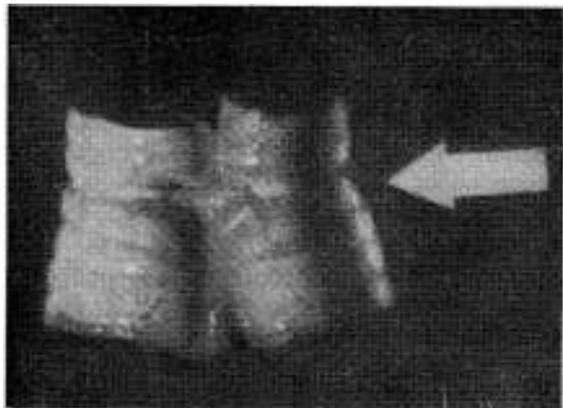


FIG. 2.—Pieza de necropsia. Buena cicatrización, sin separación de cabos, con epitelización completa y mínimo rodete interno.

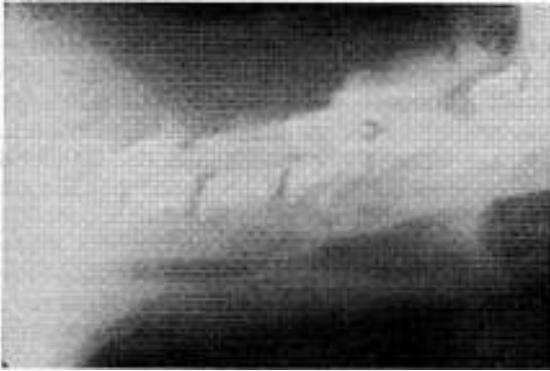


FIG. 3.— Radiografía simple de cuello a los 45 días de una resección de 17 anillos reparada por anastomosis de los cabos previa movilización total de los mismos. Extensa estenosis infundibular de la zona reparada.



FIG. 4.— Pieza de necropsia correspondiente; la sutura cedió lentamente permitiendo la separación de los cabos. Entre ambos, tubo fibroso colapsable bien epitelizado adherido laxamente a los planos vecinos.

sutura excesiva ni defectos técnicos en estos animales, atribuimos esta desvitalización parietal a la interferencia de la movilización con la irrigación traqueal.

En cuatro animales la sutura cedió lentamente a la tracción de los cabos, que quedaron separados por una distancia de 1 ½ a 8 cm. en que la "tráquea" estaba constituida por un tubo fibroso parcialmente epitelizado, laxamente adherido a los planos vecinos y colapsable, que provocó la muerte por obstrucción respiratoria entre los 14 y 41 días. Las tensiones de sutura en estos animales fueron bajas (410 a 1.060 gramos) para suturas que según Ferguson (3) resisten entre 9 y 12 kilos.

Probablemente influyeron también factores vasculares consecutivos a la movilización, que disminuyeron el poder de cicatrización de estas suturas.

En dos animales la sutura no resistió la tensión de los cabos y cedió bruscamente, en los primeros días de la intervención, retrayéndose éstos. Entre ellos se constituyó un trayecto limitado por los músculos vecinos cubiertos de tejido de granulación infectado, que luego se colapsó matando a los animales a los 15 días de la intervención por obstrucción respiratoria.

Eran animales con resecciones muy extensas (20 y 22 anillos) y con las tensiones más altas que observamos, pero muy inferiores a las que según Ferguson resisten estas suturas.

Las tensiones de sutura en los animales con resecciones extensas oscilaron entre 550 y 2.600 gr., siendo en general proporcionales al número de anillos resecados; con la movilización de los cabos descendieron entre un 5 % y un 46 %, situándose todas menos una por debajo del límite de los 1.700 gr. establecido por Cantrell y Folse (1).

La movilización total de los cabos fue técnicamente sencilla; la estrechez del orificio superior del tórax no fue obstáculo para llegar con comodidad hasta la carina. Esta maniobra no provocó accidentes de importancia; sólo un desgarró traqueal submucoso en la membrana posterior, y una probable herida pleural, ambos sin consecuencias.

## Serie 2: Reparación traqueal por implantes.

Los resultados, al igual que la mayoría de los autores (1,6) fueron uniformemente malos. En plazos variables no superiores al mes, se estableció una obstrucción respiratoria alta, a veces brusca, con estenosis radiológica en la zona del implante. La necropsia y la histopatología mostraron reabsorción cartilaginosa y fibrosis retráctil del implante, con zonas desprovistas de mucosa; a veces supuración peritraqueal colectada en abscesos pequeños originados en pequeñas fistulizaciones del implante.

La evolución de los autoimplantes fue semejante a la de los homoimplantes, lo que nos hace pensar con Kiriluk (7) que la causa de este fracaso es predominantemente vascular y no inmunológica.



FIG. 5.—Traqueografía contrastada a los 29 días de la reparación de un defecto tubular traqueal corto por homoinplante. Estenosis moderada e irregularidades muy acentuadas en el relieve parietal traqueal.

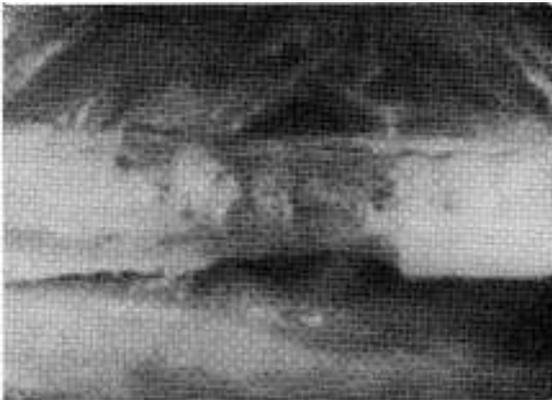


FIG. 6.—Pieza de necropsia correspondiente a la radiografía anterior. Reabsorción avanzada de los cartilagos del implante con sustitución por fibrosis retráctil que estenosa la luz.

## CONCLUSIONES

La anastomosis de los cabos remanentes por sutura a puntos separados intercartilaginosos, es un buen procedimiento para reparar secciones traqueales o resecciones tubulares cortas, ya que tiene un elevado porcentaje de buenos resultados (70 a 90 %).

No es en cambio recomendable para reparar defectos tubulares extensos, ya que no presenta gran resistencia a la tracción; aun a tensiones bajas, inferiores al límite de seguridad de 1.700 gr. establecido por Cantrell y Folse, tiene elevados porcentajes de falla súbita o lenta, por lo que creemos conveniente para estos casos el empleo de suturas pericartilaginosas.

La movilización total de los cabos traqueales, de fácil realización, es efectiva para disminuir la tensión de sutura, pero contrariamente a lo comunicado por algunos autores (1), provoca en el perro con gran frecuencia disminución de la circulación que desvitaliza la pared o dificulta la cicatrización de las suturas.

Los implantes por sus constantes malos resultados, sólo tendrían indicación como procedimientos de reconstrucción traqueal temporaria, ante la imposibilidad de recurrir a otros procedimientos.

La validez de estos resultados experimentales en la reparación de defectos tubulares de tráqueas humanas debe ser determinada, pero no parece improbable, ya que ambas tráqueas tienen una estructura básica semejante.

## RESUMEN

Se mencionan los diversos procedimientos de reconstrucción traqueal luego de resecciones tubulares a nivel cervical.

Se evalúan experimentalmente la reconstrucción por anastomosis de los cabos remanentes con suturas intercartilaginosas en resecciones cortas y extensas, y la reconstrucción por implantes (homo y autoimplantes) en resecciones tubulares cortas.

Se obtienen buenos resultados con la anastomosis luego de resecciones cortas y malos luego de las extensas, discutiéndose en éstas el valor de la tensión de sutura, el de la movilización de los cabos remanentes y el de los puntos empleados.

Se hacen consideraciones sobre las causas de los constantes malos resultados con los implantes.

## RÉSUMÉ

Plusieurs procédés de reconstruction trachéal après des résections tubulaires au niveau cervical sont revus.

La reconstruction expérimentale par anastomose des bouts résiduels avec des sutures intercartilagineuses dans des résections courtes et longues, ainsi que la reconstruction par des greffes (homo et auto) dans des résections courtes sont évaluées.

Après les résections courtes les résultats sont bons avec anastomose et mauvais

après les résections longues. La valeur de la tension de la suture, la mobilisation des bouts résiduels et les points employés sont considérés.

Des considérations sur les causes du constant mauvais résultat avec des greffes sont faites.

## SUMMARY

Several reconstruction procedures after tubular resections of the trachea at cervical level are reviewed.

Experimental reconstruction by anastomosis of the remaining ends, with intercartilaginous sutures in short and long resections and the reconstruction by grafts (homo or self) in short tubular resections are evaluated.

After short resections the results with anastomosis are good, and bad after long resections. The value of the suture tension, mobilization of the remaining ends and the points used are evaluated.

Considerations about the causes of the constant bad results with grafts are made.

## BIBLIOGRAFIA

1. CANTRELL, J. and FOLSE, R. The repair of circumferential defects of the trachea by direct anastomosis. Experimental evaluation. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surg.*, 42: 589, 1961.
2. CARTER, M. and STRIEDER, J. Resection of the trachea and bronchi. An experimental study. *J. Thoracic Surg.*, 20: 613, 1950.
3. FERGUSON, D., WILD, J. and WANGENSTEEN, O. Experimental resection of the trachea. *Surg.*, 28: 597, 1950.
4. FONKALSRUD, E. W. and PLESTED, W. G. Tracheobronchial reconstruction with autologous periosteum. *J. Thoracic and Cardiovasc. Surg.*, 52: 666, 1966.
5. GEBAUER, P. Further experiences with dermal grafts for healed tuberculous stenosis of the bronchi and trachea. *J. Thoracic Surg.*, 20: 628, 1950.
6. GREENBERG, S. Tracheal homografts in dogs. *Arch. Otolaryngol.*, 67: 577, 1959.
7. KIRILUK, L. and MERENDINO, A. An experimental evaluation of bronchial anastomosis and healing with special consideration of the plane of trasection. *Surg. Gynec. and Obstec.*, 96: 175, 1953.
8. SONN, M. and KLEIN, S. Primary anastomosis of the trachea after resection of a wide segment. *J. Mount Sinai Hosp.*, 25: 211, 1958.