

RECONSTRUCCION DE LA TRAQUEA *

DR. ALFONSO SERRANO REBEIL

DR. FERNANDO ORTIZ MONASTERIO
JAIME CALOCA ACOSTA

LA CIRUGÍA MODERNA de las vías aéreas se basa en los conocimientos anatómicos procedentes de la Escuela de Alejandría. En las obras de Galeno, escritas en el siglo II de nuestra era, en sus rasgos fundamentales se encuentra descrita la anatomía de la laringe y las vías aéreas.

Según Caelius Aurelianus, tres siglos antes, Asclepiades de Bitania abrió la tráquea por el peligro de asfixia en varios casos. Sin embargo, el propio Aurelianus desechó la operación por considerarla "casi un crimen".

A partir de estos ensayos primitivos de cirugía laringotraqueal,²⁵ hubo dos grandes progresos que permitieron llegar al estado actual: el descubrimiento de los anestésicos,⁴⁸ cuya aplicación clínica se inició en 1842 por Crawford W. Long, y el uso de la cánula de Magill y la intubación traqueal.

En México, el mérito de haber difundido entre 1944 y 1946 este aspecto de la cirugía de tórax, corresponde a un equipo de cirujanos del Hospital General, formado por Julián González Méndez y Alejandro Celis, que pudieron trabajar gracias a la colaboración de otro pionero que se destacaba ya en el campo de la anestesiología: Martín Maquivar Amelio. Este grupo fue el que dio el impulso inicial más importante en la cirugía de tórax y en la anestesiología mexicana moderna. A ellos tocó sufrir las primeras decepciones, pero superada la fase inicial supieron hacer escuela y lograron que muy pronto se conocieran sus métodos y se usaran de la manera más amplia.

NOTA: Este trabajo experimental fue realizado en el Departamento de Cirugía Experimental del Hospital General y en el Departamento de Cirugía Experimental de la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Deseo expresar mi agradecimiento al Dr. Gustavo Serrano Rebeil por haber efectuado todas las endoscopías de los animales estudiados.

* Trabajo de ingreso, leído en la sesión del 7 de septiembre de 1960.

A pesar de los avances tan grandes que han ocurrido en los últimos quince o veinte años en cirugía intratorácica cardiovascular y pulmonar, hay problemas que han quedado sin solución satisfactoria. Entre ellos se encuentra el de la reconstrucción de la tráquea intratorácica.^{33, 39, 24}

Durante los últimos ocho años hemos tenido oportunidad de tratar a doce enfermos con problemas de pérdidas en su vía aérea cervical.⁴⁶

Su estudio ha servido para conocer mejor las dificultades que implica la reconstrucción del segmento intratorácico de la tráquea y ha sido un estímulo para abordar este problema.

En el año 1959 se publicó un artículo⁴⁶ relativo a nuestra experiencia clínica personal en problemas de pérdida de laringe y tráquea cervical. Esta experiencia permitió aquilatar la importancia de los requerimientos por llenar para lograr una vía aérea cervical adecuada. Estos son:

- 1º Debe incluir una integridad de la cubierta interior.
- 2º Un armazón estable y flexible.
- 3º Adherencia íntima entre la cubierta interior y el armazón.
- 4º Anastomosis sin tendencia hacia la estenosis.
- 5º Una cubierta cutánea exterior.
- 6º Una vía aérea permanente y suficientemente amplia.

Sirva para ilustrar la técnica ideada, la presentación de un caso (fig. 1, A y B):

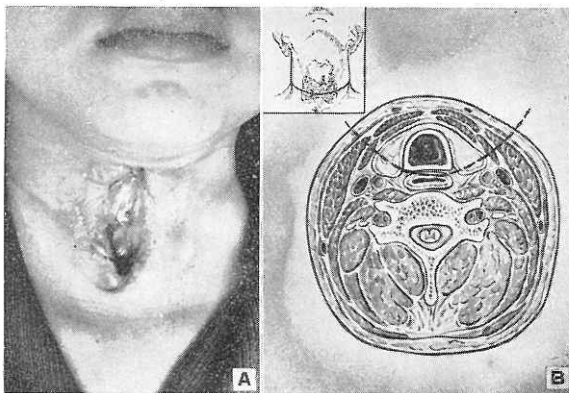


Fig. 1. A. Pérdida traumática de laringe y tráquea cervical. B. Corte esquemático en que se muestra la extensión de la pérdida original.

A. P. de 20 años, del sexo femenino, sufrió un arrancamiento traumático de laringe y tráquea cervical desde el hueso hioides hasta el hueco supraesternal.

Para formar una armazón (fig. 2) se utilizan seis arcos de cartílago costal autógeno que al ser unidos por sus extremos llegan a formar un arco capaz de mantener abierta la vía aérea neoformada.

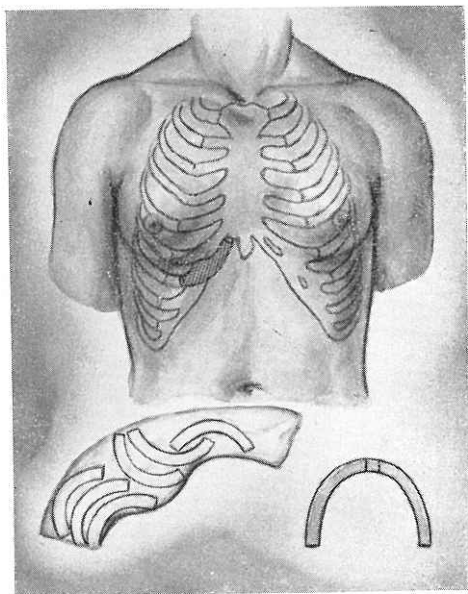


FIG. 2. Obtención de los arcos de cartílago destinados a formar el armazón de la vía aérea.

La formación de la cubierta exterior se logra al utilizar la piel circundante.

La adherencia íntima entre la cubierta interior y el armazón se logra al introducir muy superficialmente, debajo de la piel, los futuros anillos cartilagosos a través de seis pequeñas incisiones, y con el cuidado de que la concavidad de los arcos quede hacia adelante (fig. 3).

Una vez cicatrizadas las heridas y adheridos los cartílagos en su nueva posición se estimula la circulación de los colgajos destinados a formar el armazón y la cubierta interior del nuevo conducto, despegándolos en todo su perímetro

y en su cara profunda, con excepción de sus porciones internas, los correspondientes a los pedículos.

El trazo de los colgajos se hace de tal manera que su longitud sea desigual en su borde superior a inferior, lo cual produce una línea de sutura intratraqueal oblicua al hacer la rotación hacia adelante y adentro, y unirlos en la línea media. Se evita así la formación de una brida retráctil longitudinal intratraqueal (fig. 4 A y B).

Queda de esta manera formado un túnel de piel sostenido por 6 arcos de cartílago que al suturarse en la línea media llegan a suplir a los anillos tra-

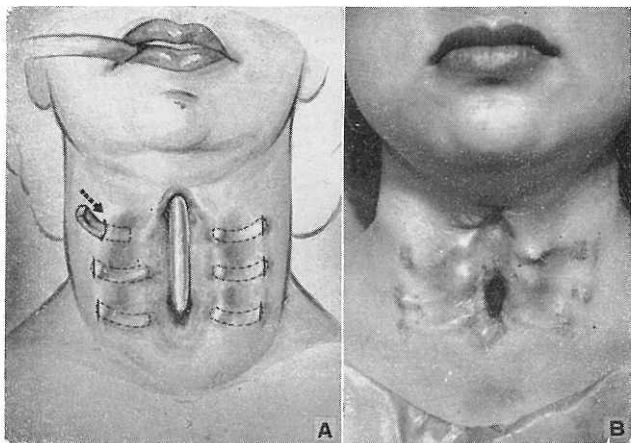


FIG. 3.

queales faltantes (fig. 5 A). La superficie cruenta resultante de la rotación de los colgajos cervicales que forman la cubierta interior se cubre con un colgajo pediculado, que se toma de la región pectoral, y el lecho donador se cubre asimismo con un injerto libre (fig. 5 B).

Durante el proceso de reconstrucción se conserva una traqueostomía que garantice la oxigenación normal (fig. 5 B).

Transcurridos seis meses, con la tranquilidad de que la vía se ha estabilizado, se puede cerrar la traqueostomía y poner en uso el nuevo conducto. Es posible probarlo funcionalmente si obstruimos la traqueostomía con tela adhesiva durante una semana (fig. 6 A, B y C).

El problema tiene una importancia distinta si la pérdida está dentro o fuera del tórax.

En las pérdidas de la porción extratorácica hay una ventaja de valor definitivo; se tiene asegurada la vía aérea por una traqueotomía cervical y no existe el peligro inminente de perder al enfermo por asfixia. Se tiene, por otra parte, la oportunidad de realizar una reconstrucción en varias intervenciones y se dis-

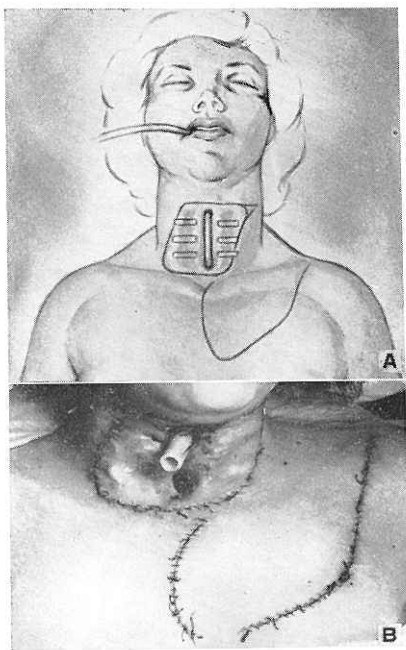


FIG. 4. A y B. Despegamientos de los colgajos para estimular la circulación a través de los pedículos.

pone de todo el tiempo necesario. Se puede, si se desea, probar una reconstrucción desde el punto de vista funcional, antes de ponerla en servicio definitivamente.

Ante una pérdida intratorácica se impone una solución inmediata, ya que es imposible concluir una operación sin tener establecida la vía aérea. Tampoco

hay oportunidad de hacer una reconstrucción en muchos tiempos ni de probar la pieza antes de instalarla.

En la literatura abundan reportes clínicos y trabajos experimentales encaminados a lograr una reconstrucción en la tráquea intratorácica.^{20, 21, 22, 23, 24, 33, 35, 54, 50, 47}

En la actualidad se dispone de dos grupos de técnicas para suplir las pérdidas traqueales segmentarias intratorácicas:

- 1º Las que substituyen. ^{1, 7, 24, 54}
- 2º Las que utilizan la propia tráquea para efectuar la reconstrucción.^{9, 32, 37, 45,}

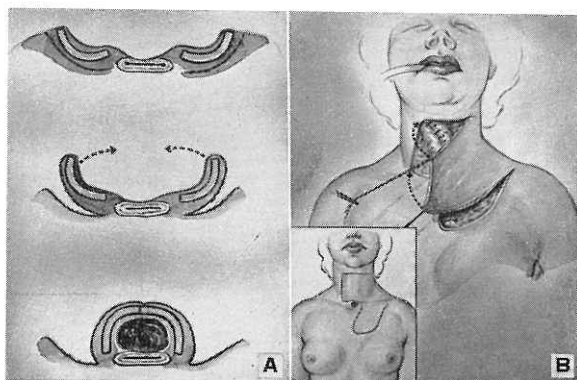


FIG. 5. A, Despegamiento y rotación de los colgajos cutáneos, hacia la línea media, que contienen en su espesor los arcos de cartílago. B, Nótese la dirección oblicua de la línea de sutura de la cubierta interior.

Los procedimientos substitutivos se pueden dividir en grupos:

- 1º Uso de autoinjertos libres o pediculados ³³
- 2º Uso de homoinjertos ^{13, 24, 44}
- 3º Uso de implantes ^{1, 7, 15, 24, 33, 51, 54}
- 4º Combinación de los anteriores.

Los autoinjertos libres se usan comúnmente con éxito en las pérdidas parciales de la pared traqueal y de los bronquios, es decir las pérdidas llamadas "en ventana".

Una de las técnicas que se usan con mayor frecuencia es la de Gebauer.^{20, 21, 22, 23} Con ella ocluye las pérdidas "en ventana" al utilizar un fragmento de piel que lleva en su espesor un armazón de alambre de acero inoxidable.

También dan buenos resultados las reconstrucciones en que se emplean autoinjertos de bronquios 'libres o pediculados'.^{1, 39, 43, 50, 53}

Conviene recalcar que las pérdidas "en ventana" son pequeños defectos traqueales localizados, no circulares.

La reconstrucción también se ha realizado con uso de colgajos de las regiones vecinas. Así ha sido posible reparar una porción de la pared membranosa con un colgajo pediculado de piel y grasa de la pared torácica.⁴³ El empleo de un colgajo de la pleura sobre un tubo de pyrex, ha sido intentado sin éxito.¹ Las

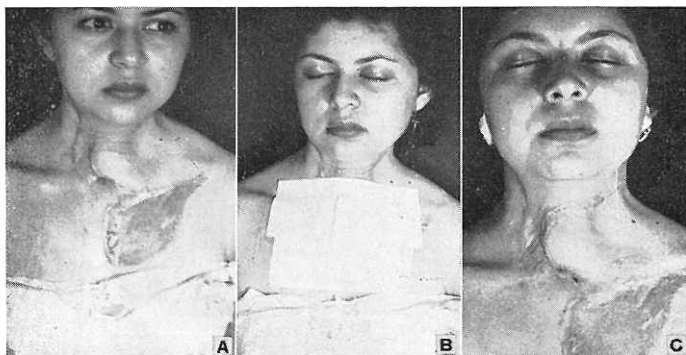


FIG. 6. A. Presencia de una traqueostomía que se conserva durante todo el proceso de reconstrucción. B. Prueba funcional de la vía aérea ocluyendo la traqueostomía con tela adhesiva. C. Cierre definitivo de la traqueostomía y resultado final.

pérdidas también se han reparado usando injertos libres, de elementos de relleno desprovistos de epitelio como es la aponeurosis^{4, 12, 15, 17, 29, 52} usada de distintas maneras. En este caso, el área sin epitelio necesariamente tiene que ser asiento de un proceso inflamatorio o infeccioso, la cicatrización es prolongada y forzosamente se produce una retracción que en un tubo constituye una estenosis.

Tratándose de pérdidas circulares, segmentarias, en las que no es posible aproximar los extremos del defecto, se ha ensayado clínica y experimentalmente restablecer el conducto^{1, 7, 21, 54} con el empleo de implantes tubulares de diversos materiales. Se puede restablecer la continuidad con un tubo mecánicamente perfecto, pero es imposible (de acuerdo con los conocimientos ac-

tuales) lograr que la reconstrucción con implantes, tenga estabilidad biológica.^{47, 54} Todo implante es un cuerpo extraño y como tal, provoca una reacción. Esa reacción varía de acuerdo con su composición química, su volumen y la presencia de movimiento e infección.

La composición química puede ser aceptable y clasificarse como una sustancia inerte, pero el volumen necesariamente es grande. Los movimientos del cuello y de la cabeza someten a la tráquea entera a tensiones y compresiones. En cada ciclo respiratorio se alternan la presión negativa y la positiva. Estos cambios son enérgicos durante la tos y el estornudo. Desde afuera es masajeada por los pulmones y golpeada incesantemente por el corazón y los grandes vasos.

Los procesos inflamatorios y las infecciones severas son frecuentes en las vías aéreas. En estas condiciones es imposible que un implante masivo tenga la estabilidad biológica necesaria para ser empleado en la substitución de una vía aérea.

Los implantes se han usado tanto para substituir pérdidas segmentarias^{1, 7, 24, 54} como para formar el armazón.^{5, 47, 51} En ambos casos, el resultado más frecuente ha sido el establecimiento de una reacción de cuerpo extraño seguida de problemas de intolerancia y eliminación o movilización del implante; oclusión traqueal, estenosis, erosión de los grandes vasos, producción de hemorragias masivas, etc.

Las tráqueas se han substituido con homoinjertos.^{13, 18, 24, 44} Actualmente el mundo se encuentra pendiente de otro progreso más grande que puede haber en la medicina: la supervivencia de los homoinjertos. El día en que se resuelva el problema de su eliminación se abrirán horizontes ilimitados para la cirugía. Será factible la substitución de cualquier tejido o, mejor aún, de órganos enteros.

Hasta el momento actual no se ha logrado romper el mecanismo de inmunidad que defiende la individualidad de los tejidos. El "fenómeno de rechazo", descrito por Medawar se presenta sistemáticamente al cabo de algunas semanas con la destrucción de los homoinjertos.

El comportamiento de aquellos destinados a substituir pérdidas traqueales ha sido el característico de todo homoinjerto. Se han ido eliminando gradualmente hasta que la parte reconstruida, desprovista de su armazón, queda reducida a un tubo blando que se retrae progresivamente hasta producir una estenosis asfixiante.

De las técnicas dirigidas a lograr la reparación a expensas de la propia tráquea y bronquios sobresalen: 1º El abocamiento de los bronquios a un nivel superior a la carina, para poder resecar la porción terminal de la tráquea y su bifurcación (En estado experimental). La realización de este procedimiento es laborioso y se ha acompañado de una mortalidad operatoria muy alta. En el postoperatorio se han visto aparecer estenosis muy marcadas. 2º El alargamiento de la tráquea mediante la sección de los ligamentos anulares (experimental),⁴⁷ y dejando como medio de unión intercartilaginoso, a la mucosa

endotraqueal. Para poder hacer las secciones de los anillos membranosos es necesario liberarla perfectamente de los tejidos circundantes, es decir, privarla de su circulación e inervación.

Si sobrevive la tráquea, que ha quedado convertida casi en un injerto libre, pierde su mucosa, la cual se regenera secundariamente a partir de los extremos intactos con un epitelio de nueva formación, pero no con una membrana ciliada⁵⁰ capaz de hacer progresar el moco hacia afuera, ni de sentir su presencia y eliminarlo mediante el reflejo tusígeno.

Harding²⁶ menciona que las fallas en los métodos que existen hasta la fecha para la reconstrucción de tráquea consisten en: necrosis avascular, absorción del cartílago, estenosis, fugas, retención de secreciones y pérdida del aparato ciliar. Hace notar que la tráquea debe movilizarse poco, para preservar la circulación. La tensión produce la necrosis de los bordes, la estenosis y la dehiscencia de las suturas.

Con la movilización de la tráquea, Somm⁴⁷ logró reseca 13 anillos en perros de una serie de 18, de los cuales el 50% murieron por problemas tales como neumonía e infección peritraqueal.

3º Uno de los recursos utilizables para facilitar las suturas traqueales consiste en flexionar la cabeza y el cuello para aproximar la laringe a la carina.¹⁶

4º Queda finalmente el recurso más comúnmente usado, que es la sutura término-terminal que puede hacerse con o sin liberación de los elementos circundantes. Cuando es realizable, constituye la solución ideal, ya que con ella, se logran todos los requisitos enumerados. Tiene como problemas fundamentales: la posibilidad de una dehiscencia postoperatoria debida a la tensión excesiva y la posibilidad de producción de estenosis cicatriciales. Es un procedimiento limitado en cuanto a la longitud de la pérdida reparable.

Al revisar la literatura sobre el tema, se pudo deducir: 1º que no existe una técnica aceptable para reconstruir la pérdida segmentaria extensa de la tráquea; 2º que el mejor recurso disponible es la sutura término-terminal; 3º que la sutura de la sección simple se puede realizar con buenas probabilidades de que no se produzca estenosis; 4º que la sutura después de la resección de varios anillos traqueales resulta muy frecuentemente en dehiscencia y estenosis; 5º que la apertura de la tráquea o los bronquios ocasiona problemas anestésicos y de oxigenación que producen una mortalidad transoperatoria elevada.

PLANEACION DEL ESTUDIO

El trabajo experimental que hoy presentamos se encaminó hacia los objetivos siguientes:

1º Estudiar una técnica de sutura traqueal que llevara los requisitos indispensables señalados por Strieder:⁵⁰

1. Mantener una vía aérea satisfactoria durante la operación.
2. Una reconstrucción sin fugas de aire.
3. Que la reconstrucción no sea seguida de exceso de secreciones en el postoperatorio inmediato.
4. Que no se desarrolle estenosis postoperatoria.
5. Que se produzca el mínimo de contaminación bacteriana en el momento de la operación.

En México, Pacheco⁴¹ ha enfatizado la importancia tan grande que tiene una mucosa traqueal provista de epitelio ciliar funcionante y la necesidad de eliminar las secreciones mediante aspiración repetida, cuando se acumulen al faltar la acción ciliar.

A estos requisitos se añadieron: la posibilidad de hacer la sutura con equipo no especializado y la realización de la misma con el mínimo de trauma y manipulación de los tejidos.

2º Buscar una solución práctica al problema anestésico, considerado por otros autores como uno de los obstáculos técnicos más importantes.^{14, 18, 22}

3º Explorar las posibilidades de transformar las pérdidas de tráquea intratorácica en pérdidas cervicales cuya reparación es más fácil.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se usó como material de experimentación a un grupo de 27 perros que se dividieron en cuatro series. En todos el problema anestésico se resolvió de la misma manera: Anestesia a base de Kemithal sódico intravenoso. Intubación traqueal con sonda de Magill sin manguillo insuflable, conectada a un resucitador Poliomat Dräger.

VÍA DE ACCESO

Toracotomía derecha, a través del 4º ó 5º espacios intercostales. Separación hacia abajo del pulmón derecho. Apertura de la pleura parietal en una extensión de 5 cms., siguiendo la dirección de la tráquea. Aislamiento de la porción traqueal por reseca, un centímetro más en cada extremo. Bajo control manual se hace descender el extremo de la sonda hasta la bifurcación traqueal. Se fija la sonda a la tráquea mediante transfixión de ambas con un alfiler de seguridad. (Fig. 7, A.)

Colocación de una ligadura con cinta de algodón alrededor de la tráquea, inmediatamente por debajo del alfiler, para adosarla a la cánula y tener asegurada de una manera infalible la vía aérea durante la totalidad de la intervención (Fig. 7, B).

SERIE N^o 1. (6 perros.)

Se trató de sistematizar la rutina anestésica y estudiar una técnica de sutura que ofreciera el máximo de seguridad por su resistencia inicial sin el peligro de estenosis secundaria.

Para lograr este objetivo se aplicaron algunos principios básicos en la cirugía plástica.

La cicatriz es el resultado normal de la reparación tisular. La acumulación de tejido cicatricial y su retracción posterior son el resultado de cualquier factor que favorezca la presencia de edema.

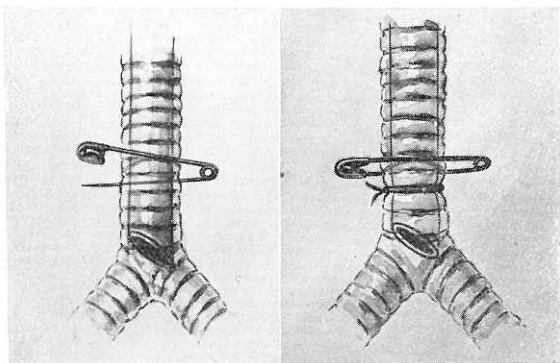


FIG. 7. A. Extremo de la cánula de Magill inmediatamente por encima de la bifurcación traqueal, fijada a la tráquea con un alfiler de seguridad. B. Ligadura por debajo del alfiler para evitar escapes del circuito anestésico.

En este sentido, edema es sinónimo de inflamación, infección, trauma, machacamiento, sequedad, defecto circulatorio, presencia de cuerpos extraños, suturas a tensión, cicatrización prolongada.

Estrictamente, la cirugía atraumática es una imposibilidad absoluta; sin embargo, puede considerarse como aquella que se realiza con el menor daño posible a los tejidos.

Todos los esfuerzos fueron dirigidos a idear una técnica mediante la cual la manipulación de las superficies por suturar quedara reducida al mínimo indispensable, de ser posible, al paso de la aguja e hilo de sutura.

Sabemos que toda cicatriz se retrae y que la retracción está en relación directa con la agresión sufrida por los tejidos durante el acto operatorio y después del mismo.

Sabemos también que la planeación correcta de las cicatrices puede nulificar el efecto retráctil y que la realización de la más escrupulosa cirugía atraumática puede reducirla al mínimo.

Para evitar el proceso normal de retracción se consideró la posibilidad de incorporar a la sutura el principio de plastia en "Z". Este método, publicado por Denonvilliers en 1867 es uno de los recursos más útiles en la prevención y tratamiento de la retracción cicatricial. Alarga las cicatrices, cambia su dirección, interpone tejidos sanos entre sus extremos, da elasticidad, elimina depresiones y escotaduras, en fin, es una técnica esencial para el cirujano plástico.

Naturalmente que cada porción de la zeta se retrae, pero colocada estratégicamente puede usarse la acción retráctil para interponer mayor cantidad

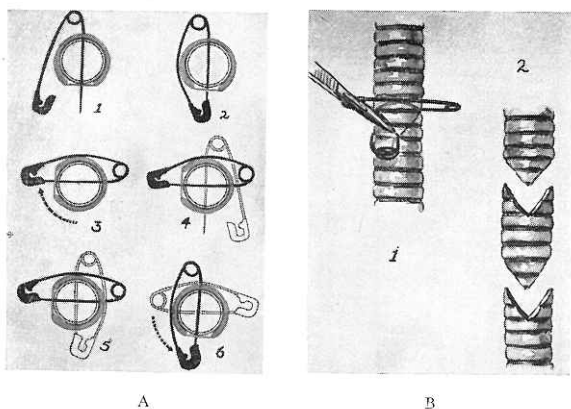


FIG. 8. A. Técnica de colocación de los alfileres de seguridad para determinar los cuatro puntos cardinales por unir mediante un corte. B. 1. Realización del corte en doble "U", uniendo los orificios de entrada de los alfileres. B. 2. Repetición de la maniobra en el otro extremo de la porción por resear.

de tejidos sanos entre sus extremos y así aumentar su longitud. Si se aprovechan las fuerzas que actúan sobre ella, puede lograrse que mientras más se retraiga, más se alargue.

Se ideó una sutura en doble "V" con la idea de incorporar una zeta en la línea de sutura y así evitar la retracción cicatricial estenosante. Como la pared traqueal es poco moldeable los cortes de los extremos deben ser ejecutados, necesariamente, con precisión y simetría muy estrictas para que coincidan los extremos. Es sorprendente lo difícil que es realizar con precisión un corte, aparentemente tan sencillo, en la profundidad del tórax.

Para poder hacer los cortes con una gran exactitud, se ideó la siguiente técnica: Se atraviesa la tráquea y la cánula situada en su interior con un alfiler de seguridad, exactamente en el centro de la parte más cercana a la vista del cirujano. Este punto debe corresponder al extremo inferior o superior de la doble "V" que se pretenda trazar (Fig. 8-A-1), en seguida se cierra el alfiler (Fig. 8-A-2) y se usa como una palanca para hacer girar 90 grados al conjunto formado por la tráquea y la cánula (Fig. 8-A-3); se pasa en seguida otro alfiler

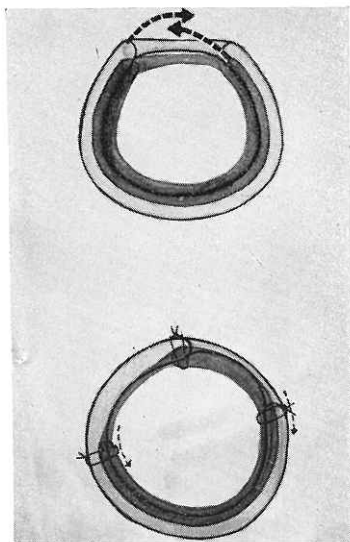


FIG. 9. Para lograr tener continuidad cartilaginosa —circularmente— en toda la línea de sutura, se le imprime una rotación en sentidos opuestos a los extremos traqueales seccionados, hasta que se opone el extremo izquierdo del cartílago distal con el derecho del proximal. Se fijan en esta posición con un punto de sutura. Para tener una línea de sutura de una circunferencia mayor que la de la tráquea normal, se procede a estirar las partes membranosas y fijarlas estiradas a los cartílagos de los cabos traqueales opuestos.

que entra otra vez por la parte más cercana al cirujano, de tal manera que este segundo alfiler forme un ángulo de 90 grados con el anterior (Fig. 8-A-4). Debe haber una separación entre los dos alfileres, en sentido vertical, tan grande como se desee que sea la altura de la "V", aproximadamente, una distancia en sentido vertical igual al diámetro de la tráquea. Se tienen de esta manera cua-

tro puntos cardinales de referencia, que sencillamente deben unirse con el bisturí (Fig. 8-B-1). Se repite esta maniobra en el otro extremo de la tráquea por

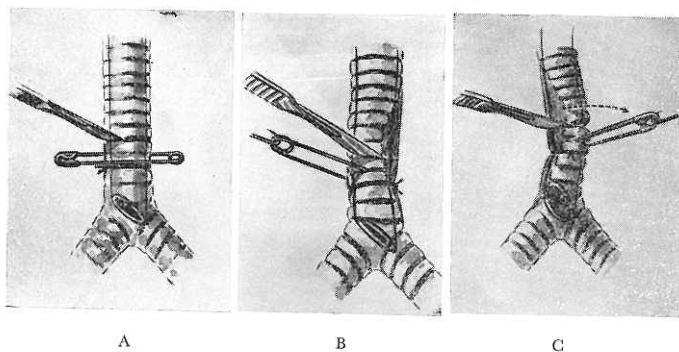


FIG. 10. Corte circular de la tráquea imprimiéndole rotación mediante el uso del alfiler de seguridad que la fija a la cánula.

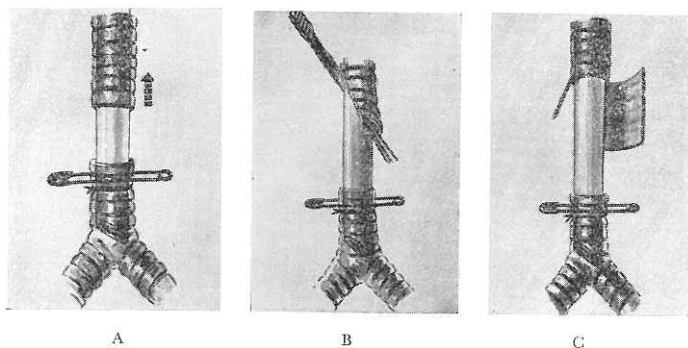


FIG. 11. *A.* Retracción del extremo superior una vez completado el corte. *B.* Apertura longitudinal de la tráquea en el segmento que se desee resecar. *C.* Corte circular en el extremo superior del segmento para resecar y fijación de la tráquea mediante un gancho para piel, para evitar su retracción excesiva.

suturar y se tienen dos cortes que deben coincidir de una manera muy precisa (Fig. 8-B-2).

SERIE Nº 2

En este grupo de 8 perros se hicieron resecciones de 3, 8, 11, 12, 14, 15 y 16 anillos haciendo sección transversal de la tráquea y la sutura con rotación de sus extremos, para que en la línea de sutura hubiera continuidad cartilaginosa (Fig. 9-A).

SERIE Nº 3

En esta serie de 7 perros se hizo sección horizontal, con resección de 0, 8, 11, 12, 14, 14 y 18 anillos y sutura transversal. Vamos a utilizar esta serie para terminar de explicar la técnica de sutura usada en todo el experimento.

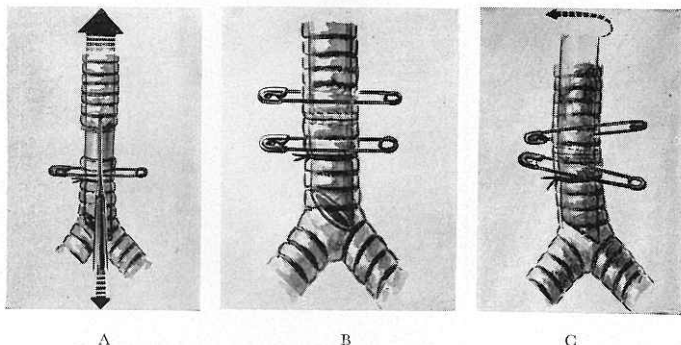


FIG. 12. A. Aproximación de los extremos por suturar. El anestesta jala la sonda por la boca del animal elevando así el extremo inferior de la tráquea, mientras el cirujano baja el extremo superior con un gancho para piel. B. Fijación de los extremos traqueales a la sonda con alfileres de seguridad e iniciación de la sutura. C. Rotación de la tráquea hacia uno y otro lado gracias a la rotación de la sonda hecha por el anestesta desde afuera de la boca del perro.

Una vez que se ha fijado la cánula endotraqueal a la tráquea con un alfiler de seguridad y que se ha ligado por debajo del alfiler, para evitar escapes, se inicia la sección horizontal de la tráquea empezando por la cara que se tiene a la vista (Fig. 10-A) y se sigue hacia los lados y atrás haciéndola girar hacia uno y otro lados, con el uso del alfiler como palanca (Fig. 10-B y C).

Cuando se termina el corte circular, ambos extremos tienden a separarse inmediatamente (Fig. 11), de modo principal por la retracción del extremo superior, que se toma con una pinza hemostática y se realiza la resección deseada (Fig. 11-B y C).

En seguida se aproximan los extremos por suturar. El extremo inferior se eleva y se pide al anestesta haga tracción sobre el tubo que sale de la boca del animal (Fig. 12-A). En seguida se engancha el extremo superior con dos ganchos finos de piel y se desliza hacia abajo hasta ponerlo en contacto íntimo con el extremo inferior (Fig. 12-B). Inmediatamente se atraviesa la tráquea y la sonda con otro alfiler de seguridad a un centímetro por arriba de su línea de sección.

Sin haber tocado los bordes, se tienen en la posición exacta para ser suturados sin ayudantes, sin trauma, sin movimientos, sin equipo especializado y sin contaminación excesiva. El manejo de los segmentos traqueales se hace exclusivamente con los alfileres.

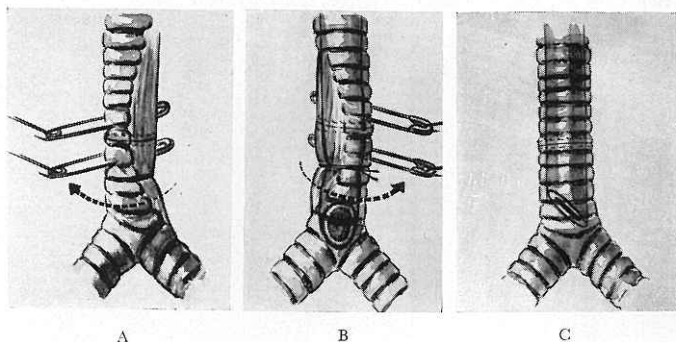


FIG. 13. A y B. Exposición de las caras laterales y posterior de la tráquea, haciéndola girar usando los alfileres como palanca. C. Sutura terminada, después de haber retirado los alfileres.

Se inicia la sutura en la cara que se presenta directamente, por medio de puntos en "U" apoyados sobre los cartílagos (Fig. 12-B). A medida que se progresa hacia los lados se dificulta la ejecución de la sutura. Se le pide al anestesta que, desde afuera, haga girar ligeramente la sonda, primero hacia un lado y luego hacia el otro (Fig. 12-C). Esta maniobra nos permite colocar cómodamente un par de puntos más, de cada lado.

Para hacer accesible la cara opuesta de la tráquea se le hace girar 90 grados para cada lado con el uso de los alfileres como palancas. Esta rotación la realiza un ayudante por medio de tracción de uno o ambos alfileres simultáneamente (Fig. 13-A y B). El conjunto formado por ambos extremos de la tráquea, la cánula y los alfileres, giran como una sola unidad y en ningún momento tienden a separarse los extremos, tampoco se traccionan los puntos colocados ante-

riormente ni se presentan fugas. Terminada la sutura (Fig. 13-C), se prueba para saber si hay alguna fuga. Para ello, se retira la cinta umbilical, se moja la línea de sutura con suero fisiológico y se aplica presión positiva. Las burbujas hacen evidentes, inmediatamente, defectos de la costura, los que se corrigen en seguida.

Satisfechos de la unión, se flexiona la cabeza del perro y se retiran los alfileres. Sigue la sutura de la pleura y el cierre de la pared torácica por planos.

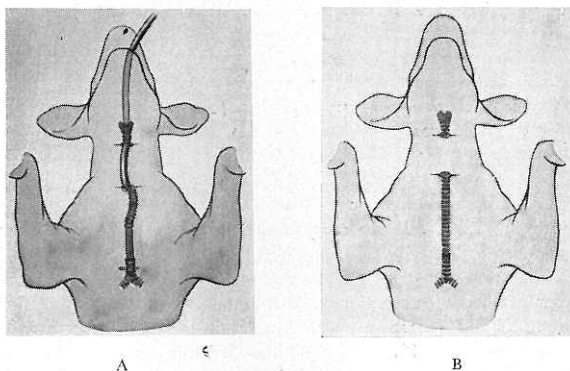


FIG. 14. Conversión de una pérdida torácica en cervical.

SERIE N° 4

Esta fue una serie de seis perros. Con la consideración de que la tráquea es muy deslizable en sentido vertical, se pensó en la posibilidad de convertir una pérdida traqueal torácica, en cervical. Para ello se hizo sección de la tráquea a un través de dedo por debajo de laringe y se abocó el extremo inferior a la piel, en un lugar situado también a un través de dedo por encima de la horquilla esternal. El extremo superior se abocó a la piel (fig. 14-A y B).

Se procedió a resecar un segmento intratorácico con la técnica de sutura circular.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las tres primeras series y que representan un total de 20 perros nos proporcionan datos muy similares.

1º En ningún caso hubo problemas anestésicos atribuibles a la técnica. Sí hubo momentos en que se ocluyó la tráquea por torsión o tracción, misma que se revela inmediatamente por una aceleración muy marcada del ciclo del oxigenador. Se corrigió siempre al suspender la tracción.

2º En tres de las suturas hubo fugas ligeras en la línea de sutura, con presión positiva de 15 mm. de Hg. De estos perros, uno murió por asfixia a los 15 días y otro mostró una estenosis del 50% en la autopsia.

3º La magnitud de las resecciones fue de: 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 8, 10, 10, 11, 11, 12, 12, 14, 14, 14, 14, 15, 16 y 18 anillos.

4º De este grupo hubo probable estenosis en el caso tres, serie dos, que murió por asfixia y en que se resecaron 13 anillos. Hubo estenosis del 50% en el caso cuatro de la serie tres en que se quitaron 14 anillos. Se descubrió en la autopsia una gran colección purulenta con dehiscencia de la sutura y separación de dos centímetros.

Finalmente, en el caso siete de la serie tres en que se resecaron 18 anillos hubo dehiscencia, estenosis, etc.

5º Hubo infección comprobada en un caso.

6º Se presentaron dos casos comprobados y uno probable de separación de los cartílagos suturados.

7º La característica de la serie con sutura en doble "V" fue la distorsión, que fue siempre ligera y acompañada de resultados funcionales satisfactorios.

En la serie 4ª (la de conversión de la pérdida torácica en cervical) fue posible resecar 11, 11, 11, 11, 13, 15 y 15 anillos. Habíamos considerado "a priori" que en esta serie se iba a facilitar la resección amplia, después de haber liberado la tráquea entre 2 incisiones en la piel del cuello. Por el contrario, todas las suturas fueron muy difíciles puesto que no descendía el extremo superior de la tráquea. Se interpretó el hecho de la siguiente manera: al hacer una tracción sobre la tráquea, desde el interior del tórax, se alarga gracias a la elasticidad de todo el conducto a partir de la faringe y la maniobra se facilita enormemente con la flexión del cuello. Por el contrario, una vez abocado un extremo al hueco supraesternal ya no influyen los movimientos de flexión y se dispone de la elasticidad de un *resorte* más corto. Este fue el grupo en que se tuvieron mejores cuidados post-operatorios: ambiente húmedo, y aspiración de las secreciones. Respecto a la evolución, en este grupo fue poco variada ya que todos murieron en pocos días.

En las autopsias se encontraron tres con neumonía y tres con oclusión de la tráquea por coágulos o secreciones. En todos hubo defectos de cicatrización en la traqueostomía supraesternal y todos tenían necrosis de la mucosa en el extremo superior, además, en todos estaba suprimido el mecanismo de defensa para la eliminación de secreciones. De hecho tres no tosieron y murieron por asfixia. Todas las suturas intratorácicas estaban en buenas condiciones.

COMENTARIOS

En la literatura consultada se encontró que el investigador que ha logrado resecar el mayor número de cartílagos es Somm,⁴⁷ quien logró resecar hasta 13 cartílagos con una mortalidad de 50%. Para lograr eliminar esa longitud de tráquea fue necesario hacer la sección de los ligamentos anulares y liberar la tráquea.

En nuestra serie, que no tuvo como objeto hacer resecciones amplias sino ensayar la técnica en diversas condiciones, se incluyen dos resecciones de 12 anillos, cuatro de 14, y una cada una de 15, 16 y 18 en que murió el de 18 anillos por dehiscencia y hubo una estenosis del 50% en una resección de 14 anillos, sin manifestaciones de insuficiencia respiratoria. Esta se descubrió en la autopsia después de sacrificarlo al día 102. Había presentado dehiscencia e infección.

Creemos que las resecciones extensas fueron posibles en nuestras series debido a la simplificación del método de sutura y que el índice tan grande de cicatrificaciones sin estenosis se debe a la realización de cirugía atraumática. De hecho, el único trauma que sufre la línea de sutura es el paso de la aguja e hilo por su espesor. No se le manipula con instrumento alguno. En la línea de sutura quedan adosados casi dos cartílagos enteros en vez de uno, que se oponen a la retracción. Cabe comentar que la retracción cartilaginosa siempre es menor que la de las partes blandas.

Con la "transección" y torsión ejecutada en la serie 2 se establece la continuidad cartilaginosa circularmente, y es posible terminar la sutura con un diámetro mayor que el normal, gracias al estiramiento de la parte membranosa que se apoya en el cartílago del extremo opuesto. La sutura se realiza sobre un molde, la cánula. Aun cuando se tratara, es imposible terminar una sutura estenosada. Finalmente queda un factor adverso inevitable, que es la tensión. Esta se reduce al mínimo, al inmovilizar la cabeza del animal en flexión durante la primera semana.

CONCLUSIONES

1. Se hace una revisión de la literatura y se analizan los problemas inherentes a la reconstrucción de las vías aéreas.
2. Se expone la experiencia clínica personal y la solución dada al problema de las pérdidas extensas de la vía aérea cervical.
3. Se analizan los recursos disponibles en la actualidad para lograr reconstrucciones traqueales intratorácicas.
4. Se presenta una técnica de sutura traqueal intratorácica que tiene las siguientes características:

- a) Se mantiene la vía aérea satisfactoriamente durante la operación.
- b) Se puede realizar una reconstrucción sin fugas de aire.
- c) No se presentan problemas de eliminación de secreciones en el postoperatorio.
- d) No se produce estenosis postoperatoria.
- e) Se produce el mínimo de contaminación durante la operación.
- f) Es realizable sin equipo especializado.
- g) Imposibilita la terminación de una sutura inicialmente estenosada.
- h) Permite realizar suturas traqueales, al aplicar uno de los principios básicos de la cirugía plástica, que es la cirugía atraumática.

5. Se presenta una técnica de conversión de una pérdida intratorácica en cervical, que implica privar de circulación e inervación a una porción de tráquea y se obtienen resultados consistentemente malos.

REFERENCIAS

1. Abbot, Osler y Wm. E. Van Fleit: *Experiences with extending the Indications for the use of Tracheal and Broncheal Grafts*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 29-217, mayo, 1955.
2. Andrews, A. H. Jr. y Mc Mahon, R. L.: *Ann. of Otol. Rhinol. and Laring.* Vol.: 59-726, 1950.
3. Arnold, G., Henry, MD. Toronto, Canadá: *Traumatic Rupture of the Lower Trachea with Stenosis*. Ann. of Otol. Rhin. and Laryng. Vol.: 61-1114, diciembre, 1952.
4. Belsey, R. J. Bristol: *Resection and Reconstruction of Intrathoracic Trachea. An Experimental Study and a Clinical Case*. British Jour. of Surg. Vol.: 38-200, 1950.
5. Bucher, R. M., Burnett, W. E. y Rosemond, G. P.: *Experimental Reconstruction of Tracheal and Bronchial defects with Stainless Steel Wire Mesh*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 21-5-72, 1951.
6. Carter, M. G. y Strieder, J. W.: *Resection of Trachea and Bronchi. An Experimental Study*. Jour. Thor. Surg. Vol.: 20-(4)-613, 1950.
7. Clagett, O. T.: *Resection of the Trachea*. Arch. of Surg. Vol.: 57-253, 1948.
8. Cotton and Penido: *Resection of the Trachea for Carcinoma*. Jour. Thor. Surg. Vol.: 24 N° 3-231, 1952.
9. Colley, F.: *Die Resektion Der Trachea*. Deutsche Zt. chr. Vol.: 40-150, 1895.
10. Chark, B. Le Mon, Ill. Clagett, Otheron y Mc Donald, John R.: *Cylindromas of the Trachea*. *Proceedings of the Mayo Clinic*. Vol.: 28-513, septiembre 23, 1953.
11. Charles, A., Beskin MD. Baton Rouge, L. A.: *Jour. of Thor. Surg.* Vol.: 34-392, septiembre, 1957.
12. Daniel, R. A. Jr.: *The Regeneration of Defects of the Trachea and Bronchi. An Experimental Study*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 17-335, 1948.
13. Davies, O. G., Edmiston, J. M. y Mc Corckle, H. J.: *The repair of Experimental Tracheal Defects With Fresh and Preserved Homologous Tracheal Grafts*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 23-367, 1952.
14. Delarue, J. J., Mathey, R., Depierre, J., Paillas, L. Chevrier: *Les Epistomes de la Trachée Intratoracique et du Corresour Tracheobronchique. Etude Clinique Probilites Chirurgicales*. Med. and. Chir. Thor. Vol.: 10-279, 1956.
15. Dor, J. Spitalier y Ottavio: *Tracheal Bronchial Plasty with a Plaque of Nylon and Amnion*. La Presse Medicale. Vol.: 59-1389, octubre, 1951.
16. Ehrlich, R. W., et al.: *Reconstruction of the Tracheobronchial Tree with Resection of the Lung, Carina, and lower Trachea; and experimental study*. Surg. Gyn. Obst., 94 (5); 570-6, 1952.

17. Ekeström: *Experimental Reconstruction of the Trachea. A preliminary report of Experimental Reconstruction of Intrathoracic Trachea in dogs with Facia supported by Teflon*. Acta Chirurgicalia Scandinavica. Vol.: 110-367, 1956.
18. Ferguson, D. J., Wild, J. J. y Wangsteen: *Experimental resection of the Trachea*. Surgery. Vol.: 28-3, 1950.
19. Ferrari, Velli y Gerdenghi: *Considerazioni fisiopatologiche Sulle Tracheostenosi a-proposito di un caso di Tumore benigne della Trachea*. Rall Biol Humana. 3-4-6 (112-117), 1948.
20. Gebauer, Paul, W.: *The Use of Dermal Grafts for Tuberculous Stenosis of the Trachea and Bronchi*. Hawai Med. Jour. Vol.: 8-413, 1949.
21. Gebauer, Paul, W.: *Plastic Reconstruction of Tuberculous Bronchostenosis with Dermal Grafts*. Jour. Thor. Surg. Vol.: 19 N° 4, 1950.
22. Gebauer, Paul, W.: *Experiences with Surgical Reconstruction of the Trachea*. Am. Rev. of Tuberculosis. Vol.: 62, N° 2, 1950.
23. Gebauer, Paul, W. Honolulu. *Tuberculous Bronchostenosis*. Hawai Medical Journal. Vol.: 10, p. 423, 1951.
24. Gebauer, Paul, W.: *Reconstructive Surgery of the Trachea and Bronchi, Late Results with Dermal Grafts*. Jour. of Thor. Surg. Vol. 22, N° 6, diciembre, 1951.
25. Goodman and Gillman: *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. The Macmillan Company, 1941.
26. Greighton, A., Hardin, M. D. y Martin, J. Fitzpatrick MD.: *Primary Carcinoma of the Carina and bifurcation Successfully Treated by Resection and Reconstruction*. Surgery. Vol.: 46-534-8, septiembre, 1959.
27. Heimendinger, E. and Klotz: *Laringotracheobroncheal Stenosis-Consecutive to a burn with Titanium Chloride*. Ann. of Otol.-laringologic. Vol.: 73-645, septiembre, 1956.
28. Holinger, P. H., Johnston, K. C. y Besenger, C. E.: *Ann. of Otol. Rhinol. and Laryng.* Vol.: 59-837, 1950.
29. Homeier, M.: *A new procedure for closing tracheal defects*. Med. Wchnschr. W. E. 58-984, 1911.
30. Howard, Mc Cart, MD. Toronto, Canadá: *Tracheal and Bronchial Papillomatous Implant Showing Malignant Changes*. Am. Bronchoesoph. Assn. p. 53, mayo, 1954.
31. Husarek, M. y Rieder, W.: *Glomus Tumor of the Trachea*, Der Krebsarzt 5-208, octubre, 1950.
32. Jackson, T. L., Lefkin, P., Tuttle, W. y Hampton, F.: *An Experimental Study in Bronchial Anastomosis*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 18-630, 1949.
33. Keshishian, J. M.: *Blades, Brian and Beattie Tracheal Reconstruction*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 32-707, diciembre, 1956.
34. Kurlick, L. B. y Merendino, K. A.: *An Experimental Evaluation in the dog of Bronchial Transplantation. Broncheal Tracheal and Tracheo Bronchial Resection with Reconstruction*. Ann. Surg. 137-490, 1953.
35. Kirschner, M.: *Tratado de Técnica Operatoria General y Especial*. Editorial Labor, IV Tomo, 1952.
36. Mac Manus, J. E. et Cormic: *Resection and Anstomosis of Intrathoracic Trachea for Primary Neoplasm*. Ann. Surg. Vol. 39, N° 3, p. 350, 1954.
37. Maisel, B. y Dinkwall, J. A.: *Primary Suture of the divided cervical Trachea*. Surgery 27-726, 1950.
38. Mason, H. y Morfit, M. D.: *Sleeve Resection of the Trachea. Experimental Studies on Regenerative Capacity and Principles of Reconstruction and Repair*. A. M. A. Arch. of Surg. 70-636, mayo, 1955.
39. Metras, H. M., Gregoire, H., Longefait et L. Hartung (Marseille): *Reconstruction Plastique Trachéo-bronchique a propos de 19 cas*. J. Frnc. Med. et Chir. Toracic. Vol.: 9, p. 121, 1955.
40. Michael, S., Zeman, M. D. Lowsville, Ky. *Tumor del Cuerpo Carotideo de la Tráquea*. Ann. of Rhn. and Laryn. 65: 960, diciembre, 1956.
41. Pacheco, C. R., Green and Perez Tamayo Ruy: *Transthoracic Tracheostomy*. The Jour. of Thor. and Cardiovasc. Surg. St. Louis. Vol.: 38, N° 2, p. 253, agosto, 1959.
42. Pacheco, C. R. Porter, J. K. MD, Rivero O.: *Experimental Reconstructive Surgery of the Trachea*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 27, N° 6, junio, 1954.
43. Raleigh, R. Ross. M. D. Austin, Texas: *Repair of Tracheal and Esophageal Defect by use of a Pedicle graft*. Surg. 39-654, abril, 1956.
44. Rivero, S. Octavio: *Reconstrucción Experimental de Tráquea. Tesis para obtener el título de M. C. México, U. N. A. M., 1953.*

45. Rob, C. G. y Bateman, G. H.: *Reconstruction of the Trachea and Cervical Esophagus*. Preliminary Report Brit. Jour. of Surg. Vol.: 37-202, 1949.
46. Serrano, A. O. Monasterio, A. Pradillo: *Reconstruction of the Cervical Trachea. A Technique to Obtain a Permanently Patent Airway*. Plast. and Rec. Surg. Vol.: 24-333-40, 1959.
47. Som, Max L. MD. y Samuel H. Klein M. D. New York, N. Y.: *Primary Anastomosis of the Trachea after Resection of Wide Segment. An Experimental Study*. Journal of the Mount Sinai Hospital, N. Y. Vol.: 25, N° 3, mayo-junio, 1958.
48. Stephen, C. R., Nowill, W. K., Sealy, W. C.: *Problems of Anesthesia in Tracheal Reconstruction*. Anesthesiology, 15 (2): 206-8, 1954.
49. Stewart, Sheila y H. H. Pinkerton: *Unusual Stenosis of the Trachea in an Adult*. Departament of Anesthetics Western Infirmary Glasgow. Brit. J. of Anesth. Vol.: 27-492, octubre, 1955.
50. Strandness, D. E. Jr., M. D. Seattle, Wash.: *Surgical Resection of the Thoracic Trachea. An Experimental Study in Dogs*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 34-2, 1957.
51. Swift, Edward, A., Grindlay, J. H. y Clagett, O. T.: *The Repair of Tracheal Defects with Facia and Tantalum Mesh. An Experimental Study*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 24-5, 1952, p. 482.
52. Taffel: *The Repair of Tracheal and Bronchial Defects with Free Facia Grafts*. Surgery 8: 56, 1940.
53. Thompson, John Vand Eaton, Edwing, R.: *Intrathoracic Rupture of the Trachea and Major Bronchi due to Crushing Injury*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 29-260, marzo, 1955.
54. Viking, Olov Pjork MD. Estocolmo Suecia: *Reconstruction of the Trachea and its Bifurcation. An Experimental Study*. Jour. of Thor. Surg. Vol.: 35-5, 1958.
55. Zeuch, L. H.: *53 Casos de Ruptura Subcutánea de la Tráquea*. Illinois M. Jour, junio, 1954, p. 451.