

CIRUGIA DE LA BIFURCACION TRAQUEAL

Dr. Henry Eschapaspe

Conducto único y necesario, elástico y flexible, que se mantiene abierto por los cartílagos, la tráquea tiene un calibre importante que permite el pasaje de aire sin resistencia. Acolado por detrás al esófago sobre toda su longitud, es superficial y fácil de abordar en el cuello; haciéndose más profundo al descender en el tórax, particularmente a nivel de su bifurcación, en el mediastino, en medio de importantes elementos vasculares.

La cirugía de la carina plantea problemas quirúrgicos particulares, relacionados no sólo con la anatomía sino también con la patología tumoral, motivo frecuente de la operación. Requiere para su realización un equipo habituado a trabajar en conjunto, y en el cual el anestesista tiene un rol muy importante. J. MATHEY en 1951 (40) realiza la primer resección carinal con reconstrucción tráqueo-bronquica por un cilindroma.

FUNDAMENTOS DE LA CIRUGIA CARINAL

1 - El carrefour tráqueo-bronquico está situado a la altura de D IV en la profundidad del mediastino. Está acolado por detrás al esófago, que es rápidamente invadido por los tumores traqueales (T.T.) malignos. Sobre su cara derecha cruza el cayado de la azigos, que es fácil de disecar y de reseca cuando es necesario abordar la tráquea inferior. La vena cava superior es fácilmente movilizable cuando no está invadida. Por el contrario, la cara izquierda está cruzada por el cayado aórtico, voluminoso y difícil de reclinar sobre todo en pacientes de edad avanzada. Constituye una barrera para un abordaje amplio. Alrededor de la tráquea inferior y de la carina, hay siempre ganglios, más o menos voluminosos y adherentes según su estado patológico, que es necesario reseca en los tumores malignos. El nervio recurrente izquierdo alcanza el borde izquierdo de la tráquea a la altura del origen del bronquio homólogo. El pericardio y la aurícula izquierda están en contacto con la bifurcación. Esta disposición anatómica condiciona la vía de abordaje.

2 - La vascularización de esta región (53) es relativamente rica gracias a ramos provenientes de las arterias intercostales, distribuidos sobre todo en la membranosa. La parte inferior de la tráquea recibe lateralmente las arterias nutricias que se dividen

metaméricamente. Toda la red arterial de los bronquios fuentes es necesariamente seccionada en las resecciones carinales. Esto no impide en principio una buena cicatrización de las anastomosis (28).

3 - Después de la resección tráqueo-bronquica, la reconstrucción carinal es posible gracias a la elasticidad tráqueo-bronquica, a la movilización quirúrgica y a algunos recursos técnicos complementarios. La escuela de H. C. GRILLO ha contribuido en mucho a los progresos de esta cirugía, con estudios anatómicos en el hombre y experimentales en perros (28, 39, 45).

3.1 - El alargamiento depende de la elasticidad del conducto aéreo que es variable. Es máximo en el joven, y disminuye con la edad. La presencia radiológica de cartílagos calcificados indica en general menores posibilidades de distensión, aunque ello no se puede prever con exactitud.

3.2 - La movilización tráqueo-bronquica permite ganar algunos centímetros.

La movilización traqueal se hace con el dedo en los planos de clivaje pre y retro traqueales, conservando siempre los alerones laterales, por donde llegan las arterias. La movilización de los pedículos pulmonares es fácil a derecha, abordado por toracotomía derecha. Es necesario disecar todos los vasos hiliares, seccionar el ligamento triangular, y separar el pulmón y los vasos del pericardio. El ascenso del bronquio fuente derecho está limitado por la tensión de la vena pulmonar inferior que es corta. A izquierda, el ascenso del bronquio fuente es más limitado por tres motivos: por abordaje derecho no se puede seccionar el ligamento triangular izquierdo; el bronquio lobar superior izquierdo está contorneado por la arteria pulmonar y el cayado aórtico forma una barrera que impide el ascenso del bronquio fuente izquierdo.

3.3 - La aproximación de las extremidades tráqueo-bronquicas después de la resección puede ser también facilitada por el descenso laríngeo, obtenido por sección de los músculos infrahioideos (operación de DEDO) (13) o por sección de los músculos suprahioideos (operación de MONTGOMERY) (44) y la liberación de la tráquea cervical (conservando siempre los alerones laterales portadores de la irrigación). Esta técnica se realiza por incisión separada. Esta movilización traqueal puede determinar la aparición de trastornos de la deglución con falsas rutas en el pasaje de los alimentos, de duración variable, porque el ascenso laríngeo ya no es suficiente para que la epiglotis obture la laringe.

4 - Del punto de vista fisiológico, la experiencia ha mostrado la buena tolerancia de las resecciones anastomosis extendidas. La cicatrización es fácil si la vascularización ha sido conservada lo mismo que los reflejos de tos. Las arterias y los linfáticos se restablecen en algunas semanas (47).

Por el contrario, se ha demostrado que una tensión sobre las anastomosis superiores a 1000 gramos determina una estenosis relativa secundaria (39). En el niño el crecimiento de las anastomosis es posible.

Si todos los artificios de alargamiento son insuficientes para asegurar una anastomosis satisfactoria, se puede intentar una reconstrucción de la carina según la técnica de BARCLAY (5) (Fig. 10), o sus derivados (15, 16, 24, 27, 29, 34). Es solamente en caso de imposibilidad absoluta de realizar una anastomosis directa, que se justifica la utilización de una prótesis inerte a pesar de sus importantes riesgos de intolerancia. La prótesis de NEVILLE es la mejor tolerada (48, 49), pero es necesario hacer todo para evitar la colocación de una prótesis inerte.

BALANCE PRE OPERATORIO

Hacer un balance lesional completo es muy importante pero no siempre es posible: localización y extensión del tumor, relaciones de vecindad y eventualmente su invasión.

El estudio cuidadoso de signos funcionales, su evolución en el tiempo, la búsqueda de una disfagia, de una parálisis recurrencial, de una comprensión o invasión de la vena cava superior, son indispensables.

La fibroscopía facilita los exámenes endoscópicos que son eventualmente repetidos si no hay urgencia. Se puede conocer así la naturaleza del tumor, las zonas invadidas y sus límites sobre la tráquea y los dos bronquios fuentes.

Las tomografías y la esofagografía deben ser sistemáticas. La xerografía tiene su importancia, pero mejor es la tomodensitometría que es una verdadera exploración a tórax cerrado. La angiografía puede ser útil.

En general es posible reseca una longitud de 6 cm. y restablecer la continuidad por anastomosis directa. En casos de invasión tumoral predominando sobre un bronquio fuente, se puede hacer una neumonectomía con resección carinal y anastomosis terminoterminal del bronquio fuente restante a la tráquea. Esta exéresis pulmonar es funcionalmente mutilante.

LA PREPARACION DEL PACIENTE Y LA ANESTESIA

Cuando el paciente no está en insuficiencia respiratoria, es posible prepararlo: estudio bacteriológico y antibioticoterapia adecuada, fisioterapia y limpieza brónquica, balance general.

En el 50 o/o de los casos, el paciente está subasfítico (14). En general se le puede mejorar con diuréticos, cortisona, y antibióticos. Pero el balance debe ser muy rápido. A veces se puede aprovechar la fibroscopia diagnóstica para colocar un tubo fino de ventilación pasando el tumor. Es el primer tiempo de la operación.

En caso de insuficiencia respiratoria irreductible se puede instalar de urgencia con anestesia local una circulación extracorpórea fémoro-femoral con oxigenador externo. Hasta el momento nunca la hemos necesitado.

La inducción anestésica debe ser hecha con gran prudencia, utilizando siempre anestesia local para la intubación, haciendo la pre-medicación en la mesa de operaciones, con el equipo quirúrgico pronto a intervenir.

Si la ventilación es buena, la anestesia no plantea problemas particulares. Si no es buena, es necesario desde la apertura del tórax disecar un bronquio y colocar un tubo que asegure la ventilación pasando por el campo operatorio. Es necesario siempre hacer esta previsión. La ventilación de alta frecuencia remplazó a las sondas con manguito que ocupan mucho sitio y molestan las maniobras de sutura.

La sonda de ventilación puede desplazarse de un bronquio al otro según la técnica y el tiempo operatorio. La perfecta coordinación entre cirujano y anestesista es absolutamente necesaria para mantener una buena hematosi durante toda la operación que puede ser larga.

LOS PROBLEMAS QUIRURGICOS

Los objetivos quirúrgicos son: de restablecer un calibre tráqueo brónquico tan normal como sea posible, de reseca todo el tumor y de conservar el máximo de parénquima pulmonar. Si es posible sin utilizar prótesis. Solo el primer objetivo es imperativo.

Esta cirugía depende de la extensión longitudinal del tumor por los límites que, hemos visto tiene, la reparación tráqueo brónquica, y de la extensión tumoral de vecindad que puede impedir la resección si el mediastino está invadido.

VIA DE ABORDAJE

La vía de elección para la carina es la toracotomía derecha pósterolateral amplia entrando por el 4o. espacio intercostal. La esternotomía mediana ha sido utilizada (41). Tiene la ventaja de permitir el abordaje de la tráquea sobre toda su altura y la disección de los 2 pedículos pulmonares, pero la carina está oculta por el pericardio, cayado de la aorta y tronco arterial braquio-cefálico que se debe reclinar.

La toracotomía izquierda está reservada a los tumores del bronquio fuente izquierdo que invaden la carina. El cayado aórtico puede ser diseccionado para facilitar la resección y las suturas carinales.

En caso de toracotomía derecha, el enfermo es ubicado en decúbito dorsal. Es la inclinación lateral de la mesa, la que permite poner al enfermo en decúbito lateral clásico, o en posición casi dorsal de modo de poder abordar el cuello, y liberar la tráquea cervical y la laringe si es necesario para la anastomosis. En todos los casos, el cuello y el tórax son preparados en forma completa, y los campos se ubican de modo de permitir una doble vía de abordaje. Durante toda la operación se deben extremar las precauciones de asepsia, y tanto como lo permita el tiempo séptico, siempre prolongado que sigue a la apertura traqueal y brónquica.

La exploración, minuciosa, debe evitar toda maniobra de desvascularización inútil de las futuras zonas de anastomosis.

La coordinación de ventilación y resección es hecha en estrecha relación con el anestesiista.

Una vez decidida la resección, se secciona el ligamento triangular, se disecciona el pedículo pulmonar así como el bronquio fuente izquierdo y la cara anterior de la tráquea. La cara posterior se separa más fácilmente del esófago después de la sección de los bronquios diseccionando de abajo hacia arriba.

La resección es tanto más limitada al mínimo necesario, cuanto más voluminoso es el tumor. Sistemáticamente se realizan biopsias extemporáneas en los extremos de la pieza aunque el aspecto macroscópico sea normal, sobre todo en los cilindromas. Se debe completar la resección sin sacrificar inútilmente zonas normales. Es necesario en cada caso evaluar las posibilidades de alargamiento y de anastomosis para no pasar los límites razonables.

Las suturas se hacen por puntos separados con hilos reabsorbibles finos. Sin embargo como deslizan mal, preferimos utilizar algunos puntos de hilos no reabsorbibles en la parte posterior de la anastomosis. Para evitar una tensión importante sobre los primeros ponemos dos hilos provisionarios en la parte cartila-

ginosa de los extremos a aproximar.

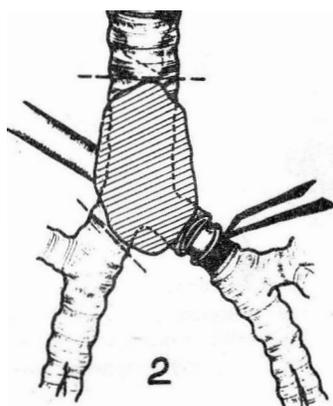
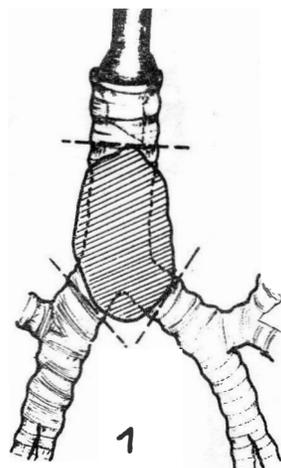
Se debe evitar el uso de hilos muy rígidos que pueden herir los vasos vecinos. Si la tracción sobre la anastomosis es importante, se debe descender la laringe, o simplemente hacer una sección anterior de la tráquea cervical, con lo que a veces se ganan los milímetros que faltan. La flexión de la cabeza aporta todavía 10 a 15 mm.

El restablecimiento de la continuidad tráqueo-brónquica después de la resección, se hace según diferentes procedimientos que dependen de la elección de los cirujanos y de la zona resecada.

Cuando la pérdida de sustancia es pequeña (20 a 40 mm.), todas las técnicas de reparación del carre-four tráqueo-brónquico son posibles.

— adosamiento en caño de fusil de los dos bronquios y anastomosis de la neocarina a la tráquea (40, 41, 30).

— anastomosis entre tráquea y bronquio fuente derecho con implantación del bronquio fuente izquierdo sobre el bronquio intermediario. Es la operación descrita por BARCLAY (5, 15, 16) (Fig. 10).



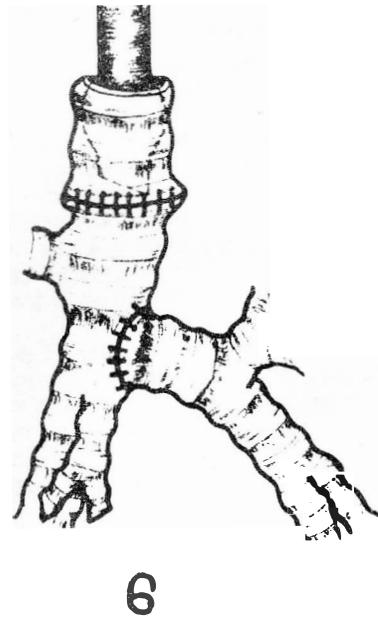
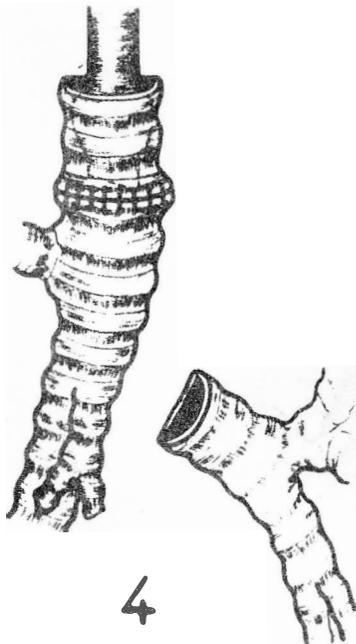
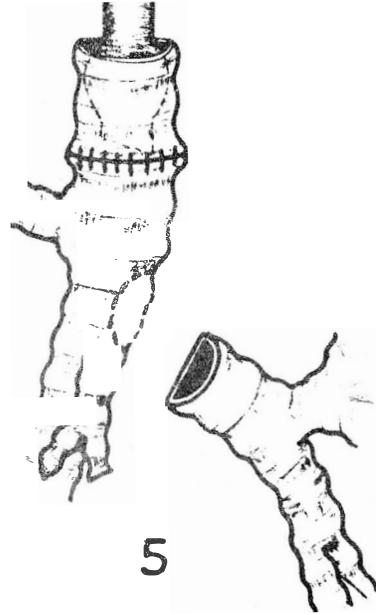
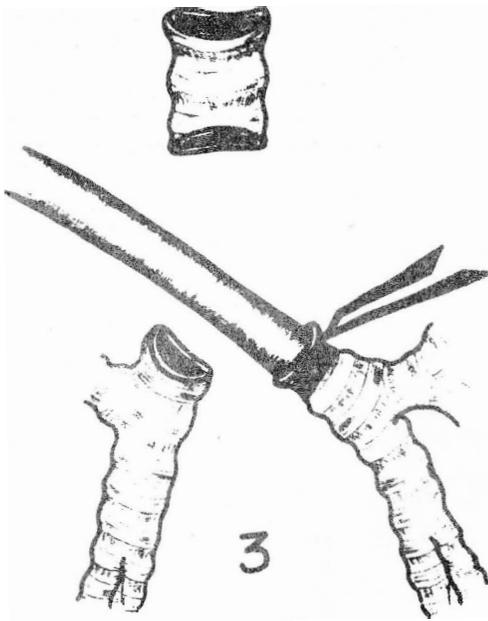


FIGURA 10

Resección de la carina y del origen de los bronquios fuentes por un tumor adenoquistico (cilindroma). Reconstrucción traqueo-bronquica según técnica de Barclay. La ventilación está asegurada, sea por la sonda endotraqueal, sea por una sonda ubicada en uno de los bronquios fuentes.

— anastomosis entre tráquea y bronquio fuente izquierdo con implante del bronquio fuente derecho sobre el bronquio fuente izquierdo, BARCLAY invertido (16) (Fig. 11).

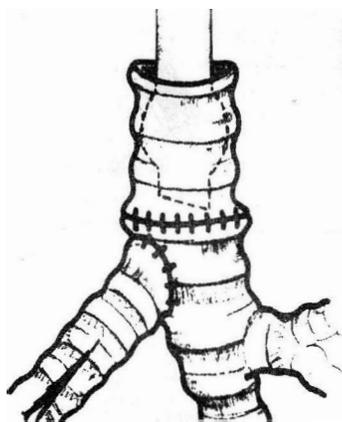


FIGURA 11

Operación de Barclay invertida; cuando la resección del bronquio fuente izquierdo es corta y la del bronquio fuente derecho alcanza o pasa el bronquio lobar superior, es difícil ascender el bronquio intermediario hasta la tráquea. Por el contrario se puede anastomosar directamente la tráquea al bronquio fuente izquierdo e implantar el bronquio intermediario sobre este último.

— anastomosis de un bronquio fuente a la parte ántero lateral de la tráquea (GRILLO, 24).

— neumonectomía ensanchada a la carina y anastomosis directa de la tráquea al bronquio restante (40, 56).

Cuando la pérdida de sustancia es amplia (hasta un máximo de 6 cm.) elegimos entre:

— el BARCLAY si la resección del bronquio derecho es corta, o el BARCLAY invertido en el caso contrario. Esta última técnica es muy útil, mismo indispensable, cuando se asocia una resección lobar superior derecha.

— la neumonectomía con anastomosis tráqueo-bronquica directa si el tumor invade un pulmón (Fig. 12).

— un montaje "a demanda" que utiliza al máximo todos los fragmentos bronquicos pediculados que pudieron ser conservados.

Espargel R o músculo intercostal es ubicado en contacto con las anastomosis de modo de reforzar las suturas por tejido fibroso o vivo. La pleura se drena del modo habitual. El drenaje es extremadamente importante. La reexpansión rápida del pulmón es un factor capital para un buen resultado.

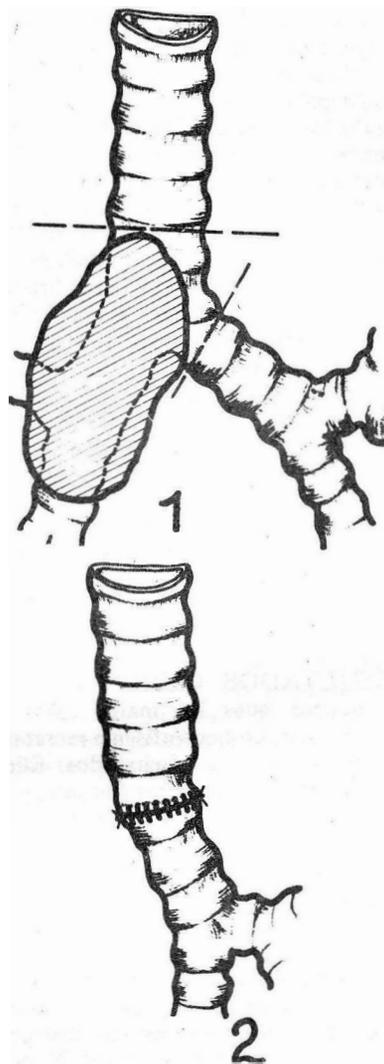


FIGURA 12

Cuando el tumor progresa hacia el bronquio fuente derecho y el pulmón, se debe hacer una neumonectomía derecha en block con resección de carina y anastomosar directamente el bronquio fuente izquierdo a la tráquea. Los problemas de adaptación de las extremidades a anastomosar se resuelven por plegamiento de la membranosa o por pequeñas resecciones cuneiformes.

Dejamos siempre uno o dos drenajes multiperforados en el mediastino en contacto con las anastomosis para evitar un hematoma.

Como la mayoría, fijamos el mentón a la piel del tórax por 2 hilos que mantienen la cabeza flexionada, para evitar tracciones indebidas en el curso de movimientos intempestivos.

LA VIGILANCIA POST OPERATORIA no plantea ninguna particularidad. Desde que la ventilación es normal se extuba el paciente. La fisioterapia es importante para evitar la obstrucción, y evacuar a veces coágulos originados en pequeños sangrados de las anastomosis. En los pacientes obstruidos dejamos durante algunas horas o días una pequeña sonda nasotraqueal por la cual se aspiran las secreciones.

Por principio, hacemos una fibroscopia el 3o. día del post-operatorio para ver el desfiladero y retirar las secreciones y la fibrina que pudieren haberse acumulado por encima y por debajo de la anastomosis a pesar de una fisioterapia sistemática intensiva. Se repite la fibroscopia antes de dar el alta. Durante toda la convalecencia se humidifica el aire respirado.

Se retoma la alimentación luego de restablecerse el tránsito. Es necesario sistemáticamente descartar una falsa ruta alimentaria y testar la deglución con agua estéril. La falsa ruta es a veces intermitente para los líquidos, pero es en general nula para los sólidos, o semisólidos. Este trastorno puede durar algunos días pero desaparece siempre.

LOS RESULTADOS QUIRURGICOS son actualmente buenos pues los malos casos (tumor extendido e invasor, bronco enfisema secretante con síndrome obstructivo) son rechazados. Ellos eran responsables de la mayoría de los fracasos, y pueden ser tratados a menudo a título paliativo por el rayo laser y la radioterapia.

La mortalidad se debe sobre todo a complicaciones mediastinales por infección y fístula de la anastomosis (14). La muerte por insuficiencia respiratoria o embolia pulmonar masiva es rara. En nuestra serie de 11 enfermos (Fig. 13), tenemos 3 muertes hospitalarias. Siempre en casos de cáncer traqueal, en insuficientes respiratorios obstructivos e infectados, con edades superiores a los 65 años.

LOS RESULTADOS TARDIOS guardan relación con la histología del tumor, si no hay estenosis secundaria por fibrosis de la anastomosis. A veces se forman granulomas alrededor de los hilos de sutura. Su ablación se hace por endoscopia. Puede asociarse una corticoterapia de corta duración. En caso de epitelomas pueden encontrarse recidivas tumorales. Los cilindromas tienen mejor pronóstico, sobre todo si se complementa la exéresis con cobaltoterapia (19). Su recidiva puede ser muy tardía (dos años después de la exéresis). La exéresis completa es muy difícil por la extensión submucosa y macroscópicamente invisible del tumor. Pueden ser necesarias reintervenciones para resecciones más amplias del tumor, o para agrandar la luz (16, 24).

Los tumores benignos son muy raros y tienen un excelente pronóstico (14).

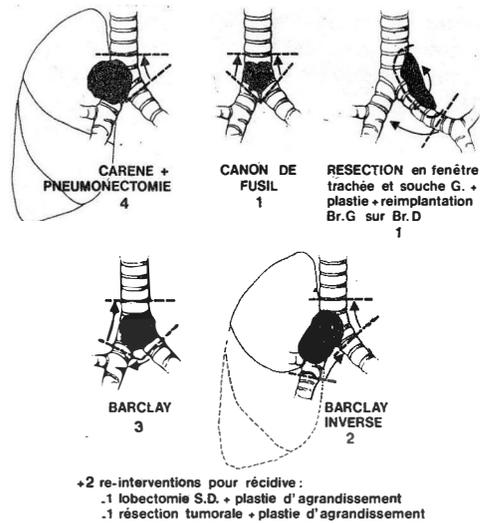


FIGURA 13

Experiencia personal (Dr. H. Eschapaspe) al 1 de octubre de 1980 comprendiendo 11 pacientes a los cuales se les efectuó una resección carinal total. Dos pacientes fueron reoperados por recidiva tardía del tumor adenoquistico. Total 13 operaciones.

CONCLUSION

La cirugía carinal está actualmente bien reglada. No es más una aventura. Las técnicas son variadas y el riesgo quirúrgico no es excesivo para un equipo anestesista-cirujano bien entrenado. La reconstrucción tráqueo-brónquica es en general posible. Las complicaciones son sobre todo por invasión tumoral peritraqueal y axial debido a que los tumores por largo tiempo son poco sintomáticos y a menudo son operados muy tardíamente.

Es importante, cuando el enfermo no está en insuficiencia respiratoria, hacer un balance general, funcional y tumoral completo. Los métodos modernos de exploración lo permiten. Es necesario establecer la estrategia que permitirá una anestesia sin riesgo, resección del tumor y reparación de la continuidad aérea manteniendo una buena ventilación. El equipo debe estar preparado para enfrentar situaciones imprevistas.

El riesgo operatorio ha disminuído, gracias a una mejor selección y a los progresos técnicos. En cuanto a los resultados oncológicos dependen sobre todo del potencial evolutivo y del volumen tumoral. Pero la evolución dramática de los tumores del carrefour tráqueo-brónquico autoriza ciertas audacias terapéuticas, aunque el resultado sea solamente paliativo.

A la cirugía puede asociarse a menudo la radioterapia, que mejora el pronóstico.

CONCLUSIONES

La cirugía traqueal ofrece cada día mayores posibilidades terapéuticas. Exige para su realización un equipo quirúrgico bien entrenado, en el cual la colaboración y complementación entre el cirujano y el anestesista es fundamental para asegurar una correcta ventilación del paciente en todo el desarrollo de la operación.

Debe establecerse siempre un plan quirúrgico previo, que partiendo de una correcta oportunidad operatoria, no sólo asegure una ventilación adecuada sino también un abordaje preciso, una exposición suficiente, con conservación de la irrigación traqueal, y una resección traqueal que no supere los límites de seguridad; que impediría una posterior sutura traqueal sin tensión.

Cuando la extensión de la resección traqueal supera los 6 cms., se necesario efectuar maniobras que logren el descenso de la laringe. Hay autores que aconsejan efectuar técnicas de montaje bronquial. Estas técnicas suponen agregar una toractomía pótero-lateral derecha, un abordaje de la bifurcación traqueal con sección del bronquio fuente izquierdo y posterior implante del mismo en el bronquio intermediario, por lo cual se elimina el anclado del bronquio fuente izquierdo por la arteria pulmonar y se consigue ascender el extremo inferior de la tráquea.

Nosotros hasta el momento no hemos tenido necesidad de utilizar esta técnica, aunque es oportuno señalar que no nos seduce, pues pensamos que necesariamente tienen que ser acompañadas por una importante morbilidad postoperatoria.

Creemos que para las resecciones muy extendidas se debe considerar la posibilidad de utilización de prótesis.

Se han obtenido algunos buenos resultados con mallas de marlex traqueal en tráquea cervical.

En los últimos años Neville ha utilizado con bastante buen éxito prótesis traqueales rectas y bifurcadas de silastic. Si bien no hemos utilizado ninguna, entendemos que es un recurso a tener en cuenta para aquellas situaciones en que la sutura traqueal no es viable.

En tumores traqueales inoperables hemos empleado con criterio paliativo los tubos traqueales en "T" de Montgomery, con buen resultado y excelente tolerancia.

Como conclusión final insistimos en que existen procedimientos quirúrgicos que han demostrado real utilidad para resolver los problemas creados por las afecciones traqueales, y a los cuales hay que agregar la existencia de tubos traqueales que ofrecen excelente tolerancia y buenos resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) AMARANATH, L., FRANKMANN, D. B., ANDERSEN, N. B. An unusual airway obstruction secondary to congenital malformation of the thoracic inlet. *Anesthesiology* 43: 106, 1975.
- 2) ANDREWS, M. J., PEARSON, F. G. - Incidence and pathogenesis of tracheal injuries following cuffed tube tracheostomy with assisted ventilation. - *Ann. Surg.* 173: 249, 1971.
- 3) ANDREWS, M. J., PEARSON, F. G. - An analysis of 59 cases of tracheal stenosis following tracheostomy with cuffed tube and assisted ventilation, with special reference to diagnosis and treatment. *Br. J. Surg.* 60: 208, 1973.
- 4) ARBULU, A., THOMS, N. W. - Tracheal-innominate artery fistula after repair of tracheal stenosis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 67: 936, 1974.
- 5) BARCLAY, R. S., Mc SWANN, N., WELSH, T. M. - Tracheal reconstruction without the use of grafts. *Thorax*, 12: 177, 1957.
- 6) BERGALLI, L. E., MESA, G., FOSSEMALE, E., AYALA, W., SUAREZ, R., PRADINES J. - Resección y anastomosis de la tráquea supracarinal por estenosis inflamatoria. - *Cir. Uruguay* 49: 58, 1979.
- 7) BOSCH DEL MARCO, L. M. - Cáncer primitivo de la tráquea. - *Bol. Soc. Cir. Uruguay*. 22: 341, 1951.
- 8) BOUCHE, J., FRECHE, CH. - Le rôle stenogène et les séquelles des intubations laryngo-tracheales prolongées chez l'adulte et chez l'enfant. *Rev. Fr. Mal. Respir.* 2: 453, 1974.
- 9) CANTRELL, J. R., GUILD, H. D. - Congenital stenosis of the trachea. *Am. J. Surg.* 108: 297, 1964.
- 10) CHRISTENSEN, K. T. and DUVAL, A. J. Tracheal stenosis from the cuffed tracheostomy tube. *Arch. Otol.* 87: 279, 1968.
- 11) COOPER, J. D., and GRILLO, H. C. - The evolution of tracheal injury due to ventilatory assistance through cuffed tubes. A pathologic study. *Ann. Surg.* 169: 334, 1969.
- 12) COURAUD, L.; CHEVALIER, P., BRUNETEAU, P., DUPONT, P., LAUMONIER, P. et CASTAING, R. Le traitement des sténoses trachéales après trachéotomie. Préparation et moment de l'intervention chirurgicale, à propos d'une statistique de 15 cas. *Presse. Med.* 77: 1001, 1969.
- 13) DEDO, H. H., FISHMAN, H. H., - Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 78: 285, 1969.
- 14) ESCHAPASSE, H. - Les tumeurs trachéales primitives. *Traitement Chirurgical. Rev. Fr. Mal. respir.* 2: 425, 1974.
- 15) ESCHAPASSE, H., VAHDAT, F., GAILLARD, J., BESSO, J. C. - Réflexions sur la résection de la trachée inférieure et de la bifurcation bronchique. *Ann. Cir. Thorac. Cardiovasc.* 6: 63, 1967.
- 16) ESCHAPASSE, H., VAHDAT, F., MOREAU, G., MATHE, J. - A propos d'une observation de résection trachéo-bronchique pour un cylindre. *Bull. Acad. Chir.* 187: 43, 1961.

- 17) FURNAL, G., BOUISSOU, H., GAILLARD, J., ESCHAPASSE, H. - Plastic cutanée de la trachée. Etude clinique et expérimentale. *Ann. Chir. Thorac. Cardiovasc.* 10: 321, 1971.
- 18) FRIMAN, L., HEDENSTIERNA, G., and SCHILDT, B. - Stenosis following tracheostomy. *Anesthesia* 31: 479, 1976.
- 19) GAILLARD, J., LEVASSEUR, R. - Traitement des carcinomes adénocystiques (cylindromes) de la trachée et des bronches. "Broncho-pneumologie". 38: 430, 1978.
- 20) GRILLO, H. C. - Surgery of the trachea. *Curr. Probl. Surg.* 7: 7, 1970.
- 21) GRILLO, H. C. - Tracheal reconstruction. *Arch. Otolaryngol.* 96: 31, 1972.
- 22) GRILLO, H. C. - Reconstruction of the trachea. Experience in 100 consecutive cases. *Thorax* 28: 667, 1973.
- 23) GRILLO, H. C. - Congenital lesions, neoplasms and injuries of the trachea. En: Sabiston, D. C. Jr.; Spencer F. (eds.). *Gibbon's Surgery of the chest*. Philadelphia, W. B. Saunders, 1976. p. 256.
- 24) GRILLO, H. C. - Tracheal tumors, surgical management. *Ann. Thorax. Surg.* 26: 112, 1978.
- 25) GRILLO, H. C. - Surgical treatment of postintubation tracheal injuries. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 78: 860, 1979.
- 26) GRILLO, H. C. - Complication of tracheal operation. En: Cordelle, A.R., Ellison, F.G., *Complications of cardiothoracic surgery*. Boston, Little Brown, 1979.
- 27) GRILLO, H. C., BENDIXEN, H. H., GEPHART, T. - Resection of the carina and lower trachea. *Ann. Surg.* 158: 889, 1963.
- 28) GRILLO, H. C., DIGNAN, E. F., MIURA, T. - Extensive resection and reconstruction of mediastinal trachea without prosthesis or graft: an anatomical study in man. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 48: 741, 1964.
- 29) HARDIN, C. A., FITZPATRICK, M. J. - Primary carcinoma of the carina and bifurcation successfully treated by resection and reconstruction. *Surgery*, 46: 534, 1959.
- 30) HOUSTON, I. B. and MACKIE, D. G. Congenital tracheal stenosis. *Thorax* 16: 94, 1966.
- 31) HYATT, R. E. and BLACK, L. F. - The flow volume curve. A current perspective. *Am. Rev. Resp. Dis.* 107: 191, 1973.
- 32) ISHIHARA, T., YAMAZAKI, S., KOBAYASHI, K., INOHUE, H., FUKAI, S., ITO, K., MIMURA, T., - Resection of the trachea infiltrated by thyroid carcinoma. *Ann. Surg.* 195: 496, 1982.
- 33) JOHNSTON, J. B., WRIGTH, J. S. and HERCUS, V. Tracheal stenosis following tracheostomy. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 53: 206, 1967.
- 34) JUVENELLE, A., CITRET, C. - Transplantation de la bronche souche et résection de la bifurcation trachéale. *J. Chir.* 67: 666, 1951.
- 35) LATARJET, M., RUIZ LIARD, A. - *Anatomía Humana*. Buenos Aires. Panamericana, 1983.
- 36) LE BRIGAND, H. - *Nouveau traité de technique chirurgicale*. Paris. Masson, 1973.
- 37) LEVASSEUR, P., DARTEVELLE, P., ROJAS - MIRANDA, A., MERLIER, M., LE BRIGAND, H. - Les resections anastomosées de trachée pour stenoses tracheales non tumorales. *Chirurgie* 106: 109, 1980.
- 38) MacMILLAN, A.S., JAMES, A.E., STITIK, F. P., GRILLO, H. C. - Radiological evaluation of post-tracheostomy lesions. *Thorax* 26: 696, 1971.
- 39) MAEDA, M., GRILLO, H. C. - Effects of tension on tracheal growth after resection and anastomosis in puppies. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 65: 658, 1973.
- 40) MATHEY, J. - Tumeur bénigne de l'éparon trachéal, résection et réfraction du carrefour trachéo-bronchique. *Sem. Hop. Paris* 27: 2699, 1951.
- 41) MATHEY, H., BINET, J. P., GALEY, J. J. et coll. Tracheal and tracheo-bronchial resections: technique and results in 20 cases. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 51: 113, 1966.
- 42) MATTINGLY, J. R., BELIN, R. P. and TODD, E. P. Surgical repair of congenital tracheal stenosis in an infant. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 81: 738, 1981.
- 43) MOMOSE, K. J., MacMILLAN, A. S. - Roentgenologic investigations of the larynx and trachea. *Radiol. Clin. North Am.* 16: 321, 1978.
- 44) MONTGOMERY, W. W. - Suprahoid release for tracheal stenosis. *Arch. Otolaryngol.* 99: 255, 1974.
- 45) MULLIKEN, J. B., GRILLO, H. C. - The limits of tracheal resection with primary anastomosis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 55: 418, 1968.
- 46) MURPHY, D. A., Mc LEAN, L. D. and DOBEL, A. R. C. Tracheal stenosis as a complication of tracheostomy. *Ann. Thorac. Surg.* 2: 44, 1966.
- 47) NEVEUX, J. Y., BIGNON, J., OANCEA, T., RIOUX, C., MATHEY, J. - Devenir de la circulation artérielle bronchique après autotransplantation pulmonaire. *Ann. Chir. Thorac. Cardiovasc.* 23: 1191, 1969.
- 48) NEVILLE, W.E. - Prosthetic reconstruction of trachea. Technic and results in fifty-four patients. *Ann. Chir. Thorac. Cardiovasc.* 35: 635, 1981.
- 49) NEVILLE, W. E., BOLANOWSKI, P. J. et SOLTANZADEH, H. - Prosthetic reconstruction of the trachea and carina. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 72: 525, 1976.
- 50) NIN VIVO, J., BRANDOLINO, M., SALSAMENDI, M. J. - Cirugía reconstructiva de traquea. *Rev. Chil. Cir.* 31: 15, 1979.
- 51) PAYNE, W. S., LEONARD, P. F., MILLAR, R. D., et al. - Physiologically based assessment and management of tracheal strictures. *Surg. Clin. North Am.* 53: 881, 1973.
- 52) PEARSON, F.G., COOPER, J.D., et al. Primary tracheal anastomosis after resection of cricoid cartilage with preservation of recurrent laryngeal nerves. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 70: 806, 1975.
- 52a) PEARSON, F.G. Resection of the trachea for stricture. En: *Operative Surgery*. London, Butterworth, 1977.
- 53) SALASSA, J. R. - PEARSON, B. PAYNE, W. S. - Growth and microscopic blood supply of the trachea. *Ann. Thorac. Surg.* 23: 100, 1977.
- 54) STAUFFER, J. L., OLSON, D. E. and PETTY, T. L. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am. J. Med.* 70: 65, 1981.
- 55) STILES, P. J. Tracheal lesions after tracheostomy. *Thorax* 20: 517, 1965.
- 56) THOMPSON, D.T. - Tracheal reconstruction with left lung anastomosis following right pneumonectomy. *Thorax*, 21: 560, 1966.
- 57) VERLEY, J.M. - Stenoses laryngo-tracheales après intubation ou tracheotomie. *Rev. Fr. Mal. Respir.* 2: 469, 1974.
- 58) WEBER, A. L. and GRILLO, H. C. Tracheal stenosis. An analysis of 151 cases. *Radiol. Clin. North Am.* 16: 291, 1978.
- 59) WOLMAN, I.J. Congenital stenosis of the trachea. *Am. J. Dis. Child.* 61: 1263, 1941.