

Reseña de la cirugía traqueal en México

Daniel Alejandro Munguía Canales,¹ Carlos Ibarra Pérez²

RESUMEN. La cirugía cardiotorácica se considera la especialidad quirúrgica más moderna en cuanto a su desarrollo histórico. Tras los primeros intentos de mantener el flujo aéreo permeable, es hasta el siglo XVIII que recibe su nombre la traqueostomía y hasta el siglo XX que se considera apropiada, a mitad de dicho siglo se inició la cirugía traqueal intratorácica, siendo la última división anatómica de la cirugía cardiotorácica en desarrollarse.^{1,2} A partir de la segunda mitad del siglo XX y de la mano con los trabajos experimentales, se concluyen los conocimientos anatomofisiopatológicos del órgano, se desarrollan las técnicas quirúrgicas sustitutivas y reconstructivas, llegando a su fase actual. El desarrollo de la cirugía traqueal en México se ha mantenido desde entonces a la par.

Este breviario intenta colocar los sucesos ocurridos en el desarrollo de la cirugía traqueal en nuestro país dentro del contexto de su desarrollo mundial. Al margen de la búsqueda retrospectiva y el uso de los nombres de los primeros autores de las publicaciones, es obvia la segura omisión de personajes que contribuyeron en la formación de esta área.

Palabras clave: *Historia de la cirugía traqueal, desarrollo de la cirugía traqueal.*

ABSTRACT. The cardiothoracic surgery is considered the most modern surgical speciality on its historical development. After early attempts to keep the airflow permeable, until the eighteenth century is named after the tracheostomy and until the twentieth century that is considered appropriate, half of that century began intrathoracic tracheal surgery, the last division of anatomical cardiothoracic surgery in developed.^{1,2} From the second half of the twentieth century and with experimental work, completing anatomic and physiopathologic knowledge of the organ, develop replacement and reconstructive surgical techniques, reaching its current stage. The development of the tracheal surgery in Mexico has remained since at the level. This breviary tries to place the events in the development of tracheal surgery in our country within the context of its global development. Apart from retrospective search and the use of the first authors of publications, it is obvious the sure omission of prominent figures who contributed in the formation of this area.

Key words: *History of tracheal surgery, development of tracheal surgery.*

DESARROLLO HISTÓRICO

La traqueostomía es reconocida como un procedimiento milenario, descrita en el 3600 AC. durante la primera Dinastía Egipcia, en el Rig Veda Hindú cerca del 2000 AC., en el pergamino de Eber en 1550 AC y por los griegos desde el siglo VIII AC. Con una importante morbitiabilidad, de los años 1500 a 1833 DC sólo hay reportes de 28 traqueostomías exitosas, la primera de ellas fue descrita

por Antonio Musa Brasavola en 1546. Sin embargo, fue Chevalier Jackson (1921) quien mejoró el procedimiento y enfatizó el cuidado postoperatorio disminuyendo así su mortalidad.²

En 1866 Domingo Aramburu reporta el primer caso en México de traqueo-laringotomía-cricotiroidea en un masculino de 16 meses. Jesús González Vázquez en 1872 escribe su tesis «Es grave por sí misma la traqueostomía», en donde describe las complicaciones implícitas que trae consigo una traqueostomía mal realizada e insiste en su adecuado cuidado postquirúrgico, resaltándose estas recomendaciones en la tesis «Traqueostomía» de Juan Manuel García en 1884. Manuel Acosta escribió en 1890 sobre la aplicación de la traqueostomía en el tratamiento de los pólipos nasolaringeos, en el mismo año José Cuevas resalta las indicaciones y cuidados de la traqueostomía y menciona por vez primera la intubación laríngea.³

Gustav Killian en 1897 extrajo un cuerpo extraño en la vía aérea utilizando un esofagoscopio rígido, una pinza y un espejo cefálico como fuente de iluminación, en los

¹ Cirujano General, residente de Cirugía Cardiotorácica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) «Ismael Cosío Villegas».

² Doctor en Ciencias Médicas. Miembro de la Academia Nacional de Medicina.

Correspondencia y solicitud de sobretiros:

Dr. Daniel Alejandro Munguía Canales

Departamento de Cirugía Cardiotorácica Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) «Ismael Cosío Villegas».

Calzada de Tlalpan Núm. 4502

Tel. 56 66 45 39 ext. 210

Correo electrónico: alejandro_cirujano@hotmail.com

siguientes años realizó los diseños y mejorías de los primeros broncoscopios. Algernon Coolidge Jr. en 1898 realizó la primera broncoscopia en Estados Unidos de Norteamérica con un ureteroscopio rígido y un espejo cefálico. En 1890 Chevalier Jackson realizó broncoscopia y diseñó un broncoscopio rígido con luz incandescente en su extremo. De 1916 a 1936 se considera la época de oro de la broncoscopia rígida a nivel mundial, que siempre complementada con la imagenología se convertirá en la piedra angular para el estudio de la patología traqueal.⁴

La primera broncoscopia en México se realizó en el Hospital General por Ricardo Tapia Acuña en 1933 descrita en su tesis «La endoscopia directa laringo-traqueo-bronquial», así mismo la primera broncografía por vía transbroncoscópica y la primera extracción de cuerpo extraño de bronquiotrongo derecho. Junto con Isamel Cosío Villegas funda en 1936 el Servicio de Broncoscopia en el Sanatorio de Huipulco. En los 40's Gustavo Serrano Rebeil y Eduardo Echeverría adquieren equipos en el Instituto Nacional de la Nutrición y en el Hospital Infantil dominando la técnica en niños, así mismo Fernando Quijano y Horacio Rubio equiparon el Seguro Social. Por estos años, Darío Fernández Fierro cumplió una gran labor en la cirugía torácica y realizó un gran número de traqueostomías y tiroidectomías. En 1940 Antonio Colima B hace comentarios a la anestesia intubada, su técnica, indicaciones y contraindicaciones, en 1943 se realiza la primera lobectomía bajo anestesia general orointubada por Leo Eloesser y William B Net en el entonces Hospital de Huipulco.^{3,4}

Hasta finales del siglo XIX la cirugía traqueal se limitó a la porción cervical. Son importantes los avances logrados en intubación y anestesia, entre otros por Horacio Green (1846) quien realiza la primera intubación y Joseph O'Dwyer que mejoró el instrumento y lo empleó en complicaciones de la difteria. Es en Alemania con Glück (1881) y Colley (1895) donde se iniciaron las primeras cirugías traqueales con anastomosis término-terminales experimentales y la primera resección y anastomosis en humanos aparentemente fue realizada por Küster en 1886 seguida de manera exitosa por Eiselsberg en 1896. Por otra parte el reemplazo traqueal (técnicas sustitutivas) comenzó con Bruns (1898) al tratar un defecto traqueal con un tubo de caucho. Nowakowski (1909) y Levit (1912) utilizaron piel y fascia lata, Jarvis y Daniel (1948)-acero inoxidable, Longmire (1948)-acrílico, Clagget (1948,1952)-polietileno, Daniel, Osler y Abbot (1955)-vidrio, todos con malos resultados. Así mismo tubos hechos de piel (Crafoord y Eindgren, 1945, Hanner y Cohen) y segmentos de piel «armada» con acero inoxidable

(Gebauer, 1950) fueron usados. Desde entonces se han investigado y utilizado: (1) materiales extraños (sólidos y porosos), (2) implantación de tejidos no viables (preparados químicamente, liofilizados o congelados), (3) tejidos autógenos (injertos libres con o sin material extraño de soporte, colgajos autógenos vascularizados y construcción de tubos autógenos), (4) ingeniería tisular y (5) trasplante traqueal (Injertos no revascularizados o vascularizados, autoinjertos o aloinjertos con o sin preservación, con o sin terapia inmunosupresiva), hasta nuestra fecha. Los estudios sobre cicatrización bronquial por Quinby y Morse (1911) y Rienhoff (1942) concluyeron en los primeros trabajos de resección y/o anastomosis bronquiales por Griffith (1949), Scannell (1951), Belcher (1950), Matheny y Oustrieres (1951). Jackson (1949) y Daniel (1950), seguidos por las primeras contribuciones sobre la cicatrización traqueal en estudios experimentales y clínicos por Rob y Bateman (1949), que junto con los ensayos de resección y anastomosis primaria de Grindlay, Clagett y Moersch (1949), Daniel, Taliaferro y Schaffarzick (1950) y Ferguson (1950), terminaron en el trabajo bajo la línea de técnicas sustitutivas de Belsey (1950) quien es el primero en publicar sobre reconstrucción de la tráquea intratorácica posterior a resección de tumor. Kay (1951), Sweet (1952) y Conley (1953) realizaron resección de anillos traqueales cervicales y anastomosis primaria. MacManus y McCormick (1954) resecaron anillos traqueales intratorácicos con anastomosis término-terminal y recubrimiento con fascia lata por fuga. Posteriormente Forster (1957) y Flavell (1959) reportan sus éxitos sobre resección y anastomosis de tráquea intratorácica.^{1,2,4,5}

En México se reconoce al Hospital General como el sitio iniciador de la cirugía traqueal y es entre 1944 y 1946 en este mismo hospital donde se promueve la cirugía traqueal en su porción cervical por Julián González Méndez y Alejandro Celis. Carlos Pacheco (*Figura 1*) en 1953 inició la cirugía traqueal experimental en el Hospital General al dirigir la tesis de Octavio Rivero practicando la sutura y reconstrucción de la tráquea cervical observando el comportamiento de la sutura, la importancia de la tracción de los extremos en la producción de la estenosis, la infección natural del órgano y la conducta del homoinjerto, publicando sus resultados en 1954.⁶ Luego en el IMSS en 1957, Pacheco al tratar previamente 8 pacientes con compresión de la tráquea endotorácica por tumor mediastinal, por aneurisma de la aorta y por un cilindroma de tráquea (en el cual el anestesiólogo Víctor Juárez administró la anestesia a través de una broncotomía en bronquio izquierdo) se llevó a cabo la tesis de León

Green sobre la «Traqueostomía transtorácica experimental» y publican su experiencia en 1959.⁷ Es a partir de entonces que se concentró y tuvo su principal motor en esta institución la actividad experimental y clínica de la cirugía traqueal por el equipo dirigido por Guillermo S. Díaz Mejía y Carlos R. Pacheco. En marzo de 1959 Ricardo Tapia organiza el VIII Congreso Internacional de Broncoesofagología en el D.F., que contó con la participación de Chevalier L. Jackson quien muestra una película a color de imágenes endoscópicas de la tráquea, bronquios y esófago, André Soulard y Pierre Mounier-Kuhn entre otros. Frumencio Medina Morales, Rafael Manrique y Paz, Miguel Jiménez Sánchez, Manuel de la Llata, Jaime Villalba y Jorge Reynaga González reportaron las «Modificaciones de la topografía bronquial en la tuberculosis pulmonar». Antonio Cárdenas Macías y Frumencio Medina describieron una revisión completa de las indicaciones de la broncoscopia en las bronquiectasias. Pelayo Vilar C. reportó «Un caso raro de cuerpo extraño bronquial (Chicle)».⁸ En 1959 Alfonso Serrano Rebeil en el Hospital General reportó su experiencia clínica en problemas de pérdida de laringe y tráquea cervical y en 1960 menciona su experiencia durante 8 años en 12 pacientes con pérdidas en la tráquea cervical, junto con Fernando Ortiz Monasterio publicó un caso de una paciente de 20 años con arrancamiento traumático de laringe y tráquea cervical a quien se le realizó un armazón con cartílagos costales en una cubierta de piel y recubierta por un colgajo, también menciona su trabajo experimental en perros (3 series) donde muestra

su incisión y sutura en doble «V», la sutura con torsión traqueal y la resección de hasta 14 y 16 anillos traqueales sin reestenosis con su técnica quirúrgica y anestésica, así como la procuración de cirugía atraumática, utilizando la fijación de la cabeza en flexión forzada.^{9,10}

En 1965 H.A. Andersen tomó la primera biopsia transbronquial, en 1966 Shigeto Ikeda presentó el primer broncoscopio flexible en el IX Congreso Internacional de Enfermedades de Tórax en Copenhague. Aparecen series significativas de resección-anastomosis de la tráquea cervical, torácica y posteriormente laringotraqueal, destacando Grillo (1965), Couraud (1969), Andrews y Pearson (1971). En este punto es muy importante resaltar la labor de Hermes C. Grillo (Oct 2, 1923 - Oct 14, 2006) (*Figura 2*) en la evolución de la cirugía traqueal, desde sus contribuciones en la capacidad de resección, demostrando la tensión progresiva que se necesita ejercer para aproximar los segmentos de la tráquea, al sacrificar de forma progresiva porciones de 1 cm de longitud, para una solución de continuidad de 1 cm necesitó 25 g, para 7 cm - 675 g, hasta sus contribuciones en la comprensión de la vascularización y el desarrollo de técnicas para la resolución de diversas patologías traqueales, quien dejó una importante escuela en el Hospital General de Massachusetts a cargo de Douglas J. Mathisen. Meanwhile y Ogura (1964), Dedo (1969) y Montgomery (1974) realizaron técnicas de movilización laríngea útiles para el descenso de la tráquea superior y media, sin embargo por la disposición de la irrigación demostrada por Miura y Grillo



Figura 1. Dr. Carlos R. Pacheco, primero en publicar sobre la cirugía traqueal experimental y cirugía traqueal cervical e intratorácica en México.



Figura 2. Dr. Hermes C. Grillo.
(Tomado de <http://www.massgeneral.org/pubaffairs/Issues2006/102006Grillo.htm>, mayo 2008).

(1966), Salassa, Pearson y Payne (1977), no fueron aplicables a la tráquea inferior ni carina principal. Barclay (1957) quien publicó 2 casos, en quienes extirpó una porción de tráquea, carina y parte de los bronquios, movilizó la tráquea, seccionó el ligamento pulmonar derecho, anastomosó el bronquio principal derecho a la tráquea y el izquierdo lo implantó en el intermedio derecho; este trabajo juntó a las series de Echapasse (1974), Perelman (1980) y Grillo (1982) muestran la experiencia adquirida en la cirugía de la bifurcación. Merece mención el tubo en T, que ideado desde 1891, es hasta 1965 que Montgomery pregonó su uso en material de silicón, seguido en los 80 por el uso masivo de «stents» y que sólo posteriormente se especificaron sus indicaciones limitadas. En los 90 la gran experiencia de Grillo y otros como Couraud, consagran a la resección-anastomosis como la técnica idónea en el manejo de diversas patologías traqueales como las lesiones postintubación, el trauma traqueal, enfermedades infecciosas e idiopáticas, traqueomalacia, tumores entre otras. En iberoamérica destacan en esta materia Vicente Forte (fallecido el presente año) y Vicente Tarazona.^{1,2,4,5,11-19}

En 1967 Díaz y Pacheco reportan su casuística de 10 cirugías en vías aéreas en 9 pacientes y ese mismo año sobre la tesis de Vaca T. J. publican su trabajo experimental sobre resección y reconstrucción de la bifurcación traqueal.^{20,21} Cosío, el mismo año reporta el uso de circulación extracorpórea en una reparación traqueal.²² En 1971 Díaz inicia los trabajos experimentales sobre trasplante traqueal.²³ Hacia 1974 se comunica el empleo importante de la broncoscopia para el diagnóstico de la patología aérea tanto en el IMSS como en el Hospital General.^{24,25} En el IMSS en 1977, Radillo apoya el uso de la circulación extracorpórea en la cirugía de las vías aéreas y en su artículo menciona la realización de una traqueoplastia endotorácica.²⁶ En 1980 Yarza en la misma institución publica su experiencia en el tratamiento quirúrgico de la estenosis traqueal cicatricial en 8 pacientes.²⁷ Para esta década a nivel mundial, los servicios de otorrinolaringología también se ocupan de la realización de las resecciones-anastomosis laringotraqueales y de la tráquea cervical, en el Centro Médico Nacional «Siglo XXI» Delgado y Peña entre 1983 a 1990 reportan su éxito en el tratamiento del 90% en las estenosis traqueales y del 88.6% en las subglóticas de 193 pacientes con estenosis traqueal.²⁸ Posteriormente Peña con un servicio ya formado de Cirugía de Cabeza y Cuello reporta su experiencia de laringotraqueoplastias en 56 pacientes con 91% de buenos resultados.²⁹ Entre 1992 y 1997 en el Hospital Central Militar José Gallardo y su equipo estudiaron 38 pacientes con estenosis traqueal, reportando su experiencia con el manejo endoscópico (20 pacientes), injertos (9 pacientes) y traqueoplastias (7 pacientes) con un

85.7% de éxito.³⁰ En el Hospital Infantil de México Álvarez-Neri et al. publican un estudio prospectivo durante 2000 a 2003 de las estenosis subglóticas grado III o IV de Myer-Cotton sometidas a laringotraqueoplastias o resecciones cricotraqueales, y reportan 22 pacientes menores de 18 años.³¹ García OJ en el Hospital General reporta la experiencia de octubre 2001 a septiembre 2003 de la patología traqueal y la realización de 14 traqueoplastias, así como la utilización de tratamientos endoscópicos.³² En «La Raza» Suárez Suárez reporta 30 pacientes sometidos a traqueoplastia durante 8 años y compara el uso de ploiglecaprone versus poliglactina, sin encontrar diferencias en los resultados. Y durante 2000-2003 Santiago Romo reporta 11 pacientes con edades de entre 6 a 15 años, en 6 pacientes se utilizó poliglactina, de los cuales 2 desarrollaron reestenosis y en nueve pacientes se utilizó polipropileno sin presentar complicaciones y con buenos resultados.³³⁻³⁵ En el resto de la República Mexicana se han reportado las experiencias del Centro Médico Nacional de Occidente en Guadalajara durante el 2002-2004 con 16 pacientes y el uso de ácido poliglicólico³⁶ y del Hospital Regional de Especialidades Cardiovasculares y del Tórax No. 34, Centro Médico Nacional del Norte en Monterrey, con su experiencia en traqueoplastias del 2000 al 2003 en 30 pacientes con diagnóstico de estenosis traqueal.³⁷

En el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias «Ismael Cosío Villegas» al margen de la realización de traqueostomías, algunos procedimientos en patología traqueal y aunque constituido como el primer Servicio de Broncoscopia, es hasta 1984 que se forma la Clínica de Tráquea por el incremento de pacientes con patologías asociadas. En 1994 se publica la primera experiencia con 97 casos de pacientes con estenosis traqueal benigna tratados en un periodo de 6 años (1987-1993), de los cuales a 13 pacientes se les realizó traqueostomía y uso de tubos en T y al resto se les realizó traqueoplastia.³⁸ Desde entonces José Morales Gómez y José Luis Téllez Beceerra (*Figura 3*) se han encargado de pulir esta experiencia y formar cirujanos con capacidad de tratar la patología traqueal. En nuestra institución la cirugía experimental traqueal impulsada por Jaime Villalba Caloca y Patricio Santillán Doherty (este último ahora encargado del Servicio de Tórax del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y de la Nutrición «Salvador Zubirán») (*Figura 4*), actualmente a cargo de Rogelio Jasso Victoria y siempre con el apoyo de los investigadores J. Raúl Olmos Zúñiga, J. Alfredo Santibáñez Salgado, Avelina Sotres Vega, Miguel Gaxiola Gaxiola y Matilde Baltazares Lipp, han formado un equipo y en conjunto realizado importantes contribuciones en el área del uso de moduladores de la cicatrización, preservación de injertos y trasplante traqueal.³⁸⁻⁴²



Figura 3. a) Dr. José Morales Gómez, **b)** Dr. José Luis Téllez Becerra.

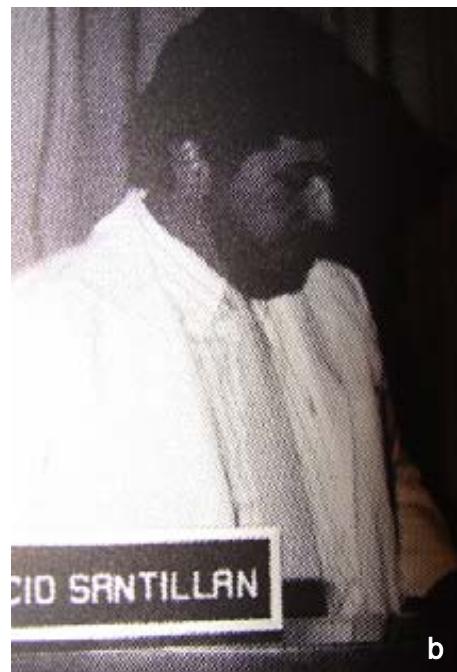


Figura 4. a) Dr. Jaime Villalba Caloca, **b)** Dr. Patricio Santillán Doherty.

Es así como en estos momentos hay en México centros hospitalarios y personal con la capacidad de afrontar la patología traqueal y que se dedica a su estudio, haciendo frente a un número creciente de pacientes, como son los casos de estenosis, fistulas, trauma, tumores, etc. y que corresponde a un área multidisciplinaria poco conocida en nuestro país pero encargada del manejo no sólo de las enfermedades traqueales sino además de las complicaciones emergentes del manejo traqueal por todo el personal de salud que trata directamente la vía aérea.

REFERENCIAS

1. Grillo HC. The history of tracheal surgery. In: Chest Surg Clin N Am 2003; 13: 175-89.
2. Grillo HC. Introduction. development of tracheal surgery: A historical review. In: Surgery of the Trachea and bronchi. BC Decker Inc. 2004: 1-35.
3. Chávez EJL. Prólogo. Texoxotla-Ticatl «Origen y evolución de la neumología y cirugía de tórax en México». En: Programa del Curso de Especialización en Cirugía Cardiotorácica. México, D.F. 1993.

4. Núñez P-RC, Cano VF. Capítulo 7. Broncoscopia. En: Enfermedades del aparato respiratorio. Méndez Editores. 2008.
5. Grillo HC. Trachea replacement: A critical review. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1995-2004.
6. Pacheco CR, Porter JK, Rivero O. Experimental reconstructive surgery of the trachea. *Jour of Thor Surg* 1954; 27: 554-564.
7. Pacheco CR, Green L, Perez TR. Transthoracic tracheostomy. *The Jour of Thor and Cardiovasc Surg* 1959; 38: 253-261.
8. Tapia AR. Memoria del VIII Congreso Internacional de Broncoesofagología. México, D.F., Marzo 14 al 18, de 1959.
9. Serrano RA, Ortiz MF, Pradillo A. Reconstruction of the cervical trachea. A technique to obtain a permanently patent airway. *Plast and Rec Surg* 1959; 24: 33-40.
10. Serrano RA, Ortiz MF, Caloca AJ. Reconstrucción de la tráquea. *Gac Med Méx* 1960; XC: 963-984.
11. Couraud L, Jougon JB, Velly JF. Surgical treatment of nontumoral stenoses of the upper airway. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 250-60.
12. Pearson FG, Brito-Filomeno L, Cooper JD. Experience with partial cricoid resection and thyrotracheal anastomosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1986; 95: 582-585.
13. Pearson FG, Cooper JD, Nelems JM, Van Nostrand AWP. Primary tracheal anastomosis after resection of the cricoid cartilage with preservation of recurrent laryngeal nerves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1975; 70: 806-816.
14. Dedo H, Fishmann N. Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis. *Ann Oto Rhinol Laryngol* 1969; 78: 285-296.
15. Montgomery WW. Suprathyroid release for tracheal anastomosis. *Arch Otolaryngol* 1974; 99: 255-60.
16. Salassa JR, PearsonBW, PayneWS. Gross and microscopical blood supply of the trachea. *Ann Thorac Surg* 1977; 24: 100-107.
17. Grillo HC. Tracheal blood supply. *Ann Thorac Surg* 1977; 24: 99.
18. Barclay RS, Swan NM, Wejsh TM. Tracheal reconstruction without the use of grafts. *Thorax* 1957; 12: 177.
19. Dahan M, Régnard JF, Berjaud J, Magdeleinat P, Bouchet L. Chirurgie de la trachée et des bronches (I). *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés)*, Techniques chirurgicales – Thorax 42-135, 2002, 5 p.
20. Díaz MG, Pacheco CR. Cirugía de las vías aéreas. *Neumol Cir Tórax* 1967; 28: 47-57.
21. Pacheco CR, Díaz MG, Moguer H, Cervantes J, Cobos E, Solís G. Resección y reconstrucción experimental de la bifurcación traqueal. *Neumol Cir Tórax* 1967; 28: 413-420.
22. Cosío PM, Cruz CM, Rivera AA. Cirugía de tráquea con empleo de circulación extracorpórea. Comunicación de un caso. *Neumol Cir Tórax* 1967; 28: 319- 324.
23. Díaz GS, Almazán A, Hernández JP, Moreno A, Kretschmer K, Valdés S, Naranjo F. Trasplante alogénico de tráquea. Estudio experimental en perros. *Neumol Cir Tórax* 1971; 32: 85-94.
24. Rivera GE. Broncoscopia como método diagnóstico (Análisis de 1,000 casos). 1974; 35: 381-9.
25. Rohde FC, Cano VF, Rivero SO. Fibrobroncoscopia. Comunicación preliminar. *Neumol Cir Tórax* 1974; 35: 151-7.
26. Radillo LG, Cosío PM, Siordia ZR, Ansaldi BL, Flores GR. Empleo de la circulación extracorpórea en cirugía broncopulmonar. *Neumol Cir Tórax* 1977; 38: 247-54.
27. Yarza CJ, Sáenz AG, Concha SV. Tratamiento quirúrgico de la estenosis traqueal de origen cicatricial. *Neumol Cir Tórax* 1980; 41: 155-163.
28. Delgado A, Peña-García J, Marín J, Aguirre H. Tracheal reconstruction. *Rev Laryngol Otol Rhinol* 1993; 114(1): 21-4.
29. Peña J, Cicero R, Marín J, Ramírez M, Cruz S, Navarro F. Laryngotracheal reconstruction in subglottic stenosis: An ancient problem still present. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 125: 397-400.
30. Gallardo OJ, Pardo MR, Sánchez MJ. Estenosis laringotraqueal. Etiología y tratamiento en el Hospital Central Militar. *Revista de Sanidad Militar* 1998; 52: 186-96.
31. Alvarez-Neri H, Penchyna-Grub J, Porras-Hernandez JD, Blanco-Rodriguez G, Gonzalez R, Rutter MJ. Primary cricotracheal resection with thyrotracheal anastomosis for the treatment of severe subglottic stenosis in children and adolescents. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005; 114(1 Pt 1): 2-6.
32. García OJ, Pilar AM, Pérez RA, Navarro RF, Cicero SR. Patología traqueal diagnosticada por fibrobroncoscopia. Experiencia en 111 casos. *Rev Inst Nal Enf Resp Méx* 2004; 17(2): 67-72.
33. Suárez-Suárez JP, Madrazo-Lozano L, Rico-Méndez F. Poliglecaprone 25 vs poliglactina 910 para la reconstrucción traqueal. En: Resúmenes del 63 Congreso. *Neumol Cir Tórax* 2003; 62: 35.
34. Santiago-Romo JE, Mora-Fol JR, Zaldívar-Cervera JA, Valencia-Espinosa VE, Rojas-Curiel EZ. Laringotraqueoplastia y traqueoplastia en edad pediátrica. En: Resúmenes del 63 Congreso. *Neumol Cir Tórax* 2003; 62: 35.
35. Santiago RJE, Rojas CZR, Mora FR, Zaldívar CJA, Aguilar NME. Factores que influyen en la estenosis laringotraqueal adquirida. Estudio experimental. *Rev Mex Cir Ped* 2004; 11: 17-25.
36. Pulido-Abreu JTR, Brachet-Ize O, Llamas-Macías FJ, Ramos-López R, Montes de Oca J, Gómez -Lara M. Anastomosis traqueal con ácido poliglicólico: reporte de 16 casos. En: Resúmenes del 64 Congreso. *Neumol Cir Tórax* 2004; 63: 13-14.
37. Treviño-González M, Morales-Silva CH, Magaña-Delgado A, et al. Reconstrucción quirúrgica de la tráquea en el manejo de la estenosis traqueal. En: Resúmenes del 64 Congreso. *Neumol Cir Tórax* 2004; 63: 13-14.
38. Morales GJ, Escobedo M, Téllez BJL, Martínez NH, Arellano L, Villalba CJ. Estenosis traqueal benigna. Tratamiento. XXVI Jornadas Médico-Quirúrgicas del INER. *Rev Ins Nal Enf Resp Méx* 1994; 7: 16.

39. Olmos-Zúñiga JR, Eguiza-Rubí V, Jasso-Victoria R, et al. Trasplante experimental de tráquea cervical combinado con la aplicación de factor de crecimiento de fibroblastos. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 2006; 19: 172-179.
40. Olmos-Zúñiga JR, Hernández-Jiménez C, Díaz-Martínez E, et al. Wound healing modulators in a tracheoplasty canine model. *J Invest Surg* 2007; 20(6): 333-8.
41. Sotres-Vega A, Villalba-Caloca J, Jasso-Victoria R, Cryopreserved tracheal grafts: a review of the literature. *J Invest Surg* 2006; 19(2): 125-35.
42. Olmos-Zúñiga JR, Santos-Cordero JA, Jasso-Victoria R, et al. Effect of the hyaluronic acid on tracheal healing. A canine experimental mode. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2004; 55(2): 81-7.