

ATLAS DE ACCESO ABIERTO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO



CIRUGÍA CERVICAL ABIERTA PARA FÍSTULAS TRAQUEO-ESOFÁGICAS CONGÉNITAS TIPO H (TOF)

Mark Quick, Shyan Vijayasekaran

La atresia esofágica (OE) con o sin fístula traqueo-esofágica (TOF) tiene una incidencia de 1 en 2500 - 4500 nacidos vivos.¹ Se utilizan dos sistemas distintos de clasificación de TOF, con el sistema inicial de Vogt publicado en 1929, que más tarde fue modificado por Gross en 1953 en cinco tipos de TOF (Figura 1).^{2,3}

cauterización o coagulación con láser del tracto fistuloso.^{6,7} La cirugía sigue siendo el tratamiento estándar con bajas tasas de recurrencia.^{4,8-10} Se vuelve a recomendar un abordaje cervical abierto para los TOF situados por encima del nivel de T2.¹¹ que representa la mayoría de los TOF de tipo H.

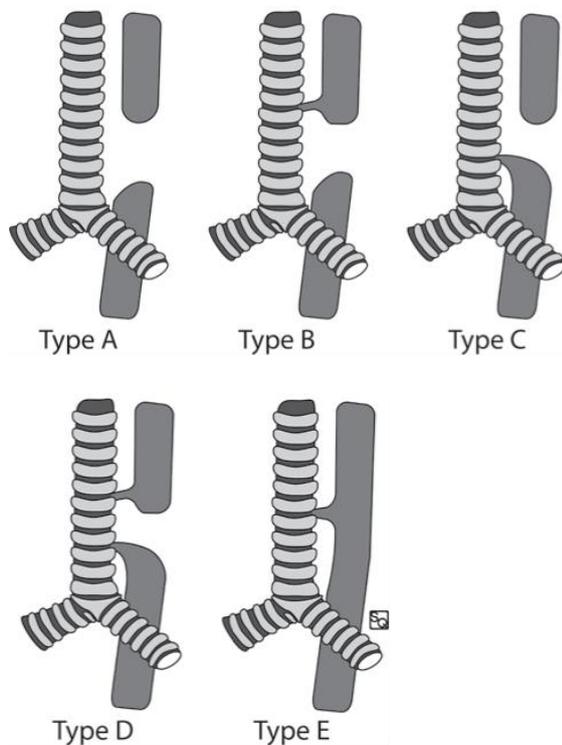


Figura 1: Clasificación Gross TOF⁴

El TOF más común es el tipo C (86%) que comprende una bolsa esofágica ciega proximal y un TOF distal hacia el esófago distal. (Figura 1). Tipo E, más conocido como tipo H (Figura 1) fístula sin OE, tiene una incidencia del 4-7% de todas las TOF.⁴ Las fístulas de tipo H se dan en 1 de cada 50.000 a 80.000 nacidos vivos.⁵

Se han empleado procedimientos endoscópicos para obliterar los TOF e incluyen el uso de pegamento de fibrina, electro-

Etiología

La etiología de la TOF/OE es poco conocida. Aunque el TOF puede producirse de forma aislada, el 50% están asociadas a anomalías congénitas, siendo las cardíacas las más frecuentes. Estas anomalías asociadas se resumen en el síndrome genético VACTERL (anomalías vertebrales, anorrectales, cardíacas, traqueo-esofágicas, renales y de las extremidades) (Tabla 1). Otros síndromes asociados poco frecuentes son Pierre-Robin, CHARGE o Di George con su anomalía cromosómica en 22q11 asociada a atresia esofágica.

Tipo	Incidencia	Anomalías
Vertebral	17%	Escoliosis
Anal	12%	Ano imperforado, Atresia duodenal
Cardíaca	20%	VSD, PDA, Tetralogía de Fallot, ASD
Renal	16%	Agenesia / displasia renal, hipospadias, poliquistosis
Extremidades	10%	Anomalías radiales, polidactilia

• Tabla 1: Anomalías congénitas asociadas a TOF/OE¹⁴

Anatomía y Embriología

La tráquea y el esófago se desarrollan a partir de un divertículo ventral del intestino anterior. Alrededor de la tercera semana de vida intrauterina se produce la proliferación de células endodérmicas sobre el divertículo. La división de esta masa celular forma la tráquea y el esófago. Durante este periodo se produce un TOF debido a la interrupción del desarrollo normal. Se desconoce el mecanismo principal de esta alteración. Sin embargo, varias mutaciones clave, incluida la del gen *Sonic hedgehog* (Shh), identificadas en modelos animales, provocan el fracaso de la separación traqueoesofágica y la formación de fístulas.¹²

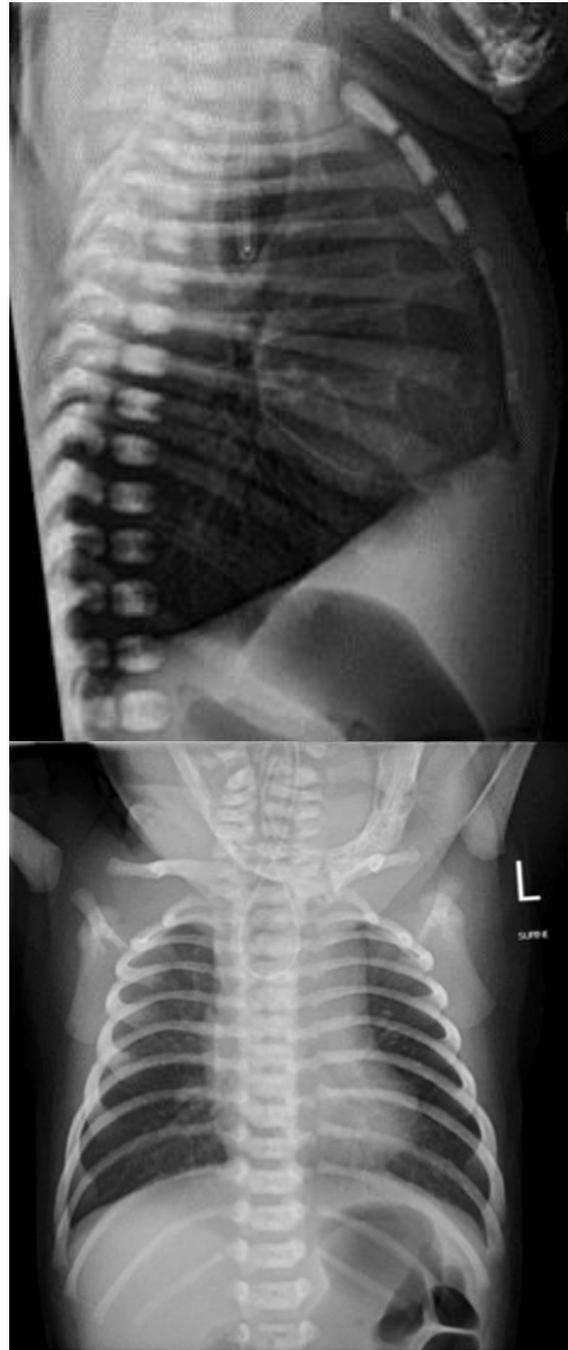
Diagnóstico

Presentación y pruebas complementarias

Los TOF no son fáciles de diagnosticar prenatalmente. El polihidramnios identificado en la ecografía prenatal puede ser secundario a una obstrucción esofágica, pero no es específico y no debe utilizarse únicamente como marcador diagnóstico.

El diagnóstico de la OE se realiza precozmente tras el parto y se confirma por la imposibilidad de introducir una sonda nasogástrica en el estómago. (*Figura 2*).

El tipo de TOF se determina mediante microlaringoscopia y broncoscopia (MLB); sin embargo, las deformidades sutiles y el nivel de un TOF pueden pasar desapercibidos. (*Figura 3*).



Figuras 2 a, b: Radiografía de tórax que muestra una sonda nasogástrica enroscada en la luz esofágica del extremo ciego y una burbuja gástrica sospechosa de TOF.



Figura 3: MLB con TOF de pared traqueal posterior identificada

El TOF de tipo H tiene presentaciones más variables. Puede producirse un retraso o incluso un diagnóstico erróneo, ya que el esófago permanece intacto sin alteraciones. Los síntomas más frecuentes son asfixia o episodios cianóticos durante la alimentación, distensión abdominal que provoca inmovilización durante la inhalación o infecciones torácicas recurrentes. Estos síntomas pueden diagnosticarse erróneamente como reflujo gastroesofágico. Es importante tener un alto índice de sospecha de TOF de tipo H, sobre todo en pacientes con infecciones torácicas recurrentes.

Investigaciones

La evaluación endoscópica, incluida la MLB y la esofagoscopia, puede identificar la localización, el tamaño y el número de TOF, que son importantes para la planificación quirúrgica. Otras anomalías laríngeas o traqueales asociadas pueden identificarse con la realización de la MLB.

Los estudios radiográficos con contraste (esofagograma con Bario) son útiles en neonatos prematuros y muy pequeños en los que la MLB es técnicamente difícil. Evita la anestesia general en neonatos con

enfermedades subyacentes complejas. Se coloca al neonato en decúbito supino o lateral y se introduce contraste en una sonda nasogástrica mientras, esta se retira lentamente del esófago. Si hay una fístula, el contraste se derramará en la tráquea. El autor principal no utiliza esta técnica de forma rutinaria. (Figura 4).



Figura 4: Estudio radiográfico con contraste que muestra comunicación entre el esófago y la tráquea

Manejo

Inmediato

Un neonato que presente dificultades para tragar o dificultad respiratoria con distensión abdominal tras el parto, como se ha descrito anteriormente, debe ser trasladado a una unidad de cuidados intensivos neonatales. Debe insertarse una sonda nasogástrica (SNG) y confirmarse su

posición mediante radiografía. El aumento de la distensión abdominal en la inhalación y la confirmación de la posición gástrica de la sonda nasogástrica deben hacer sospechar un TOF de tipo H. (Figura 5).

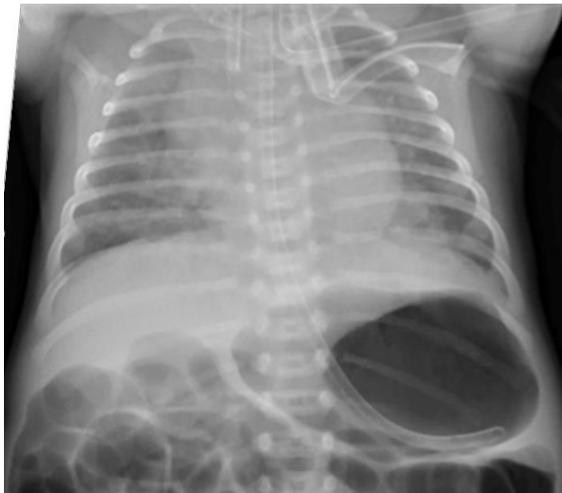


Figura 5: Radiografía de tórax que muestra la sonda nasogástrica en el estómago con distensión gástrica significativa por sospecha de TOF

Para mejorar la respiración, puede realizarse una aspiración de gas abdominal para aliviar la distensión abdominal. Debe consultarse a neonatólogos, otorrinolaringólogos pediátricos, cirujanos generales pediátricos y pediatras.

Identificación de fístulas traqueoesofágicas

El tratamiento inicial consiste en identificar el TOF, incluidos el nivel, el tamaño y el número de fístulas. Utilizando la MLB, el TOF puede canularse con una sonda Foley de tamaño 5/6 FG y confirmarse con esofagoscopia. (Figura 6). Los TOF situadas por encima de T2 son susceptibles de cirugía cervical abierta.

Técnicas quirúrgicas para cerrar un TOF de tipo H: abordajes cervicales abiertos

Se pueden utilizar dos técnicas de cirugía cervical abierta para los TOF de tipo H, es

decir, *técnicas extraluminales o transtraqueales "en ojo de cerradura"*. El abordaje cervical abierto se selecciona en el momento de la MLB. Se intuba a los pacientes con un tubo endotraqueal adecuado a su edad para confirmar que el manguito se encuentra distal al TOF.

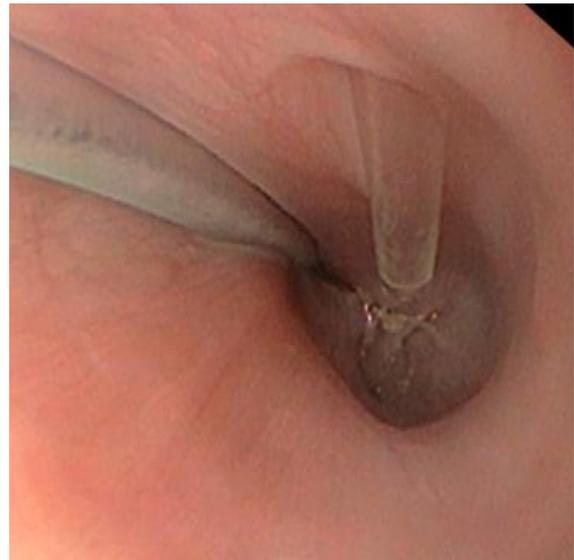


Figura 6: Esofagoscopia identificando catéter de Foley canulado a través de TOF desde la tráquea

Técnica extraluminal

- Después de la BML, coloque al neonato o al niño en decúbito supino sobre un rodillo de hombro +/- anillo de cabeza
- Administrar una dosis única de profilaxis antibiótica
- Identifique los puntos de referencia anteriores del cuello, incluidos el cartílago tiroideos, la tráquea y la escotadura esternal
- Marque con un dermográfico una incisión de traqueotomía horizontal estándar en el cuello
- Infiltre los tejidos subcutáneos con anestésico local (lidocaína al 1%) y adrenalina 1:100.000, sin superar la dosis máxima de seguridad.

- Prepare la piel y coloque un campo estéril para proteger los ojos, pero cubra la boca dejando expuesta la parte anterior del cuello y la parte superior del pecho
- Incisión sobre piel y tejido subcutáneo
- Levante los colgajos subplatismales y retraer los colgajos con suturas de seda
- Separe los músculos infrahioideos a lo largo del rafe medio y separarlos lateralmente
- Identifique la tráquea
- Divida el istmo tiroideo
- Cree planos de disección extraluminal a lo largo de la tráquea hasta el surco traqueoesofágico permaneciendo en la adventicia traqueal
- Permanezca cerca de la adventicia traqueal reduce el riesgo de lesión de los nervios laríngeos recurrentes
- La palpación de una sonda de Foley colocada a través del TOF en el momento de la BML puede ayudar a identificar la TOF
- Una vez identificada y aislada circunferencialmente el TOF, coloque un vessel loop alrededor del TOF y retire la sonda de Foley si se ha colocado previamente a través del TOF (Figura 7)
- Dividir fuertemente la TOF
- Cerrar individualmente los lados traqueal y esofágico de la TOF
- Cerrar el lado traqueal con sutura absorbible de larga duración 4/0 PDS (Ethicon, Inc., Johnson and Johnson, New Jersey, US)
- Cierre del defecto esofágico mediante una técnica de sutura de Connell invertida con sutura absorbible trenzada de Vicryl 4/0. (Ethicon, Inc., Johnson and Johnson, New Jersey, US)
- Refuerce el cierre interponiendo un colgajo de músculo de rotación local utilizando uno de los músculos infrahioideos o un injerto libre de pericondrio del manubrio esternal, asegurado

con Vicryl de 4/0 y pegamento Tisseel (Baxter International Inc., Illinois, US)

- Realice un cierre por planos con suturas absorbibles sobre un drenaje de Yates y aplicar un vendaje cervical

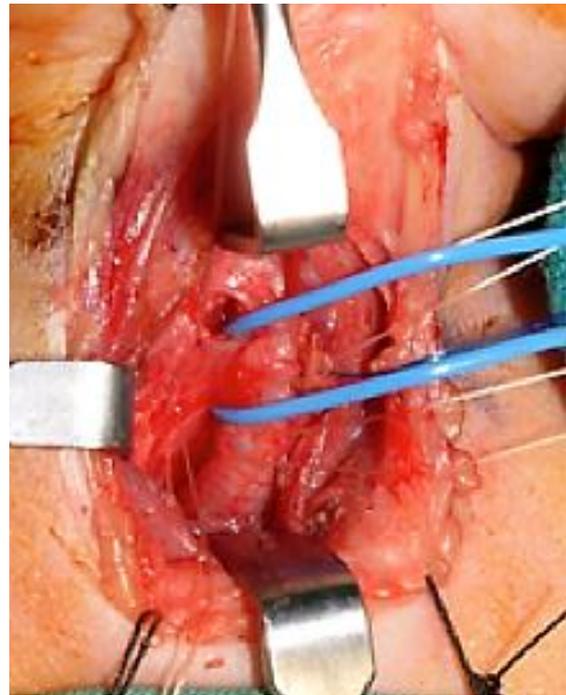


Figura 7: Abordaje extraluminal con vessel loop que aísla el TOF y suturas fijas que sujetan los colgajos subplatelares⁴

Técnica transtraqueal en “ojo de cerradura”

- La técnica transtraqueal reduce el riesgo de lesionar los nervios laríngeos recurrentes ya que no requiere una disección extraluminal (traqueal) circunferencial. Permite un cierre de la tráquea sin bolsa, pero requiere un sellado hermético y reparación de la incisión de traqueotomía extendida
- Después de la MBL coloque al neonato o niño en posición supina sobre un rodillo para el hombro con o sin anillo para la cabeza
- Administre una dosis única de profilaxis antibiótica
- Identifique los puntos de referencia anteriores del cuello, incluidos el cartí-

lago tiroides, la tráquea y la escotadura esternal.

- Marque con un dermatográfico una incisión de traqueotomía horizontal estándar en el cuello
- Infiltre los tejidos subcutáneos con anestésico local (lidocaína al 1%) y adrenalina 1:100.000, sin superar la dosis máxima de seguridad
- Prepare la piel y coloque un campo estéril para proteger los ojos, pero cubra la boca dejando expuesta la parte anterior del cuello y la parte superior del pecho
- Incisión sobre piel y tejido subcutáneo
- Levantar los colgajos subplatismales y retraer los colgajos con suturas de seda
- Separar los músculos infrahioideos a lo largo del rafe medio y separarlos lateralmente
- Identificar la tráquea
- Dividir el istmo tiroideo
- El número de anillos traqueales expuestos depende de la posición del TOF y del sitio de traqueostomía
- El nivel del TOF ya ha sido identificado durante la intubación endotraqueal o se confirma nuevamente mediante broncoscopia flexible a través del tubo endotraqueal y retirando el tubo endotraqueal proximal al TOF
- Coloque puntos de sutura de retención traqueal a cada lado de la tráquea
- Realice una incisión transtraqueal vertical extendida sobre la posición del TOF, extendiéndose varios anillos hacia abajo para incorporar una traqueostomía
- Se coloca un tubo de traqueostomía temporal (ETT reforzado / blindado) y se asegura a la pared anterior del pecho, mientras se retira el ETT transoral
- La incisión vertical de traqueostomía generalmente se realiza como parte de la incisión transtraqueal extendida, o puede ser una incisión separada

- Identifique el TOF en la pared traqueal posterior
- Canule el TOF con un catéter Foley transtraqueal como guía (*Figure 8*)

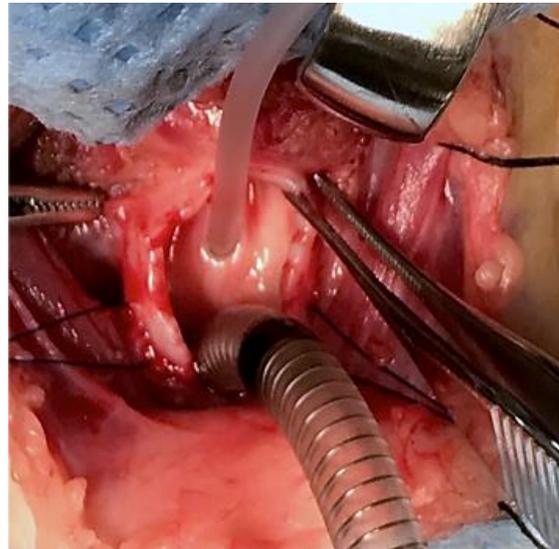


Figura 8: Técnica transtraqueal con incisión vertical de traqueostomía extendida, traqueostomía temporal (ETT reforzado por debajo del TOF) y confirmación del TOF mediante cánula de Foley

- Realice una incisión elíptica alrededor del TOF en un plano vertical para aislar el TOF
- Diseque el TOF liberándolo del músculo traqueal y retraerlo hacia adelante con un punto de sutura de retención (*Figura 9*)
- Una vez aislado (retire el catéter Foley si se utilizó como guía), cierre el TOF con la técnica de sutura de Connell, como en la técnica extraluminal
- La reparación puede reforzarse a través del defecto traqueal posterior con periostio obtenido del manubrio esternal
- Cierre el músculo traqueal con Vicryl 5/0 para crear bordes musculares bien opuestos y reducir la formación de una bolsa traqueal (*Figura 10*)

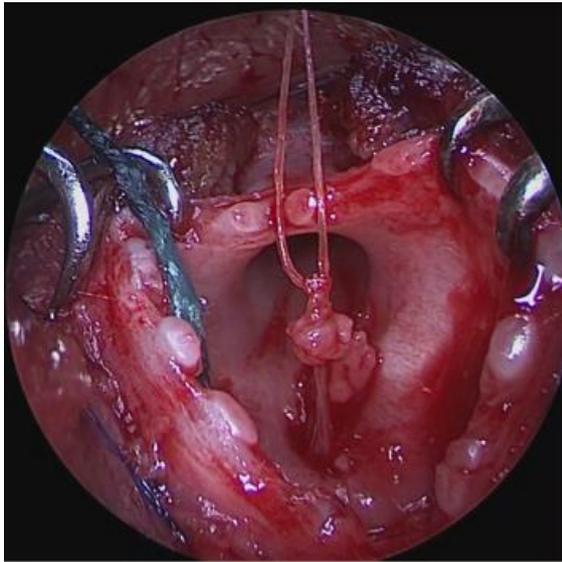


Figura 9: TOF aislada con una incisión elíptica de la pared traqueal posterior⁴

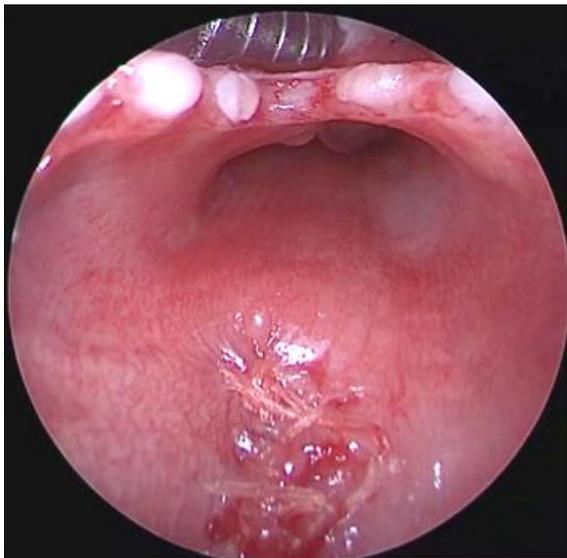


Figure 10: Cierre intraluminal del músculo traqueal⁴

- Intube al niño por vía transnasal de manera que el manguito del tubo endotraqueal se infle por debajo del nivel de la incisión transtraqueal, y marque la posición del tubo endotraqueal en la apertura nasal
- Retire el tubo de traqueostomía temporal
- Cierre la incisión traqueal anterior con puntos continuos de PDS 5/0

- Se puede aplicar pegamento Tisseel sobre la reparación traqueal
- Realice una maniobra de Valsalva para confirmar un sellado hermético
- Realice un cierre por planos con suturas absorbibles sobre un drenaje de Yates y aplicar un vendaje cervical

Cuidados postoperatorios

- Traslade al paciente intubado a la unidad de cuidados intensivos neonatales o pediátricos (UCI/ UCIP)
- Realice la extubación en UCI / UCIP a las 48-72 horas, dependiendo de los parámetros clínicos
- Retire el drenaje Yates a las 72 horas
- Continúe con los antibióticos intravenosos hasta que se retire el drenaje Yates
- Solicite un estudio de deglución con contraste una semana después de la cirugía

Complicaciones y seguimiento a largo plazo

- **Lesión del nervio laríngeo recurrente:** Mantenerse cerca de la adventicia traqueal con el enfoque extraluminal reduce el riesgo de lesiones
- **Persistencia del TOF o recurrencia:** Reforzar el cierre con un colgajo muscular de rotación y/o pericondrio reduce el pequeño riesgo de fallo y recurrencia
- **Enfisema quirúrgico:** Asegurarse de un cierre traqueal hermético para evitar la entrada de aire
- **Fistula traqueoesofágica persistente, grande o recurrente:** Estas son difíciles de tratar quirúrgicamente. La traqueoplastia deslizante se ha utilizado para tratar estas fístulas complejas¹³

Referencias

1. Goyal A, Jones MO, Couriel JM, Losty PD. Oesophageal atresia and tracheoesophageal fistula. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2006;91(5): F381-F384
2. Gross RE. *The Surgery of Infancy and Childhood: Its Principles and Techniques.* WB Saunders; 1953
3. Vogt E. Congenital esophageal atresia. *Am J Roentgenol.* 1929;22:463-5
4. Quick ME, Giblett N, Uwiera TC, Herbert H, Vijayasekaran S. A novel approach in managing challenging tracheoesophageal fistulae. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020;138:110261
5. Zani A, Jamal L, Cobellis G, et al. Long-term outcomes following H-type tracheoesophageal fistula repair in infants. *Pediatr Surg Int.* 2017;33(2): 187-90
6. Bhatnagar V, Lal R, Srinivas M, Agarwala S, Mitra DK. Endoscopic treatment of tracheoesophageal fistula using electrocautery and the Nd:YAG laser. *J Pediatr Surg.* 1999;34(3):464-7
7. Tzifa KT, Maxwell EL, Chait P, et al. Endoscopic treatment of congenital H-Type and recurrent tracheoesophageal fistula with electrocautery and histocryl glue. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(5):925-30
8. Coran AG. Redo esophageal surgery: The diagnosis and management of recurrent tracheoesophageal fistula. *Pediatr Surg Int.* 2013;29(10):995-9
9. Kovesi T, Rubin S. Long-term complications of congenital esophageal atresia and / or tracheoesophageal fistula. *Chest.* 2004;126:915-25
10. Bruch SW, Hirschl RB, Coran AG. The diagnosis and management of recurrent tracheoesophageal fistulas. *J Pediatr Surg.* 2010;45(2):337-40
11. Al-Salem AH, Mohaidly M Al, Al-Buainain HMH, Aljadaan S, Raboei E. Congenital H-type tracheoesophageal fistula: a national multicenter study. *Pediatr Surg Int.* 2016;32(5): 487-91
12. Ioannides AS, Henderson DJ, Spitz L, Copp AJ. Role of Sonic hedgehog in the development of the trachea and oesophagus. *J Pediatr Surg.* 2003;38(1):29-36
13. Provenzano MJ, Rutter MJ, Von Allmen D, et al. Slide tracheoplasty for the treatment of tracheoesophageal fistulas. *J Pediatr Surg.* 2014;49(6): 910-4
14. Gayle JA, Gómez SL, Baluch A, Fox C, Lock S, Kaye AD. Anesthetic considerations for the neonate with tracheoesophageal fistula. *Middle East J Anaesthesiol.* 2008;19(6):1241-54

Traducción

Encarnación Antúnez Estudillo
Servicio de otorrinolaringología
Hospital universitario Puerta del Mar
Cadiz, España
antunezeae@gmail.com

Coordinaor de las traducciones al castellano

Dr J. Alexander Sistiaga Suárez MD
FEBEORL-HNS, GOLF IFHNOS
Unidad de Oncología de Cabeza y Cuello –
Servicio de Otorrinolaringología
Hospital Universitario Donostia
San Sebastian, España
jasistiaga@osakidetza.eus

Autores

Mark Quick BSc, MBBS, MEng
Department of Otolaryngology
Perth Children's Hospital
Nedlands, WA, Australia
quickyark@gmail.com

Shyan Vijayasekaran MBBS, FRACS
Department of Otolaryngology
Perth Children's Hospital

Nedlands, WA, Australia
Faculty of Health and Medical Sciences,
University of Western Australia, WA,
Australia

shyan_vijayasekaran@me.com

Editor de la sección pediátrica

Nico Jonas MBChB, FCORL, MMed
Paediatric Otolaryngologist
Addenbrooke's Hospital
Cambridge, United Kingdom
nicojonas@gmail.com

Editor

Johan Fagan MBChB, FCS (ORL), MMed
Professor and Chairman
Division of Otolaryngology
University of Cape Town
Cape Town, South Africa
johannes.fagan@uct.ac.za

***THE OPEN ACCESS ATLAS OF
OTOLARYNGOLOGY, HEAD &
NECK OPERATIVE SURGERY***

www.entdev.uct.ac.za



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) johannes.fagan@uct.ac.za is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/)

