Universidad Católica de Valencia

San Vicente Mártir

Facultad de Medicina y Odontología

Grado en Medicina

Trabajo de Fin de Grado

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN LA ATRESIA ESOFÁGICA TIPO I Y LONG GAP.

UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Autora:
Dª Ana Truyols Segura

Director:
Dr. Javier Maria Lluna González

Valencia, a 10 de mayo de 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradecer en primer lugar, a mi tutor el Dr. Javier Maria Lluna González, gracias por tu atención, por tus consejos y por haberme guiado en este camino, sin tu ayuda no habría sido posible.

A mis padres y a mi hermano, por su apoyo incondicional, por ser mi pilar fundamental. Gracias por haber estado ahí siempre, animándome, confiando en mí más que yo misma y por transmitirme vuestra fuerza y energía.

A mis abuelos, por confiar en mí y haber estado siempre. No puedo estar más feliz de haber vivido todo este camino junto a vosotros.

A mis tías y a mis primos, gracias por estar, por apoyarme, por vuestra comprensión y por vuestro cariño.

A mis amigas, por estar siempre tan presentes, por comprenderme, por ser luz y contagiarme su alegría en cada momento, sin vosotras no habría sido lo mismo.

A la Universidad Católica de Valencia, por enseñarme la carrera más bonita del mundo.

RESUMEN

Introducción: La atresia esofágica de brecha larga representa un problema desafiante para los cirujanos pediátricos en la actualidad, y se han propuesto gran cantidad de técnicas. Los múltiples enfoques de manejo existentes, así como la heterogeneidad de los resultados informados contribuyen a este desafío. Por ello es necesario un análisis de la evidencia existente hasta ahora para tratar de delimitar el tratamiento.

Objetivos: El objetivo principal de este trabajo es realizar un estudio comparativo de las distintas técnicas quirúrgicas en el tratamiento de la atresia esofágica tipo I con el fin de delimitar si hay alguna técnica superior a otra.

Material y métodos: Se realiza una revisión sistemática de la literatura cuyo objetivo es evaluar si existe una técnica quirúrgica idónea para el tratamiento de la EA long gap. La búsqueda bibliográfica se realiza a través de Pubmed y Google Scholar. Partiendo de 180 registros, se seleccionaron 15 en función de unos criterios de inclusión y exclusión.

Resultados: Del total de 15 artículos incluidos en la revisión se estudian y/o se comparan varias técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la EA long gap. Entre las técnicas a estudiar, se incluyen tanto aquellas que tienen como fin preservar el esófago como aquellas de reconstrucción esofágica. Se asume que ninguna técnica es superior a otra, aún así del grupo de preservación esofágica la anastomosis primaria diferida se considera buena opción, así como la transposición gástrica del grupo de reconstrucción esofágica.

Conclusiones: Se acepta que el mejor tratamiento es aquel que preserva el esófago nativo del bebé, dejando las técnicas de sustitución esofágica para casos donde no sea técnicamente posible. A pesar de que todas las técnicas presentan ventajas y desventajas, no existe objetivamente una técnica quirúrgica superior a otra, depende fundamentalmente de la experiencia del cirujano.

Palabras clave: Atresia esofágica; Long gap; Preservación esófago nativo; Reemplazo esofágico.

ABSTRACT

Background: Long-gap EA represents a challenging problem for pediatric surgeons today, and a large number of techniques have been proposed. Multiple approaches to management, as well as the heterogeneity of reported outcomes, contribute to this challenge. Therefore, an analysis of the existing evidence is necessary to try to delineate the treatment.

Objective: The main objective of this study is to carry out a comparative analysis of different surgical techniques in the treatment of type I EA in order to determine if there is any technique superior to another.

Methods: A systematic review of the literature is conducted with the aim of evaluating if there is an ideal surgical technique for the treatment of long gap EA. The literature search is performed using PubMed and Google Scholar. Out of 180 records initially identified, 15 were selected based on predetermined inclusion and exclusion criteria.

Results: Out of the total of 15 articles included in the review, various surgical techniques for the treatment of long gap EA are studied and/or compared. The techniques under study include those aimed at esophageal preservation as well as those for esophageal reconstruction. It is assumed that no technique is superior to another; however, among the group focusing on esophageal preservation, delayed primary anastomosis is considered a good option, while gastric transposition of the group of esophageal reconstruction.

Conclusions: It is accepted that the best treatment is the one that preserves the baby's native esophagus, leaving esophageal replacement techniques for cases where it is not technically possible. Despite the fact that all the techniques have advantages and disadvantages, there is no objectively one surgical technique that is superior to another, it depends fundamentally on the experience of the surgeon.

Keywords: Esophageal atresia; Long gap; Native esophagus preservation; Esophageal replacement.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Epidemiología 1
1.2. Etiología 1
1.3. Incidencia 2
1.4. Tipos 2
1.5. Diagnóstico 3
1.6. Clínica 5
1.7. Pronóstico 5
1.8. Tratamiento 6
1.9. El papel de la toracoscopia 9
1.10. Caso especial de las atresias long gap, tipo I 10
1.10.1. Técnicas quirúrgicas 12
1.10.1.1. Anastomosis primaria diferida 12
1.10.1.2. Técnica de Kimura 13
1.10.1.3. Tubulización gástrica 13
1.10.1.4. Técnica de Livaditis 14
1.10.1.5. Técnica de Schärli 15
1.10.1.6. Técnica de Foker 16
1.10.1.7. Reemplazo esofágico 18
1.10.1.7.1. Transposición gástrica 18
1.10.1.7.2. Interposición colónica 19
1.10.1.7.3. Interposición yeyunal 20
1.10.1.7.4. Tubo gástrico 21
1.10.2. Técnicas no quirúrgicas 22
1.10.2.1. Tratamiento con imanes 22
1.10.2.2. Ingeniería de tejidos 24
1.10.3. Uso de toxina botulínica intramural 25
1.11. Complicaciones 25

2. HIPÓTESIS 27

3. JUSTIFICACIÓN 28

4. OBJETIVOS 29
5. MATERIAL Y MÉTODOS 30
5.1. Pregunta PICO. 30
5.2. Estrategia de búsqueda 30
5.3. Criterios de inclusión y de exclusión 31
5.4. Niveles de evidencia y grados de recomendación del SIGN 31
6. RESULTADOS
6.1. Artículos incluidos en la revisión 33
6.1.1. Diagrama PRISMA 33
6.2. Tablas de resultados 34
7. DISCUSIÓN 50
8. CONCLUSIONES 56
9. BIBLIOGRAFÍA 57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Malformaciones asociadas a la atresia esofágica (4) 2

Figura 2. Tipos de atresia de esofágo según clasificación de Ladd (6) 3

Figura 3. Radiografía anteroposterior de tórax de una atresia esofágica tipo III (2) 5

Figura 4, 5, 6, 7. Técnica realizada por toracoscopia (15) 7

Figura 8. Toracotomía derecha. Distintas fases de la reparación esofágica (5) 9

Figura 9. Resultado final anastomosis (5) 9

Figura 10. Abordaje toracoscópico en decúbito lateral izquierdo (2) 10

Figura 11. Imagen atresia esofágica tipo I (11) 11

Figura 12. Técnica de Kimura (22) 13

Figura 13. Esquema del procedimiento tubulización gástrica (23) 14

Figura 14. Técnica de Livaditis; miotomía esofágica circular (22) 14

Figura 15. Técnica de Livaditis modificada; miotomía esofágica en espiral (22) 15

Figura 16. Técnica de Schärli (25) 16

Figura 17. Suturas de tracción en los extremos de los bolsones esofágicos (22) 17

Figura 18. Técnica de Foker modificada (26) 17

Figura 19. Transposición gástrica (31) 19

Figura 20, 21, 22. Interposición colónica (33) 20

Figura 23. Interposición yeyunal (31) 21

Figura 24, 25. Tubo gástrico (31) 21

Figura 26. Uso de imanes en el tratamiento de la EA long gap (36) 26

Figura 27. Imágenes del proceso de colocación endoscópica de los imanes (34) 23

Figura 28. Diagrama de flujo. Proceso esquematizado de obtención de registros válidos para la revisión. Fuente: Elaboración propia a partir de PRISMA (46) 34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación para determinar el pronóstico de niños con EA long gap (10)..... 6

Tabla 2. Pregunta PICO. 30

Tabla 3. Niveles de evidencia (45)..... 31

Tabla 4. Fuerza de las recomendaciones (45) 32

Tabla 5. Ventajas y desventajas de las técnicas que preservan el esófago nativo..... 54

Tabla 6. Ventajas y desventajas de las técnicas de reemplazo esofágico 55

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

APD	Anastomosis primaria diferida.
CG	Tubo gástrico.
CHARGE	Anomalía que asocia Coloboma, Heart defects (defectos cardíacos), Atresia de coanas, Retraso en el desarrollo, hipoplasia Genital, Ear deformities (deformidades en las orejas).
EA	Atresia esofágica.
EN	Esofágo nativo.
F	Foker.
FTE	Fístula traqueoesofágica.
IC	Interposición colónica.
IY	Interposición yeyunal.
K	Kimura.
L	Livaditis.
RGE	Reflujo gastroesofágico.
RM	Resonancia Magnética.
S	Schärli
TG	Transposición gástrica.
UCIN	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.
VACTERL	Malformación que hace referencia a anomalías vertebrales (V), atresia anal (A), defectos cardíacos (C), anomalías traqueales (T), atresia esofágica (E), anomalías renales (incluyendo las urinarias) y/o radiales (R), anomalías de otras extremidades (L).

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Epidemiología

La atresia de esófago (EA) es una anomalía congénita del esófago causada por una compartimentación embrionaria incompleta del intestino anterior. Es la anomalía congénita más frecuente del esófago, y una de las patologías quirúrgicas de mayor prevalencia en la etapa neonatal. Existe una separación en algún punto de éste, originando la presencia de dos segmentos separados, los cuales no se comunican el uno con el otro, por lo que los alimentos no pueden viajar de la boca al estómago (1).

Algunos estudios describen una tasa de incidencia significativamente menor en personas de raza no caucásica (0.55 por 10.000 nacimientos) en comparación con la población blanca (1 por 10.000 nacimientos). También se ha encontrado una ligera pero estadísticamente significativa preponderancia masculina para EA. Hay un mayor riesgo de atresia con un primer embarazo y hay una ligera tendencia creciente con el aumento de la edad materna (2).

Existen varios tipos, dependiendo si existe o no una fístula que comunica esófago y tráquea, y del lugar donde se encuentra dicha fístula, que será explicado con detalle más adelante.

1.2 Etiología

Las causas de la atresia esofágica son desconocidas, pero se considera que es multifactorial, debido a una combinación de factores genéticos y ambientales. Varios estudios han revelado que hay varios genes y vías de señalización potencialmente involucrados en el desarrollo de la EA.

Los posibles genes candidatos responsables de EA pueden pertenecer al grupo HOX D, involucrado en la formación de las extremidades y el intestino anterior; parece ser que el proceso morfogenético fundamental es un reordenamiento en la formación del intestino anterior proximal, y pueden estar vinculados a la asociación VACTERL, que hace referencia a un grupo de defectos presentes en el nacimiento que ocurren juntos, es un acrónimo que hace referencia a anomalías vertebrales (V), atresia anal (A), defectos

cardíacos (C), anomalías traqueales (T), atresia esofágica (E), anomalías renales (incluyendo las urinarias) y/o radiales (R), anomalías de otras extremidades (L). Además de estar implicados teratógenos del medio ambiente como son la exposición prolongada a píldoras anticonceptivas y a estrógenos durante el embarazo, el hipertiroidismo y la diabetes materna, y en algunos casos la exposición intrauterina a talidomida se han visto implicados en la patogénesis de esta enfermedad (2).

1.3 Incidencia

Se estima que 1 de cada 2.500 a 4.500 nacidos vivos presentan esta patología, existiendo variaciones geográficas, de los cuales casi un tercio son prematuros y de bajo peso. La tasa media general de atresia esofágica es de 2,4 por 10.000 nacimientos.
La mayoría de las veces, hasta en un 50% de los casos existen otras anomalías, como la asociación VACTERL, ya mencionada anteriormente, la trisomía 18 o 21, y mutaciones en los genes MYCN, CHD7, SOX2 y MID1, entre otras (1).

La EA también se ha visto relacionada con la asociación CHARGE (Coloboma, defectos cardíacos (Heart defects), Atresia de coanas, Retraso en el desarrollo, hipoplasia Genital, deformidades en las orejas (Ear deformities)) (3).

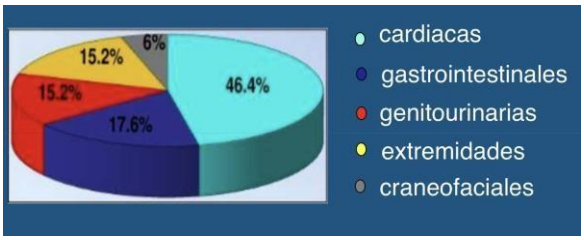


Figura 1. Malformaciones asociadas a la atresia esofágica (4).

1.4 Tipos

Existen varios tipos de atresia esofágica según la clasificación de Ladd (5):

- Tipo I: ambos cabos esofágicos ciegos sin fístula gastroesofágica (8%).
- Tipo II: existe una fístula traqueoesofágica superior y el extremo inferior ciego (1%).
- Tipo III: existe una fístula traqueoesofágica inferior y el extremo superior ciego (85%).

- Tipo IV: existen fístulas traqueoesofágicas en ambos extremos (1%).
- Tipo V: Fístula en H, es una fístula traqueoesofágica sin atresia esofágica (4%).
- Tipo VI: Estenosis esofágica aislada (0.5-1%).

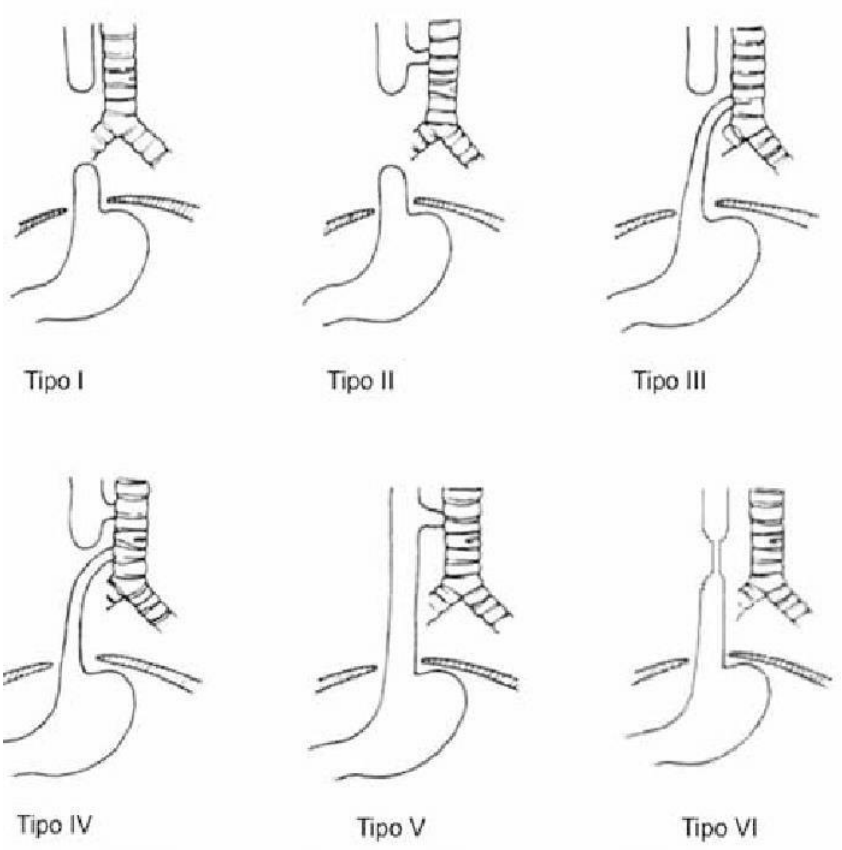


Figura 2. Tipos de atresia de esófago según clasificación de Ladd (6).

Cabe destacar que las dos últimas no son atresias esofágicas, pero se incluyen dentrode la clasificación.

1.5 Diagnóstico

Puede ser tanto prenatal como postnatal.

Las técnicas posibles de diagnóstico prenatal son la ecografía, la resonancia magnética y el análisis del líquido amniótico.

En el diagnóstico prenatal sospecharemos la anomalía por la presencia de un estómago pequeño o inexistente en el feto, además de polihidramnios; con estos criterios la ecografía posee un valor predictivo entre 20 a 40%.

También es posible observar el signo de la bolsa; definido como la visualización de un esófago ciego lleno de líquido durante la deglución fetal, el signo de la bolsa se trata de un signo tardío, resultando imposible la visualización antes de la semana 26 de gestación, siendo éste un diagnóstico de sospecha. Cuando a alguno de los criterios mencionados anteriormente se suma la presencia del signo de la bolsa su valor predictivo aumenta desde 60 a 100%, con un 80% de sensibilidad.
Por lo que concluimos que la ecografía por sí sola resulta deficiente en el diagnóstico prenatal de la atresia esofágica, pues presenta alta tasa de falsos positivos. Es recomendable realizar una RM o el análisis de líquido amniótico tras una ecografía sospechosa, pues tienen una alta precisión diagnóstica (2, 5, 7).

En cuanto al diagnóstico postnatal, esta anomalía suele detectarse casi inmediatamente después del nacimiento del bebé, ya que al tratar de alimentarlo por primera vez se puede atragantar o vomitar.
El signo clínico más temprano es normalmente excesiva salivación resultado del acúmulo de secreciones en la faringe posterior. Típicamente, la primera vez que se alimenta al niño sigue de regurgitación, tos, atragantamiento, también puede aparecer distrés respiratorio.

Una forma de confirmar la presencia de una EA es la introducción de una sonda orogástrica a través de la nariz o de la boca, y comprobar que ésta no puede pasar al estómago. Con la realización de una radiografía se puede confirmar que el tubo se detiene en el esófago superior (2).

En caso de que exista fístula entre el esófago y la tráquea, el abdomen se distiende a medida que el aire inspirado pasa a través de fístula traqueoesofágica hacia el estómago. El compromiso pulmonar puede ser significativo porque los fluidos gástricos pasan hacia arriba y caen sobre la tráquea y los pulmones, lo que derivaría en una neumonitis química. Según el abdomen se distiende con el aire, el diafragma se eleva y el estado pulmonar empeora. La aspiración de saliva desde la bolsa superior hacia la tráquea exacerba aún más el compromiso pulmonar.

A modo de resumen, el despistaje precoz se puede realizar mediante un sondaje nasogástrico en la sala de partos, y el diagnóstico de confirmación lo proporciona la radiografía de tórax con sonda radiopaca o con contraste broncográfico (7).

Figura 3. Radiografía anteroposterior de tórax y abdomen donde se observa señalado con flecha el bolsón esofágico superior ciego. Se trata de una atresia esofágica tipo III (2).

Es importante también en el diagnóstico preoperatorio hacer una fibrobroncoscopia con el fin de explorar la vía respiratoria superior para confirmar o descartar la presencia de una fístula proximal. Además, la técnica permite descartar hendiduras laringotraqueales. Tiene gran valor diagnóstico y puede influir en la elección de la estrategia quirúrgica (8).

1.6 Clínica

El recién nacido puede presentar cianosis, dificultad respiratoria, tos, disnea, sialorrea, incluso asfixia y neumonías por aspiración.

Actualmente, prácticamente todos los pacientes sin malformación grave asociada sobreviven. El número de recién nacidos que fallecen se limita a aquellos casos con anomalías severas concomitantes que amenazan la vida (1, 2, 3).

1.7 Pronóstico

Es multifactorial, depende de varios factores entre los que podemos destacar: el peso (>2.500 gr, 2.500-1.800 gr, <1.800 gr), gravedad de otras malformaciones asociadas, la gravedad de la malformación cardíaca si asociada, dependencia de ventilador, neumonía prequirúrgica entre otros factores pronósticos.

Cabe destacar que la mortalidad ha mejorado bastante en comparación a varias décadas atrás y es debido a la mejora de los cuidados intensivos neonatales, anestesia neonatal, soporte ventilatorio y nutricional, etcétera (9, 10).

Se recalca que el factor más importante a la hora de la elección del tratamiento es la distancia entre los bolsones esofágicos (11).

Cuadro V. Clasificaciones para determinar el pronóstico de los niños con atresia de esófago.

Waterson	*Montreal*	*Spintz*
Clase A Peso al nacer > 2,500 g sin neumonía	**Clase I** • Sin dependencia del ventilador y sin malformaciones congénitas mayores o menores • Con dependencia del ventilador y sin malformaciones congénitas o con anomalías menores	**Grupo I** • Peso al nacer > 1,500 g sin malformación cardiaca mayor
Clase B 1. Peso al nacer entre 1,800 y 2,500 g, sin neumonía ni complicaciones asociadas 2. Peso al nacer > 2,500 g, neumonía moderada y malformaciones congénitas	**Clase II** • Con dependencia del ventilador y con malformaciones mayores • Sin dependencia del ventilador y con malformaciones que ponen en riesgo la vida	**Grupo II** • Peso al nacer < 1,500 g o malformación cardiaca mayor
Clase C 1. Peso al nacer < 1,800 g 2. Peso al nacer > 1,800 g, neumonía grave y malformaciones congénitas graves		**Grupo III** • Peso al nacer < 1,500 g y malformación cardiaca

Tabla 1. Clasificaciones para determinar el pronóstico de niños con EA long gap (10).

1.8 Tratamiento

Sería conveniente realizar la cirugía lo antes posible con el fin de evitar las posibles complicaciones de broncoaspiración y/o neumonías por aspiración. No es una emergencia quirúrgica por lo que se esperará a que el paciente esté estable, se determine el tipo de EA y la gravedad de las malformaciones asociadas y se establezca un plan de tratamiento quirúrgico (2).

Sin embargo, existen situaciones que requieren un tratamiento quirúrgico precoz, como por ejemplo los recién nacidos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria que necesitan ventilación mecánica o aquellos que tienen asociadas otras malformaciones digestivas como atresia duodenal o malformación anorrectal. Es importante hacer una evaluación completa del niño y corregir primero los problemas más graves (12).

La cirugía implica dos tipos de procedimientos: la anastomosis primaria por vía extrapleural y/o la reparación diferida por etapas. En un primer momento de la sección y el cierre de la fístula si la tuviese, y en un segundo tiempo, la anastomosis término-terminal de ambos cabos o extremos esofágicos.

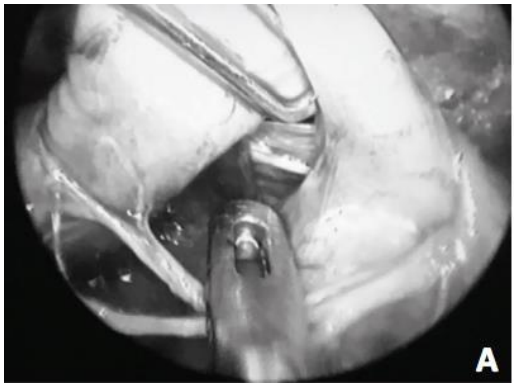
Generalmente se realizan las dos reparaciones al mismo tiempo, ya que la mayoría de las atresias son de tipo III.

Pero algunas veces las dos partes del esófago están demasiado separadas como para coserlas y unirlas de inmediato por lo que en una primera cirugía se reparará la fístula traqueoesofágica, posteriormente se le colocará una sonda de gastrostomía para alimentar al bebé y después una segunda cirugía en la que se repara el esófago, que es lo que se conoce como anastomosis primaria diferida. A menudo hay un período de 2-4 meses entre ambas cirugías (8).

La técnica quirúrgica si el paciente presenta fístula es mediante la colocación del paciente en decúbito prono para permitir que el pulmón caiga, alejándose del mediastino posterior. Se realiza una toracoscopia accediendo al tórax del bebé mediante tres puertos: uno en la línea axilar posterior y un espacio intercostal por debajo de la escápula, el segundo en el séptimo espacio intercostal y el último en la región axilar media.

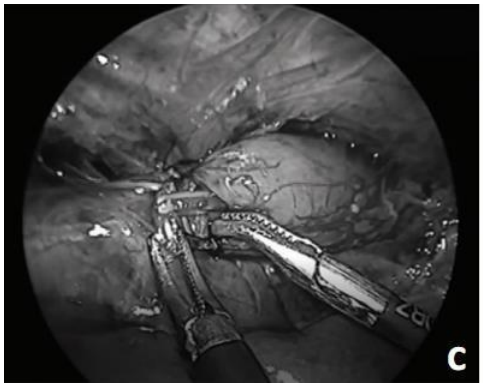
Se insufla el tórax con una presión de 4 a 6 mmHg y un flujo de 0,1 a 1 litro/minuto para conseguir el colapso pulmonar. Una vez lo hemos conseguido, el siguiente paso es identificar la vena ácigos para localizar la fístula traqueoesofágica y ligarla mediante un clip (13,14,15, 16).

A continuación, se localiza y se trata de liberar el cabo esofágico proximal, antes de seccionar por completo la fístula se coloca el primer punto de la anastomosis, para posteriormente seccionar la fístula. Antes de suturar la cara anterior del esófago y habiendo concluido la anastomosis de la cara posterior, introducimos una sonda nasogástrica que se retirará al final de la cirugía (13, 14).

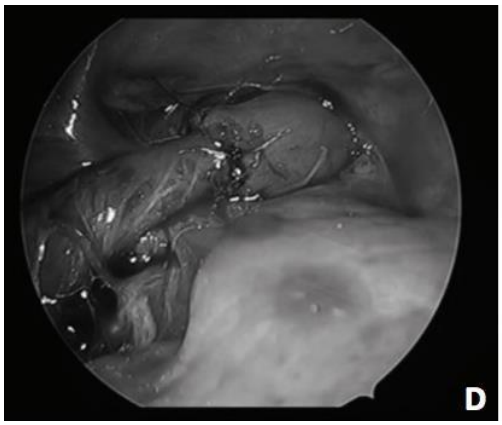


Localización fístula traqueoesofágica

Ligadura mediante clip de la FTE



Paso de la sonda nasogástrica



Aspecto final de la anastomosis

Figuras 4, 5, 6, 7. Técnica realizada por toracoscopia (15).

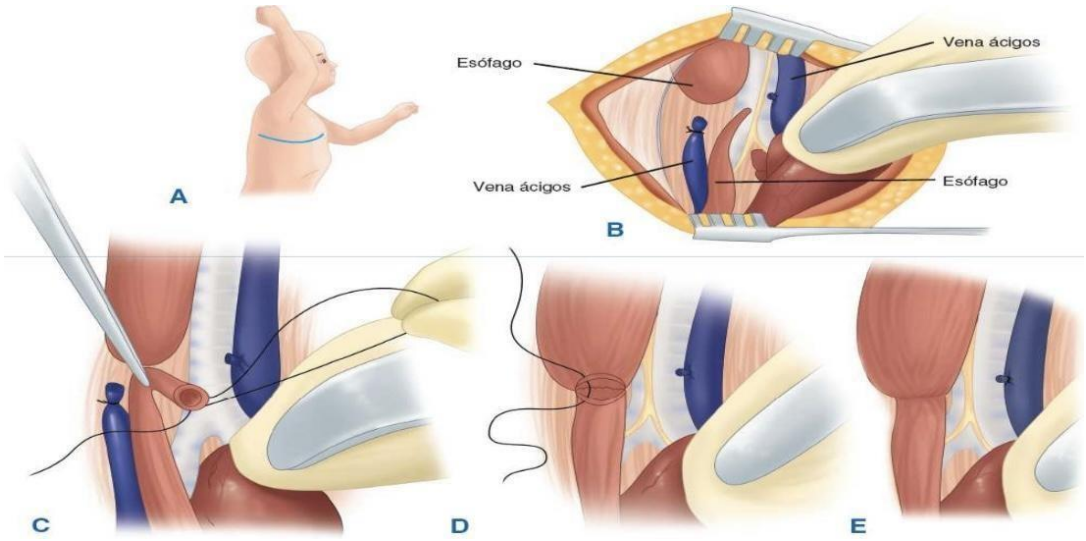
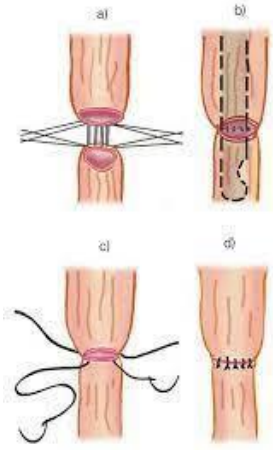


Figura 8. Toracotomía derecha. Distintas fases de la reparación esofágica (5).

Figura 9. Resultado final anastomosis (5).



1.9 El papel de la toracoscopia en la EA

Tradicionalmente, la reparación de la atresia esofágica de larga extensión se llevaba a cabo mediante cirugía abierta. Sin embargo, con la introducción de la cirugía endoscópica a finales de la década de 1980, se han logrado grandes avances en las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas para recién nacidos, lo que permite realizar muchas intervenciones por esta vía. La reparación de la atresia esofágica mediante dicha técnica tiene muchos beneficios, aunque requiere un gran nivel de habilidad por parte del cirujano debido a las dificultades técnicas que conlleva (14).

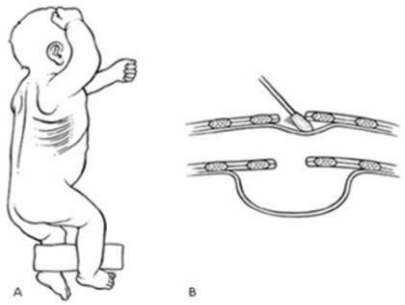
La toracoscopia es una técnica quirúrgica mínimamente invasiva, que como se ha mencionado anteriormente, se realiza accediendo al tórax del bebé mediante tres puertos: una cámara y herramientas quirúrgicas especializadas para visualizar y operar los órganos dentro del tórax. Debido a que se utilizan incisiones más pequeñas, esta técnica puede ser menos dolorosa, con una recuperación más rápida y menos cicatrices visibles en comparación con la toracotomía (16).

Por otro lado, la toracotomía o cirugía abierta es una técnica más invasiva que implica la realización de una incisión más grande en la pared torácica. El cirujano tiene una vista directa de los órganos y estructuras torácicas y puede realizar procedimientos más complejos. Sin embargo, implica una incisión más grande, puede ser más dolorosa y tener una recuperación más prolongada (14, 17).

La reparación toracoscópica de la EA de brecha larga ha demostrado ser una técnica efectiva y segura cuando se realiza en los primeros 2 meses de vida. No obstante, no es una técnica ampliamente adoptada puesto que exige una gran experiencia por parte del cirujano en cirugía laparoscópica (15).

A modo de resumen, la toracoscopia ofrece una serie de ventajas respecto a la cirugía abierta, entre las que destacan menos dolor postoperatorio, menos cicatrización y una recuperación más rápida, al mismo tiempo que ofrece resultados similares (12, 16).

Figura 10. Abordaje toracoscópico en decúbito lateral izquierdo (2).



1.10 Caso especial de las atresias long gap cuyo ejemplo más frecuente es la tipo I

Centrándonos en la atresia esofágica tipo I, es la que no existe presencia de fístula traqueoesofágica y ambos extremos del esófago se encuentran cerrados sin comunicación entre ellos. Corresponde al 8% de todas las atresias esofágicas. La atresia esofágica tipo I sigue estando asociada con una morbilidad significativa a pesar de los avances en la técnica

quirúrgica y los cuidados intensivos, puesto que presenta alta morbilidad respiratoria y digestiva (11,12).

La cirugía es el tratamiento de elección de esta enfermedad mediante un abordaje toracoscópico, siempre que éste sea posible. Este tipo de abordaje evita la morbilidad a largo plazo y la cicatrización asociada con una toracotomía. Es importante remarcar que la estrategia quirúrgica debe elegirse de acuerdo con la distancia entre el esófago proximal y distal (18).

El tratamiento idóneo se basa en la anastomosis término-terminal de ambos extremos del esófago, sin embargo, esto no es siempre posible debido a la distancia entre bolsones, que se conoce como atresias con long gap, una distancia entre los cabos mayor a dos cuerpos vertebrales (19).

Se trata de un tratamiento difícil y controvertido, puesto que en algunas ocasiones resulta imposible realizar una anastomosis esofágica, por lo que en estos casos se realiza un reemplazo esofágico (12). Sin embargo, se acepta que la mejor opción es la conservación del propio esófago siempre que sea posible. Ya remarcado anteriormente, no se debe olvidar que la distancia entre ambos bolsones del esófago es el factor determinante de la posibilidad o no de una anastomosis (11).

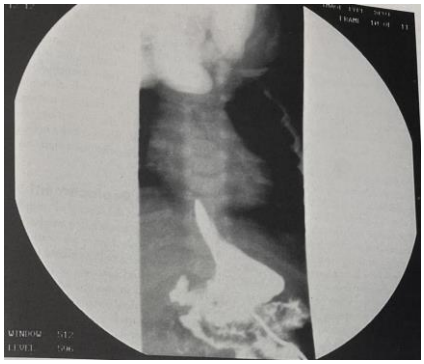


Figura 11. Atresia esofágica tipo I, observamos el contraste en el bolsón superior, y contraste que ha sido inyectado a través del tubo de gastrostomía, rellenando el estómago y el bolsón esofágico inferior (11).

1.10.1 Técnicas quirúrgicas

En caso de no ser posible la anastomosis primaria debido a la distancia existente entre ambos bolsones esofágicos, han sido descritas una serie de técnicas para lograr la unión de ambos extremos (12).

Las diferentes técnicas han sido ordenadas por orden cronológico según su aparición en la literatura (20).

1.10.1.1 Anastomosis primaria diferida

En los casos en los que la unión inmediata de los dos extremos del esófago no es posible debido a la tensión y al estiramiento excesivo que se requiere para unir ambos cabos, la anastomosis primaria diferida resulta una opción en el tratamiento.

Consiste en realizar una descompresión de la bolsa esofágica proximal mediante la creación de un orificio y la fijación de un catéter en su lugar, a la vez que la alimentación se realiza por sonda gástrica. El catéter se deja allí durante un período de tiempo de 1 a 3 meses con el fin de lograr la expansión y el crecimiento del esófago. De esta forma, la brecha que separa ambos cabos tiende a estrecharse por el crecimiento espontáneo del esófago. El objetivo es permitir que los extremos esofágicos crezcan espontáneamente antes de unirlos.

Algunos cirujanos durante la espera usan la técnica *bougienage*, que se trata de una dilatación esofágica, como técnica mecánica concurrente para ayudar a facilitar la elongación de dichos extremos. Durante el período de espera, se realizarán varios gapogramas, un estudio radiográfico que se realiza para evaluar la distancia entre los bolsones esofágicos; mediante la administración de contraste por sonda nasogástrica en el saco proximal y se evaluará con una posterior radiografía la cantidad qué ha pasado a la bolsa esofágica distal, este estudio resulta importante para evaluar el crecimiento y decidir cuándo realizar la cirugía de reparación (12).

1.10.1.2 Técnica de Kimura

Kimura describió una técnica de tracción externa en la que se realiza una esofagostomía cervical cutánea del esófago proximal realizando múltiples elongaciones extratorácicas del extremo esofágico proximal con movilización subcutánea del estoma de manera progresiva y descendente sobre la pared anterior del tórax hasta que se obtiene la longitud suficiente para la anastomosis primaria (17).

Sin embargo, no se utiliza ampliamente debido a las dificultades técnicas y la necesidad de externalizar el esófago (12, 21).

Figura 12. Técnica de Kimura (22).

1.10.1.3 Tubulización gástrica

La técnica de tubulización gástrica es una de las más utilizadas cuando resulta imposible restablecer la continuidad esofágica en la EA, a pesar de que dicha situación ocurre en raras ocasiones, no es lo más frecuente en la mayoría de las atresias, excepto en la tipo I o long gap que sí es frecuente.

La técnica conlleva la tubulización desde la curvatura menor del fundus gástrico, mediante el uso de suturas mecánicas en continuidad con el cabo distal esofágico. Así pues, se realiza una anastomosis esofagoesofágica conservando el cardias y tubulizando el estómago en sentido isoperistáltico (23).

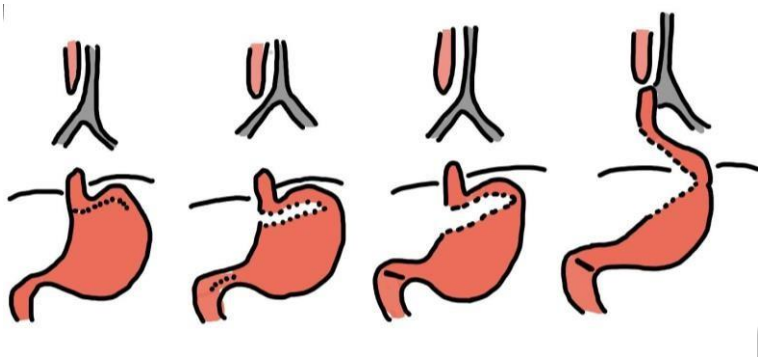


Figura 13. Esquema del procedimiento de tubulización gástrica (23).

1.10.1.4 Técnica de Livaditis

Otra posibilidad es la técnica de Livaditis que implica una miotomía circular de la parte superior del esófago para conseguir longitud adicional. La miotomía circular reduce la tensión en un 50% y proporciona una longitud adicional de 0,5 cm.

Si la brecha restante es corta, se puede realizar esta técnica para obtener aproximadamente 0,5 cm de longitud por miotomía, con el fin de obtener una longitud adecuada que facilite una anastomosis primaria.

Las miotomías esofágicas pueden estar asociadas con impactación de partículas de alimentos en el sitio de la miotomía y formación de pseudodivertículos en hasta el 20% de los pacientes, así como un mayor riesgo de fuga anastomótica y formación de estenosis (24).

Figura 14. Técnica de Livaditis; miotomía esofágica circular (22).

Existe una versión de esta técnica, donde en lugar de una incisión circular, se realiza una incisión en espiral, lo que evita la formación de pseudodivertículos (12).

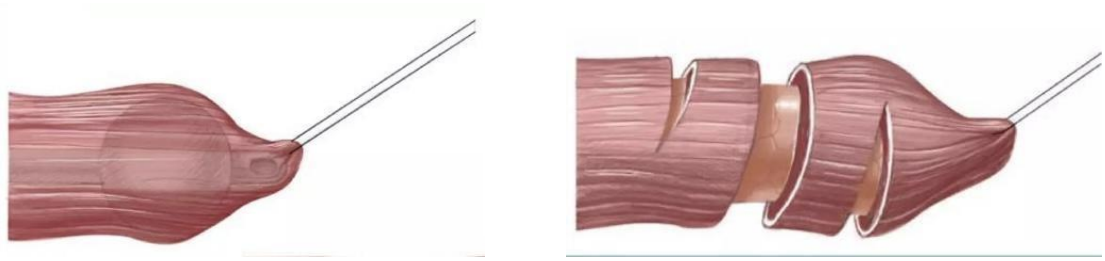


Figura 15. Técnica de Livaditis modificada; miotomía esofágica en espiral (22).

La técnica de Livaditis es una opción viable en el tratamiento de la atresia esofágica long gap con buenos resultados a largo plazo.

Varios estudios hablan de la realización de una miotomía circular del bolsón esofágico distal además de una miotomía proximal para lograr una anastomosis esofágica primaria (24).

1.10.1.5 Técnica de Schärli

También cabe destacar la técnica de Schärli, fue propuesta por el doctor Schärli para tratar a pacientes con separación importante de los cabos esofágicos en la atresia esofágica tipo I, y operarlos entre los 8 y 12 meses de vida. Consiste en una técnica para elongar la unión esofagogástrica mediante un corte horizontal que va de la curvatura menor al cuerpo del estómago, con lo cual se logra una elongación de 4 a 6 cm, además de ligar la arteria gástrica izquierda próxima a la aorta, ligadura del segundo brazo de la arteria gástrica para lograr una longitud de 2 a 3 cm (25).

Se trata de un procedimiento combinado abdominal y torácico en el que se logró la elongación del esófago distal mediante la ligadura y división de la arteria gástrica izquierda, la división transversal o diagonal de la curvatura menor del estómago y la movilización del cardias gástrico y el fundus superior hacia el tórax para lograr una anastomosis esofágica primaria.

Se recomienda una fundoplicatura parcial para tratar el reflujo gastroesofágico anticipado.

Además de las técnicas quirúrgicas que se utilizan para facilitar la conservación y que involucran al esófago nativo como conducto de elección para la reparación de la atresia

esofágica tipo I, la flexión de cabeza, parálisis y soporte ventilatorio mecánico postoperatorio ha sido fuertemente recomendado por algunos para minimizar el riesgo de disrupción de la anastomosis cuando ésta está bajo tensión. La justificación de este enfoque es la prevención de fuerzas disruptivas en el sitio de la anastomosis por la flexión del cuello y la parálisis de los músculos estriados en el esófago proximal (25, 26).

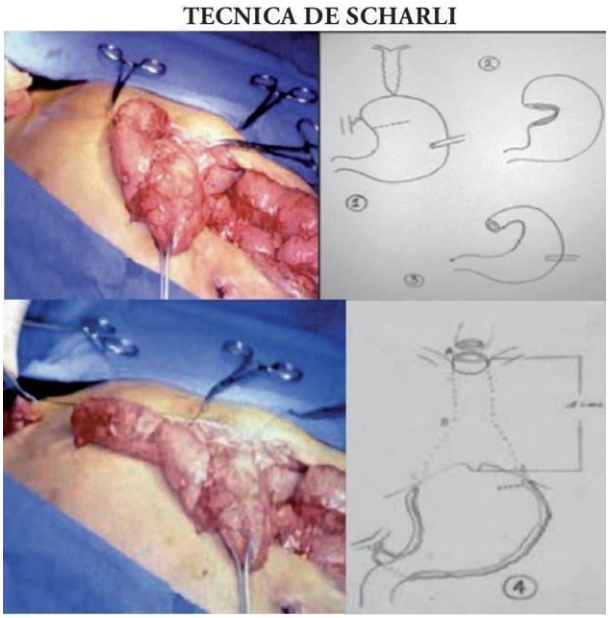


Figura 16. Técnica de Schärli (25).

1.10.1.6 Técnica de Foker

En caso de no ser posible la anastomosis primaria en una primera cirugía porque la distancia entre ambos extremos del esófago sea demasiado larga, algunos cirujanos pediátricos optan por la realización de un procedimiento de Foker. Éste consiste en colocar unas suturas de tracción en los extremos de los reservorios esofágicos, se exteriorizan a través de la piel y se fijan con botones de silicona. Se aplica tracción gradual a las suturas, lo que estimula el alargamiento del esófago hasta 1-2 milímetros por día. Una vez los extremos esofágicos se han unido o están lo suficientemente próximos se realiza una anastomosis primaria (11, 12, 17).

Se recomienda iniciar la tracción dinámica a las 72 horas posteriores al procedimiento de Foker para permitir la granulación en el punto de sutura y disminuir el riesgo de laceración esofágica por la tracción temprana (26, 28).

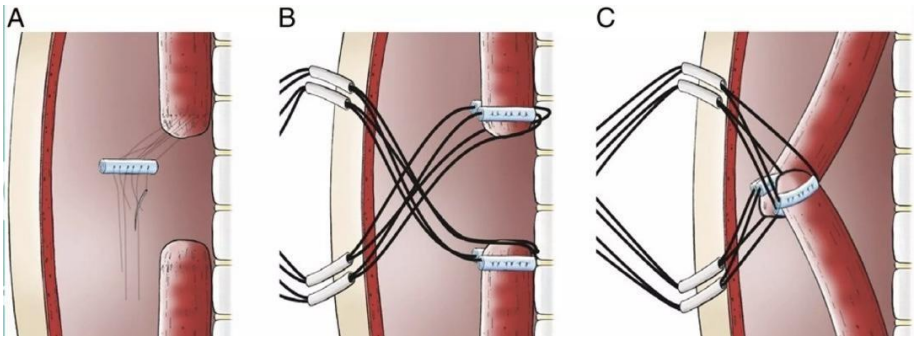


Figura 17. Suturas de tracción en los extremos de los bolsones esofágicos, técnica de Foker (22).

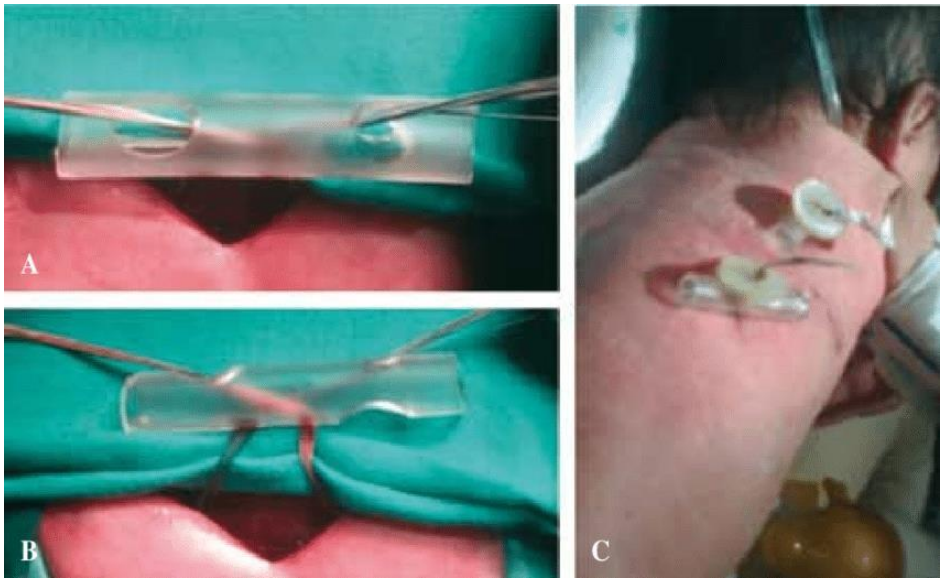


Figura 18. Técnica de Foker modificada con tubos de silicona A y B). Puntos de tracción invertidos colocados en ambos extremos esofágicos y enfundados en el tubo de silicona. C) Protección de los puntos de tracción una vez exteriorizados a la piel para evitar desgarros (26).

Existen algunos estudios dónde se concluye que la técnica Schärli presenta menor número de complicaciones que la técnica Foker (26, 27).

1.10.1.7 Reemplazo esofágico

No cabe duda de que la conservación del esófago nativo del bebé en el tratamiento de la atresia esofágica long gap es la mejor opción, pues presenta menos morbilidades a largo plazo. Sin embargo, esto no siempre es posible o también puede ocurrir que, tras un primer intento de conservar el esófago nativo, éste ha fallado y se debe recurrir al reemplazo esofágico (18).

Se han desarrollado varias técnicas de reemplazo esofágico en las que se utilizan tejidos nativos como el estómago o el intestino a modo de conductos. El sustituto esofágico ideal debe parecerse estructural como funcionalmente al original tanto como sea posible.

Entre las técnicas existentes, destacamos la transposición gástrica, la interposición colónica, la de yeyuno y el uso de tubos gástricos. La elección de qué conducto es mejor para un paciente determinado depende de múltiples factores, incluyendo tamaño y edad del paciente, entre otros (28).

A continuación, se explican las diferentes técnicas quirúrgicas para el reemplazo del esófago en el recién nacido.

1.10.1.7.1 Transposición gástrica

Cabe destacar que la transposición gástrica es la única cirugía de reemplazo esofágico que se puede realizar en su totalidad de una forma mínimamente invasiva.
Tiene una serie de ventajas; incluye un suministro sanguíneo robusto, la relativa facilidad para llevar el estómago al tórax y la presencia de una sola anastomosis. Entre las desventajas encontramos la falta de peristaltismo y el reflujo gástrico (28).
El estómago se moviliza en su totalidad, conservando las arterias gástricas y gastroepiploicas correspondientes y se dilata el hiato esofágico, que es por donde pasará el estómago al hemitórax derecho y mediante el uso de suturas de tracción, el estómago se lleva al mediastino posterior. Además, se suele realizar de forma rutinaria una pilorotomíay piloroplastia para evitar retrasos en el vaciamiento gástrico.

El método más común de reemplazo es a través del mediastino posterior mediante disección roma desde abajo a través del hiato esofágico y desde arriba a través de una incisión cervical (29, 30).

Entre las complicaciones más frecuentes encontramos la estenosis anastomótica, fuga anastomótica, deglución anormal, vaciamiento gástrico retardado, síndrome dumping, entre otras.

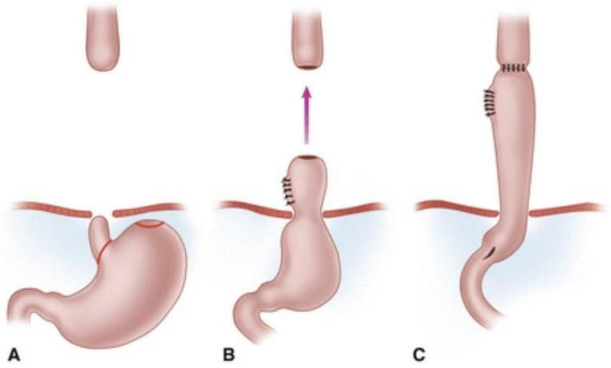


Figura 19. Transposición gástrica (31).

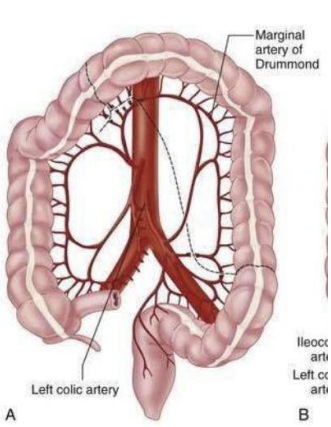
1.10.1.7.2 Interposición colónica

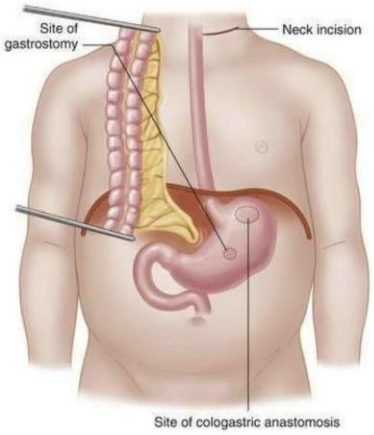
El colón es también un conducto popular para el reemplazo esofágico. La porción de colon que se usará para el reemplazo depende en gran medida de la longitud requerida. El colon derecho, transverso o izquierdo en su pedículo vascular se ha utilizado en una dirección isoperistáltica o antiperistáltica. El conducto colónico se puede colocar en posición retroesternal o transtorácica o mediastínica posterior.

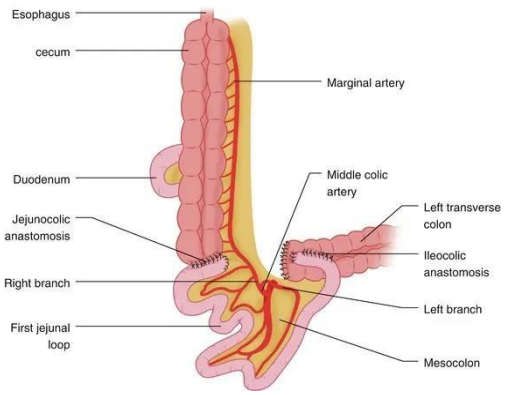
En el caso de la atresia esofágica de brecha larga, el más adecuado es un conducto isoperistáltico que consta de colon transverso y descendente en el hemitórax izquierdo en posición retro hiliar. El suministro vascular se basa en la arteria cólica izquierda y las colaterales desde la arteria marginal de Drummond hasta el colon transverso.

Una vez, el colon es colocado en la región del cuello se realiza una anastomosis esofagocólica terminoterminal/terminal lateral, seguida de una anastomosis gastrocólica, un procedimiento antirreflujo (la elección depende de la preferencia del cirujano) y piloroplastia, en total implica tres anastomosis. Las complicaciones son similares a las de la técnica anterior (28).

Concluimos que el colon ha demostrado ser un valioso sustituto del esófago en casos de atresia esofágica long gap. La edad de corrección debe ser temprana pero no inferior a 4 meses para así tener una buena vascularización del colon. El colon en el mediastino posterior parece tener mejor función que en la posición retroesternal, y en el seguimiento a largo plazo los pacientes experimentan una deglución normal (32).







Figuras 20, 21, 22. Interposición colónica (33).

1.10.1.7.3 Interposición yeyunal

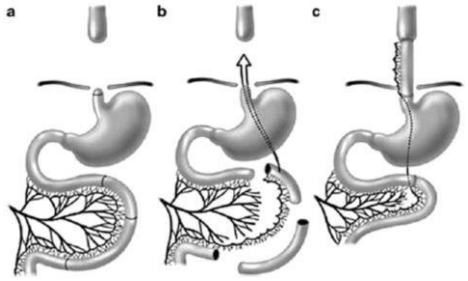
El yeyuno tiene un tamaño similar al del esófago nativo y ocupa menos espacio en el tórax que el estómago, este hecho ayuda a minimizar las restricciones del sistema pulmonar. Además, como ventaja, conserva la actividad peristáltica a diferencia del estómago y del colon, evitando así muchas de las complicaciones tardías que se observan en el estómago y colon a largo plazo (28).

La interposición yeyunal se considera la operación técnicamente más difícil de las opciones para el reemplazo, además de la precaria irrigación del injerto.

Se realiza una toracotomía posterolateral derecha y se diseca el esófago distal para permitir el paso fácil del yeyuno hacia el tórax. Implica tres anastomosis. Seguidamente se realiza una laparotomía de la línea media, el yeyuno se secciona distal al ligamento de Treitz y a nivel de la tercera rama mesentérica principal hacia el intestino. Se ligan las dos primeras ramas mesentéricas. El segmento yeyunal se introduce en la porción retrohiliar del tórax,

de forma retrocólica, retrogástrica a través del hiato esofágico con puntos fijos. El yeyuno se anastomosa al esófago proximal y distal de forma ininterrumpida (28, 31).

Figura 23. Interposición yeyunal (31).

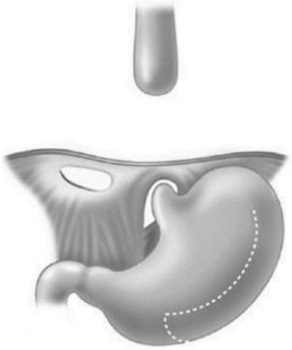


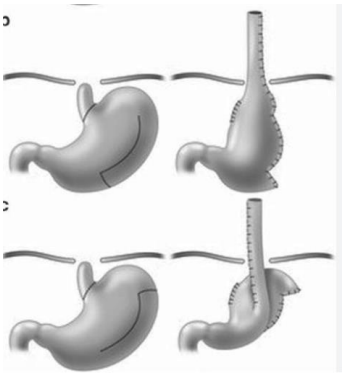
1.10.1.7.4 Interposición de tubo gástrico

Esta técnica ha ganado popularidad debido a que se pueden construir rápidamente utilizando un dispositivo de grapado.

Son comúnmente formados a partir de la curvatura mayor del estómago, y el suministro de sangre es proporcionado por la arteria gastroepiploica izquierda, a lo largo de los años esta técnica se ha refinado pasando de ser un tubo antiperistáltico a uno isoperistáltico.

Las ventajas de esta técnica incluyen evitar la exposición de un conducto del intestino delgado o colónico a las secreciones gástricas refluidas, una sola anastomosis y un conducto de menor tamaño en comparación con la transposición gástrica (28, 31).





Figuras 24 y 25. Tubo gástrico (31).

A modo de conclusión, la transposición gástrica ha demostrado numerosas ventajas frente a la interposición colónica, como el excelente suministro de sangre del estómago, o el hecho de que solo requiere una anastomosis. Además, el seguimiento a largo plazo de estospacientes ha demostrado un buen crecimiento y desarrollo (28).

1.10.2 Técnicas no quirúrgicas

1.10.2.1 Tratamiento mediante uso de imanes

El uso de imanes es una alternativa no quirúrgica para lograr la anastomosis esofágica. La anastomosis por compresión magnética sigue siendo un enfoque experimental para lograr la unión de ambos bolsones esofágicos. La evidencia es escasa, pues se trata de una técnica bastante "novedosa", es una técnica menos invasiva, que permite tratar sin recurrir a la cirugía propiamente dicha (34, 35).

Revisando la literatura, se han encontrado estudios que abarcan dos posibles teorías. Una de ellas consiste en colocar dos imanes en ambos extremos de los bolsones esofágicos no comunicantes. A través de un tubo blando que se introduce por la boca se coloca el imán en el bolsón esofágico proximal, para colocar el otro imán en el extremo esofágico distal, se hace a través de la gastrostomía. El movimiento es controlado bajo guía radioscópica, hasta que los dos imanes se acercan lo suficiente como para atraerse y unirse gracias a la fuerza generada por el campo magnético, una vez que los imanes se han conectado, el tejido entre ellos se vuelve isquémico y se desprende mientras el borde exterior se cura y se establece la anastomosis (34).

La otra teoría defendida por otros estudios argumenta que es importante entender que los imanes no deben usarse para la aproximación esofágica, sino solo para la anastomosis.

Zaritzky et al define un espacio máximo entre ambos bolsones de 3-4 centímetros como aceptable para el uso de los imanes, los pacientes con espacios esofágicos mayores de 4 cm no son candidatos para la colocación de un dispositivo magnético basado en un catéter debido a que esta longitud supera la fuerza del campo magnético y no logrará la atracción y la conexión (36).

Por lo tanto, realizar una aproximación toracoscópica antes de colocar los imanes es parte de la estrategia del tratamiento integral. Defendiendo que los imanes usados también en la aproximación de los bolsos esofágicos conllevan un mayor riesgo de formación de estenosis severas y recalcitrantes posteriores después de la reparación primaria. Como tal, se anticipa que pueden ser necesarias varias dilataciones para expandir la anastomosis y recrear el diámetro del esófago restante.

Como conclusión, podemos afirmar que se trata de un procedimiento seguro y técnicamente simple que representa una alternativa terapéutica en pacientes con atresia esofágica complicada o EA long gap, que corren el riesgo de obtener malos resultados. Aunque en numerosos estudios se informan altas tasas de estenosis, responden bien a dilataciones repetitivas. En cuanto a las ventajas tenemos la preservación del esófago nativo, la baja tasa de fugas y la sólida formación de la anastomosis (36).

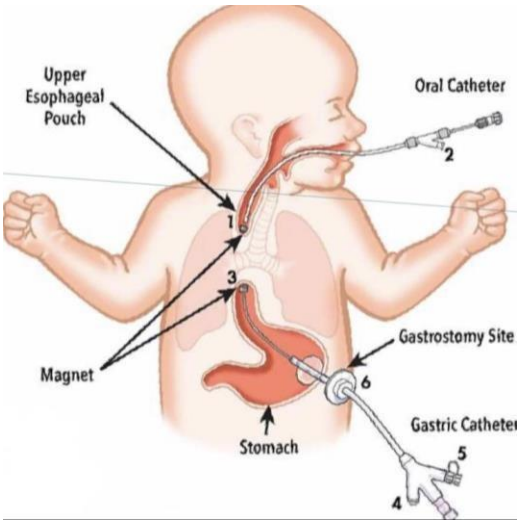


Figura 26. Uso de imanes en el tratamiento de la EA long gap (36).

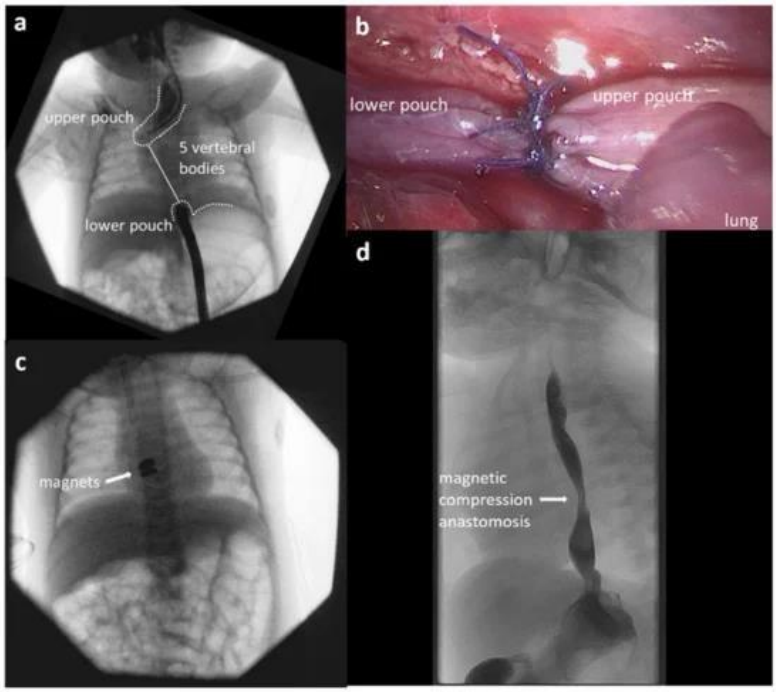


Figura 27. (a) medición de la brecha por estudio de contraste. (b) vista intraoperatoria después de la aproximación de las bolsas. (c) imanes acoplados después de la colocación endoscópica. (d) esofagografía de contraste que demuestra una anastomosis permeable. (34).

1.10.2.1 Ingeniería de tejidos

La ingeniería de tejidos es una técnica novedosa que ha sido explorada como posible tratamiento en la atresia esofágica tipo I. La idea es crear una prótesis esofágica personalizada para el paciente utilizando células del propio paciente y materiales biocompatibles.

La técnica implica tomar una muestra de células del paciente y cultivarlas en el laboratorio para formar un andamio tridimensional que servirá de base para el tejido esofágico. Luego, se implanta la prótesis en el paciente y se espera que las células del propio paciente colonicen y formen un tejido esofágico funcional. Los estudios iniciales sobre la ingeniería de tejidos para la atresia esofágica tipo I han demostrado resultados prometedores en modelos animales. Sin embargo, aún es necesario realizar más investigaciones para determinar la seguridad y eficacia de esta técnica en humanos.

Además, la ingeniería de tejidos es una técnica que aún está en fase experimental y no está ampliamente disponible en la práctica clínica. En la actualidad, el tratamiento estándar para la atresia esofágica tipo I sigue siendo la cirugía, que, a pesar de tener alta tasa de éxito en la mayoría de los casos, sigue suponiendo un gran desafío debido a la alta morbimortalidad que implica y a la alta experiencia que requiere del cirujano (37, 38).

1.10.3 Inyección intramural de toxina botulínica

Como se ha mencionado en varias ocasiones, el factor más importante para lograr la anastomosis esofágica es la distancia entre los dos bolsones esofágicos. Pero hay situaciones en las que ésta es insuficiente y no es posible realizar la unión de ambos extremos.

Como solución a este problema, existen varios estudios que hablan sobre la posibilidad de inyectar toxina botulínica intramural, de forma preoperatoria en el bolsón superior y en el inferior, para así mejorar el alargamiento esofágico.
Han demostrado resultados produciendo la relajación muscular lo que hizo posible posteriormente realizar la anastomosis esofágica (39, 40).

1.11 Complicaciones

Las complicaciones de las atresias esofágicas se suelen clasificar en tempranas y tardías. Entre las tempranas tenemos la dehiscencia anastomótica, estenosis esofágica y la recurrencia de la fístula. La más importante haciendo referencia a la EA tipo I es la dehiscencia de la sutura.

En cuanto a las complicaciones tardías destacamos traqueomalacia, enfermedades respiratorias, desórdenes en el peristaltismo esofágico y el reflujo gastroesofágico, que es la complicación más frecuente; a causa de esto es probable que algunos pacientes necesiten una cirugía antirreflujo por neumonía aspirativa recurrentes (2).

La impactación a largo plazo de partículas de alimentos en el segmento miotomizado del esófago se ha sugerido como un posible efecto secundario. Además, varios estudios hablan de la posible formación de pseudodivertículos con estenosis anastomótica distal.Si la estenosis no se trata, el pseudodivertículo puede agrandarse tan-

to que causa complicaciones como disfagia y obstrucción respiratoria potencialmente mortal. Además de la formación de un pseudodivertículo, la miotomía circular también puede empeorar la dismotilidad esofágica, esto puede ser comprobado a posteriori mediante una manometría esofágica, en la que se observaría una motilidad esofágica anormal (12, 41).

Un gran porcentaje de los pacientes puede presentar uno o más episodios de neumonía durante el tiempo de la espera al tratamiento definitivo, también otro porcentaje importante puede desarrollar enfermedad pulmonar crónica. Por estos motivos es importante la aplicación de estrategias alternativas (2, 42).

Por tanto y a modo de resumen, puede decirse que el esófago funcional propio del bebé es superior a cualquier reemplazo esofágico. Aún así no está del todo claro en la literatura durante cuánto tiempo y bajo qué circunstancias debe esperarse el crecimiento de los cabos para realizar una anastomosis de forma diferida ni tampoco qué repercusión clínica y quirúrgica implica para el paciente y su familia afrontar dicha espera.

La técnica de aproximación de ambos extremos esofágicos es una técnica segura que ha demostrado tener buenos resultados. A pesar de ello, tiene algún inconveniente como la estancia hospitalaria prolongada, dilataciones múltiples, ayuno prolongado y terapia para aprender a comer por vía oral (11, 12, 43, 44).

2. HIPÓTESIS

Después de haber leído numerosos artículos y estudios para realizar la introducción, mi hipótesis se basa en que no existe ninguna técnica mejor que otra.

No obstante, sí que algunas de ellas implican menos morbimortalidad que otras tanto a corto como a largo plazo, así como menos complicaciones, pero el factor realmente importante parece radicar en la experiencia del cirujano.

3. JUSTIFICACIÓN

Las malformaciones congénitas neonatales son relativamente frecuentes en nuestro medio. La atresia de esófago es una de las más frecuentes, constituye la anomalía congénita más frecuente del esófago, y una de las patologías quirúrgicas de mayor prevalencia en la etapa neonatal.

A pesar de que el tratamiento de la atresia de esófago está muy sistematizado, en la actualidad sigue siendo un problema importante la técnica a emplear en los casos de long gap, especialmente en las atresias esofágicas tipo I.

De hecho, existen diversas técnicas para tratarla, tal como se ha presentado anteriormente, a pesar de que ninguna ha demostrado ser mejor que otra. La importancia de este estudio radica en exponer y realizar un análisis comparativo de los diferentes abordajes quirúrgicos de la atresia esofágica tipo I mediante una revisión sistemática de la literatura de trabajos de alta evidencia científica.

4. OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Análisis comparativo de las distintas técnicas quirúrgicas en el tratamiento de la atresia esofágica tipo I.

Objetivos específicos:

- Estudiar los resultados publicados en relación con las diferentes técnicas quirúrgicas existentes de las atresias esofágicas tipo I o long gap.
- Determinar la supervivencia y complicaciones con cada una de las técnicas quirúrgicas.
- Analizar la evidencia científica de las publicaciones que hablan o comparan cada una de ellas.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del estudio se ha basado en la realización de una revisión sistemática de la literatura. Se ha llevado a cabo una planificación junto con un diagrama de flujo para seguir las normas y estructuración recomendado por el grupo PRISMA. Estudios recientes evidencian que su utilización proporciona una mayor calidad en la publicación de los métodos y resultados de las distintas revisiones sistemáticas, los metaanálisis y los artículos científicos.

5.1 Pregunta PICO

La formulación de la pregunta de investigación se realizó siguiendo el formato PICO (Paciente-Intervención-Comparación-Resultado):

¿Existe una técnica quirúrgica idónea para el tratamiento de las atresias de esófago long gap?

P	I	C	O
Recién nacidos con atresia esofágica tipo I.	Técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la atresia long gap.	Se compararán los resultados obtenidos de las diversas técnicas existentes.	Conocer si existe una técnica quirúrgica ideal en el tratamiento de la atresia esofágica tipo I.

Tabla 2. Pregunta PICO

5.2 Estrategia de búsqueda

Se realizó la revisión de la literatura en inglés y español utilizando los buscadores electrónicos PubMed y Google Scholar con los términos: “atresia de esófago”, “esophageal atresia”, “esophageal atresia long gap”, “atresia esofágica tipo I”, “thoracoscopic surgery in EA”, “VACTERL”, “Foker technique”, “Livaditis technique”, “Kimura technique”, “Schärli technique”, “esophageal magnetic anastomosis”, “uso de campos magnéticos en el tratamiento de EA”, “EA long gap repair”, “thoracotomy vs thoracoscopy”, “reemplazo esofágico”, “esophageal replacement”, “interposición”, “sustitución esofágica” y sus combinaciones de los últimos 15 años.

5.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Trabajos publicados en los últimos 15 años.
- Artículos que tratan sobre la atresia esofágica tipo I.
- Artículos que describen las diferentes técnicas quirúrgicas para el abordaje terapéutico de la atresia long gap.
- Artículos publicados en inglés y/o español.
- Con evidencia científica según clasificación de SIGN 1 y 2.
- Con acceso libre.
- Que se haya podido leer todo el contenido.

Criterios de exclusión:

- Artículos que no responden al logro de los objetivos de la revisión.
- Estudios que abordan atresias no long gap.
- Estudios de casos.
- Artículos experimentales que tratan con animales.

5.4 Niveles de evidencia y grados de recomendación del SIGN

NIVELES DE EVIDENCIA	
1++	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo.
1+	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos bien realizados con poco riesgo de sesgo.
1-	Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgo.
2++	Revisiones sistemáticas de estudios de cohortes o de casos y controles o estudios de pruebas diagnósticas de alta calidad, estudios de cohortes o de casos y controles de pruebas diagnósticas de alta calidad con riesgo muy bajo de sesgo y con alta probabilidad de establecer una relación causal.

2+	Estudios de cohortes o de casos y controles o estudios de pruebas diagnósticas bien realizadas con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal.
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo.
3	Estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos.
4	Opinión de expertos.

Tabla 3. Niveles de evidencia (45).

FUERZA DE LAS RECOMENDACIONES	
A	Al menos un metaanálisis, revisión sistemática de ECA, o ECA de nivel 1++, directamente aplicables a la población diana, o evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 1+, directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados.
B	Evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 2++, directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 1++ o 1+.
C	Evidencia suficiente derivada de estudios de nivel 2+, directamente aplicable a la población diana y que demuestren consistencia global en los resultados. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 2++.
D	Evidencia de nivel 3 o 4. Evidencia extrapolada de estudios de nivel 2+.

Tabla 4. Fuerza de las recomendaciones (45).

6. RESULTADOS

6.1 Artículos incluidos en la revisión

6.1.1 Diagrama PRISMA

La revisión sistemática se preparó de acuerdo con la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).
Se realizó una búsqueda bibliográfica a través de PubMed, Google Scholar utilizando una estrategia de búsqueda definida. Se utilizaron los términos de búsqueda "esophageal atresia" AND "long gap" AND "treatment" NOT "type III" NOT "tracheoesophageal fistula" de los últimos 15 años.

Según estos criterios, se obtienen 177 artículos en PubMed y sólo con la lectura del título, se consideraron adecuados 73 artículos. Se procedió a leer el resumen y, a partir de esta lectura, se descartaron 36 estudios, conservando 37. En resumen, 12 artículos en PubMed cumplieron los criterios de inclusión y seseleccionaron para llevar a cabo la revisión sistemática.

Utilizando otra fuente de datos, que fue Google Scholar, se añadieron 3 artículos más. Por lo que finalmente, 15 artículos fueron seleccionados para realizar esta revisión sistemática.

La aprobación ética y el consentimiento informado por escrito de los pacientes no fueron necesarios porque nuestro estudio se basó en resúmenes y análisis de resultados de estudios publicados.

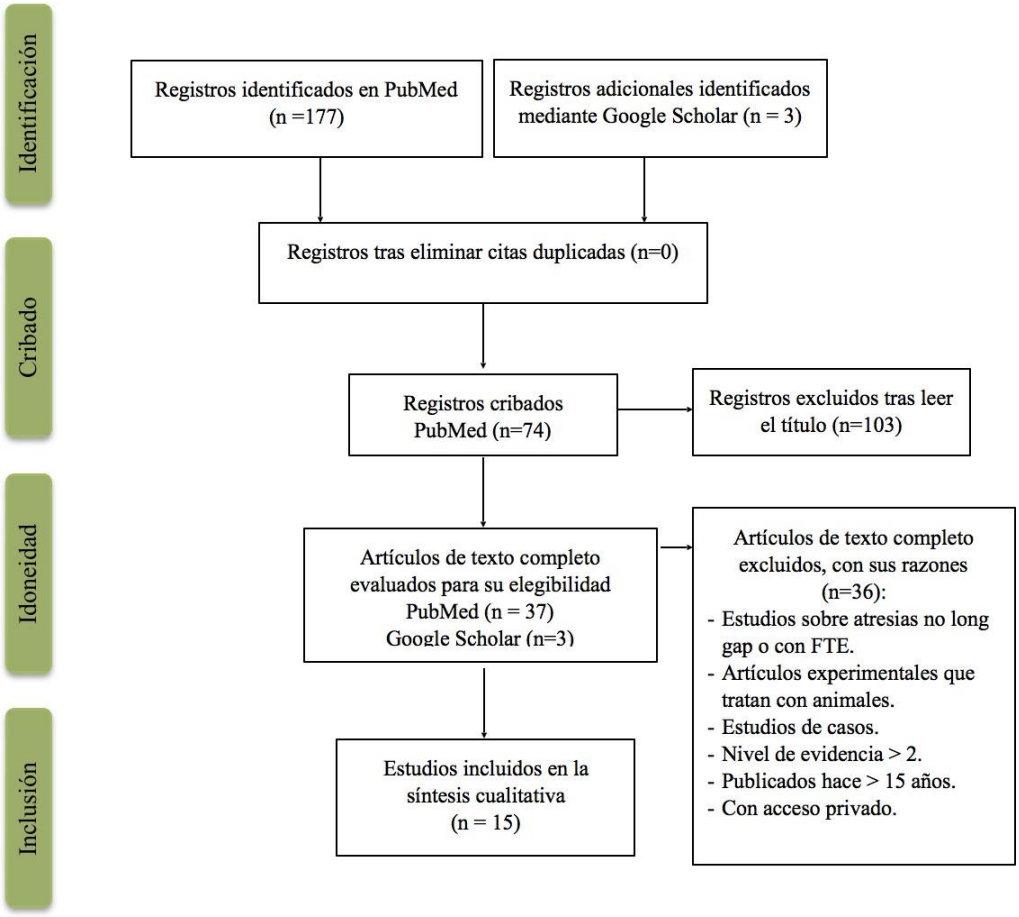


Figura 28. Diagrama de flujo. Proceso esquematizado de obtención de registros válidos para la revisión. Fuente: Elaboración propia a partir de PRISMA (46).

6.2 Tablas de resultados

ARTÍCULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	TÉCNICA QUIRÚRGICA INCLUIDA EN EL ESTUDIO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN	NIVEL DE EVIDENCIA Y GRADO DE RECOMENDACIÓN SEGÚN SIGN
I. Título: Total gastric transposition is better than partial gastric tube esophagoplasty for esophageal replacement in children. Autor/es: U. Tannuri; A. C. A. Tannuri; M. E. P. Gonçalves; S. R. Cardoso. Revista: Diseases of the Esophagus Año: 2008	Estudio retrospectivo observacional de una serie de casos	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Transposición gástrica -Tubo gástrico	Se lleva a cabo una revisión de dos técnicas de reemplazo esofágico en niños que presentan atresia esofágica long gap, y se comparan con las principales complicaciones que ambas presentan. Se analizaron una serie de publicaciones donde se incluían a 211 pacientes en los últimos 38 años: - 27 fueron sometidos a transposición gástrica (TG) - 184 se usaron tubos gástricos (CG). Las complicaciones estudiadas fueron: - Fugas anastomóticas: 7/27 TG, 110/184 CG. - Estenosis: 5/27 TG, 70/184 CG. - Fracaso del injerto: 1/27 TG, 5/184 CG. - Exitus: 2/27 TG, 8/184 CG.	Los resultados mostraron una menor tasa de complicaciones en el grupo de la transposición en gástrica, en comparación al uso de tubo gástrico en el reemplazo. Además de presentar una mejor calidad de vida y menos síntomas de reflujo gastroesofágico a largo plazo. Por lo que, según los resultados del presente estudio, se concluye que la TG resulta una técnica satisfactoria, y es superior al uso de tubos gástricos.	2+C
II. Título: Repair of long-gap esophageal atresia: gastric conduits	Estudio retrospectivo de una serie de casos	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Anastomosis primaria diferida - Kimura - Livaditis	28 casos (11 niñas, 17 niños). Se realizaron: - 10 anastomosis primarias con conservación esófago	Los resultados mostraron que la conservación del esófago nativo es	2+C

may improve outcome—a 20-year single center experience Autor/es: Catherine J. Hunter; Mikael Petrosyan; Meghan E. Connelly; Henri R. Ford; Nam X. Nguyen Revista: Pediatric Surgery International Año: 2009			- Interposición colónica - Tubo gástrico - Transposición gástrica	nativo (EN); (1 Kimura) - 1 técnica de Livaditis (L) - 9 interposición colon (IC) - 3 con tubo gástrico (CG) - 2 con transposición gástrica (TG) (2 muertes antes de la reconstrucción) Las complicaciones observadas: - Estenosis: 5/10 EN, 1/9 IC, 1/3 CG, 1/2 TG. - ERGE: 2/9 IC - Isquemia: 2/10 EN, 2/9 IC - Fuga anastomosis: 2/10 EN, 2/9 IC - Neumotórax: 1/10 EN, 1/3 CG - Neumonía: 1/9 IC - Pobre ganancia de peso: 4/10 EN, 3/3 CG.	preferible, a pesar de que en el estudio ha mostrado estar asociado a alta tasa de estenosis. Los resultados de la transposición gástrica son prometedores debido a una tasa de complicaciones más baja y por no desarrollar isquemia del conducto, por lo que la transposición gástrica puede considerarse una opción favorable en la reconstrucción esofágica inicial.	
III. Título: Type A esophageal atresia: a critical review of management strategies at a single center Autor/es: Sathyaprasad Burjonrappa,Eva Thiboutot,Julie Castilloux,Dickens St-Vil Revista: Journal of Pediatric Surgery	Revisión sistemática de la literatura	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Foker - Anastomosis primaria diferida - Livaditis - Collis - Uso de tubo gástrico	15 casos (6 niñas, 9 niños). 6 asociaban VACTERL. Se realizaron: - 2 técnicas de Foker - 9 anastomosis primaria diferida (APD) - 2 Livaditis (L) - 2 Collis - 2 tubo gástrico (CG) Las complicaciones fueron: - Fuga anastomótica: 6/9 APD, 2/2 Foker, 1/2 CG, 2/2 L, 2/2 Collis - RGE: 5/9 APD, 2/2 CG, 1/2 CG, 1/2 Foker, 1/2 L, 1/2 Collis.	Según la experiencia del estudio, rechazan la técnica de Foker como posible opción debido a los malos resultados obtenidos. Además, se considera que los niños en los que se conserva el esófago nativo presentan mejores resultados que aquellos en los que se realiza un reemplazo esofágico. El estudio no indica preferencia por una	2+B

Año: 2010				- Estenosis: 3/9 APD, 1/2 L, 1/2 CG. - Disfagia: 1/2 CG.	técnica en particular entre aquellas que tienen por finalidad preservar el esófago del recién nacido.	
IV. Título: Mechanical Traction Techniques for Long-Gap Esophageal Atresia: A Critical Appraisal. Autor/es: Nasr, Ahmed; Langer, Jacob. Revista: European Journal of Pediatric Surgery Año: 2013	Metaanálisis y revisión sistemática de la literatura	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Anastomosis primaria diferida - Foker	Se revisaron 44 estudios en los que se realizaba una anastomosis primaria diferida (APD) en 451 sujetos. Éstos se comparan con 71 niños en los que se realiza la técnica de Foker (F) con datos extraídos de la revisión de 6 estudios. Las complicaciones estudiadas fueron: - Complicaciones generales: 398/451 APD, 41/71 F. - Fuga anastomótica: 62/451 APD, 1/71 F - Estenosis: 155/451 APD, 5/71 F - RGE: 131/451 APD, 33/71 F - Disfagia: 12/451 APD, 0 F - Metaplasia de Barret: 4/451 APD, 0 F - Retraso del crecimiento: 2/451 APD, 0 F - Neumonía: 6/451 APD, 0F	Los hallazgos de esta revisión no presentan una fuerte inclinación a favor de ninguna de las dos técnicas evaluadas. Afirman que la técnica de Foker parece ser prometedora, pero se requieren más estudios para valorar su seguridad y eficacia a largo plazo. Según su análisis, concluyen que ambas técnicas son aceptables y enfatizan en la importancia de la elección de la técnica en función de las características individuales del paciente y la experiencia del cirujano.	2+B
V. Título: Atresia esofágica long-gap. Schärli versus Foker Autor/es: A.B.	Estudio retrospectivo comparativo	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Schärli - Foker	Se estudiaron 10 pacientes. 3 asociaban otras malformaciones (VACTERL, Sd Di George, Sd de Down). Se realizaron:	Según la experiencia del presente estudio, la técnica Foker no ha resultado ser efectiva en el tratamiento de la EA long gap; no se	2+B

Domènech, C. Gutiérrez, T. Moratalla, J. Lluna, J.E. Barrios, J.J. Vila Revista: Cirugía Pediátrica Año: 2013				- 4 técnicas de Schärli (S). - 6 técnicas de Foker (F). Las complicaciones fueron: - Dehiscencia anastomótica: 2/4 S, 4/6 F - Estenosis esofágica: 3/4 S, 6/6 F. - RGE: 0/4 S, 5/6 F. - Fístula esófago-bronquial: 0/4 S, 1/6 F. - Muerte: 1/4 S.	logró la elongación suficiente. Complicaciones como la dehiscencia anastomótica y el RGE mostraron una diferencia estadísticamente significativa en el grupo Foker respecto al grupo Schärli. Según los hallazgos del análisis, se observa que la técnica de Schärli es menos propensa a complicaciones que la técnica de Foker, tanto a largo como a corto plazo, puesto que presenta menor tasa de dehiscencia anastomótica, de RGE y de estenosis. Se sugiere que preservar el esófago nativo del recién nacido ofrece la mejor solución a largo plazo.	
VI. Título: Long-gap esophageal atresia: comparison of delayed primary anastomosis and esophageal replacement with gastric tube.	Estudio retrospectivo de cohorte	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Anastomosis primaria diferida - Tubo gástrico	Se estudiaron 44 pacientes, 29 asocian otras malformaciones. Se realizaron: - 30 anastomosis primarias diferidas, de las cuales la mitad se realizaron en recién nacidos con EA tipo I. - En 14 pacientes se realizó	Los autores Concluyeron que ambas técnicas pueden ser consideradas dos opciones seguras en el tratamiento de la atresia esofágica long gap. Sin embargo, existe un	2+B

Autor/es: Lee, Hui Qing; Hawley, Alisa; Doak, Joe; Nightingale, Michael G.; Hutson, John M. Revista: Journal of Pediatric Surgery Año 2014				reemplazo esofágico mediante el uso de tubo gástrico, de los cuales 10 no presentaban fístula. Las complicaciones fueron: - Complicaciones generales: 17/30 APD, 11/14 CG. - RGE: 21/30 APD, 13/14 CG. - Fuga anastomótica: 12/30 APD, 7/14 CG. - Estenosis: 8/30 APD, 9/14 CG - Neumonía por aspiración: 3/30 APD, 2/14 CG. - Disfagia: 12/30 APD, 6/14 CG. - No se produjo ningún exitus.	mayor riesgo de estenosis esofágica en el grupo del reemplazo esofágico mediante uso de tubo gástrico. Además de observar que el reemplazo esofágico se asocia a mayor tasa de complicaciones a largo plazo en comparación con la anastomosis primaria diferida. Por lo que, según los resultados del estudio, se recomienda elegir la anastomosis primaria diferida como la mejor alternativa en el tratamiento, siempre que sea técnicamente factible.	
VII. Título: Bridging the Gap in the Repair of Long-Gap Esophageal Atresia: Still Questions on Diagnostics and Treatment. Autor/es: von Allmen, Daniel, Wijnen, Rene. Revista: European Journal of	Revisión narrativa de la literatura	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Livaditis - Kimura - Foker - Anastomosis primaria diferida - Transposición gástrica - Tubo gástrico - Interposición colon - Interposición yeyunal - Ingeniería de tejidos	Se revisaron diferentes artículos que incluían una serie de casos en los cuáles se realizaban distintas técnicas para el tratamiento de la EA tipo I. Entre las técnicas en las que se conservaba el esófago nativo del bebé se encuentra la técnica de Foker y la anastomosis primaria diferida, entre otras. Y técnicas en las que se reemplazó el esófago; transposición gástrica, la interposición de colon (IC) y	Esta revisión de la literatura afirma que la conservación del esófago nativo debería ser el primer enfoque en el tratamiento de la EA long gap, siempre que sea posible. En los casos en los que no es viable y se opte por un método de reemplazo esofágico, la transposición gástrica ha resultado ser la técnica con mejores resultados.	2++B

Pediatric Surgery Año: 2015				yeyuno (IY), y el uso de tubos gástricos. Se estudiaron las complicaciones que presentaron las diferentes técnicas: - Complicaciones generales: 11-60% F, 22-78% TG, 55-61% IC, 20-36% APD, 73% IY, 12% TG. - Estenosis esofágica: 83-100% F, 11-49% TG, 14-36% IC, 36% APD, 40% IY, 12% CG. - Fuga anastomótica: 80-83% F, 22-36% TG, 28-31% IC, 18% APD, 60% IY, 0% CG.	Entre las técnicas de preservación del esófago, la APD presenta una menor tasa de complicaciones respecto a Foker. Se esperan futuros avances en la ingeniería de tejidos.	
VIII. Título: A two-center comparative study of gastric pull-up and jejunal interposition for long gap esophageal atresia. Autor/es: Gallo, Gabriele; Zwaveling, Sander; Van der Zee, David C.; Bax, Klaas N.; de Langen, Zacharias J.; Hulscher, Jan B.F. Revista: Journal of	Estudio retrospectivo	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Transposición gástrica - Interposición de yeyuno	Se estudiaron 19 casos, de los cuáles: - En 9 se realizó transposición gástrica (TG) - En 15, una interposición yeyunal (IY). Las complicaciones fueron: - Fuga anastomótica: 2/9 TG, 9/15 IY - Estenosis esofágica: 0/9 TG, 7/15 IY. - RGE: 4/9 TG, 2/15 IY - Disfagia: 1/9 TG, 1/9 IY. - Exitus: 1/15 IY.	Los resultados del estudio mostraron que ambas técnicas tienen tasas similares de morbilidad y complicaciones a corto y largo plazo. La TG tuvo una tasa significativamente menor de estenosis esofágica, sin embargo, también presenta más síntomas de RGE. En general, tanto la transposición gástrica como la interposición de yeyuno son dos técnicas opcionales para el reemplazo	2+C

Pediatric Surgery Año: 2015					esofágico que han mostrado ser seguras y efectivas en el tratamiento de la atresia esofágica long gap.	
IX.Título: Preservation of native esophagus in infants with pure esophageal atresia has good long-term outcomes despite significant postoperative morbidity. Autor/es: Zani, Augusto; Cobellis, Giovanni; Wolinska, Justyna; Chiu, Priscilla P. L.; Pierro, Agostino. Revista: Pediatric Surgery International Año: 2016	Estudio retrospectivo descriptivo	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Foker - Anastomosis primaria diferida - Collis	Se estudiaron 12 casos de EA tipo I (7 niños, 5 niñas). 10 asociaban otras malformaciones. Se realizó: - 1 anastomosis primaria - 10 anastomosis primarias diferidas, de las cuales 1 fue mediante la técnica de Foker - 1 gastroplastia de Collis Las complicaciones más frecuentes fueron: - Fuga anastomótica: 7/10 APD - Estenosis esofágica: 7/10 APD - RGE: 7/10 APD. - Disfagia: 2/10 APD. - Exitus: 0. Todos los pacientes del estudio consiguieron alimentarse de forma oral.	Los resultados de este estudio mostraron que la conservación del esófago tiene buenos resultados a largo plazo a pesar de la alta morbilidad a la que está asociada y las complicaciones postoperatorias. En el seguimiento, se vio que tienen buena calidad de vida y un mejor rendimiento en las pruebas de deglución, siendo posible evitar la sustitución esofágica. Dentro del grupo de preservar el esófago, se encuentra la APD que ha demostrado lograr buenos resultados funcionales, siendo una técnica exitosa en el tratamiento de la EA long gap.	2+C
X. Título: Long Gap Esophageal Atresia	Metaanálisis y revisión sistemática de la	Recién nacidos con diagnóstico de atresia	- Anastomosis primaria diferida - Livaditis	El artículo revisa los enfoques actuales para tratar la atresia esofágica tipo I.	Se concluye que la anastomosis primaria diferida es una técnica	2++B

Autor/es: Hester F. Shieh MD, Russell W. Jennings MD Revista: Seminars in Pediatric Surgery Año: 2017	literatura	esofágica tipo I	- Kimura - Foker - Transposición gástrica - Tubo gástrico - Interposición colon - Interposición yeyunal	- APD: se han informado casos de APD exitosas con brechas de hasta 7 cm u 8 cuerpos vertebrales con buenos resultados funcionales a largo plazo. - Livaditis: ha mostrado ser efectiva para lograr la longitud adecuada para facilitar una anastomosis primaria; presenta menos riesgo de isquemia, aunque mayor riesgo en la formación de divertículos, fuga anastomótica y formación de estenosis. - Kimura: Pequeñas series de casos han demostrado la posibilidad de lograr la anastomosis primaria, sin embargo, no es muy utilizadapor las dificultades técnicas y la necesidad de exteriorizarel esófago. -Foker: Permite conservar el esófago nativo y lograr una anastomosis primaria. Según un metaanálisis se concluye que es tan efectivo como APD, además de asociarse a una menor tasa de complicaciones, así como un tiempo menor hasta la anastomosis. - TG: es relativamente fácil de realizar, con buenos resultados y pocas complicaciones inmediatas. Su problema es riesgo	segura y efectiva, aunque puede presentar complicaciones a largo plazo. Los autores también discuten acerca de la importancia de la evaluación preoperatoria para determinar la técnica más adecuada y destacan la necesidad de un seguimiento a largo plazo para evaluar el éxito del tratamiento.	

				elevado de RGE y metaplasia de Barret. - CG: uso menor que la TG. Más complicaciones a largo plazo. Riesgo incrementado de RGE, fuga anastomótica y estenosis comparando con APD. - IC: menos uso que TG. Requiere 3 anastomosis. Alta tasa de fuga, estenosis y RGE, así como complicaciones a largo plazo. - IY: mejores resultados funcionales a largo plazo, ya que el segmento mantiene la peristalsis intrínseca. Más tasa de dehiscencia anastomótica pero menos en RGE, buena tolerancia oral. Según la institución del estudio, es el conducto de elección en el reemplazo.		
XI. Título:Surgical outcomes of different approaches to esophageal replacement in long-gap esophageal atresia. Autor/es: Liu, Jia; Yang, Yifan; Zheng, Chao; Dong, Rui; Zheng, Shan	Revisión sistemática de la literatura	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Tubo gástrico - Transposición gástrica - Interposición colónica - Interposición yeyunal	Se revisaron 23 estudios, que incluían 393 casos de EA long gap. Se realizaron: - 98 transposiciones gástrica - 223 interposición colónica - 45 interposición yeyunal - 27 uso de tubos gástricos Las complicaciones estudiadas fueron: - Fuga anastomótica: 25.9% CG, 37.8% IY, 19.7% IC. - Estenosis: 48.1% CG, 15.2% IC.	Según la presente revisión, se indica que la IC y la TG son dos enfoques favorables en el tratamiento de la EA tipo I. La TG presenta menor tasa de estenosis esofágica. Aún así, no deben ignorarse las ventajas de la IY y el uso de tubos gástricos, destacando la menor tasa de RGE en la IY.	2++B

Revista: Medicine Año: 2017				- RGE: 48.1% CG, 6.7% IY. - Problemas respiratorios: 29.6% CG, 22.2% IY, 14.3% IC, 11% TG.		
XII. Título: Use of Magnets as a Minimally Invasive Approach for Anastomosis in Esophageal Atresia: Long-Term Outcomes Autor/es: Bethany J. Slater, Paula Borobia, Harold N. Lovvorn, Muhammad A. Raees, Kathryn D. Bass, Stephen Almond, J. David Hoover, Tarun Kumar, and Mario Zaritzky. Revista: Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques Año: 2019	Estudio retrospectivo observacional de una serie de casos	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	-Magnetoterapia	Se estudió una serie de casos entre 2001 a 2017. Se incluyeron 13 pacientes de 6 instituciones diferentes, de los cuales 11 presentaban EA long gap. Se les colocó un sistema basado en un catéter magnético bajo guía fluoroscópica, se realizaron radiografías de tórax diarias hasta que se produjo la unión de los imanes. El tiempo promedio para lograr la anastomosis fue de 6,3 días (rango de 3-13). - No se produjeron fugas anastomóticas. - Todos presentaron estenosis esofágica que requirió posterior dilatación. - Todos mantuvieron el esófago nativo. - Todos los pacientes que presentaban EA tipo I recibían alimentación oral completa en el seguimiento posterior.	El estudio muestra que el uso de imanes en el tratamiento de la EA long gap ofrece una alternativa mínimamente invasiva y segura a las técnicas quirúrgicas tradicionales. Los pacientes tratados mediante esta técnica obtuvieron una tasa de éxito del 94.7% y no presentaron complicaciones a largo plazo. Los autores concluyen que la magnetoterapia puede ser una opción viable para lograr la anastomosis primaria en la atresia esofágica de brecha larga.	2+C
XIII. Título: Management of Long Gap	Revisión sistemática de la literatura	Recién nacidos con diagnóstico de atresia	- Anastomosis primaria diferida - Livaditis	Se trata de una revisión sistemática de la literatura donde se revisaron varios	Según los resultados del estudio, la anastomosis primaria	2++B

Esophageal Atresia: A Systematic Review and Evidence-Based Guidelines from the APSA Outcomes and Evidence Based Practice Committee Autor/es: Baird, Robert; Lal, Dave R.; Ricca, Robert L.; Diefenbach, Karen A.; Downard, Cynthia D.; Shelton, Julia; Sømme, Stig; Grabowski, Julia; Oyetunji, Tolulope A; Williams, Regan F.; Jancelewicz, Tim; Dasgupta, Roshni; Arthur, L. Grier; Kawaguchi et al. Revista: Journal of Pediatric Surgery Año: 2019		esofágica tipo I	- Foker - Tubo gástrico - Transposición gástrica - Interposición colónica - Interposición yeyunal	artículos para tratar de responder a la pregunta qué método es de elección en la reparación quirúrgica de la atresia esofágica long gap. - Se revisaron 482 casos de niños en los que se realizó una anastomosis primaria diferida. La tasa de estenosis y RGE fue elevada, pero demostraron buenos resultados funcionales a largo plazo. - 5 casos de Livaditis; 2 desarrollaron fugas anastomóticas, 1 estenosis, 4 RGE, los 5 presentaron divertículos. Además, todos ellos lograron una alimentación completa oral. - En 25 pacientes se practicó el uso de tubo gástrico, la mayoría desarrolló estenosis, fuga anastomótica y RGE. El 67-85% toleró la alimentación oral a largo plazo. - 192 casos de transposición gástrica; 12% desarrollaron fugas anastomóticas, 20% estenosis, más del 90% presentó buenos resultados a largo plazo. - La interposición yeyunal resultó exitosa en presentar menor tasa de RGE, pero presentaron altas tasas de fuga anastomótica,estenosis. Sin embargo, la	diferida es el método de elección en la mayoría de los artículos, incluso si se requería una técnica de sustitución posterior. En los casos que no se puede realizar una APD, el método de elongación esofágica de elección es Foker. Si se requiere reemplazo esofágico, tanto la TG como la IC están bien descritas y son procedimientos seguros y efectivos en el tratamiento de la EA tipo I.	

				mayoría de pacientes logró completa alimentación oral. - 258 pacientes con interposición de colon, presentó una tasa más alta de complicaciones menores y una tasa más baja de complicaciones mayores; necrosis del injerto, fuga anastomótica, RGE, estenosis. En general, mostró buenos resultados a largo plazo.		
XIV. Título: ERNICA Consensus Conference on the Management of Patients with Long-Gap Esophageal Atresia: Perioperative, Surgical, and Long-Term Management Autor/es: Dingemann, Carmen; Eaton, Simon; Aksnes, Gunnar; Bagolan, Pietro; Cross, Kate M.; De Coppi, Paolo; Fruithof, JoAnne; Gamba, Piergiorgio; Goldschmidt,	Conferencia de consenso. Revisión sistemática de la literatura	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Anastomosis primaria diferida - Kimura - Livaditis - Transposición gástrica - Interposición colon - Interposición yeyunal	El estudio fue una conferencia de consenso organizada por la Red Europea de Referencia en Cirugía Pediátrica (ERNICA) sobre el manejo perioperatorio, la técnica quirúrgica y el manejo a largo plazo de pacientes con EA long gap. Se generaron 97 ítems, donde los participantes debían votar con el fin de llegar a un consenso final en una serie de aspectos de interés sobre la EA tipo I. En 56 ítems se llegó a un consenso completo (100%), en el resto ítems hubo discrepancias sin llegar a un consenso final. Por ejemplo, no hubo consenso sobre qué técnica es de elección en la	Después de debatir y discutir acerca de las posibles opciones en el tratamiento quirúrgico de la atresia esofágica long gap destaca la importancia de tener como objetivo principal la preservación del esófago nativo antes de considerar cualquier técnica de reemplazo esofágico. Si es inevitable, y se necesita realizar la sustitución esofágica, se considera el estómago el mejor conducto para reemplazar al esófago. Además, se enfatizó en la importancia del enfoque multidisciplinario de	2++B

Imeke; Gottrand, Frederic; Pirr, Sabine; et al. Revista:European Journal of Pediatric Surgery Año: 2020				reconstrucción esofágica hasta la fecha. No obstante, sí que señalaron la importancia de tener como objetivo la preservación del esófago nativo antes de considerar cualquier técnica de reemplazo esofágico. En cuánto a los métodos de sustitución esofágica, los participantes votaron acerca de sus preferencias; 56% prefirió la transposición gástrica, 25% la interposición yeyunal, 19% la interposición colónica.	estos pacientes y se destacaron los avances recientes en la tecnología y los tratamientos que están mejorando los resultados para los pacientes con EA de brecha larga.	
XV. Título: Favorable Outcome of Electively Delayed Elongation Procedure inLong-Gap Esophageal Atresia Autor/es: Diez H. Oliver, Sidler Martin, Diez-Mendiondo I. Belkis, Wessel M. Lucas and Loff Steffan Revista: Frontiers in surgery Año: 2021	Estudio retrospectivo de una serie de casos	Recién nacidos con diagnóstico de atresia esofágica tipo I	- Anastomosis primaria diferida - Foker - Kimura - Transposición gástrica	Entre 2013 y 2019, se estudió a 13 pacientes, de los cuales 8 presentaban EA tipo I. En todos ellos, se optó por técnicas que tienen como fin la preservación del esófago: - 1 anastomosis primaria diferida - 5 técnicas de Foker - 2 técnicas de Kimura, de las cuales una, también se combinó con Foker. Las complicaciones observadas fueron: - Dehiscencia anastomótica: 1/5 F. - Estenosis: 1/1 APD, 3/5 F, 1/2 Kimura. - RGE: 1/5 F. Todos presentaron buena	En el presente estudio se opta por diferir las técnicas de elongación a los 3 meses de edad, ya que el esófago neonatal crece bastante los primeros meses de vida; se alimentaron por gastrostomía. No se produjo la anastomosis hasta que los extremos estaban lo suficientemente cerca como para unirse sin tensión. El método de realizarelongaciones diferidasantes de la reconstrucción esofágica debe ser considerado en todos	2+C

				tolerancia oral, se alimentan normalmente, excepto 1 niño en el que se realizó técnica de Foker.	los pacientes con EA long gap como tratamiento, debido a que ha demostrado presentar baja tasa de complicaciones, y buenos resultados funcionales a corto y largo plazo, además de preservar el esófago del recién nacido así como la normal fisiología gastrointestinal.	

Como se ha expuesto en el diagrama de flujo, para esta revisión bibliográfica se han incluido 15 artículos. Cada uno se ha analizado individualmente. Por otro lado, se han incluido de forma resumida los resultados y conclusiones de cada uno de ellos y se han representado en las tablas expuestas anteriormente.

Todos los artículos tratan sobre las diferentes técnicas y enfoques para el tratamiento de la EA long gap. Podemos diferenciar dos grupos: los que tienen como fin preservar el esófago del bebé; que incluyen las técnicas de anastomosis primaria diferida, Foker, Schärli, Kimura, Livaditis, también estudios que abordan el uso de imanes como manejo terapéutico, y por otra parte estudios que tratan sobre las técnicas de reconstrucción esofágica.

7. DISCUSIÓN

La atresia esofágica tipo I supone uno de los mayores desafíos al que se enfrentan los cirujanos pediátricos; a la complejidad de la anatomía esofágica se suma la importante morbilidad asociada que presentan estos pacientes. A lo largo de los años, se han descrito en la literatura múltiples estrategias quirúrgicas para reconstruir el esófago de los pacientes, teniendo como objetivo restaurar la continuidad de éste con el fin de que el niño pueda mantener una ingesta oral satisfactoria.

En el presente estudio, se han revisado los resultados de diversas técnicas, las dividimos en dos grupos; el grupo de preservación del esófago nativo dónde analizamos las técnicas de anastomosis primaria diferida, la tubulización gástrica, las técnicas de Kimura, Livaditis, Schärli, Foker, y una técnica más reciente y novedosa, que es el uso de imanes. Por otro lado, el grupo de sustitución esofágica; donde se estudia la transposición gástrica, la interposición de colon, la de yeyuno y el uso de tubos gástricos.

Según los artículos incluidos en esta revisión sistemática, a pesar de sus discrepancias, todos llegan a una misma conclusión, las ventajas que tiene la preservación del esófago nativo en comparación con las técnicas de sustitución esofágica (II, III, V, VII, IX, XIV). Sin embargo, no hay claro consenso sobre qué técnica quirúrgica es mejor. En este estudio, se ha revisado la literatura existente de 15 años atrás con el fin de tratar de responder a esta pregunta.

Hay que recalcar que existen factores bastante importantes para tener en cuenta a la hora de elegir la técnica; la distancia entre los bolsones esofágicos proximal y distal es decisiva, también juega un papel clave la experiencia del cirujano, así como las características individuales de cada paciente como se describe en el estudio (11), entre otros.

Aunque no se alcanza un claro consenso en determinar cuál debería ser la estrategia quirúrgica de elección en el manejo de la atresia esofágica de brecha larga, sí que existen diversos aspectos dónde los autores coinciden.

En general, la mayoría consideran la anastomosis primaria diferida una opción viable y efectiva, de elección en muchos casos (11). Así lo describen autores como Diez et al en su artículo (XV), también Baird et al (XIII), Zani et al (IX) y Hester et al (X), entre otros.

Obviamente tiene ventajas y desventajas, como todas las técnicas. Por ejemplo, Nasr et al en su artículo "Mechanical Traction Techniques for Long-Gap Esophageal Atresia: A Critical Appraisal" (IV) no comparte esa idea, pues defiende que tiene más complicaciones y más riesgo de dehiscencia anastomótica, de estenosis, y de RGE así como mayor riesgo de desarrollar neumonitis, neumonía por aspiración durante la espera de la elongación del esófago, y se decanta por la técnica de Foker.

En cuánto a la técnica de Foker, también existen discrepancias. Baird et al en su estudio "Management of Long Gap Esophageal Atresia: A Systematic Review and Evidence-Based Guidelines from the APSA Outcomes and Evidence Based Practice Committee" (XIII), como ya se ha mencionado antes, propone la anastomosis primaria diferida como método preferido, pero en aquellos casos donde no es posible, sugiere la técnica de Foker como técnica esofágica de elección. Autores como Nasr et al y Diez et al también obtuvieron resultados favorables en sus respectivos estudios (IV, XV).

En contraposición, la experiencia de Burjonrappa et al en su revisión "Type A esophageal atresia: a critical review of management strategies at a single center" (III) no resultó favorable, terminando por descartarla como posible opción en su centro. Domènech et al. En su estudio "Atresia esofágica long-gap. Schärli versus Foker" (V) también obtuvo malos resultados respecto a la técnica Foker, no se logró elongar lo suficiente el esófago y derivaron en posteriores complicaciones serias.

Éstos últimos (V), la compararon con la técnica de Schärli, que a pesar de no parecer una técnica tan anatómica inicialmente como Foker, ofreció buenos resultados en la calidad de vida a largo plazo, así como menos complicaciones postoperatorias, también se plasma en el estudio (25).

Haciendo referencia al grupo de reconstrucción esofágica, Tannuri et al describe una clara inclinación a favor de la transposición gástrica como método de elección en la sustitución esofágica en su artículo "Total gastric transposition is better than partial gastric tube esophagoplasty for esophageal replacement in children" (I), así lo relata también von Allmen et al en su artículo (VII) el cual considera que éste método destaca sobre el resto por tener mejores resultados funcionales. Stanwell et al, Hunter et al, Liu et al, Baird et al, Dingermann et al también lo corroboran y así lo plasman en sus correspondientes estudios (29, II, XI, XIII, XIV). Sin embargo, existen razones discutibles para evitar la transposición gástrica y preservar el esófago del bebé según Diez et al (XV), cómo mantener la función de reservorio gástrico y la fisiología del estómago.

El estudio "Colonic replacement in cases of esophageal atresia" (32) menciona que el colon ha mostrado resultados variables como sustituto del esófago a lo largo de los años. Sin embargo, en su estudio mostró buenos resultados, por lo que Hamza describe el colon como una posible alternativa en el tratamiento de la EA, así lo reflejan también los estudios (XI, XIII). No obstante, otros artículos (XIV) hacen alusión al estómago como el mejor sustituto del esófago.

Los reemplazos esofágicos no solo son propensos a producir complicaciones a largo plazo, sino también a corto plazo y éstas pueden ser graves. El hecho realmente preocupante radica en que, si falla el injerto, a menudo quedan muy pocas opciones para reconstruir la continuidad oro-intestinal, por lo que deberían quedar relegados para aquellos casos donde falla la anastomosis primaria o los casos dónde no es técnicamente factible conservar el esófago (XV).

Por otra parte, los resultados del estudio de Hunter et al (II), demuestran que las técnicas de conservación del esófago se asocian a tasas más elevadas de estenosis esofágicas que los métodos de reconstrucción esofágica. Aún así, en base a la mayoría de los artículos se prioriza la conservación del esófago a la sustitución del mismo.

Otra alternativa es una técnica más novedosa, que es el uso de imanes para lograr la anastomosis de los dos extremos esofágicos. Aunque ya aparece en la literatura desde

los años 70, su uso no está ampliamente extendido en la práctica habitual. Aún así su uso resulta prometedor, pues es una técnica mínimamente invasiva que ha demostrado ser segura y eficaz con buenos resultados tanto a corto como a largo plazo, así lo plasma Slater et al en su estudio (XII). Se describe un enfoque en dos etapas mediante el cual los pacientes tienen una aproximación esofágica inicial sin lograr la continuidad luminal seguida de otra donde ya sí que se produce la magnamosis (35). Como complicación principal, se habla de una alta tasa de estenosis esofágica y se asume que los pacientes van a necesitar varias dilataciones para recuperar el diámetro normal del esófago (34). Slater et al también propone que la colocación temprana de un stent podría ser una alternativa para prevenir la formación de la estenosis. Esta técnica como inconveniente principal, tiene que sólo son candidatos aquellos bebés que presenten una brecha menor de 4 centímetros.

Existen hoy en día, dos frentes abiertos los cuales valdría la pena seguir investigando en un futuro y realizar estudios adicionales para establecer de forma clara y contundente las ventajas que podrían tener en el tratamiento de la EA long gap respecto a las técnicas quirúrgicas ya existentes.

Por un lado, sería interesante profundizar en la investigación del uso de imanes como estrategia terapéutica en el tratamiento de la atresia esofágica, puesto que muchos de los métodos usados en la práctica clínica requieren múltiples operaciones y pueden exponer al paciente a anestesias repetidas, tiempo operatorio prolongado y estrés fisiológico. Reservando las técnicas quirúrgicas para aquellos casos donde no sea técnicamente factible colocar los imanes, como por ejemplo aquellos donde la brecha entre ambos extremos esofágicos sea superior a 4 centímetros (XII). Incluso implantar mejoras adicionales en el futuro, en la forma o el diámetro del imán para minimizar el riesgo de estenosis.

Por otro lado, el desafiante mundo de la medicina regenerativa y la ingeniería de tejidos es un tema sobre el qué se está investigando pero que no existe suficiente evidencia científica sobre sus resultados por el momento, pero que están avanzando rápidamente y prometen llevar el tejido nativo a muchas aplicaciones médicas, incluyendo la creación de tejido esofágico funcional (37, 38). La experiencia hasta la fecha sugiere que es posible

crear un tubo corto con componentes epiteliales y musculares, pero se requieren estudios adicionales para dominar los requisitos de vascularización e inervación, lo que permitirá el desarrollo de tubos esofágicos funcionales más largos (VII). Así pues, en un futuro podría representar una alternativa terapéutica válida en el tratamiento de la atresia esofágica long gap.

Tablas resumen de ventajas y desventajas de las técnicas quirúrgicas en el tratamiento de la EA long gap.

TÉCNICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
ANASTOMOSIS PRIMARIA DIFERIDA	- Preservación esófago nativo - Anatomía esofágica conservada - Permite unir hasta extremos esofágicos separados por 8 vértebras	Complicaciones como: - Complicaciones derivadas de la espera a la elongación - RGE - Fuga anastomótica - Estenosis esofágica
KIMURA	- Preservación esófago nativo - Capaces de tolerar alimentación oral completa a largo plazo	- Exteriorización esófago - Alta tasa de estenosis y RGE
LIVADITIS	- Preservación esófago nativo - Proporciona longitud adicional de 0,5 a 1 cm. - Menos riesgo de isquemia	- Formación de pseudodivertículos - Alta tasa de fuga anastomótica, estenosis y dismotilidad esofágica
SCHÄRLI	- Preservación esófago nativo - Menos incidencia de complicaciones respiratorias y anastomóticas en comparación con otras técnicas	- Alta tasa de RGE - Tiempo quirúrgico prolongado - Riesgo de complicaciones como el síndrome de vómitos cíclicos o el reflujo biliar.
FOKER	- Preservación esófago nativo - Conserva anatomía esofágica	- Número elevado de intervenciones quirúrgicas - Alta tasa de RGE, estenosis esofágica - Puede no ser efectiva en el crecimiento suficiente del esófago
IMANES	- Preservación esófago nativo - Técnica mínimamente invasiva, segura y sencilla - Conserva la anatomía e integridad	- No se puede realizar en pacientes con una brecha > 4 cm - Alta tasa de estenosis esofágica - Radiografías torácicas diarias hasta la

	funcional - Baja tasa de fugas - Sólida formación anastomosis	unión de los imanes

Tabla 5. Ventajas y desventajas de las técnicas que preservan el esófago nativo.

TÉCNICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
TRANSPOSICIÓN GÁSTRICA	- Única anastomosis - Buen riego sanguíneo - Técnica quirúrgica simple - Longitud adecuada de injerto	- El volumen del estómago en el tórax afecta a la dinámica pulmonar - Alto riesgo de reflujo gastroesofágico - Retraso vaciamiento gástrico
INTERPOSICIÓN COLÓNICA	- Bajo riesgo de reflujo - Longitud adecuada de injerto - El injerto ocupa poco espacio en el tórax	- Riego sanguíneo precario - Necesidad de tres anastomosis - Alto riesgo de fuga anastomótica - Alto riesgo de estenosis - Tránsito lento de alimentos
INTERPOSICIÓN YEYUNAL	- Diámetro del injerto similar al del esófago - El injerto ocupa poco espacio en el tórax - El injerto conserva la actividad peristáltica	- Técnica quirúrgica compleja - Riego sanguíneo extremadamente precario - Necesidad de tres anastomosis
USO DE TUBO GÁSTRICO	- Longitud adecuada de injerto - Buen riego sanguíneo - Conserva la forma tubular - Tránsito rápido de alimentos	- Línea de sutura larga - Alto riesgo de fuga y estenosis anastomótica - Ganancia de peso pobre por poca tolerancia a alimentación oral - Producción de ácido gástrico → riesgo de esofágo de Barret

Tabla 6. Ventajas y desventajas de las técnicas de reemplazo esofágico (28).

8. CONCLUSIONES

1. Después de realizar un análisis comparativo de las distintas técnicas quirúrgicas que existen para el tratamiento de la atresia esofágico tipo I, se llega a la conclusión de que a pesar de que todas las técnicas tienen ventajas y desventajas, no existe objetivamente una técnica quirúrgica superior a otra, depende fundamentalmente de la experiencia del cirujano.

2. Según los resultados publicados hasta día de hoy en la literatura, se asume que el mejor tratamiento es aquel que preserva el esófago nativo del bebé. En base a esta revisión, las técnicas que parecen ofrecer mejores resultados tanto a corto como a largo plazo son la anastomosis primaria diferida, en el grupo de las que preservan el esófago nativo y la transposición gástrica del grupo que llevan a cabo la sustitución esofágica. Aún así, cabe recalcar el interés en seguir avanzando en los estudios sobre la técnica de imanes y en la ingeniería de tejidos, pues sus resultados son prometedores.

3. Todas las técnicas tienen sus ventajas y sus desventajas, y cada técnica presenta una tasa más o menos alta de complicaciones, las complicaciones que más se han observado en el presente estudio tanto a corto como a largo plazo son la estenosis esofágica, la fuga y/o dehiscencia anastomótica, el reflujo gastroesofágico sin o con el posterior desarrollo de metaplasia de Barret, disfagia, mejor o peor tolerancia de la alimentación vía oral lo que suponía una buena o pobre ganancia de peso, entre otras. No obstante, como punto a favor es que prácticamente todas las técnicas han demostrado ser seguras y efectivas, siendo la tasa de supervivencia bastante alta con un promedio del 90-95%.

4. Tras realizar la búsqueda, el nivel de evidencia científica de las publicaciones que hablan y/o comparan las técnicas para el tratamiento de la EA long gap es de 2 según el SIGN.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. van Lennep M, Singendonk MMJ, Dall'Oglio L, Gottrand F, Krishnan U, Terheggen-Lagro SWJ, Omari TI, Benninga MA, van Wijk MP. Oesophageal atresia. Nat Rev Dis Primers. 2019 Apr 18;5(1):26. doi: 10.1038/s41572-019-0077-0. PMID: 31000707.

2. Hidalgo Marrero Y, Trinchet Soler RM, Camué LR, Gonzáles Álvarez G, Gonzáles Diéguez HE, Ramírez Quintana A. Guía de Práctica Clínica en atresia esofágica. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2022 Sep [citado 2023 Mayo 02];94(3):e2034. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312022000300009&lng=es. Epub 20-Jul-2022.

3. Atresia esofágica [Internet]. Kenilworth, NJ: Merck Sharp & Dohme Corp.; c2021 [actualizado el 1 de septiembre de 2021; citado el 5 de mayo de 2023]. Disponible: https://www.msdmanuals.com/es/professional/pediatría/anomalías-digestivas-congénitas/atresia-esofágica.

4. Hospital Pablo Tobón Uribe. Atresia Esofágica. [Internet]. Medellín: Hospital Pablo Tobón Uribe; [citado el 8 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.hospitalpablotobonuribe.org/images/eventos/memorias/7%20ATRESIA%20ESOFAGICA.pdf.

5. Quinto Romero JI, Arboleda Enríquez IJ, BarzolaPisco MM, Vera Pinto JL. Atresia Esofágica en Neonatos. Vol. 2, núm. 3. (2018).

6. Garcia H, Gutiérrez M. Manejo multidisciplinario de los pacientes con atresia de esófago. Bol Med Hosp Infant Mex. 2011;68:467-475.

7. Pardy, C, D'Antonio, F, Khalil, A, Giuliani, S. Prenatal detection of esophageal atresia: A systematic review and meta-analysis. Acta Obstet Gynecol Scand. 2019; 98: 689- 699. https://doi.org/10.1111/aogs.13536.

8. Reparación de fístula traqueoesofágica y atresia esofágica: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [cited 2023 May 3]. Available from: https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002934.htm.

9. Pueyo Gil C, Elías Pollina J, González Martínez-Pardo N, Pisón Chacón J, Romeo Ulecia M, Esteban Ibarz JA. Valoración pronóstica de la atresia de esófago: Nuestra experiencia en 29 años. Cir Pediatr. 2001;14:145-151.

10. Covarrubias Martínez S, Hernández Carmona C, González Gómez M. Factores de morbimortalidad en pacientes operados de atresia de esófago. Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM). Rev Mex Cir Pediatr. 2015;7(2):54-60. Disponible en: http://www.medigraphic.com/maternoinfantil.

11. Ruiz de Temiño M, Esteban JA, Elías J, González N, Gracia J, Romeo M, Escartín R, Burgués P, Sainz A, Pueyo C. Atresia de esófago tipo I ¿Es posible lo imposible? Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Infantil «Miguel Servet», Zaragoza. Cir Pediatr. 2006;19:39-45.

12. Shieh HF, Jennings RW. Long-gap esophageal atresia. Semin Pediatr Surg. 2017 Apr;26(2):72-77. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2017.02.009. Epub 2017 Feb 3. PMID: 28550874.

13. Lal DR, Gadepalli SK, Downard CD, Ostlie DJ, Minneci PC, Swedler RM, Chelius T, Cassidy L, Rapp CT, Deans KJ, Fallat ME, Finnell SME, Helmrath MA, Hirschl RB, Kabre RS, Leys CM, Mak G, Raque J, Rescorla FJ, Saito JM, St Peter SD, von Allmen D, Warner BW, Sato TT; Midwest Pediatric Surgery Consortium.

Perioperative management and outcomes of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula. J Pediatr Surg. 2017 Aug;52(8):1245-1251. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.11.046. Epub 2016 Dec 5. PMID: 27993359.

14. García L. I, Olivos P. M, Santos M. M, Guelfand Ch. M. Reparación toracoscópica de atresia esofágica con y sin fistula traqueoesofágica. Rev Chil Pediatr. 2014;85(4):443-447. doi:10.4067/S0370-41062014000400006.

15. Santos Luna H, Roberto Sánchez MJ, René Hernández F, López Vidaurre M. Reparación Toracoscópica de la Atresia Esofágica: Implicaciones en el pronóstico del paciente. Aortic Pseudocoarctation in Children with Persistent Ductus Arteriosus: Two Cases of an Extremely Uncommon Pathology in Less Than 48 Hours. REV GUATEM CIR. 2021;27.

16. MacKinlay GA. Esophageal atresia surgery in the 21st century. Semin Pediatr Surg. 2009;18(1):0-22. doi:10.1053/j.sempedsurg.2008.10.004.

17. Sancho-Hernández R, Solorio-Rodríguez L, Ham-Armenta KO, Iribe-Gaxiola Y, Cuevas-Schacht FJ. Elongación esofágica y esofagoplastía temprana en neonatos de alto riesgo con atresia tipo longgap. Neumol. cir. tórax [revista en la Internet]. 2015 Mar [citado 2023 Mayo 02]; 74(1):18-28. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462015000100003&lng=es.

18. Burjonrappa S, Thiboutot E, Castilloux J, St-Vil D. Type A esophageal atresia: a critical review of management strategies at a single center. J Pediatr Surg. 2010;45(5):865-871. doi:10.1016/j.jpedsurg.2010.02.004.

19. Stringel, G., Lawrence, C., & McBride, W. (2010). Repair of long gap esophageal atresia without anastomosis. Journal of Pediatric Surgery, 45(5), 872–875. doi:10.1016/j.jpedsurg.2010.02.003.

20. Nakayama DK. The history of surgery for esophageal atresia. J Pediatr Surg. 2020 Jul;55(7):1414-1419. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.03.003. Epub 2020 Mar 21. PMID: 32247599.

21. Tamburri N, Laje P, Boglione M, Martinez-Ferro M. Extrathoracic esophageal elongation (Kimura's technique): a feasible option for the treatment of patients with complex esophageal atresia. J Pediatr Surg. 2009 Dec;44(12):2420-5. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2009.07.037. PMID: 20006042.

22. Tracheoesophageal fistula [Internet]. [cited 2023 May 3]. Available from: https://www.slideshare.net/faheemandrabi/tracheoesophageal-fistula-124900830.

23. Uroz Tristán J, Beltrá Picó R, Santana Ramírez RV, Hernández Castelló C, Mogueya SAD, Ramos Varela JC, Ávila Suárez R. Fundus gástrico tubulizado en el tratamiento de las atresias de esófago de segmento largo. Cir Pediatr. 2005;18:127-131.

24. Fernández OG, Morón GGC. Atresia esofágica tipo I: preservación de esófago nativo. Arch Inv Mat Inf. 2020;11(1):12-17. doi:10.35366/100323.

25. Vargas-Gómez MA, Méndez-Martínez D, Andrade-Sepúlveda V. Sustitución de Esófago con Técnica de Scharli y Collis-Nissen. Rev Mex Cir Pediatr. 2008;15(3):[130-135].

26. Domènech AB, Gutiérrez C, Moratalla T, Lluna J, Barrios JE, Vila JJ. Atresia esofágica long-gap. Schärli versus Foker [Long gap esophageal atresia: Schärli versus Foker]. Cir Pediatr. 2013 Apr;26(2):69-74. Spanish. PMID: 24228356.

27. Mochizuki K, Obatake M, Taura Y, Inamura Y, Kinoshita A, Fukuda A, Kosaka T, Takatsuki M, Nagayasu T, Eguchi S. A modified Foker's technique for long gap esophageal atresia. Pediatr Surg Int. 2012 Aug;28(8):851-4. doi: 10.1007/s00383-012-3151-1. PMID: 22614879.

28. Loukogeorgakis, S., & Pierro, A. (2013). Replacement Surgery for Esophageal Atresia. European Journal of Pediatric Surgery, 23(3), 182–190. doi:10.1055/s-0033-1347915.

29. Stanwell J, Drake D, Pierro A, Kiely E, Curry J. Pediatric laparoscopic-assisted gastric transposition: early experience and outcomes. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2010 Mar;20(2):177-81. doi: 10.1089/lap.2009.0062. PMID: 19811062.

30. Sharma S, Gupta DK. Primary gastric pull-up in pure esophageal atresia: technique, feasibility and outcome. A prospective observational study. Pediatr Surg Int. 2011 Jun;27(6):583-5. doi: 10.1007/s00383-010-2835-7. PMID: 21258933.

31. Coventry BJ. Introduction. Pediatric Surgery [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2023 May 3];1. Available from: https://obgynkey.com/esophageal-replacement-surgery-in-children/

32. Hamza AF. Colonic replacement in cases of esophageal atresia. Semin Pediatr Surg. 2009 Feb;18(1):40-3. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2008.10.008. PMID: 19103421.

33. Esophageal Replacement | Clinical Gate [Internet]. [cited 2023 May 3]. Available from: https://clinicalgate.com/esophageal-replacement/

34. Holler AS, König TT, Chen C, Harrison MR, Muensterer OJ. Esophageal Magnetic Compression Anastomosis in Esophageal Atresia Repair: A PRISMA-Compliant

Systematic Review and Comparison with a Novel Approach. Children (Basel). 2022 Jul 25;9(8):1113. doi: 10.3390/children9081113. PMID: 35892616; PMCID: PMC9394416.

35. Conforti A, Pellegrino C, Valfré L, Iacusso C, Schingo PMS, Capolupo I, Sgro' S, Rasmussen L, Bagolan P. Magnamosis for long gap esophageal atresia: Minimally invasive "fatal attraction". J Pediatr Surg. 2023 Mar;58(3):405-411. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2022.08.018. Epub 2022 Aug 28. PMID: 36150933.

36. Slater BJ, Borobia P, Lovvorn HN, Raees MA, Bass KD, Almond S, Hoover JD, Kumar T, Zaritzky M. Use of Magnets as a Minimally Invasive Approach for Anastomosis in Esophageal Atresia: Long-Term Outcomes. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2020;30(1):10-14. doi:10.1089/lap.2019.0199.

37. Lee E, Milan A, Urbani L, De Coppi P, Lowdell MW. Decellularized material as scaffolds for tissue engineering studies in long gap esophageal atresia. Expert Opin Biol Ther. 2017 May;17(5):573-584. doi: 10.1080/14712598.2017.1308482. Epub 2017 Mar 27. PMID: 28303723.

38. Zani A, Pierro A, Elvassore N, De Coppi P. Tissue engineering: an option for esophageal replacement? Semin Pediatr Surg. 2009 Feb;18(1):57-62. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2008.10.011. PMID: 19103424.

39. Pike AH, Zvara P, Antulov MR, Schrøder HD, Hejboel EK, Rasmussen L, Qvist N, Ellebæk MB. Intramural Injection of Botulinum Toxin A in Surgical Treatment of a Long Gap Esophageal Atresia-Rat Model. Eur J Pediatr Surg. 2020 Dec;30(6):517-523. doi: 10.1055/s-0039-3400285. Epub 2019 Dec 13. PMID: 31858493.

40. Rose M, Clarke P, Pike AH, Zvara P, Schrøder HD, Hejboel EK, Qvist N, Ellebæk MB. Endoscopic Injections of Botulinum Toxin Type A in the Piglet Esophagus Is

Safe and Feasible but Did Not Result in any Significant Structural Changes 3 Days after Injection. Eur J Pediatr Surg. 2022 Oct;32(5):460-464. doi: 10.1055/s-0042-1745783. Epub 2022 Jun 10. PMID: 35688448.

41. Friedmacher F, Kroneis B, Huber-Zeyringer A, Schober P, Till H, Sauer H, Höllwarth ME. Postoperative Complications and Functional Outcome after Esophageal Atresia Repair: Results from Longitudinal Single-Center Follow-Up. J Gastrointest Surg. 2017 Jun;21(6):927-935. doi: 10.1007/s11605-017-3423-0. Epub 2017 Apr 19. PMID: 28424985.

42. Gallo G, Zwaveling S, Groen H, Van der Zee D, Hulscher J. Long-gap esophageal atresia: a meta-analysis of jejunal interposition, colon interposition, and gastric pull-up. Eur J Pediatr Surg. 2012 Dec;22(6):420-5. doi: 10.1055/s-0032-1331459. Epub 2012 Dec 4. PMID: 23212741.

43. Cannizzaro, C., Boglione, M., Rodríguez, S., Reussman, A., & Martínez Ferro, M. (2009). Análisis de la evolución clínico-quirúrgica de neonatos con atresia de esófago con cabos distantes (Long Gap) durante el crecimiento espontáneo de los mismos. Cir Pediatr, 22, 181-185.

44. Krishnan U, Mousa H, Dall'Oglio L, Homaira N, Rosen R, Faure C, Gottrand F. ESPGHAN-NASPGHAN Guidelines for the Evaluation and Treatment of Gastrointestinal and Nutritional Complications in Children With Esophageal Atresia-Tracheoesophageal Fistula. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2016 Nov;63(5):550-570. doi: 10.1097/MPG.0000000000001401. PMID: 27579697.

45. Niveles de evidencia y grados de recomendación del SIGN - GuíaSalud [Internet]. [cited 2023 May 3]. Available from: https://portal.guiasalud.es/egpc/depresion-adulto-niveles/.

46. Molins, Francisco & Serrano, Miguel. (2019). Bases neurales de la aversión a las pérdidas en contextos económicos: revisión sistemática según las directrices PRISMA. Revista de neurologia. 68. 47-58.

Artículos incluidos en el diagrama de flujo según PRISMA:

I. Tannuri U, Tannuri AC, Gonçalves ME, Cardoso SR. Total gastric transposition is better than partial gastric tube esophagoplasty for esophageal replacement in children. Dis Esophagus. 2008;21(1):73-7. doi: 10.1111/j.1442-2050.2007.00737.x. PMID: 18197943.

II. Hunter CJ, Petrosyan M, Connelly ME, Ford HR, Nguyen NX. Repair of long-gap esophageal atresia: gastric conduits may improve outcome-a 20-year single center experience. Pediatr Surg Int. 2009 Dec;25(12):1087-91. doi: 10.1007/s00383-009-2466-z. PMID: 19707773; PMCID: PMC2777230.

III. Burjonrappa S, Thiboutot E, Castilloux J, St-Vil D. Type A esophageal atresia: a critical review of management strategies at a single center. J Pediatr Surg. 2010;45(5):865-871. doi:10.1016/j.jpedsurg.2010.02.004.

IV. Nasr A, Langer JC. Mechanical traction techniques for long-gap esophageal atresia: a critical appraisal. Eur J Pediatr Surg. 2013 Jun;23(3):191-7. doi: 10.1055/s-0033-1347916. Epub 2013 May 29. PMID: 23720210.

V. Domènech AB, Gutiérrez C, Moratalla T, Lluna J, Barrios JE, Vila JJ. Atresia esofágica long-gap. Schärli versus Foker [Long gap esophageal atresia: Schärli versus Foker]. Cir Pediatr. 2013 Apr;26(2):69-74. Spanish. PMID: 24228356.

VI. Lee HQ, Hawley A, Doak J, Nightingale MG, Hutson JM. Long-gap oesophageal atresia: comparison of delayed primary anastomosis and oesophageal replacement with gastric tube. J Pediatr Surg. 2014 Dec;49(12):1762-6. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2014.09.017. Epub 2014 Oct 1. PMID: 25487479.

VII. von Allmen D, Wijnen RM. Bridging the Gap in the Repair of Long-Gap Esophageal Atresia: Still Questions on Diagnostics and Treatment. Eur J Pediatr Surg. 2015 Aug;25(4):312-7. doi: 10.1055/s-0035-1562926. Epub 2015 Aug 24. PMID: 26302063.

VIII. Gallo G, Zwaveling S, Van der Zee DC, Bax KN, de Langen ZJ, Hulscher JB. A two-center comparative study of gastric pull-up and jejunal interposition for long gap esophageal atresia. J Pediatr Surg. 2015 Apr;50(4):535-9. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2014.05.026. Epub 2014 Jul 11. PMID: 25840058.

IX. Zani A, Cobellis G, Wolinska J, Chiu PP, Pierro A. Preservation of native esophagus in infants with pure esophageal atresia has good long-term outcomes despite significant postoperative morbidity. Pediatr Surg Int. 2016 Feb;32(2):113-7. doi: 10.1007/s00383-015-3821-x. Epub 2015 Oct 31. PMID: 26520653.

X. Shieh HF, Jennings RW. Long-gap esophageal atresia. Semin Pediatr Surg. 2017 Apr;26(2):72-77. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2017.02.009. Epub 2017 Feb 3. PMID: 28550874.

XI. Liu J, Yang Y, Zheng C, Dong R, Zheng S. Surgical outcomes of different approaches to esophageal replacement in long-gap esophageal atresia: A systematic review. Medicine (Baltimore). 2017 May;96(21):e6942. doi: 10.1097/MD.0000000000006942. PMID: 28538385; PMCID: PMC5457865.

XII. Bethany J. Slater, Paula Borobia, Harold N. Lovvorn, Muhammad A. Raees, Kathryn D. Bass, Stephen Almond, J. David Hoover, Tarun Kumar, and Mario Zaritzky. Use of Magnets as a Minimally Invasive Approach for Anastomosis in Esophageal Atresia: Long-Term Outcomes. Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques.Oct 2019.1202-1206.http://doi.org/10.1089/lap.2019.0199.

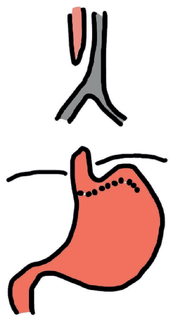
XIII. Baird R, Lal DR, Ricca RL, Diefenbach KA, Downard CD, Shelton J, Sømme S, Grabowski J, Oyetunji TA, Williams RF, Jancelewicz T, Dasgupta R, Arthur LG, Kawaguchi AL, Guner YS, Gosain A, Gates RL, Sola JE, Kelley-Quon LI, St Peter SD, Goldin A. Management of long gap esophageal atresia: A systematic review and evidence-based guidelines from the APSA Outcomes and Evidence Based Practice Committee. J Pediatr Surg. 2019 Apr;54(4):675-687. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.12.019. Epub 2019 Feb 7. PMID: 30853248.

XIV. Dingemann C, Eaton S, Aksnes G, Bagolan P, Cross KM, De Coppi P, Fruithof J, Gamba P, Goldschmidt I, Gottrand F, Pirr S, Rasmussen L, Sfeir R, Slater G, Suominen J, Svensson JF, Thorup JM, Tytgat SHAJ, van der Zee DC, Wessel L, Widenmann-Grolig A, Wijnen R, Zetterquist W, Ure BM. ERNICA Consensus Conference on the Management of Patients with Long-Gap Esophageal Atresia: Perioperative, Surgical, and Long-Term Management. Eur J Pediatr Surg. 2021 Jun;31(3):214-225. doi: 10.1055/s-0040-1713932. Epub 2020 Jul 15. PMID: 32668485.

XV. Oliver DH, Martin S, Belkis DI, Lucas WM, Steffan L. Favorable Outcome of Electively Delayed Elongation Procedure in Long-Gap Esophageal Atresia. Front Surg. 2021 Jul 6;8:701609. doi: 10.3389/fsurg.2021.701609. PMID: 34295918; PMCID: PMC82.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN LA ATRESIA ESOFÁGICA TIPO I Y LONG GAP.

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA.



Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

AUTORA
ANA TRUYOLS SEGURA

TUTOR
DR. JAVIER MARIA LLUNA GONZÁLEZ

INTRODUCCIÓN

La atresia esofágica es la anomalía congénita más frecuente del esófago, y una de las patologías quirúrgicas de mayor prevalencia en la etapa neonatal.

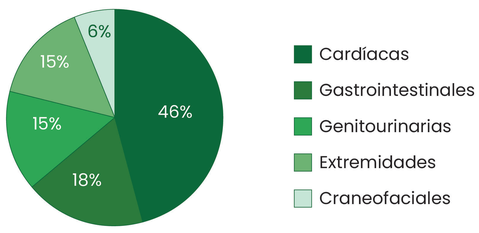
2,4 de 10.000 nacimientos vivos.

En concreto, la tipo I representa un problema desafiante para los cirujanos pediátricos en la actualidad.

La existencia de múltiples enfoques de manejo, la morbimortalidad asociada que presentan así como la heterogeneidad de los resultados es lo que contribuye a este desafío.

Por ello, es necesario un análisis de la evidencia existente hasta ahora para tratar de delimitar el tratamiento.

MALFORMACIONES ASOCIADAS A LA ATRESIA ESOFÁGICA



OBJETIVOS

Principal:

- Análisis comparativo de las distintas técnicas quirúrgicas en el tratamiento de la atresia esofágica tipo I.

Específicos:

- Estudiar los resultados publicados en relación a las diferentes técnicas quirúrgicas existentes de las atresias esofágicas long gap.
- Determinar la supervivencia y complicaciones con cada una de las técnicas quirúrgicas.
- Analizar la evidencia científica de las publicaciones que hablan o comparan cada una de ellas.

MATERIAL Y MÉTODOS

PREGUNTA PICO: ¿Existe una técnica quirúrgica idónea para el tratamiento de las atresias de esófago *LONG GAP*?

Se realiza una revisión sistemática de la literatura cuyo objetivo es evaluar si existe una técnica quirúrgica idónea para el tratamiento de la EA *long gap*. La búsqueda bibliográfica se realiza a través de Pubmed y Google Scholar.

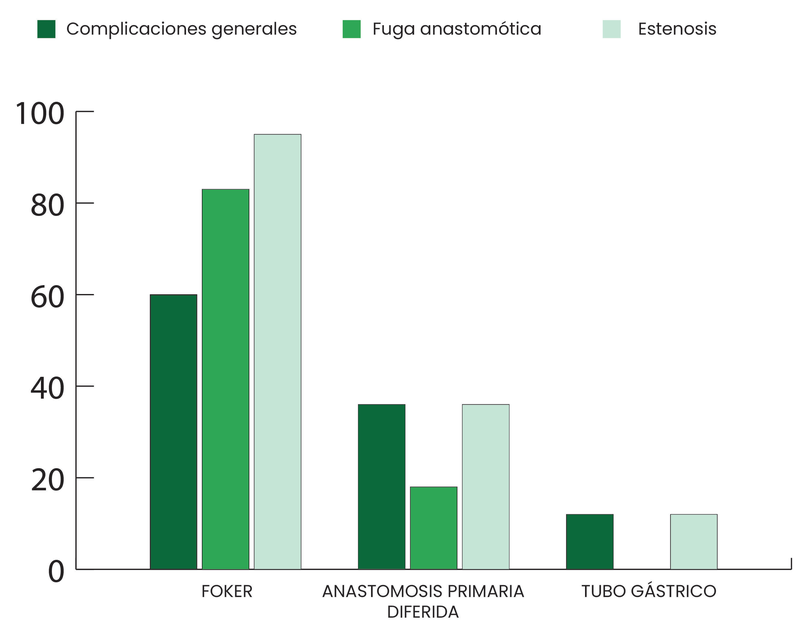
Partiendo de 180 registros, se seleccionaron 15 en función de unos criterios de inclusión y exclusión.

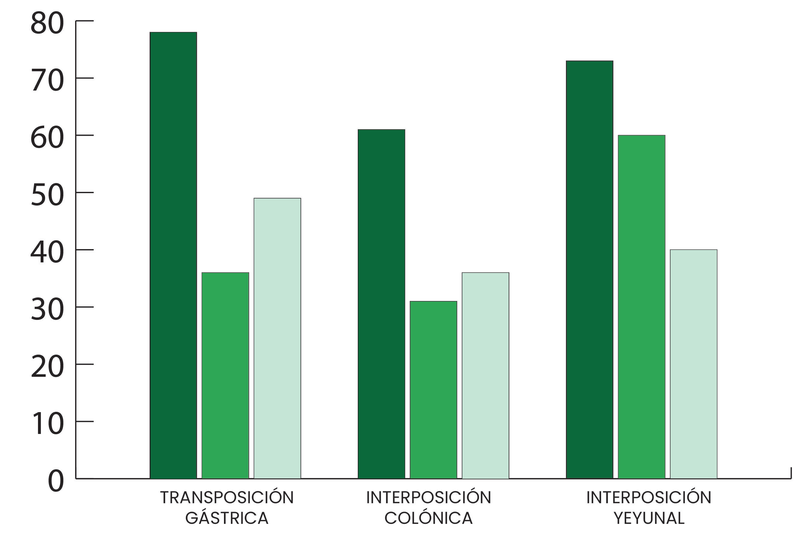
RESULTADOS

Del total de 15 artículos incluidos en la revisión se estudian y/o se comparan varias técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la EA long gap.

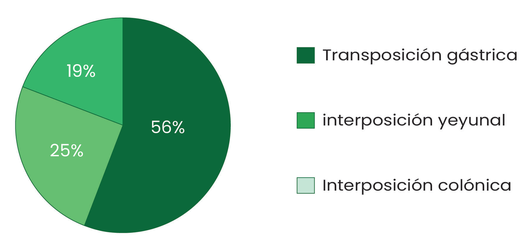
Se asume que ninguna técnica es superior a otra, aún así del grupo de preservación esofágica la anastomosis primaria diferida se considera buena opción, así como la transposición gástrica del grupo de reconstrucción esofágica.

TASAS DE COMPLICACIÓNES DE VARIAS TÉCNICAS *(Según art. VII)*





OPCIÓN PREFERIDA DE REEMPLAZO ESOFÁGICO *(Según art. XIV)*



CONCLUSIONES

- A pesar de que todas las técnicas tienen ventajas y desventajas, no existe objetivamente una técnica quirúrgica superior a otra, depende fundamentalmente de la experiencia del cirujano.
- El mejor tratamiento es el que preserva el esófago nativo. Las técnicas que parecen ofrecer mejores resultados son la APD, en el grupo de las que conservan el esófago y la transposición gástrica del grupo de reconstrucción. En un futuro, sería interesante avanzar en la técnica de imanes y en la ingeniería de tejidos, pues sus resultados son prometedores.
- Cada técnica presenta una tasa de complicaciones, las complicaciones más frecuentes en el estudio son la estenosis esofágica, la fuga anastomótica, el reflujo gastroesofágico, entre otras. Como punto a favor destaca que prácticamente todas las técnicas han demostrado ser seguras y efectivas, siendo la tasa de supervivencia bastante alta.
- Tras realizar la búsqueda, el nivel de evidencia científica de las publicaciones que hablan y/o comparan las técnicas para el tratamiento de la EA long gap es de 2 según el SIGN.

BIBLIOGRAFIA

SCAN ME