

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA**  
**FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**



---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
**CHIHUAHUA**

**"UTILIDAD DE LA BRONCOSCOPIA PREOPERATORIA EN LA  
SELECCIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON ATRESIA ESOFÁGICA TIPO C Y E "**

POR:

**NANCY NAYELI ANAYA ENRIQUEZ**

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
**ESPECIALIDAD EN NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA**

CHIHUAHUA, CHIHUAHUA, FEBRERO DE 2025



**Universidad Autónoma de Chihuahua**  
**Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas**  
**Secretaría de Investigación y Posgrado.**



La tesis "**Utilidad de la broncoscopia preoperatoria en la selección de la técnica quirúrgica en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E**" que presenta la Dra. Nancy Nayeli Anaya Enríquez, como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Neumología Pediátrica, ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY  
Secretario de Investigación y Posgrado  
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas  
Universidad Autónoma de Chihuahua

Dr. Héctor José Villanueva Clift  
Jefe de Enseñanza  
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dr. Mario Soto Ramos  
Profesor Titular de la Especialidad de Neumología Pediátrica  
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dr. Mario Soto Ramos  
Director de Tesis  
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dr. Luis Ricardo García Vázquez  
Asesor de Tesis  
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Dr. Martín Cisneros Castolo  
Asesor Metodológico de Tesis  
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

## **Resumen**

La atresia esofágica, una malformación congénita que afecta la continuidad del esófago, requiere un manejo quirúrgico preciso para minimizar complicaciones y mejorar los resultados clínicos. Este estudio evaluó la utilidad de la broncoscopia preoperatoria en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, atendidos en tres hospitales de Chihuahua, México, entre mayo de 2020 y junio de 2024. Se incluyeron 23 pacientes, de los cuales el 91.3% presentaron atresia tipo C y el 8.7% tipo E. La broncoscopia permitió identificar con precisión la localización de la fístula traqueoesofágica, evaluar la distancia entre los cabos esofágicos y detectar malformaciones traqueobronquiales asociadas en el 17.4% de los casos. El abordaje quirúrgico predominante fue la toracoscopia (91.3%), mientras que la toracotomía se utilizó en el 17.4% de los pacientes. La mayoría (87%) se sometió a un cierre primario, y un 13% requirió un cierre por etapas. Las complicaciones postoperatorias más frecuentes incluyeron estenosis esofágica (30.4%) y choque séptico (17.4%), con una mortalidad del 17.4%, exclusivamente en pacientes con atresia tipo C. Los resultados destacan la broncoscopia como una herramienta esencial para optimizar la planificación quirúrgica, reducir complicaciones intraoperatorias y mejorar los desenlaces clínicos. Sin embargo, se recomienda realizar estudios con muestras más amplias para confirmar estos hallazgos y evaluar su costo-beneficio en la práctica clínica estándar.

Palabras clave: atresia esofágica tipo C y E, broncoscopia flexible, técnica quirúrgica en atresia esofágica.

## **Abstract**

Esophageal atresia, a congenital malformation affecting the continuity of the esophagus, requires precise surgical management to minimize complications and improve clinical outcomes. This study evaluated the utility of preoperative bronchoscopy in pediatric patients with type C and E esophageal atresia, treated at three hospitals in Chihuahua, Mexico, between May 2020 and June 2024. A total of 23 patients were included, of whom 91.3% had type C atresia and 8.7% had type E.

Bronchoscopy accurately identified the location of the tracheoesophageal fistula, assessed the distance between esophageal ends, and detected associated tracheobronchial malformations in 17.4% of cases. The predominant surgical approach was thoracoscopy (91.3%), while thoracotomy was used in 17.4% of patients. Most patients (87%) underwent primary closure, while 13% required staged closure. The most common postoperative complications included esophageal stenosis (30.4%) and septic shock (17.4%), with a mortality rate of 17.4%, exclusively in patients with type C atresia. The results highlight bronchoscopy as an essential ability for optimizing surgical planning, reducing intraoperative complications, and improving clinical outcomes. However, further studies with larger sample sizes are recommended to confirm these findings and evaluate its cost-effectiveness in standard clinical practice.

Keywords: type C and E esophageal atresia, flexible bronchoscopy, surgical technique in esophageal atresia.

CHIHUAHUA, CHIH., 19 FEBRERO 2025

Por medio de la presente se tiene a bien informar que se aprobaron los resultados de la Tesis:

**“Utilidad de la broncoscopia preoperatoria en la selección de la técnica quirúrgica en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E”**

Que presenta la C.

**Nancy Nayeli Anaya Enríquez**

Médico Residente de la Especialidad de Neumología Pediátrica

Atentamente



**Dr. Mario Soto Ramos**

Prof. Titular de la Especialidad de Neumología Pediátrica



## INDICE

MARCO TEÓRICO.....	1
MARCO CONCEPTUAL .....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
JUSTIFICACIÓN .....	19
HIPÓTESIS .....	20
OBJETIVOS: .....	21
OBJETIVO GENERAL: .....	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	22
MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
TIPO DE ESTUDIO: .....	23
DISEÑO DEL ESTUDIO:.....	23
POBLACIÓN DE ESTUDIO: .....	23
METODOLOGIA OPERACIONAL.....	24
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	25
CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	26
CRITERIOS DE INCLUSIÓN: .....	26
CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN:.....	26
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN: .....	26
TAMAÑO DE MUESTRA .....	27
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO .....	28
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	36
RESULTADOS .....	36
DISCUSIÓN.....	49
CONCLUSIÓN.....	52
RECOMENDACIONES .....	53
RECURSOS .....	55
HUMANOS .....	55
FÍSICOS: .....	55
FINANCIEROS.....	56
CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXOS.....	62



## MARCO TEÓRICO

### 1. Definición y epidemiología de atresia de esófago

#### Definición de atresia de esófago

La atresia de esófago es un defecto congénito en el que el esófago no se forma adecuadamente, lo que resulta en la interrupción del tubo esofágico. Esta condición puede presentarse en varias formas, pero la más común es que el esófago se divida en dos segmentos que no están conectados, lo que impide que el alimento y los líquidos lleguen al estómago. En algunos casos, la atresia de esófago puede estar asociada con una fístula traqueo-esofágica, donde hay una conexión anormal entre el esófago y la tráquea (1).

#### Prevalencia de atresia de esófago en el mundo

La atresia de esófago tiene una prevalencia aproximada de 1 en 3,000 a 1 en 4,500 nacimientos vivos a nivel mundial. Sin embargo, esta cifra puede variar según la región y la población. Además, la condición suele asociarse con otras anomalías congénitas, lo que puede influir en su prevalencia (2).

#### Prevalencia de atresia de esófago en México

En México, la prevalencia de atresia de esófago es similar a la de otras regiones del mundo, con estimaciones que oscilan entre 1 en 3,000 y 1 en 4,000 nacimientos. Las estadísticas precisas pueden variar dependiendo de los registros y estudios realizados en diferentes estados o regiones del país, pero la condición sigue siendo una preocupación en el ámbito de la salud pediátrica (3).



## 2. Clasificación de atresia de esófago

La atresia de esófago es una condición congénita que se clasifica principalmente en función del tipo de anomalía que presenta. Esta condición puede dar lugar a diversas configuraciones anatómicas que afectan la continuidad del esófago, lo que tiene implicaciones significativas en la alimentación y la salud general del paciente. A continuación, se detallan las clasificaciones más comunes de la atresia de esófago (4).

Dentro de las clasificaciones más frecuentes se encuentra la clasificación de Gross modificada, la atresia de esófago con fístula traqueoesofágica (TEF) se presenta en varios tipos. El Tipo A se caracteriza por la ausencia de conexión entre los dos segmentos del esófago, sin asociarse a fístula traqueoesofágica. El Tipo B, por otro lado, implica una atresia distal con presencia de fístula traqueoesofágica proximal (4).

El Tipo C es el más común y se presenta cuando el esófago superior termina en un saco ciego, mientras que el esófago inferior está conectado a la tráquea a través de una fístula. En el Tipo D, se encuentran dos fístulas traqueoesofágicas, lo que crea conexiones entre ambos segmentos esofágicos y la tráquea. Mientras que, el Tipo E, se caracteriza por no presentar atresia esofágica, únicamente hay fístula traqueoesofágica (4). Dentro de esta clasificación el tipo C es el tipo más común, el con un 88.5% aproximadamente de los casos, sucesivamente el tipo A (8%), Tipo E (4%), Tipo D (1.4%), y Tipo B (0.8%). (5).

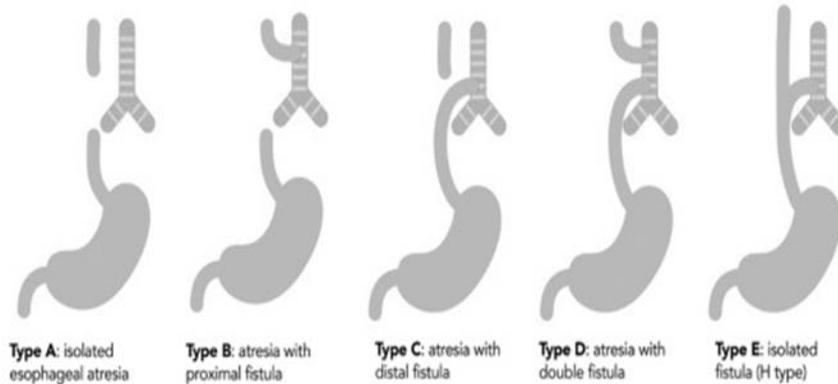


Figura 1. Clasificación de atresia de esófago. Tomado de: (6)

Además de la clasificación con fístula, existe la atresia de esófago sin fístula, que es una variante más rara. En esta condición, no hay ninguna conexión entre los segmentos del esófago, lo que agrava los problemas de alimentación y requiere una atención médica especializada (7).

### 3. Fisiopatología de la atresia de esófago

La fisiopatología de la atresia de esófago implica una serie de eventos durante el desarrollo embrionario que resultan en la interrupción de la formación normal del esófago. A continuación, se detallan los aspectos clave de esta condición:

#### Desarrollo embrionario

Durante las primeras etapas del desarrollo fetal, el esófago se forma a partir del intestino anterior. La atresia de esófago generalmente se origina debido a un error en la canalización del esófago, que puede ocurrir entre la cuarta y la octava semana de gestación. Este proceso implica la fusión y el crecimiento de estructuras embrionarias que forman el tubo esofágico. Si este proceso se interrumpe, se puede dar lugar a la formación de un esófago en dos segmentos no conectados (8).



## **Anomalías asociadas**

La atresia de esófago a menudo se asocia con otras anomalías congénitas, lo que puede complicar la fisiopatología. Por ejemplo, es frecuente que se presente junto con la trisomía 18 y síndromes como el de Down. También se ha observado una asociación con anomalías del tracto urinario y cardiopatías congénitas, malformaciones esqueléticas, gastrointestinales y del sistema nervioso central, también se pueden presentar con asociación VACTERL (vertebrales, anorrectales, cardíacas, traqueales, esofágicas, radiales, renales, y de extremidades), lo que sugiere que la atresia de esófago puede ser parte de un espectro más amplio de malformaciones (9).

## **Impacto funcional**

La atresia de esófago interfiere con la capacidad del recién nacido para alimentarse, ya que el esófago no puede transportar alimentos del orificio bucal al estómago. Esto puede llevar a complicaciones como aspiración, neumonía por aspiración y distensión abdominal debido a la acumulación de saliva y líquidos. Además, la presencia de una fístula traqueoesofágica puede aumentar el riesgo de aspiración de contenido gástrico hacia el sistema respiratorio (10).

## **Consecuencias a largo plazo**

Los recién nacidos con atresia de esófago pueden enfrentar desafíos a largo plazo, que incluyen problemas de deglución, reflujo gastroesofágico y retraso en el crecimiento. El manejo y tratamiento temprano son cruciales para minimizar las complicaciones y asegurar un desarrollo saludable (11).



#### **4. Manifestaciones clínicas y criterios diagnósticos de la atresia de esófago**

Las manifestaciones clínicas de la atresia de esófago suelen presentarse poco después del nacimiento, lo que requiere una evaluación médica inmediata. Una de las principales dificultades que enfrentan los recién nacidos con esta condición es la dificultad para alimentarse. Debido a la anomalía en la estructura esofágica, los pacientes tienen problemas para tragar, lo que puede llevar a la incapacidad de ingerir alimentos o líquidos de manera efectiva. Esta situación no solo causa preocupación en los cuidadores, sino que también puede poner en riesgo la salud del niño debido a la falta de nutrientes (12).

Otro síntoma común en estos casos es la salivación excesiva. La incapacidad del esófago para drenar adecuadamente provoca una acumulación de saliva, lo que puede resultar incómodo y dificultar aún más la alimentación. Además, durante las tomas, los bebés pueden experimentar tos y cianosis, una coloración azulada de la piel que es un signo de falta de oxígeno. Esto ocurre cuando hay aspiración de saliva o alimentos hacia las vías respiratorias, lo que puede llevar a complicaciones respiratorias graves (13).

La distensión abdominal es otro síntoma notable en los recién nacidos con atresia de esófago. Esta distensión se produce por la acumulación de aire y fluidos en el estómago y el intestino, lo que puede causar malestar significativo. Además, la presencia de una fístula traqueoesofágica puede generar síntomas respiratorios, como sibilancias y dificultad para respirar. Estas manifestaciones resaltan la importancia de un diagnóstico y manejo oportunos (14).

El diagnóstico de atresia de esófago se basa en una combinación de evaluación clínica y estudios de imagen. En primer lugar, la historia clínica y el examen físico son fundamentales para identificar los síntomas característicos. Durante el examen,



el médico puede observar signos de dificultad respiratoria y distensión abdominal, lo que indicaría la necesidad de pruebas adicionales (15).

La inserción de una sonda nasogástrica puede ser uno de los primeros métodos diagnósticos utilizados. Si la sonda no avanza más allá de una cierta distancia, esto puede sugerir una posible atresia. Las radiografías de tórax son otra herramienta importante, ya que permiten evaluar la presencia de aire en el estómago y descartar complicaciones, además de observar la posición de los segmentos esofágicos (16).

La esofagografía con bario es un estudio que proporciona una visualización clara de la anatomía esofágica. En los casos de atresia, se observa la ausencia de paso de bario hacia el estómago y, en algunas ocasiones, la presencia de una fístula traqueoesofágica. Finalmente, además, se puede realizar una endoscopia para evaluar directamente la anatomía del esófago y confirmar el diagnóstico. Este enfoque integral es esencial para asegurar un tratamiento adecuado y oportuno para los pacientes afectados (17).

## **5. Evaluación broncoscopia del paciente con atresia de esófago y su utilidad**

Durante la broncoscopia en pacientes con atresia de esófago, es crucial evaluar una serie de hallazgos clave que permitirán determinar la presencia y características de una fístula traqueoesofágica, así como identificar cualquier anomalía asociada. Este procedimiento proporciona información valiosa que puede guiar el manejo clínico y quirúrgico del paciente (18).

Uno de los primeros aspectos a evaluar es la presencia de una fístula traqueoesofágica. Es esencial confirmar si existe una conexión anormal entre el esófago y la tráquea. Si se identifica una fístula, es importante determinar su localización, ya sea proximal, más cercana a la tráquea, o distal, más cercana al esófago inferior. Esta información es fundamental para planificar el tratamiento adecuado y anticipar posibles complicaciones (19).



La anatomía de la fístula también merece una atención especial. Evaluar el tamaño del diámetro de la fístula puede influir en el manejo y en la probabilidad de complicaciones. Asimismo, se debe analizar la extensión de la fístula y si afecta estructuras adyacentes, lo que podría complicar el procedimiento quirúrgico. También es importante observar la forma de la fístula; una morfología irregular puede complicar el tratamiento y requerir técnicas quirúrgicas específicas (20).

Además, es crucial examinar la condición de las vías respiratorias. Esto incluye verificar la aspiración de contenido gástrico o saliva en las vías respiratorias, un hallazgo que puede tener implicaciones significativas para la salud del paciente. La inflamación o daño en las paredes de la tráquea y los bronquios, resultante de la aspiración recurrente, también debe ser evaluado, ya que puede afectar la función respiratoria y aumentar el riesgo de complicaciones posteriores (21).

Es igualmente importante buscar anomalías asociadas durante la broncoscopia. Esto implica investigar la presencia de otras malformaciones congénitas que puedan estar presentes, así como identificar posibles complicaciones como la neumonía por aspiración o la formación de abscesos. Estas condiciones pueden agravar la situación clínica del paciente y requerir un enfoque multidisciplinario en su manejo (22).

La evaluación de la función respiratoria durante el procedimiento también es esencial. Observar el patrón de ventilación del paciente puede ser indicativo de problemas respiratorios subyacentes. La identificación de sibilancias u otros ruidos respiratorios anormales puede sugerir obstrucción y es un signo que no debe pasarse por alto (23).

Finalmente, la documentación visual de los hallazgos es un componente crucial de la broncoscopia. Tomar fotografías o videos para documentar los hallazgos puede ser útil para el seguimiento y para el desarrollo de un plan de tratamiento adecuado.



Hacer un registro detallado de cualquier anomalía observada es esencial para el manejo quirúrgico posterior y para la atención continua del paciente. La integración de toda esta información ayudará a optimizar el enfoque terapéutico y a mejorar los resultados clínicos (24).

## **6. Técnicas quirúrgicas para la reparación primaria y por etapas de la atresia de esófago**

La reparación de la atresia de esófago es un procedimiento quirúrgico fundamental que puede abordarse de dos maneras: de forma primaria o mediante un enfoque por etapas. La elección entre estos métodos depende de la anatomía particular del paciente y de la presencia de complicaciones asociadas, como una fístula traqueoesofágica. A continuación, se describen las técnicas quirúrgicas más comunes para cada uno de estos enfoques (25).

### **Reparación primaria**

La reparación primaria es el enfoque preferido en la mayoría de los casos de atresia de esófago, especialmente cuando las condiciones anatómicas lo permiten. Este procedimiento suele realizarse en los primeros días de vida del recién nacido y comienza con el acceso quirúrgico, que puede implicar una toracotomía o toracoscopia, dependiendo de la localización de la atresia y la posible presencia de una fístula traqueoesofágica (26).

Generalmente previa a la realización de la corrección quirúrgica, se realiza una broncoscopia para valorar las características de la fístula traqueoesofágica o detectar malformaciones asociadas. La estrategia quirúrgica puede realizarse mediante una toracotomía posterolateral derecha, ya sea trans o extrapleural. Se procede a diseccionar en dirección del mediastino posterior, identificándose la vena ácigos, se liga y se corta la fístula traqueoesofágica, separándose la bolsa esofágica proximal para que pueda ser descendida hacia el esófago distal, evitando en todo



momento una excesiva tensión, realizándose así una anastomosis terminoterminal primaria. Pudiéndose colocar una sonda gastroesofágica para verificar la adecuada permeabilidad del esófago. También se puede valorar la realización de una toracotomía izquierda, la cual conlleva un menor riesgo de estenosis anastomótica. (27).

Otra alternativa a la toracotomía abierta para la reparación de atresia esofágica y fistula traqueoesofágica es la cirugía por toracoscopia, que ofrece una recuperación postquirúrgica más rápida, menor estancia intrahospitalaria, menores secuelas a largo plazo y un mejor resultado estético. (27)

Para reforzar la sutura y reducir el riesgo de fugas, se emplean tejidos bien vascularizados, como el músculo intercostal o el omento. Se colocan drenajes torácicos para evacuar posibles colecciones y prevenir empiema. Además, en algunas ocasiones, se realiza una gastrostomía y yeyunostomía para garantizar la alimentación enteral sin comprometer la reparación esofágica. Posteriormente, se administran antibióticos de amplio espectro dirigidos contra microorganismos orales y se verifica la integridad del esófago con un estudio de deglución entre los días 7 y 10 postoperatorios. Si no se detectan fugas, se inicia la reintroducción gradual de la alimentación oral (28).

### **Reparación por etapas**

En ciertos casos, especialmente cuando los extremos esofágicos están demasiado distantes ya sea a un espacio mayor a generalmente 3 cm o el equivalente a 3 a 4 cuerpos vertebrales entre ambos cabos, o hay condiciones desfavorables, que impiden la anastomosis primaria, se puede optar por una reparación por etapas. Este enfoque implica realizar múltiples procedimientos quirúrgicos a lo largo del tiempo. La primera etapa, puede consistir en establecer una comunicación temporal. Esto puede incluir la creación de una fístula traqueoesofágica si no existe o el uso



de un tubo de alimentación para facilitar la nutrición mientras se prepara el esófago para la anastomosis, generalmente puede realizarse a través de toracoscopia (29).

Posteriormente, se puede considerar un alargamiento esofágico. En algunos casos, se utilizan dispositivos específicos para promover el crecimiento de los segmentos esofágicos, facilitando así la futura anastomosis. La segunda etapa, o reparación final, se realiza una vez que se determina que los segmentos son lo suficientemente largos y viables para unirse de manera segura (30).

Al igual que en la reparación primaria, el manejo postoperatorio en el enfoque por etapas es crítico. Se requiere un seguimiento cuidadoso para detectar posibles complicaciones, como fugas en la anastomosis o problemas respiratorios que puedan surgir tras los procedimientos quirúrgicos (31).

### **Consideraciones adicionales**

Independientemente del enfoque elegido, los cuidados postoperatorios son fundamentales. Esto incluye la monitorización de la nutrición, el control del dolor y la identificación temprana de cualquier complicación que pueda surgir. Además, es importante considerar la planificación a largo plazo (32).

Algunos pacientes pueden requerir un seguimiento adicional y tratamientos para problemas relacionados, como el reflujo gastroesofágico o dificultades en la deglución. Un enfoque multidisciplinario en la atención de estos pacientes es esencial para garantizar su bienestar y mejorar los resultados a largo plazo (33).



## MARCO CONCEPTUAL

Se han realizado una serie de estudios en donde se han evaluado la utilidad de la broncoscopía en pacientes con atresia de esófago tipo C y E para determinar qué técnica quirúrgica emplear.

Pigna y colaboradores (2002) realizaron el estudio titulado "Broncoscopia en recién nacidos con atresia de esófago", un estudio cuyo objetivo fue evaluar el impacto de la laringotraqueobroncoscopia rígida en recién nacidos con atresia de esófago (AE) y fístula traqueoesofágica (FTO) para prevenir complicaciones y mejorar el diagnóstico y tratamiento quirúrgico. La población de estudio incluyó a 76 recién nacidos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos entre enero de 1990 y septiembre de 2001, de los cuales 45 presentaban otras anomalías congénitas. Se realizaron procedimientos endoscópicos en todos los pacientes antes de la cirugía, identificando niveles, número y tamaño de las FTO, así como variantes anatómicas. Se observó que 70 de los 76 pacientes lograron alimentación continua, aunque la tasa de mortalidad fue del 11.8%. La conclusión del estudio es que la endoscopia laringotraqueobronquial es útil para mejorar el diagnóstico y prevenir complicaciones pulmonares, y la canulación de fístulas minimiza el riesgo de distensión gástrica, facilitando la identificación de las FTO durante la cirugía (34).

Así también, Atzori y colaboradores (2006) realizaron el estudio titulado: "Preoperative tracheobronchoscopy in newborns with esophageal atresia: ¿does it matter?", en donde evaluaron el impacto de la traqueobroncoscopia (TBS) preoperatoria en recién nacidos con atresia esofágica (AE) para prevenir complicaciones y mejorar el diagnóstico y tratamiento quirúrgico. Utilizaron un diseño observacional en 62 pacientes con AE entre 1997 y 2003, a quienes se les realizó TBS con broncoscopio flexible bajo respiración espontánea. Los resultados mostraron que la TBS modificó la clasificación preoperatoria en cinco pacientes y



permitió detectar anomalías respiratorias en cuatro casos. Además, en 14 pacientes con fístula carinal tipo C, se utilizó un catéter de Fogarty para mejorar la ventilación durante la cirugía. En total, la TBS fue clínicamente relevante en el 45.2% de los casos y modificó el abordaje quirúrgico en el 24.2%. Los autores concluyen que la TBS es un procedimiento seguro y útil, recomendando su uso en centros terciarios. Sin embargo, el estudio carece de un grupo control, lo que limita la generalización de los hallazgos, y no evalúa el impacto a largo plazo en los resultados postoperatorios. La discusión resalta la importancia de la TBS en la detección de anomalías no sospechadas y su papel en la planificación quirúrgica (35).

Koga y colaboradores (2022), en su estudio "Intraoperative Bronchoscopic Inspection Facilitates Thoracoscopic Repair of Esophageal Atresia with Tracheoesophageal Fistula", evaluaron la utilidad de la inspección broncoscópica intraoperatoria (IBI) para determinar la localización y distancia entre la fístula traqueoesofágica distal (TEF) y el extremo proximal del esófago en pacientes con atresia esofágica tipo C. Utilizaron un diseño observacional comparativo en 23 pacientes tratados toracoscópicamente entre 2007 y 2020, dividiéndolos en dos grupos: con IBI (n=16) y sin IBI (n=7). Los resultados mostraron que el uso de IBI redujo significativamente el tiempo de sección de la TEF ( $15.4 \pm 4.6$  min vs.  $38.6 \pm 20.9$  min;  $p < .05$ ) y el tiempo operatorio total ( $215.3 \pm 48.9$  min vs.  $286.4 \pm 51.7$  min;  $p < .05$ ). No se observaron diferencias significativas en complicaciones postoperatorias, aunque el grupo sin IBI presentó más estenosis esofágicas (5/7 vs. 3/16). Los autores concluyen que la IBI es una técnica efectiva para medir la distancia entre los extremos del esófago que se deben unir durante la cirugía para corregir la atresia esofágica y mejorar la eficiencia quirúrgica. Sin embargo, el estudio presenta limitaciones metodológicas, como el tamaño de muestra reducido y la falta de aleatorización, lo que puede afectar la generalización de los resultados. La discusión enfatiza la importancia de la IBI en la optimización del abordaje



mediante toracoscopia previo a la reparación quirúrgica y sugiere su implementación rutinaria en centros especializados (35).

Mientras que, Lal y colaboradores (2013), en su artículo "Current patterns of practice and technique in the repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: an IPEG survey", realizaron un estudio de encuesta en línea a 170 cirujanos de 31 países miembros del International Pediatric Endosurgery Group (IPEG) para evaluar la variabilidad en el manejo quirúrgico de la atresia esofágica (AE) con fístula traqueoesofágica (FTE). Encontraron que el 50% utilizaba la reparación toracoscópica, aunque su exclusión era frecuente en casos de bajo peso, cardiopatías congénitas y brechas largas. La mayoría realizaba la reparación abierta extra pleural (89%) y la toracoscópica intrapleural (96%). El 60% usaba broncoscopia preoperatoria, y el 85% requería un esofagograma normal antes de iniciar alimentación oral. Se identificó gran variabilidad en el uso de tubos transtomáticos, antibióticos y supresión ácida. Concluyeron que esta heterogeneidad en las prácticas destaca la necesidad de estudios futuros para establecer estándares de tratamiento. Como limitación, el estudio dependió del autorreporte de los cirujanos y no evaluó los resultados clínicos de cada técnica. La discusión enfatiza la importancia de estandarizar los enfoques quirúrgicos para mejorar los resultados en AE/FTE (36).

Koo y colaboradores (2024), en su estudio "Bronchoscopic localization of Tracheoesophageal Fistula in Newborns with Esophageal Atresia: ¿Intubate Above or Below the Fistula?", realizaron una revisión retrospectiva en un solo centro para evaluar la distribución de las fístulas traqueoesofágicas (FTE) en neonatos con atresia esofágica tipo C y su implicación en la intubación preoperatoria. Analizaron 69 neonatos sometidos a broncoscopia intraoperatoria entre 2010 y 2020, excluyendo tres por falta de datos. Encontraron que el 74 % tenía fístulas localizadas a  $\leq 1.5$  cm de la carina, lo que las hacía no aptas para intubación



profunda a ciegas, mientras que solo el 26 % tenía fístulas más altas que podrían permitir este abordaje. Concluyeron que, en ausencia de información anatómica previa, es más seguro intubar superficialmente para evitar la intubación accidental de la fístula y la distensión gástrica y una vez estabilizado, la broncoscopia flexible efectuada a través del tubo endotraqueal ayuda a corroborar la posición apropiada del mismo. Entre las limitaciones del estudio destacan su diseño retrospectivo y la falta de datos sobre los resultados clínicos posteriores. La discusión enfatiza la importancia de la broncoscopia intraoperatoria para planificar adecuadamente la intubación y la cirugía en estos pacientes (37).

Méndez (2003) realizó el estudio titulado "Utilidad de la broncoscopia y el esofagograma para determinar la distancia de los cabos en pacientes con atresia esofágica tipo III: estudio preliminar". Este estudio prospectivo tuvo como objetivo evaluar la distancia entre los cabos esofágicos en pacientes con atresia esofágica tipo III mediante broncoscopia y esofagograma, para mejorar la planificación quirúrgica. Se incluyeron 10 pacientes, 9 masculinos y 1 femenino, con edades de 1 a 8 días y pesos de 1700 a 3450 g. Los resultados mostraron que la broncoscopia reportó una distancia de la fístula a la carina de 0-19 mm, y el esofagograma midió la brecha entre la fístula y el cabo proximal de 0-12 mm en proyección anteroposterior y 4-16 mm en proyección lateral. Las complicaciones más frecuentes incluyeron hipoxia severa, perforación traqueal y neumotórax, siendo la insuficiencia cardíaca la causa de muerte en dos pacientes. La conclusión del estudio es que el esofagograma y la broncoscopia preoperatorios son pruebas diagnósticas útiles, con una sensibilidad y especificidad del 100% para determinar brechas cortas entre los cabos esofágicos, lo que permite una mejor planificación quirúrgica y la detección de anomalías no sospechadas (38).

Hamed y colaboradores (2022), en su estudio "Post-operative bronchoscopy findings of esophageal atresia patients, initial phase of single-institute experience",



realizaron un estudio observacional prospectivo para evaluar el tracto respiratorio en pacientes con atresia esofágica (AE) previamente operados y con síntomas respiratorios persistentes. Analizaron 15 pacientes atendidos en 2018, excluyendo aquellos con causas esofágicas evidentes. Encontraron que el 80 % tenía un divertículo traqueal, el 76 % presentaba traqueomalacia y el 13 % tenía afectación de las cuerdas vocales; además, en 4 pacientes se identificó una fístula traqueoesofágica recurrente. Concluyeron que la broncoscopia no solo es esencial en la evaluación preoperatoria, sino también en el seguimiento postoperatorio para optimizar el manejo respiratorio y mejorar las técnicas quirúrgicas. Sin embargo, el estudio se limitó a una sola institución y no incluyó pacientes operados después de 2018, lo que restringe la generalización de los resultados. La discusión resalta la importancia de la monitorización a largo plazo y la necesidad de ajustar las estrategias quirúrgicas para reducir complicaciones respiratorias (39).

Wang y colaboradores (2024), en su estudio "Diagnose and treatment for Type D congenital esophageal atresia with tracheoesophageal fistula", realizaron un análisis retrospectivo de pacientes con atresia esofágica tipo D (AE/FTE) tratados entre 2007 y 2021, con el objetivo de mejorar su diagnóstico y tratamiento. De 386 pacientes con AE/FTE, 14 (3.6%) presentaban tipo D, de los cuales solo 2 fueron diagnosticados preoperatoriamente. Siete fueron identificados intraoperatoriamente y cinco fueron diagnosticados en cirugías posteriores mediante broncoscopia. Siete pacientes recibieron reparación en un solo tiempo, mientras que los otros siete requirieron una cirugía en dos etapas. El grupo de reparación en un solo tiempo tuvo una mayor tasa de fugas anastomóticas (4/7) en comparación con el grupo de dos etapas (1/7). Concluyeron que la broncoscopia es clave para la identificación preoperatoria del FTE proximal y que un abordaje cervical podría ser más adecuado. Sin embargo, el estudio se limita a una sola institución y su diseño retrospectivo puede introducir sesgos en la recolección de datos. La discusión enfatiza la



necesidad de mejorar los métodos de diagnóstico temprano para optimizar los resultados quirúrgicos (40).

Ergün y colaboradores (2022), en su estudio "A comparative study of thoracoscopic and open tracheoesophageal fistula and esophageal atresia repair as first single center experience in Turkey", realizaron un análisis retrospectivo comparando la reparación toracoscópica y abierta de la atresia esofágica con fístula traqueoesofágica en recién nacidos entre 2014 y 2020. Evaluaron tiempos operatorios, formación de estenosis y fugas anastomóticas en 22 pacientes (14 con reparación toracoscópica y 8 con abierta). Los tiempos quirúrgicos fueron similares (169 min vs. 175 min), con tasas de estenosis del 21% y 50%, respectivamente, y fugas anastomóticas persistentes en el 25% de ambos grupos. Aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas, la toracoscopia permitió preservar la vena ácigos en 11 de 14 pacientes, ventaja no presente en la cirugía abierta. Concluyeron que la reparación toracoscópica es una alternativa viable con beneficios anatómicos. Sin embargo, el estudio se limita a una única institución, con una muestra pequeña, lo que reduce su generalización. La discusión resalta la importancia de futuros estudios con mayor tamaño muestral y seguimiento a largo plazo (40).

Rogers y colaboradores (2021), en su artículo "Value of Routine Bronchoscopy at Time of Esophageal Atresia Repair", realizaron un estudio retrospectivo de cohorte para evaluar la utilidad de la broncoscopia de rutina antes de la reparación de la atresia esofágica (AE). Analizaron 159 pacientes sometidos a cirugía entre 2001 y 2020, agrupados según la clasificación de Gross. Se encontró que solo cinco pacientes (3.1%) tenían una fístula de fondo de saco superior (UPF) previamente no diagnosticada, de los cuales dos fueron descubiertos mediante broncoscopia. Sin embargo, la broncoscopia añadió un costo promedio de \$2,073.73 por paciente sin mejorar significativamente la detección de UPF ni modificar sustancialmente la



planificación quirúrgica. Concluyeron que la broncoscopia de rutina en la reparación de AE ofrece un beneficio clínico limitado en comparación con su costo. Como limitación, el estudio no incluyó pacientes con peso inferior a 1.21 kg ni con edad gestacional menor a 30 semanas, lo que podría haber afectado la generalización de los hallazgos. La discusión enfatiza la necesidad de un enfoque más selectivo para evitar costos innecesarios sin comprometer la calidad del tratamiento (41).

Parolini y colaboradores (2013), en su artículo "Esophageal atresia with proximal tracheoesophageal fistula: a missed diagnosis", realizaron un estudio retrospectivo para evaluar la incidencia de la atresia esofágica con fístula traqueoesofágica proximal (PTEF) y determinar si el uso rutinario de traqueoscopia mejora su detección. Analizaron 204 niños con AE tratados entre 1981 y 2012, dividiéndolos en dos grupos: aquellos diagnosticados con esofagograma durante la cirugía (1981-2003) y aquellos evaluados con traqueoscopia preoperatoria (2004 en adelante). Encontraron que la incidencia de PTEF fue significativamente mayor en el grupo con traqueoscopia (11.11% vs. 3.14%,  $P=0.038$ ) y que el diagnóstico fue más temprano (2.8 días vs. 4.2 días,  $P=0.038$ ). Concluyeron que la traqueoscopia de rutina mejora la precisión diagnóstica y evita retrasos en la identificación de PTEF, por lo que debería recomendarse en la reparación de AE. Como limitación, el estudio es retrospectivo y la comparación con series previas puede estar influenciada por diferencias metodológicas. La discusión resalta la importancia de la traqueoscopia en la planificación quirúrgica y su impacto en la detección temprana de PTEF (42).

Finalmente, Nakagawa y colaboradores (2023), en su artículo "Preoperative Contrast Examinations Help Determine the Appropriate Cervical Approach for Congenital Gross Type C Esophageal Atresia: A Report of Two Cases", presentan un estudio de caso en el que se evaluó el uso de estudios de contraste preoperatorios para determinar la estrategia quirúrgica óptima en la reparación de



atresia esofágica tipo C con fístula traqueoesofágica (AE/FTE). El estudio incluyó a dos recién nacidos japoneses en quienes la localización de la FTE y el extremo superior del esófago fueron identificados mediante iodixanol, permitiendo la elección de un abordaje cervical exitoso. Ambos pacientes fueron sometidos a anastomosis esofágica y ligadura de la FTE sin complicaciones graves, aunque uno requirió traqueoplastia por estenosis congénita. Concluyeron que la evaluación preoperatoria con contraste es una herramienta útil para planificar el abordaje quirúrgico. Además, aunque dicho artículo no habla directamente sobre abordaje preoperatorio mediante broncoscopia, es importante realizar la búsqueda de algún método de apoyo previo a la corrección quirúrgica de atresia esofágica para permitir el mejor abordaje posible y con menor número de complicaciones. Sin embargo, el estudio se limita a solo dos casos, lo que dificulta la generalización de los hallazgos. La discusión enfatiza la necesidad de estudios más amplios para validar esta estrategia en diferentes poblaciones (43).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Chihuahua, se atiende un número significativo de casos de atresia esofágica referidos desde todo el estado a centros médicos de referencia como el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, el Hospital Ángeles de Chihuahua y la Clínica Christus Muguerza, entre otros. Las características anatómicas de estas malformaciones pueden ser variables, especialmente en la atresia esofágica tipo C, donde se observa que los segmentos esofágicos (cabos) pueden presentar diferentes longitudes y distancias entre ellos, así como variaciones en la posición de la fístula traqueoesofágica en relación con la carina principal. Además, en algunos casos, se identifican malformaciones traqueobronquiales asociadas, como bronquios accesorios, bronquios carinales y traqueales. (44)



Por lo anterior, es fundamental que el cirujano tenga un conocimiento preciso de estas variantes anatómicas, lo cual puede lograrse mediante la realización de una broncoscopia flexible inmediatamente antes de iniciar el procedimiento quirúrgico.

El problema central planteado en este estudio es determinar si la broncoscopia no solo mejora el diagnóstico preoperatorio en pacientes con atresia esofágica tipo C y E, sino también si contribuye a optimizar la técnica quirúrgica y a reducir las complicaciones postoperatorias. Este análisis busca responder a la pregunta clave: ¿En qué medida la evaluación mediante broncoscopia previa a la corrección quirúrgica de atresia de esófago en pacientes pediátricos influye en las decisiones quirúrgicas? Para abordar esta interrogante, se propone un enfoque sistemático que evalúe la efectividad de la broncoscopia en el contexto del manejo quirúrgico de la atresia esofágica, destacando su valor como herramienta diagnóstica preoperatoria.

Al clarificar estos aspectos, se espera contribuir al desarrollo de protocolos más efectivos que mejoren la atención y los resultados clínicos en esta población pediátrica vulnerable, optimizando tanto la planificación quirúrgica como el pronóstico a largo plazo. (45)

## **JUSTIFICACIÓN**

La identificación temprana y precisa de la atresia esofágica, con o sin fístula traqueoesofágica, mediante broncoscopia, tiene el potencial de optimizar significativamente la planificación quirúrgica y reducir las complicaciones postoperatorias. Aunque la broncoscopia se emplea de manera rutinaria en la práctica clínica, persiste una falta de consenso sobre su impacto real en los resultados quirúrgicos. (45)

Este estudio busca proporcionar evidencia sólida que respalde el uso sistemático de la broncoscopia como una herramienta esencial en el manejo preoperatorio de estos pacientes. Al analizar cómo los hallazgos broncoscópicos influyen en la toma de decisiones quirúrgicas y en los resultados clínicos, se espera contribuir al



desarrollo de protocolos más efectivos y estandarizados que beneficien a esta población pediátrica vulnerable.

Además, al abordar esta problemática desde una perspectiva investigativa, el estudio no solo pretende mejorar la calidad de atención para los pacientes individuales, sino también enriquecer el conocimiento médico en el ámbito de la neumología pediátrica. La implementación de prácticas basadas en evidencia puede conducir a un manejo más efectivo y personalizado, lo que resulta crucial para optimizar los resultados a largo plazo en niños con atresia esofágica.

En última instancia, este estudio es un paso fundamental hacia el avance en el tratamiento integral de la atresia esofágica, asegurando que los pacientes reciban la mejor atención posible desde el diagnóstico hasta la intervención quirúrgica, y promoviendo una mejora significativa en su calidad de vida.

## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis alterna**

La videobroncoscopia previa a la cirugía correctiva en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E permite una planificación quirúrgica más efectiva, lo que se traduce en una reducción mayor que la obtenida sin su uso en las complicaciones postoperatorias. En el caso de la atresia esofágica tipo C, facilita la localización precisa de la fístula traqueoesofágica y el cálculo de la distancia entre los cabos esofágicos, contribuyendo a decidir entre una fistulectomía con cierre primario o un abordaje por etapas. Para la atresia esofágica tipo E, permite determinar la ubicación exacta de la fístula en la tráquea, influyendo en la elección entre un abordaje quirúrgico abierto o toracoscópico. Además, la videobroncoscopia proporciona un conocimiento detallado de la anatomía traqueobronquial y de las características específicas de la malformación, disminuyendo el riesgo de lesiones



bronquiales inadvertidas durante la cirugía en una proporción menor que la observada en ausencia de este estudio.

### **Hipótesis Nula ( $H_0$ ):**

La elección de la técnica quirúrgica correctiva en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E es igual o sin diferencias cuando se utiliza la videobroncoscopia en comparación con su no utilización, en relación con la localización de la fístula. Además, la videobroncoscopia no contribuye significativamente al conocimiento de la anatomía traqueobronquial ni reduce el riesgo de causar lesiones bronquiales inadvertidas durante el procedimiento quirúrgico, siendo estos resultados iguales o sin diferencias en ambos grupos.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo general:**

Evaluar la utilidad de la broncoscopia en la identificación de fístulas traqueoesofágicas y otras anomalías asociadas en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, analizando su impacto en los resultados de la técnica de corrección quirúrgica. Además, determinar con precisión la localización de la fístula traqueoesofágica en la tráquea y la distancia entre esta y la carina principal. En el caso de la atresia esofágica tipo C, calcular la distancia entre los segmentos esofágicos (cabos). Asimismo, descartar la presencia de malformaciones traqueobronquiales asociadas, reducir el riesgo de lesiones bronquiales inadvertidas durante la cirugía.



### **Objetivos específicos:**

- 1) Evaluar la utilidad de la broncoscopía en la identificación de fístulas traqueoesofágicas y otras anomalías asociadas en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, así como su impacto en los resultados de la corrección quirúrgica.
- 2) Determinar la utilidad de la broncoscopía en la selección de la técnica quirúrgica más adecuada, ya sea primaria o por etapas, en pacientes con atresia esofágica tipo C.
- 3) Analizar la utilidad de la broncoscopía en la toma de decisiones sobre la técnica quirúrgica óptima en pacientes con atresia esofágica tipo E.
- 4) Identificar la localización precisa de la fístula traqueoesofágica en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, y en el caso de la atresia tipo C, calcular la distancia entre los segmentos esofágicos, mediante la realización de broncoscopia flexible previa a la corrección quirúrgica.
- 5) Documentar la presencia de malformaciones traqueobronquiales asociadas en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, mediante la realización de broncoscopia flexible previa a la corrección quirúrgica.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Este estudio fue diseñado para evaluar la utilidad de la broncoscopía en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, con un enfoque en su impacto sobre la técnica de corrección quirúrgica. A continuación, se detallan las secciones de la metodología:



### **Tipo de Estudio:**

Se llevó a cabo un estudio observacional y comparativo, diseñado para analizar los datos clínicos de pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia de esófago, atendidos en centros médicos de referencia en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México, incluyendo el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, el Hospital Ángeles de Chihuahua y la Clínica Christus Muguerza.

### **Diseño del Estudio:**

El diseño fue transversal, analítico y ambispectivo, permitiendo la recopilación de información en un único punto temporal. Este enfoque facilitó la evaluación de los hallazgos broncoscópicos y su relación con los resultados quirúrgicos.

### **Población de Estudio:**

La población del estudio estuvo conformada por pacientes pediátricos diagnosticados con atresia esofágica tipo C y E, atendidos en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, el Hospital Ángeles Chihuahua y el Hospital Christus Muguerza de Chihuahua, durante el periodo comprendido entre mayo de 2020 y junio de 2024. Se definieron criterios específicos de inclusión y exclusión para asegurar que únicamente se incluyan pacientes con diagnóstico confirmado y que cumplan con los requisitos establecidos.

### **Lugar de Realización:**

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México



## METODOLOGIA OPERACIONAL

Los datos se recopilaron ambispectivamente del expediente electrónico del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua y del expediente de consulta privada del cirujano tratante de los pacientes atendidos en Hospital Ángeles Chihuahua, Hospital Christus Muguerza, de los pacientes pediátricos que cumplieron con los criterios de diagnóstico de atresia esofágica tipo C y E dentro de los 3 centros hospitalarios de la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México, descritos anteriormente, en un periodo comprendido desde mayo 2020 a junio 2024.

Se incluyeron de dichos pacientes datos demográficos, características prenatales, patologías cardiacas y no cardiacas asociadas a dicho diagnóstico, presencia de malformaciones congénitas, tipo de atresia esofágica identificada, características anatómicas de la fistula traqueoesofágica localizada, distancia entre los cabos encontrada, datos de los procedimientos quirúrgicos, tanto en la primera y segunda cirugía efectuada, hallazgos transoperatorios encontrados mediante broncoscopia, malformaciones de la vía aérea, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias en pacientes pediátricos sometidos a cirugía correctiva de atresia de esófago tipo C y E según la clasificación de Gross.

Se comparó la técnica quirúrgica según el tipo de atresia esofágica encontrada en estos pacientes, así como los procedimientos quirúrgicos en la primera cirugía y segunda cirugía efectuada y los desenlaces clínicos.



## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	ENE	MAY	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DICE	ENE	FEB
<b>Inicio</b>	X									
<b>Anteproyecto</b>										
<b>1era revisión</b>			X							
<b>Corrección final</b>				X						
<b>Entrega al comité local de investigación</b>				X						
<b>Inicio real del estudio</b>					X					
<b>Recolección de datos</b>						X				
<b>Captura de datos</b>										
<b>Análisis de datos</b>						X				
<b>Resultados preliminares</b>							X			
<b>Conclusiones y recomendaciones</b>								X		
<b>Informe final</b>								X		
<b>Presentación en evento académico</b>									X	



## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### **Criterios de Inclusión:**

- 1.- Pacientes pediátricos a quienes se les diagnóstica atresia de esófago tipo C mediante realización de broncoscopia flexible.
- 2.- Pacientes pediátricos a quienes se les diagnóstica atresia de esófago tipo E mediante realización de broncoscopia flexible
- 3.- Pacientes pediátricos que serán sometidos a corrección quirúrgica con diagnóstico de atresia de esófago tipo C previa realización de broncoscopia flexible.
- 4.- Pacientes pediátricos que serán sometidos a corrección quirúrgica con diagnóstico de atresia de esófago tipo E previa realización de broncoscopia flexible.

### **Criterios de No inclusión:**

- 1.- Pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia de esófago tipo C a quienes no se les realiza broncoscopia flexible.
- 2.- Pacientes pediátricos con el diagnóstico de atresia de esófago tipo E a quienes no se les realiza broncoscopia flexible.
- 3.- Pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia de esófago tipo A, B y D.

### **Criterios de Eliminación:**

- 1.- Pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia de esófago no especificada mediante videobroncoscopia.
- 2.- Se eliminaron del análisis aquellos casos con datos incompletos o que no permitieran una evaluación adecuada.



## TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño de la muestra se determinó mediante un cálculo estadístico apropiado, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error previamente definido. Se incluyeron un total de 23 pacientes, lo que garantiza un poder estadístico adecuado para las comparaciones realizadas. El cálculo del tamaño de muestra se llevó a cabo utilizando el programa StatCalc.

### Selección de la Muestra

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico, incluyendo a los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos y que fueron atendidos durante el período del estudio.

## CALCULO DE TAMAÑO MINIMO DE MUESTRA

- 1.- Nivel de confianza: 95%
- 2.- Poder de la prueba: 80%
- 3.- Frecuencia de pacientes con atresia de esófago tipo E y casos de atresia de esófago tipo C: 1:1
- 4.- Frecuencia esperada de técnica quirúrgica de cierre abierto en el grupo con atresia de esófago tipo C: 10%
- 5.- Frecuencia esperada de técnica quirúrgica con cierre abierto en pacientes con atresia de esófago tipo E: 80%
- 5.- Riesgo relativo a detectar: 8
- 6.- Razón de momios a detectar: 36
- 7.- Tamaño mínimo de muestra: 20 pacientes, 10 pacientes en cada grupo.(Se realizar cálculo mediante programa StatCalc)



## Cálculo del tamaño mínimo de muestra

Muestra	KELSEY	FLEISS	FLEISS W/CC
EXPOSED	8	7	10
UNEXPOSED	8	7	10
TOTAL	16	14	20

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO

### VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
<b>Técnica quirúrgica</b>	Método utilizado para la corrección quirúrgica de la atresia de esófago.	Cualitativa	Nominal	Clasificación de la técnica quirúrgica en atresia de esófago tipo C y E: 1.-Primaria 2.- Por etapas 3.- Toracoscopia 4.- Toracotomía



<p style="text-align: center;"><b>T</b></p> <p><b>Técnica quirúrgica (primaria/en etapas)</b></p>	<p>Tipo de cirugía realizada para corregir la atresia de esófago, en un procedimiento (primaria) o en varios (por etapas).</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>1.- Primaria 2.- Por etapas</p>
<p><b>Técnica quirúrgica (toracoscopia/toracotomía)</b></p>	<p>Abordaje quirúrgico utilizado, ya sea por toracoscopia (mínimamente invasiva) o abierto mediante toracotomía.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>1.- Toracoscopia 2.- Toracotomía</p>
<p><b>Complicaciones durante la cirugía</b></p>	<p>Problemas o eventos adversos que ocurren en el transcurso de la intervención quirúrgica. Ejemplo: sangrado, lesiones de órganos, dificultad técnica</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>1.- Si 2.- No</p>



<b>Complicaciones después de la cirugía</b>	Problemas o eventos adversos que ocurren en el periodo postoperatorio inmediato o tardío.	Cualitativa	Nominal	1.- Si 2.- No
<b>Conversión de la cirugía toracoscopia a cirugía abierta</b>	Cambio del procedimiento inicialmente planeado por toracoscopia a una intervención quirúrgica abierta	Cualitativa	Nominal	1.- Si 2.-. No



## VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
<b>Atresia de esófago</b>	Malformación congénita donde el esófago no se desarrolla completamente, terminando en un saco ciego sin conexión al estómago. Puede estar asociada con una fístula traqueoesofágica.	Cualitativa	Nominal	1.- Atresia de esófago tipo C 2.- Atresia de esófago tipo E
<b>Distancia entre fístula y carina</b>	Medida en centímetros entre la fístula traqueoesofágica y la carina principal de la tráquea, durante la broncoscopia.	Cuantitativa	Continua	1.- Centímetros de distancia



<p><b>Distancia entre los cabos del esófago</b></p>	<p>Distancia entre los extremos proximal y distal del esófago interrumpido durante la broncoscopia.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<p>1.- Centímetros de distancia.</p>
<p><b>Malformaciones traqueobronquiales asociadas</b></p>	<p>Presencia de malformaciones congénitas adicionales en la tráquea o los bronquios identificados mediante broncoscopia o estudios de imagen.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>1.- Sí 2.- No</p>



## TERCERAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
<b>Sexo</b>	Clasificación biológica de los pacientes en masculino o femenino.	Cualitativa	Nominal	1.- Masculino 2.- Femenino
<b>Edad gestacional</b>	Duración del embarazo al momento del nacimiento, medida en semanas de gestación.	Cuantitativa	Continua	1.- Semanas de gestación.
<b>Edad al internamiento</b>	Edad del paciente en el momento de su ingreso al hospital, medida en días, meses o años.	Cuantitativa	Continua	1.- Días de edad.



<b>Edad al momento de la cirugía</b>	Edad del paciente cuando se realiza la intervención quirúrgica.	Cuantitativa	Continua	1.- Días de edad.
<b>Peso al nacer</b>	Peso del paciente al momento del nacimiento, medido en gramos o kilogramos.	Cuantitativa	Continua	1.- Gramos.
<b>Peso al momento de la cirugía</b>	Peso del paciente justo antes de la intervención quirúrgica, medido en gramos o kilogramos.	Cuantitativa	Continua	1.- Gramos.



VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
<b>Neumonía</b>	Infección aguda del parénquima pulmonar, caracterizada por fiebre, tos y dificultad respiratoria.	Cualitativa	Nominal	1.- Si 2.- No
<b>Cardiopatía congénita</b>	Alteración estructural del corazón presente al nacimiento, que afecta la función cardíaca.	Cualitativa	Nominal	1.- Si 2.- No
<b>Malformaciones renales</b>	Anomalías congénitas que afectan el desarrollo estructural o funcional de los riñones	Cualitativa	Nominal	1.- Si 2.- No
<b>Malformaciones de vías urinarias</b>	Anomalías congénitas que afectan la estructura o función del tracto urinario.	Cualitativa	Nominal	1.- Si 2.- No



## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- 1) Se realizó un análisis univariado mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas para las variables nominales, dicotómicas y categóricas. Para las variables continuas, se calcularon la media y la desviación estándar.
- 2) El análisis bivariado se llevó a cabo utilizando la prueba de chi cuadrado para comparar proporciones de variables categóricas, estableciendo un nivel de significancia estadística del 95% ( $p < 0.05$ ).
- 3) Para evaluar diferencias entre múltiples grupos, se utilizó el Análisis de la Varianza (ANOVA).
- 4) Además, se aplicó la prueba t de Student para comparar medias entre grupos en muestras independientes. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ .
- 5) Los datos fueron capturados en una hoja de cálculo de Excel y posteriormente analizados utilizando el software SPSS versión 25.0, que permitió realizar el análisis estadístico correspondiente.

## RESULTADOS

En el estudio se incluyeron un total de 23 pacientes con diagnóstico de atresia de esófago tipo C ( $n = 21$ , 91.3%) y E ( $n = 2$ , 8.7%) (Figura 1). Mas de la mitad eran mujeres (12, 52.2%), la media (DE) de las semanas de gestación de los pacientes fue de 37.4 SDG (+- 2.1) y con un peso de 2684 gr (+-697). Los pacientes tenían una media de edad al ingreso hospitalario de 5 días (+- 16 días) y cinco pacientes (21.7%) fueron diagnosticados con alguna patología de forma prenatal (Tabla 1).



Algunas malformaciones detectadas de forma prenatal fueron el labio y paladar hendido (1, 4.3%), restricción del crecimiento uterino (1, 4.3%), polihidramnios (2, 8.7%) y dos vasos en cordón umbilical (1, 4.3%) (Tabla 1).

Diez pacientes presentaron una patología no cardíaca asociada (43.5%). Entre estas, el labio y paladar hendido, la hernia inguinal derecha, la hipoplasia del hemiserebro derecho, la atresia de coana unilateral derecha, el pie equino varo, la displasia broncopulmonar, la hiperbilirrubinemia multifactorial, la trisomía 18, la trisomía 21 y el síndrome VACTERL se observaron en un solo paciente cada una (4.3%). La neumonía se presentó en cinco pacientes (21.7%) (Tabla 2).

En cuanto a las anomalías cardíacas, las más frecuentes fueron la persistencia del conducto arterioso en nueve pacientes (39.1%), el foramen oval permeable en ocho (34.8%), la comunicación interauricular en siete (30.4%) y la hipertensión pulmonar en seis (26.1%). Asimismo, se identificaron patologías urinarias en cuatro pacientes (17.4%), incluyendo riñón en herradura en dos casos (8.7%), entre otras menos frecuentes (Tabla 2).

La mayoría de los pacientes presentaron atresia esofágica tipo C ( $n = 21$ , 91.3%), mientras que el resto correspondió al tipo E ( $n = 2$ , 8.7%) (Tabla 3). Las localizaciones más comunes de la fístula fueron a nivel de la carina en seis pacientes (26.1%), a 0.5 cm por encima de la carina en cinco (21.7%), a 1 cm por encima de la carina en seis (26.1%) y en la pared posterior de la tráquea en cinco (21.7%). La distancia media entre los cabos esofágicos fue de 2.057 cm (DE 1.08) (Tabla 3).

Todos los pacientes se sometieron a un primer procedimiento quirúrgico ( $n = 23$ , 100%). La media de edad y peso de los pacientes operados durante el primer procedimiento quirúrgico fue de 7 días (DE 16) y 2587 gr (DE 758), respectivamente (Tabla 4). A la mayoría (20, 87%) se les realizó un cierre primario mientras que el resto (3, 13%) fue por etapas. La toracoscopia se realizó en 21 pacientes (91.3%) mientras que cuatro (17.4%) recibieron toracotomía. El tiempo quirúrgico tuvo una media de 135.65 minutos (DE 41.4). Ningún paciente fue sometido a abordaje



abierto cervical (Tabla 4). Los hallazgos transoperatorios durante la broncoscopia se observaron en 4 pacientes (17.4%), 1 paciente con bronquio traqueal derecho accesorio (4.3%), 1 paciente con broncomalacia de bronquio para lóbulo intermedio (4.3%), 1 paciente con bronquio derecho primitivo (4.3%) y 1 pacientes con broncomalacia de bronquio principal izquierdo (4.3%). Del total de pacientes, cuatro (17.4%) requirió una segunda intervención quirúrgica. Aunque el peso del paciente fue similar en el segundo procedimiento, el tiempo quirúrgico fue más elevado en comparación con el primer procedimiento (media 198.75 minutos) (Tabla 4). La edad de los pacientes en la segunda cirugía tenía una media de 15 días (DE 4 días). Tres pacientes fueron sometidos a cierre de fístula (3, 75%) y tres pacientes (3, 75%) a cierre por etapas, uno fue reintervenido quirúrgicamente por dehiscencia de anastomosis (4.3%). Dos procedimientos (50%) fueron por toracotomía y la otra mitad por toracoscopia (Tabla 4). Tres pacientes tuvieron complicaciones durante la cirugía (13%) como paro cardiorrespiratorio (4.3%), lesión traqueal (4.3%), fractura costal (4.3%) entre otros. Tres pacientes tuvieron conversión quirúrgica a toracotomía (13%). Las complicaciones postquirúrgicas más comunes que se presentaron fueron choque séptico (4, 17.4%), estenosis subglótica (3, 13%) y estenosis esofágica (7, 30.4%) (Tabla 5). Otras complicaciones observadas fueron: necesidad de colocación de gastrostomía (4,17.4%) y dos (8.7%) funduplicatura de Nissen. La mayoría de los pacientes estaban vivos al final del seguimiento (19, 82.6%). Las cuatro muertes reportadas ocurrieron en el grupo de pacientes con atresia esofágica tipo C.

En el análisis por grupo de procedimientos quirúrgicos de acuerdo con el tipo de atresia esofágica encontramos algunas diferencias, aunque no significativas estadísticamente. El cierre primario se realizó en 18 (85.7%) de los 21 pacientes con atresia de tipo C mientras que a todos (100%) los pacientes del grupo de atresia tipo E se les realizó cierre primario ( $p = 0.567$ ) (Tabla 6). El cierre por etapas se utilizó en tres pacientes con atresia de tipo C (14.3%). La mayoría de los pacientes del grupo de atresia tipo C (19, 90.5%) y todos los del grupo de atresia tipo E (100%) recibieron toracoscopia. La toracotomía solo fue necesaria en el grupo de atresia C en cuatro pacientes (19%) (Tabla 6).



Solo cuatro (19%) pacientes del grupo de atresia tipo C requirió de un segundo evento quirúrgico en donde la mitad fueron toracotomías (50%) y el resto toracoscopias (50%) (Tabla 7). La proporción de complicaciones en el primer evento quirúrgico (71.4% vs 50%) y la de muertes (19% vs 0%) no mostraron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) probablemente por el tamaño limitado del grupo de atresia tipo E (Tabla 7).

**Tabla 1. Características demográficas y prenatales de los pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E atendidos en el servicio de cirugía pediátrica en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua en el periodo de mayo 2020-junio 2024.**

<b>Características</b>	<b>n = 23</b>	<b>% / DE</b>
<b>Sexo</b>		
Mujer	12	52.20
Hombre	11	47.80
Semanas de edad gestacional	37.4	2.1
Peso al nacimiento (gramos)	2684	697
Edad al ingreso (días)	5	16
<b>Diagnóstico prenatal de patología asociada</b>	5	21.70
Labio y paladar hendido	1	4.30
Restricción del crecimiento intrauterino	1	4.30
Polihidramnios	2	8.70
Dos vasos en cordón umbilical	1	4.30

Media (Desviación estándar)



**Tabla 2. Patologías asociadas y malformaciones congénitas asociadas en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E atendidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**

Características	n = 23	% / DE
<b>Patologías no cardíacas y síndromes asociados</b>	10	43.50
Labio y paladar hendido	1	4.30
Hernia inguinal derecha	1	4.30
Hipoplasia de hemiserebro derecho	1	4.30
Atresia de coana unilateral derecha	1	4.30
Hipoplasia pulmonar derecho	1	4.30
Fetopatía diabética	2	8.70
Pie equino varo	1	4.30
Displasia broncopulmonar	1	4.30
Síndrome dismórfico	2	8.70
Hiperbilirrubinemia multifactorial	1	4.30
Trisomía 21	1	4.30
Trisomía 18	1	4.30
VACTERL	1	4.30
Neumonía	5	21.70
Sepsis	1	4.30
Neumonitis química	1	4.30
<b>Anormalidades cardíacas asociadas</b>		
Cardiopatía	18	78.30
Persistencia del conducto arterioso	9	39.10
Foramen oval permeable	8	34.80
Persistencia de vena cava superior izquierda	2	8.70
Dextrocardia	1	4.30
Comunicación interauricular	7	30.40
Hipertensión pulmonar	6	26.10
Comunicación interventricular	3	13.00
Insuficiencia tricúspidea	2	8.70
Arco aórtico derecho	1	4.30
<b>Patología urinaria asociada</b>	4	17.40
Riñón en herradura	2	8.70
Agenesia renal izquierda	1	4.30
Hipoplasia renal derecha	1	4.30



**Tabla 3. Distribución de los tipos de atresia esofágica y características anatómicas de la fístula traqueoesofágica en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E atendidos en el servicio de cirugía pediátrica en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**

<b>Características</b>	<b>n = 23</b>	<b>%/DE</b>
<b>Tipo de atresia</b>		
C	21	91.30
E	2	8.70
Fistula a nivel de la carina	6	26.10
Fistula a 0.5 cm arriba de carina	5	21.70
Fistula a 1 cm arriba de carina	6	26.10
Fistula a 1.2 cm arriba de carina	1	4.30
Fistula a 1.3 cm arriba de carina	1	4.30
Fistula a 1.5 cm arriba de carina	2	8.70
Fistula a 2 cm arriba de carina	1	4.30
Fistula a 2-3 mm arriba de la carina	1	4.30
Pared posterior de tráquea	5	21.70
Fistula a nivel de bronquio accesorio	1	4.30
Distancia entre los cabos (cm)	2.057	1.0856

Media (Desviación estándar)



**Tabla 4. Características quirúrgicas de los procedimientos de corrección de la atresia esofágica tipo C y E, en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**

<b>Características</b>	<b>n = 23</b>	<b>%/DE</b>
<b>Características de la primera cirugía</b>		
Edad de la cirugía (días)	7	16
Peso en cirugía (gramos)	2587	758
Cierre primario	20	87.00
Cierre por etapas	3	13.00
Toracotomía	4	17.40
Toracoscopia	21	91.30
Abordaje abierto cervical	0	0.00
Tiempo de cirugía (minutos)	135.65	41.4
<b>Características de la segunda cirugía (n =4)</b>		
Edad (días)	15	4
Peso (gramos)	2468	744
Cierre de fistula	3	75.00
Cierre por etapas	3	75.00
Toracotomía	2	50.00
Toracoscopia	2	50.00
Tiempo de 2da cirugía (minutos)	198.75	113.899
<b>Hallazgos transoperatorios mediante broncoscopia</b>		
Malformaciones bronquiales	4	17.4
Bronquio traqueal derecho accesorio	1	4.30
Estenosis lóbulo intermedio derecho	1	4.30
Bronquio derecho primitivo	1	4.30
Broncomalacia bronquio principal izquierdo	1	4.30

Media (Desviación estándar)



**Tabla 4.1 Centros hospitalarios donde se llevaron a cabo procedimientos de corrección quirúrgica de atresia esofágica tipo C y E, en pacientes pediátricos atendidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**

<b>Hospital</b>	<b>n=23</b>	<b>%</b>
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua	19	82.6
Hospital Ángeles Chihuahua	3	13.0
Hospital Christus Muguerza Chihuahua	1	4.3



**Tabla 5. Complicaciones intraoperatorias y postoperatorias en pacientes pediátricos sometidos a cirugía correctiva de atresia esofágica tipo C y E, atendidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**

<b>Complicaciones</b>	<b>n = 23</b>	<b>%/DE</b>
<b>Complicaciones durante la cirugía</b>	<b>3</b>	<b>13.00</b>
Paro cardiorrespiratorio en procedimiento quirúrgico	1	4.30
Hipoxia en procedimiento quirúrgico	1	4.30
Lesión traqueal	1	4.30
Fractura costal	1	4.30
Conversión a toracotomía	3	13.00
<b>Complicaciones posquirúrgicas</b>	<b>16</b>	<b>69.60</b>
Fuga	3	13.00
Neumomediastino	1	4.30
Neumotórax	1	4.30
Choque séptico	4	17.40
Perforación intestinal	1	4.30
Falla renal aguda	1	4.30
Falla multiorgánica	1	4.30
Estenosis subglótica	3	13.00
Dilatación subglótica	1	4.30
Recidiva de fistula	1	4.30
Estenosis esofágica	7	30.40
Dilatación esofágica	6	26.10
Choque distributivo	1	4.30
Dehiscencia de anastomosis	1	4.30
Re-anastomosis esofágica	1	4.30
Endocarditis	1	4.30
Gastrostomía	4	17.40
Funduplicatura de Nissen	2	8.70
<b>Egreso</b>	<b>19</b>	<b>82.60</b>
<b>Vivo</b>	<b>19</b>	<b>82.60</b>
<b>Muerto</b>	<b>4</b>	<b>17.40</b>

\*Media (Desviación estándar)



**Tabla 6. Comparación de las técnicas quirúrgicas según el tipo de atresia esofágica en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, sometidas a cirugía correctiva en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**

Técnica quirúrgica	Atresia tipo C (n = 21)		Atresia tipo E (n =2)		Valor p
	n	%	n	%	
<b>Cierre primario</b>	18	85.70	2	100.00	0.567
<b>Cierre por etapas</b>	3	14.30	0	0.00	0.567
<b>Toracotomía</b>	4	19.00	0	0.00	0.497
<b>Toracoscopia</b>	19	90.50	2	100.00	0.648

Media (Desviación estándar)



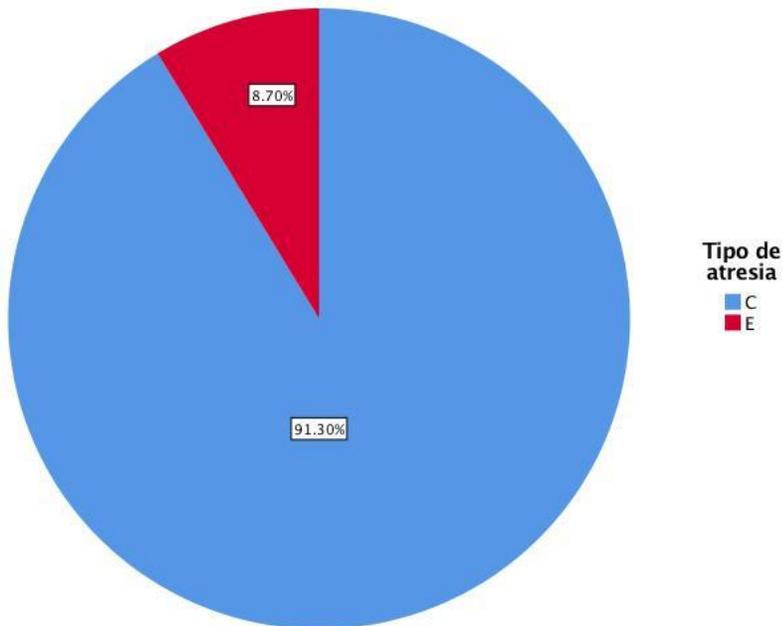
**Tabla 7. Comparación de procedimientos quirúrgicos y desenlaces clínicos en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, sometidos a cirugía correctiva en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua, durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**

Características	Atresia tipo C (n = 21, 91.3%)		Atresia tipo E (n = 2, 8.7%)		p
	n	%	n	%	
<b>Primer procedimiento quirúrgico</b>					
Cierre primario	18	85.70	2	100.00	0.567
Cierre por etapas	3	14.30	0	0.00	0.567
Toracotomía	4	19.00	0	0.00	0.497
Toracoscopia	19	90.50	2	100.00	0.648
Conversión	3	14.30	0	0.00	0.567
<b>Segundo procedimiento quirúrgico</b>					
Cierre de fistula por etapas	3	75.00	0	0.00	.
Reintervención quirúrgica por dehiscencia de anastomosis	1	25.00	0	0.00	.
Toracotomía	2	50.00	0	0.00	.
Toracoscopia	2	50.00	0	0.00	.
Complicaciones durante la cirugía	3	14.30	0	0.00	.
<b>Desenlaces</b>					
Complicaciones	15	71.40	1	50.00	0.567
Vivo	17	81.00	2	100.00	0.529
Muerto	4	19.00	0	0.00	0.497

Media (Desviación estándar)



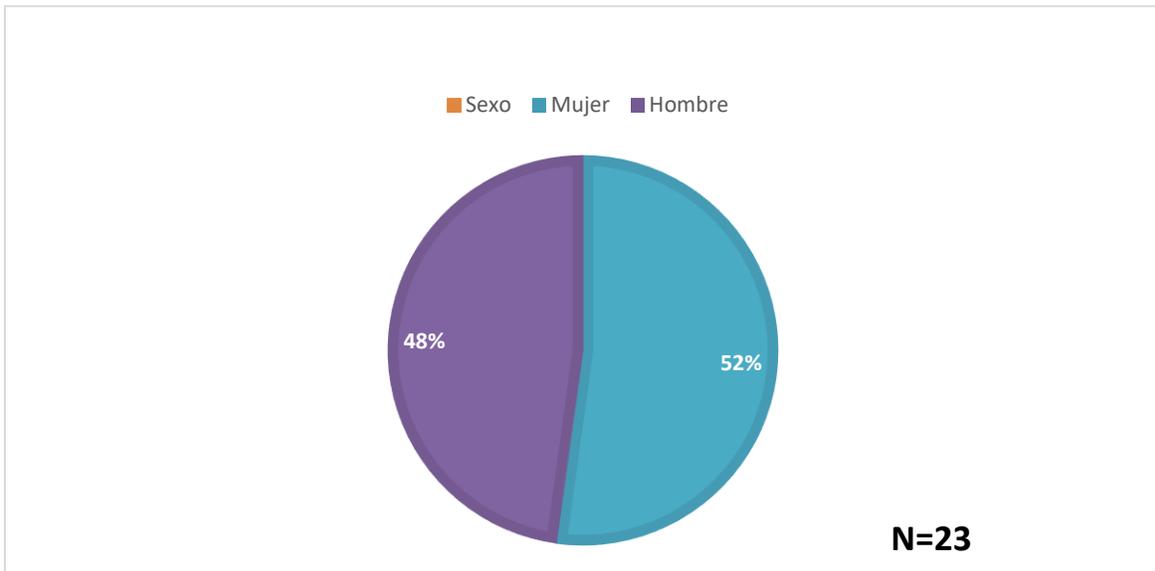
**Figura 1. Proporción de pacientes con atresia esofágica tipo C y tipo E, atendidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua, durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**



La figura muestra el porcentaje de pacientes con diagnóstico de atresia esofágica tipo C y E, en 3 centros médicos en la ciudad de Chihuahua, durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.



**Figura 2. Proporción de pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia esofágica tipo C y E, atendidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, Hospital Ángeles Chihuahua y Hospital Christus Muguerza de Chihuahua, durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.**



La figura muestra la distribución por sexo de los pacientes con atresia tipo C y E, en 3 centros médicos en la ciudad de Chihuahua, durante el periodo de mayo de 2020 a junio de 2024.



## DISCUSIÓN

En este estudio reportamos la utilidad del uso de broncoscopia preoperatoria para llevar a cabo la planificación quirúrgica de pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia esofágica tipo C y tipo E. La atresia de esófago tipo C se identificó como la más común (91.3%) con una localización predominantemente a nivel de la carina o en sus proximidades. La broncoscopia permitió una evaluación anatómica detallada, lo cual facilitó la selección del procedimiento quirúrgico. La toracoscopia fue el abordaje más utilizado (91.3%), mientras que la toracotomía se realizó en el resto (17.4%) de los pacientes. La mayoría de los pacientes (87%) fueron sometidos a un cierre primario, mientras que un 13% requirió un cierre por etapas. Sin embargo, el 17.4% de los pacientes requirió una segunda intervención, en la que el tiempo quirúrgico fue mayor en comparación con la cirugía inicial. Las complicaciones postoperatorias más frecuentes incluyeron estenosis esofágica (30.4%) y choque séptico (17.4%), observándose una mortalidad del 17.4%, exclusivamente en el grupo de atresia tipo C. Estos hallazgos reafirman el papel de la broncoscopia en la optimización de la estrategia quirúrgica y en la reducción de riesgos intra y postoperatorios.

La broncoscopia preoperatoria ha demostrado ser una herramienta útil y valiosa para identificar las fístulas traqueoesofágicas y lograr una buena planificación quirúrgica. En este estudio, la broncoscopia permitió localizar la fístula en todos los pacientes facilitando la selección de la técnica quirúrgica más adecuada. Estos hallazgos coinciden con los publicados por Pigna y colaboradores, quienes evaluaron a 76 recién nacidos con atresia esofágica y encontraron que la broncoscopia permitió identificar el número, tamaño y ubicación de la fístula en el 100% de los casos (34). Además, en el estudio previnieron complicaciones pulmonares postoperatorias al minimizar la distensión gástrica mediante la canulación selectiva de la fístula traqueoesofágica (34).



Asimismo, se ha observado que la broncoscopía tiene un impacto significativo en la planificación quirúrgica, modificando la estrategia quirúrgica en varios casos. Atzori y colaboradores analizaron 62 recién nacidos con atresia esofágica y encontraron que la broncoscopía preoperatoria modificó la clasificación preoperatoria en el 24.2% de los casos siendo clínicamente relevante en casi la mitad de los casos (45.2%) (35). En el presente estudio, aunque el impacto de la broncoscopía en la reclasificación de la atresia esofágica no se cuantificó directamente, la identificación precisa de la fístula permitió ajustar la técnica quirúrgica en un porcentaje significativo de los casos.

El uso de toracoscopia como abordaje quirúrgico predominante en nuestro estudio (91.3%) se encuentra en concordancia con los hallazgos de Ergün y colaboradores, quienes compararon la toracoscopia con la toracotomía y concluyeron que ambas técnicas tienen tasas similares de complicaciones, pero la toracoscopia ofrece la ventaja adicional de preservar la vena ácigos en la mayoría de los casos (40). En nuestra cohorte, la toracotomía se utilizó en el 17.4% de los pacientes, un porcentaje menor al reportado en otros estudios, lo que puede atribuirse a la selección de pacientes y la experiencia del equipo quirúrgico.

En términos de tiempo quirúrgico, Koga et al. demostraron que la broncoscopía intraoperatoria reducía significativamente el tiempo de sección de la fístula ( $15.4 \pm 4.6$  minutos vs.  $38.6 \pm 20.9$  minutos,  $p < 0.05$ ) y el tiempo quirúrgico total ( $215.3 \pm 48.9$  minutos vs.  $286.4 \pm 51.7$  minutos,  $p < 0.05$ ) en pacientes con atresia esofágica tipo C (45). Si bien en nuestro estudio no se realizó una comparación directa del tiempo quirúrgico entre pacientes con y sin broncoscopía, la precisión en la localización de la fístula traqueoesofágica pudo haber contribuido a una cirugía más eficiente y rápida.

En cuanto a la distribución anatómica de la fístula traqueoesofágica, nuestros hallazgos coinciden con los de Koo et al., quienes analizaron a 66 neonatos con atresia esofágica tipo C y encontraron que el 74% tenía la fístula a  $\leq 1.5$  cm de la carina, lo que limitaba la posibilidad de intubación profunda a ciegas (37). En nuestro



estudio, la mayoría de las fístulas también se ubicaron en la carina o en sus proximidades, reforzando la importancia de la broncoscopia para la intubación segura.

La incidencia de complicaciones postoperatorias en nuestra cohorte, incluida la estenosis esofágica en el 30.4% de los pacientes y la fístula recurrente en el 4.3%, es comparable con la reportada por Hamed et al., quienes documentaron traqueomalacia en el 76% de los pacientes y fístula recurrente en el 26.7% tras la reparación de la atresia esofágica (39). Si bien la tasa de estenosis en nuestro estudio es similar a la de otras series, la menor incidencia de fístula recurrente podría estar relacionada con la adecuada identificación y tratamiento de la fístula primaria mediante broncoscopia preoperatoria.

Finalmente, el rol de la broncoscopia de rutina sigue siendo un tema debatido actualmente. Rogers y colaboradores evaluaron el impacto de la broncoscopia de rutina en la reparación de la atresia esofágica y concluyeron que su beneficio clínico en la detección de fístulas adicionales era limitado en comparación con su costo adicional de \$2,073.73 por paciente respecto a los que no la recibieron ( $p = 0.035$ ) (41).

En general, estos hallazgos refuerzan el valor de la broncoscopia preoperatoria en la atresia esofágica, pero se requieren estudios con muestras más grandes y análisis de costo-beneficio para determinar su papel en la práctica clínica estándar.

### **Limitaciones del estudio**

Una de las fortalezas del presente estudio es su diseño multicéntrico (tres centros del país) y ambispectivo, lo que permitió recabar datos de diferentes hospitales de referencia y analizar tanto información retrospectiva como prospectiva. Este enfoque aumenta la validez externa de los hallazgos brindando una visión más amplia sobre la utilidad de la broncoscopia en la selección de la técnica quirúrgica en pacientes pediátricos con diagnóstico de atresia esofágica tipo C y E. Además, la evaluación detallada de la localización de la fístula traqueoesofágica y la distancia



entre los cabos esofágicos contribuye a mejorar la planificación quirúrgica y la toma de decisiones quirúrgicas.

Sin embargo, el estudio también presenta varias limitaciones que deben tomarse en cuenta al momento de interpretar los resultados. Primero, el tamaño de la muestra es limitado ( $n=23$ ), lo que restringe la generalización de los resultados a otras poblaciones. En particular, el grupo de atresia esofágica tipo E incluyó solo dos pacientes, lo que compromete las comparaciones estadísticas entre ambos tipos de atresia. Esta limitación puede haber reducido la capacidad del estudio para detectar diferencias significativas en las variables analizadas. También como limitación del estudio, debido a consideraciones éticas, no fue posible demostrar una de las hipótesis alternas en la que se pretendía o describía, que las complicaciones son menores en aquellos pacientes en los que se realizó broncoscopia previa al procedimiento de corrección de atresia de esófago. Además, aunque se identificaron tendencias en la elección de la técnica quirúrgica y en los desenlaces postoperatorios, estos resultados son preliminares y deben confirmarse mediante estudios con una muestra más amplia.

## CONCLUSIÓN

La broncoscopia preoperatoria es útil en la evaluación de pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E, proporcionando información crucial para la planificación quirúrgica y la identificación de anomalías traqueobronquiales asociadas. En este estudio, su aplicación permitió precisar la localización de la fístula traqueoesofágica y la distancia entre los cabos esofágicos, optimizando la selección del abordaje quirúrgico y reduciendo complicaciones intraoperatorias. Además, la mayoría de los procedimientos se realizaron mediante toracoscopia, lo que favoreció una recuperación postoperatoria más rápida en comparación con la toracotomía.

A pesar de estos hallazgos, persisten algunos desafíos relacionados con la presencia de complicaciones postquirúrgicas como la estenosis esofágica. En



conclusión, este estudio respalda la utilidad de la broncoscopia en la optimización del tratamiento quirúrgico de la atresia esofágica, aunque futuras investigaciones con muestras más amplias permitirán consolidar su impacto en los resultados a largo plazo.

## RECOMENDACIONES

### **1.- Implementación rutinaria de la broncoscopia preoperatoria:**

Con base en los hallazgos de este estudio, se recomienda incorporar la broncoscopia preoperatoria como una herramienta estándar en la evaluación de pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo C y E. Su capacidad para identificar con precisión la localización de la fístula traqueoesofágica y evaluar las características anatómicas asociadas puede optimizar la planificación quirúrgica y reducir los riesgos intraoperatorios.

### **2.- Capacitación del equipo quirúrgico en el uso de broncoscopia:**

Es fundamental que los equipos quirúrgicos y médicos involucrados en el manejo de la atresia esofágica reciban capacitación específica en el uso de la broncoscopia flexible. Esto garantizará una correcta interpretación de los hallazgos y permitirá maximizar los beneficios de esta herramienta en la práctica clínica.

### **3.-Promoción del abordaje toracoscópico:**

Dado que la toracoscopia fue el abordaje quirúrgico predominante en este estudio y mostró ventajas en términos de recuperación postoperatoria, se recomienda fomentar su uso en pacientes con atresia esofágica, siempre que las condiciones clínicas y la experiencia del equipo quirúrgico lo permitan.

### **4.- Seguimiento postoperatorio estandarizado:**

Se sugiere establecer protocolos de seguimiento postoperatorio que incluyan la evaluación temprana y periódica de complicaciones como la estenosis esofágica y la fístula recurrente. Esto permitirá



una detección oportuna y un manejo adecuado de estas complicaciones, mejorando los resultados a largo plazo.

**5.- Ampliación de estudios futuros:** Es necesario realizar investigaciones con muestras más amplias y diseños multicéntricos que incluyan un mayor número de pacientes con atresia esofágica tipo E. Esto permitirá confirmar los hallazgos preliminares de este estudio y evaluar con mayor precisión el impacto de la broncoscopia en los desenlaces quirúrgicos y clínicos.

**6.- Análisis de costo-beneficio de la broncoscopia:** Dado que el uso rutinario de la broncoscopia preoperatoria puede implicar costos adicionales, se recomienda realizar estudios que evalúen su costo-beneficio en comparación con los desenlaces clínicos obtenidos. Esto permitirá justificar su implementación como parte de la práctica clínica estándar.

**7.- Desarrollo de guías clínicas específicas:** Con base en los resultados de este y otros estudios, se sugiere la creación de guías clínicas específicas para el manejo de la atresia esofágica, que incluyen recomendaciones sobre el uso de la broncoscopia, la selección del abordaje quirúrgico y el manejo de complicaciones postoperatorias.

**8.- Fortalecimiento de la colaboración multicéntrica:** Se recomienda fomentar la colaboración entre hospitales y centros de referencia para compartir experiencias, estandarizar procedimientos y generar datos más robustos que permitan mejorar el manejo de la atresia esofágica en pacientes pediátricos.

Estas recomendaciones buscan optimizar el manejo quirúrgico y postoperatorio de los pacientes con atresia esofágica, promoviendo un enfoque integral y basado en evidencia que mejore los desenlaces clínicos y la calidad de vida de los pacientes.



## RECURSOS

### **HUMANOS:**

No se contó con recursos humanos adicionales más allá del tesista, los asesores de tesis y el asesor metodológico. Todas las actividades relacionadas con la recolección, análisis y procesamiento de los datos fueron realizadas exclusivamente por el investigador principal. No se requirió la contratación de personal externo ni la participación de otros profesionales, ya que las tareas fueron distribuidas y ejecutadas de manera eficiente entre los integrantes mencionados.

### **FISICOS:**

Para la realización de este estudio, se utilizaron diversos recursos físicos esenciales que permitieron la recopilación, análisis y manejo de la información. Entre ellos se incluyen:

- Expediente electrónico: Se accedió al expediente clínico electrónico del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, el cual proporcionó información detallada y organizada sobre los pacientes incluidos en el estudio y del expediente electrónico proveniente de la consulta privada del cirujano tratante de aquellos pacientes pediátricos con atresia de esófago tipo C y E en Hospital Ángeles Chihuahua y Christus Muguerza, complementando la información obtenida del expediente electrónico.
- Equipo de cómputo: Se emplearon computadoras para el almacenamiento, procesamiento y análisis de los datos recopilados, así como para la redacción y organización de los resultados del estudio.
- Broncoscopio flexible: Este equipo médico fue fundamental para la realización de los procedimientos broncoscópicos, permitiendo la identificación de hallazgos anatómicos relevantes en los pacientes con atresia esofágica tipo C y E.



Estos recursos físicos fueron indispensables para garantizar la calidad y precisión de los datos obtenidos, así como para llevar a cabo el análisis necesario para cumplir con los objetivos del estudio.

### **FINANCIEROS:**

No se obtuvo financiación ni recursos fuera de los que proporciona el hospital para el estudio de cada paciente que fue atendido.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua, así como por el Comité de Ética del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, y registrado con el número CIRN014. Se llevó a cabo en apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, relativa al expediente clínico electrónico y de consulta, de donde se obtuvieron los datos de los pacientes. En dicho expediente también se encuentra el consentimiento informado por los padres o tutores legales al momento del ingreso.

Asimismo, se consideraron los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, específicamente los puntos 4, 5, 6, 7, 8 y 9, que garantizan la confidencialidad de los datos de los pacientes incluidos en el estudio. Para proteger su seguridad y confianza, se omitieron los nombres de los pacientes en el protocolo. No fue necesario solicitar un nuevo consentimiento informado a los padres o tutores legales, ya que los datos utilizados fueron obtenidos exclusivamente del expediente clínico electrónico hospitalario y de consultorio del médico tratante.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Mattioli G, Palo F. Esophageal Atresia. *Thoracic Surgery in Pediatric Patients*. 2023 Jul 25;163–74.
2. Al-Salem AH, Tayeb M, Khogair S, Roy A, Al-Jishi N, Alsenan K, et al. Esophageal atresia with or without tracheoesophageal fistula: success and failure in 94 cases. *Ann Saudi Med*. 2006;26(2):116.
3. Silvestri EF, Oliveira EJJ, Chiedde M, Santos EFS, Calderon MG. Epidemiological characteristics of live births with esophageal atresia in Sao Paulo State, Brazil, from 2005 to 2018. *World Journal of Pediatric Surgery*. 2022 Dec 28;6(1):455.
4. Marín Zúñiga, J., Carvajal Barboza, F., & Sauma Montes de Oca, M. (2023). Actualización sobre el manejo de la atresia esofágica neonatal. *Revista Médica Sinergia*, 8(8), e1090. <https://doi.org/10.31434/rms.v8i8.1090>
5. Ayaz E, Haliloglu M. Radiologic diagnosis of tracheoesophageal fistula in children. *Current Challenges in Thoracic Surgery*. 2022 Aug 25;4(0):25–25.
6. Khlevner, J., Jodorkovsky, D., Bailey, D. D., Middlesworth, W., Sethi, A., Abrams, J., & Katzka, D. A. (2023). Management of adults with esophageal atresia. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 21(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2022.07.037>
7. Chaparro-Escudero JA, García-González Y, Cisneros-Castolo M, Hernández-Vargas O, Rosas-Daher D, Chaparro-Escudero JA, et al. Tipo de atresia esofágica y su asociación con malformaciones cardíacas en un hospital del norte de México. *Cir*. 2022 Jan 1;90(1):100–8.
8. Katz JM, Malik A, Basit H. Embryology, Esophagus. *StatPearls* [Internet]. 2023 Aug 14 [cited 2024 Oct 1]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542304/>
9. De Jong EM, Felix JF, De Klein A, Tibboel D. Etiology of Esophageal Atresia and Tracheoesophageal Fistula: “Mind the Gap.” *Curr Gastroenterol Rep*. 2010 Jun;12(3):215.



10. Mahoney L, Rosen R. Feeding Difficulties in Children with Esophageal Atresia. *Paediatr Respir Rev.* 2016 Jun 1; 19:21.
11. Traini I, Menzies J, Hughes J, Leach ST, Krishnan U. Oesophageal atresia: The growth gap. *World J Gastroenterol.* 2020 Mar 3;26(12):1262.
12. Van Den Engel-Hoek L, De Groot IJM, De Swart BJM, Erasmus CE. Feeding and Swallowing Disorders in Pediatric Neuromuscular Diseases: An Overview. *J Neuromuscul Dis.* 2015 Nov 11;2(4):357.
13. Lakraj AA, Moghimi N, Jabbari B. Sialorrhea: Anatomy, Pathophysiology and Treatment with Emphasis on the Role of Botulinum Toxins. *Toxins (Basel).* 2013 May 21;5(5):1010.
14. Jung E. Minimally invasive management of combined esophageal atresia with tracheoesophageal fistula and duodenal atresia: a comprehensive case report. *Front Pediatr.* 2023 Feb 9; 11:1252660.
15. Spitz L. Oesophageal atresia. *Orphanet J Rare Dis.* 2007;2(1):24.
16. Sigmon DF, An J. Nasogastric Tube. A Medication Guide to Internal Medicine Tests and Procedures. 2022 Oct 31;195–7.
17. Chen A, Tafti D, Tuma F. Barium Swallow. *StatPearls.* 2023 Jul 24.
18. Kosloske AM, Jewell PF, Cartwright KC. Crucial bronchoscopic findings in esophageal atresia and tracheoesophageal fistula. *J Pediatr Surg.* 1988;23(5):466–70.
19. Ke M, Wu X, Zeng J. The treatment strategy for tracheoesophageal fistula. *J Thorac Dis.* 2015;7(Suppl 4): S389.
20. Siddiqui MA, Ashraff S, Carline T. Maturation of arteriovenous fistula: Analysis of key factors. *Kidney Res Clin Pract.* 2017 Dec 1;36(4):318.
21. Kollmeier BR, Keenaghan M. Aspiration Risk. *StatPearls.* 2023 Mar 16.
22. Goussard P, Eber E, Venkatakrishna S, Janson J, Schubert P, Andronikou S. Bronchoscopy findings in children with congenital lung and lower airway abnormalities. *Paediatr Respir Rev.* 2024 Mar 1; 49:43–61.



23. Sarkar M, Madabhavi I, Niranjan N, Dogra M. Auscultation of the respiratory system. *Ann Thorac Med*. 2015 Jul 1;10(3):158.
24. Pápai-Székely Z, Grmela G, Sárosi V. Novel diagnostic processes and challenges in bronchoscopy. *Pathology and Oncology Research*. 2024;30.
25. Lovvorn HN, Baron CM, Danko ME, Novotny NM, Bucher BT, Johnston KK, et al. Staged repair of esophageal atresia: Pouch approximation and catheter-based magnetic anastomosis. *J Pediatr Surg Case Rep*. 2014 Apr 1;2(4):170–5.
26. Penikis AB, Sescleifer AM, Kunisaki SM. Management of long-gap esophageal atresia. *Transl Pediatr*. 2024 feb 29;13(2):329–42.
27. Marín Zúñiga, J., Carvajal Barboza, F., & Sauma Montes de Oca, M. (2023). Actualización sobre el manejo de la atresia esofágica neonatal. *Revista Médica Sinergia*, 8(8), e1090. <https://doi.org/10.31434/rms.v8i8.1090>
28. Kwiatt M, Tarbox A, Seamon MarkJ, Swaroop M, Cipolla J, Allen C, et al. Thoracostomy tubes: A comprehensive review of complications and related topics. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2014;4(2):155.
29. Sakuov Z, DzhenalaeV D, Ospanov M, Rustemov D, Lozovoy V, ErekeShov A, et al. Long-Gap Esophageal Atresia Repair Using Staged Thoracoscopic Internal Traction: The First Kazakhstan Experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2022 Dec 1;32(12):1265.
30. Al-Qahtani AR, Yazbeck S, Rosen NG, Youssef S, Mayer SK. Lengthening technique for long gap esophageal atresia and early anastomosis. *J Pediatr Surg*. 2003 May 1;38(5):737–9.
31. Basendowah NS. Different Types of Management for Anastomotic Leak Post Esophagectomy. *Cureus*. 2023 Nov 7;15(11).
32. Gómez M, Izquierdo CE, Rojals VM, Jr JP, Sánchez RP, Paladini A, et al. Considerations for Better Management of Postoperative Pain in Light of Chronic Postoperative Pain: A Narrative Review. *Cureus*. 2022 Apr 2;14(4).
33. Antunes C, Aleem A, Curtis SA. Gastroesophageal Reflux Disease. *Helicobacter pylori*. 2023 jul 3;389–93.



34. Pigna A, Gentili A, Landuzzi V, Lima M, Baroncini S. Bronchoscopy in newborns with esophageal atresia. *Pediatr Med Chir.* 2002 Jul 1; 24:297–301.
35. Atzori P, Iacobelli BD, Bottero S, Spiridakis J, Laviani R, Trucchi A, et al. Preoperative tracheobronchoscopy in newborns with esophageal atresia: does it matter? *J Pediatr Surg.* 2006;41(6):1054–7.
36. Lal D, Miyano G, Juang D, Sharp NE, Peter SDS. Current patterns of practice and technique in the repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: an IPEG survey. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2013;23(7):635–8.
37. Koo DC, Scalise PN, Izadi SN, Kamran A, Mohammed S, Zendejas B, et al. Bronchoscopic Localization of Tracheoesophageal Fistula in Newborns with Esophageal Atresia: Intubate Above or Below the Fistula? *J Pediatr Surg.* 2024;59(3):363–7.
38. Nango Méndez AG. Utilidad de la broncoscopia y el esofagograma para determinar la distancia de los cabos en pacientes con atresia esofágica tipo III: estudio preliminar. 2019.
39. Hamed DHED, Hussein A, Magdy B, Elseoudi M, Elbarbary MM, Wishahy AMK. Post-operative bronchoscopy findings of esophageal atresia patients, initial phase of single-institute experience. *Annals of Pediatric Surgery.* 2022;18(1):1–6.
40. Ergün, E., Sözdüyar, S., Ateş, U., Gurbanova, A., Evin, E., Selvi, Ö.C., Bahadır, G.G., Koloğlu, M., Çakmak, A.M., & Yağmurlu, E.A. (2022). A comparative study of thoracoscopic and open tracheoesophageal fistula and esophageal atresia repair as first single center experience in Turkey. *Journal of Pediatric Endoscopic Surgery*, 4, 69 - 74.
41. Rogers CM, Abdul Ghani MO, Tiwari V, Lovvorn H (Bo) N. Value of Routine Bronchoscopy at Time of Esophageal Atresia Repair. *J Am Coll Surg.* 2021;233(5): e145–6.
42. Parolini F, Morandi A, Macchini F, Canazza L, Torricelli M, Zanini A, et al. Esophageal atresia with proximal tracheoesophageal fistula: a missed diagnosis. *J Pediatr Surg.* 2013;48(6).



43. Nakagawa Y, Uchida H, Shirota C, Tainaka T, Sumida W, Makita S, et al. Preoperative Contrast Examinations Help Determine the Appropriate Cervical Approach for Congenital Gross Type C Esophageal Atresia: A Report of Two Cases. *Am J Case Rep.* 2023;24: e938723-1.
44. García H, Franco Gutiérrez M. Manejo multidisciplinario de los pacientes con atresia de esófago. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011;68(6):467–75.
45. Koga, H., Miyano, G., Ochi, T., Seo, S., Miyake, Y., Yazaki, Y., Lane, G. J., Kataoka, K., Nishimura, K., & Yamataka, A. (2023). Intraoperative Bronchoscopic Inspection Facilitates Thoracoscopic Repair of Esophageal Atresia with Tracheoesophageal Fistula. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*, 33(3), 291–295. <https://doi.org/10.1089/lap.2022.0141>



## ANEXOS

### Anexo 1.-

Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua  
Comité de Investigación  
Oficio: 005-2025  
Chihuahua, Chih., a 06 de Febrero del 2025

Asunto: Registro y aprobación de Tesis

**Nancy Nayeli Anaya Enríquez**

Por medio de la presente le informamos que se ha evaluado y revisado por el Comité local de Investigación del Hospital Infantil Especialidades, el protocolo denominado:

**Utilidad de la Broncoscopia preoperatoria en la selección de la técnica quirúrgica en pacientes pediátricos con atresia esofágica tipo c y e.**

Este cumple con los requerimientos necesarios establecidos por nuestro Comité y ha sido ACEPTADO y registrado con el número CIRN014.

Por lo que le invitamos llevarlo a cabo y le solicitamos que una vez concluido nos haga llegar el informe final con Resultados, Discusión y Recomendaciones a este Comité.

Aprovechamos la ocasión para extender una felicitación a usted y su grupo de Investigación.

Sin más por el momento quedamos de usted.

Atentamente

**Dra. Luisa Berenise Gamez González**  
Coordinadora del Comité de Investigación

C.C.P. Dr. Héctor José Villanueva Clift. Jefe de Enseñanza e Investigación HIECH