



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina



**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA**

**“EFECTIVIDAD DE LA TORACOSCOPIA EN COMPARACION CON LA
TORACOTOMIA COMO ABORDAJE PARA LA REPARACION DE ATRESIA
ESOFAGICA CON FISTULA TRAQUEOESOFAGICA EN NEONATOS.”**

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN:
CIRUGIA PEDIATRICA

U.M.A.E. HOSPITAL DE PEDIATRIA,
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, IMSS

PRESENTA:

DRA. ANGÉLICA ALEJANDRA GUERRA RIVAS

RESIDENTE DE CIRUGÍA PEDIÁTRICA

Correo electrónico: guerrarivasqx@outlook.com

TUTOR:

DRA. CARMEN MAGDALENA LICONA ISLAS

MJS SERVICIO CIRUGIA PEDIATRICA

Correo electrónico: carmenliconaislas@yahoo.com

ASESOR METODOLOGICO:

DR. MIGUEL ÁNGEL VILLASIS KEEVER

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA

Correo electrónico: miguel.villasis@hotmail.com

MEXICO, DISTRITO FEDERAL, 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO

DR. JOSE RAUL VAZQUEZ LANGLE

PRESIDENTE

DRA. GRACIELA CASTAÑEDA MUCIÑO

SECRETARIO

DR. HÉCTOR JAIME GONZÁLEZ CABELLO

VOCAL

DR. JEAN PIERRE AURELUS

VOCAL

INDICE

RESUMEN.....	5
ANTECEDENTES.....	8
JUSTIFICACION.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
OBJETIVOS.....	19
HIPOTESIS.....	20
MATERIAL Y METODOS.....	21
ASPECTOS ÉTICOS.....	28
RESULTADOS.....	29
DISCUSION.....	37
CONCLUSIONES.....	43
ANEXOS.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	49

RESUMEN

TITULO: Comparación entre la efectividad de la toracoscopia versus la toracotomía como abordaje para la reparación de atresia esofágica con fístula traqueoesofágica en neonatos.

AUTORES: Angélica Alejandra Guerra Rivas, Carmen Magdalena Licona Islas y Miguel Ángel Villasis Keever.

INTRODUCCIÓN: La atresia esofágica es una de las patologías quirúrgicas neonatales más frecuentes en este hospital, siendo tradicionalmente tratados mediante la toracotomía. Desde enero de 2013 se está realizando su corrección por toracoscopia, por lo que consideramos útil revisar la evolución de los pacientes intervenidos por toracoscopia y compararla con la de los operados por toracotomía para determinar si la primera es tan segura y eficaz como el método abierto y detectar áreas de oportunidad en el abordaje por toracoscopia.

OBJETIVOS: Comparar la efectividad de la reparación de la atresia esofágica con fístula traqueoesofágica, la frecuencia de complicaciones (transoperatorias, posoperatorias tempranas y tardías), el tiempo de asistencia mecánica a la ventilación, de analgesia y de estancia hospitalaria en los neonatos con AE y FTE operados por toracoscopia versus los intervenidos por toracotomía.

LUGAR DE REALIZACIÓN: UMAE, Hospital de Pediatría del CMN SXXI.

MATERIAL Y METODOS: Estudio observacional, comparativo, longitudinal y retrospectivo en neonatos con atresia esofágica con fístula traqueoesofágica hospitalizados y operados de enero del 2009 a enero de 2014, sometidos a anastomosis de cabos esofágicos y cierre de fístula traqueoesofágica mediante toracoscopia y/o toracotomía, que contaron con un seguimiento mínimo de 12 meses posoperatorios. Se excluyeron pacientes con algún procedimiento quirúrgico y/o con expediente incompleto. Se hizo registro de variables demográficas; sobre la cirugía: tipo de abordaje, cardiopatía congénita, clase según la clasificación pronóstica de Spitz, tiempo quirúrgico, sangrado mayor al permisible, magnitud del descenso de la saturación periférica de oxígeno, hipotermia, lesiones incidentales, conversión del procedimiento y en el posquirúrgico: permeabilidad de la anastomosis esofágica, cierre de la fístula traqueoesofágica, tiempo asistencia mecánica a la ventilación, tiempo de analgesia opioide, estancia posoperatoria en UCIN, estancia intrahospitalaria total, infección de herida quirúrgica, dehiscencia de herida, fuga de anastomosis, recidiva de la fístula traqueoesofágica, estenosis de la anastomosis (temprana y tardía), enfermedad por reflujo gastroesofágico que requiera manejo quirúrgico y

defunción. Se realizó el análisis estadístico enfocado a comparar lo obtenido en los pacientes operados por toracoscopia y los de toracotomía.

RESULTADOS: Se identificaron 38 pacientes con atresia esofágica manejados con anastomosis esofágica y cierre de fístula traqueoesofágica, de éstos 26 cumplieron criterios de inclusión: 21 pacientes (80.8%) operados por toracotomía y 5 pacientes (19.2%) por toracoscopia. En ambos grupos la proporción de pacientes por sexo, edad gestacional, edad posnatal y peso al momento de la cirugía fueron similares. 65.4% contó con alguna cardiopatía. 96.1% tuvieron diagnóstico de AE tipo III. 88.5% fueron tipo I y 11.5% clase II según la clasificación pronóstica de Spitz, sin diferencia estadística entre los grupos. Para la toracotomía se obtuvieron: La mediana del tiempo quirúrgico de 140min y 66.7% de los pacientes tuvieron descenso de la SpO2 con una mediana de 10%, hubo una lesión traqueal transoperatoria. 71.5% cursó con hipotermia transoperatoria. En el posoperatorio requirieron AMV por 5 días así como analgesia opiode por 3 días. Se logra adecuada anastomosis esofágica en 85.7% y cierre de la FTE en 95.2%. 90.5% inician alimentación oral en el primer internamiento (mediana de 9 días), la estancia en UCIN de 15 días y hospitalaria total 20 días. Las complicaciones son: fuga de la anastomosis 14.3%, infección de la herida quirúrgica 14.3%, dehiscencia de la herida 9.5%, recidiva de la FTE 9.5%, estenosis esofágica temprana 28.7%, estenosis tardía 38.1%, ERGE 85.7%, requieren funduplicatura 23.8%. Para la toracoscopia: El tiempo quirúrgico tuvo una mediana de 180min. 80% de los pacientes tuvo descenso de SpO2 (con mediana de 12%). 20% tuvo hipotermia transoperatoria. El tiempo de AMV posoperatoria fue de 3 días, el de analgesia opiode de 3 días. En 100% se logra adecuada anastomosis esofágica y cierre de la FTE. Todos iniciaron la vía en el primer internamiento, con una mediana de 7 días. Requieren una mediana de 9 días de estancia en UCIN y 11 días de estancia hospitalaria total. En las complicaciones solo se registra 1 caso (20%) de estenosis tardía, 1 caso (20%) de ERGE (caso que requirió de funduplicatura). No hubo defunciones.

CONCLUSIONES: La toracoscopia es tan eficaz como la toracotomía en el tratamiento quirúrgico de la atresia esofágica con fístula traqueoesofágica. La complicación transoperatoria más frecuente para ambos procedimientos fue la hipotermia. En el posquirúrgico las complicaciones tempranas más frecuentes fueron fuga de la anastomosis esofágica e infección de la herida quirúrgica; y las tardías: estenosis esofágica y ERGE. Las complicaciones posoperatorias tardías fueron más similares. Los pacientes intervenidos por toracoscopia requirieron menor tiempo de estancia hospitalaria. El tiempo de asistencia a la ventilación y de analgesia opiode es similar en ambos grupos.

Las limitaciones del estudio son el número reducido de casos abordados por toracoscopia así como el seguimiento relativamente corto, surge la necesidad de aumentar el tamaño de muestra; además los datos deben tomarse con reserva debido a que la pérdida de controles fue del 30%.

ANTECEDENTES

La atresia esofágica (AE) es una malformación del tubo digestivo anterior correspondiente a la separación anormal del tubo digestivo anterior en porción ventral (primordio del sistema respiratorio) de la dorsal (primordio del esófago), lo que puede resultar en falta de continuidad de la luz esofágica y/o bien la comunicación anormal del tracto digestivo con el respiratorio. Esta alteración ocurre aproximadamente en la cuarta semana de gestación y es de etiología multifactorial.¹

La incidencia reportada en la literatura internacional de la AE con o sin fístula traqueoesofágica (FTE) es 1:3500 recién nacidos vivos (1:2440-4500); en virtud de que en México nacen aproximadamente 2 millones de niños por año, se estima que cada año hay entre 500 y 600 casos nuevos de atresia de esófago.²

No hay predominio de sexo y aunque se ha teorizado que tiene un componente genético este no se ha podido comprobar. Puede haber anomalías cromosómicas en 6–10% de los casos; las más frecuentes son las trisomías 18 y 21.³

En más del 50% de los casos hay malformaciones asociadas, de las cuales las cardíacas (11%-49%) tienen mayor implicación en el pronóstico de acuerdo a su complejidad.¹

En concordancia con lo descrito en la literatura internacional Brito en el 2000 describe una serie de 81 neonatos con AE ingresados al Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI (HP CMNSXXI) entre 1993 y 1999, 52% de los cuales fueron de sexo femenino, la media de edad gestacional fue de 38 semanas y la media del peso al nacimiento de 2427g., así mismo 65% presentó malformaciones asociadas, siendo las más frecuentes las del sistema cardiovascular.⁴

La AE se diagnostica idealmente antes del nacimiento pero aun con el avance de la imagenología prenatal, sólo se detecta el 10-40% de los pacientes con AE.^{5, 6,}
⁷El diagnóstico clínico se realiza tempranamente, durante estancia en sala de partos al fallar el paso de una sonda a través de la boca hacia estómago²; si dicho procedimiento no se realiza el paciente eventualmente presentará sialorrea, dificultad respiratoria y tos o vómito durante alimentación.³

El diagnóstico se confirma mediante auxiliares de imagen, principalmente radiografía simple de tórax y cuello, de ser necesario se pasa una sonda orogástrica a través de la boca al esófago, en el punto donde se encuentra resistencia puede ser administrado aire (5 cm³) o medio de contraste (0.5 mL – 1 mL) con lo que será posible visualizar el saco esofágico proximal. El hallazgo de saco ciego proximal pequeño o corto sugiere FTE proximal, aire en estómago e intestino sugieren FTE distal, la ausencia de aire en abdomen representa AE sin FTE.¹

Debe realizarse valoración cardiológica, ecocardiografía, ultrasonido renal y transfontanelar así como radiografías de abdomen simple, columna vertebral y extremidades.^{1,8}

Desde que se establece la sospecha de AE deben iniciarse medidas terapéuticas de soporte y estabilización siendo la de mayor importancia la instalación de sonda de doble lumen con aspiración continua (Sonda de Replogle), ayuno con soluciones endovenosas y en caso necesario intubación endotraqueal y asistencia mecánica a la ventilación.¹

Una vez realizado el diagnóstico clínico y radiográfico debe clasificarse el tipo de AE (anexos 1, 2, 3) dado que esto conlleva implicaciones para el tratamiento integral y pronóstico del paciente. La clasificación de Spitz estratifica a los pacientes en grupos de riesgo basado en su peso y la presencia de cardiopatía compleja.^{1,69.}

El tratamiento definitivo de la AE es quirúrgico y tiene la finalidad de restablecer la continuidad del lumen esofágico y en caso necesario eliminar la comunicación anómala del esófago con el tracto respiratorio.⁵

Los tipos II, III y IV representan en conjunto 81-87% de los casos de atresia esofágica, siendo los 3 tratados mediante cierre de la FTE y anastomosis de los cabos esofágicos.¹

En cuanto a los casos menos frecuentes encontramos que el tipo I (5-8% de las AE) requiere solo de anastomosis de los cabos esofágicos, el tipo V o en H (3-5%) requiere únicamente ligadura de la FTE y la Tipo VI (0.5-1%) se maneja con dilataciones esofágicas y solo en casos severos con resección de la zona estenótica y esofago-esofagoanastomosis.¹

En México el primer caso de atresia esofágica operada con éxito fue en 1949 por el Dr. Franco Navarro.⁴

Tradicionalmente el abordaje quirúrgico incluye toracotomía derecha ligadura de la FTE con sutura prolene 5/0 o 6/0 mediante técnica de Sweet y esófago-esofagostomía primaria con puntos separados de sutura vycril 5/0.¹

El tiempo quirúrgico medio para la toracotomía reportado en la literatura internacional es de 106 min., la media de pCO₂ máxima durante el procedimiento de 48mmHg (28-89 mmHg)^{10,11}

Entre las complicaciones transoperatorias de la toracotomía se reporta: lesiones a órganos adyacentes a la zona de manipulación quirúrgica 24.6% (entre las que se reporta lesión gástrica 9.8%, esofágica 4.9%, pleural 3.7%, traqueal 2.4%, hepática 2.4% e intestinal 1.2%).⁴ mientras que como complicaciones posquirúrgicas tempranas (desarrolladas en los días 0 a 30 del posoperatorio) se

encuentra fuga anastomótica en 2.77 al 25%,^{4, 12, 13} estenosis de la anastomosis esofágica,^{1, 14} infección de la herida 1.8%, dehiscencia de la herida 0.9%, parálisis diafragmática 0.9%, quilotórax 0.9% y en las tardías (desarrolladas posteriores al primer mes de posoperatorio) están secuelas musculoesqueléticas (como escápula alada 23.6%, deformación de la caja torácica 20.2% y escoliosis torácica 17.9-30%)¹⁶ enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) en 30 a 70% de los pacientes, de los cuáles 45 a 75% requieren tratamiento quirúrgico antirreflujo; lo que traduce en la necesidad intervenir al 18 a 32% del total de los pacientes con AE y FTE operados de toracotomía^{1, 11, 19} y en menores porcentajes la fijación de la cicatriz dérmica al tórax óseo con limitación de la movilidad del hombro ipsilateral, deformidad de la mama derecha y dolor crónico.^{1, 16 - 18}

En una serie de 81 pacientes de este hospital abordados por toracotomía para reparar AE, se encontró una tasa de mortalidad del 31%, siendo las principales causas de muerte choque cardiogénico, choque séptico y neumotórax, sin casos de defunción directamente relacionadas al procedimiento quirúrgico.⁴ Según los reportes internacionales, la mortalidad total posterior a reparación de AE por toracotomía es de 0-16% según la serie revisada,^{1, 11, 16, 17, 20} mientras que la mortalidad específicamente asociada al tratamiento quirúrgico abierto de la AE es de 0-1.1%^{11, 16, 20}

Con el avance tecnológico de la cirugía mínimamente invasiva (CMI) así como el desarrollo de instrumental adecuado a las dimensiones de los neonatos, la magnificación óptica y el avance en las habilidades quirúrgicas en diferentes centros en el mundo, se ha propuesto aportar los beneficios de la CMI a un rango cada vez mayor de pacientes con el objetivo de disminuir las secuelas musculoesqueléticas, el dolor crónico y las alteraciones cosméticas inherentes al abordaje abierto.²¹

El primer caso de AE con FTE manejado completamente por CMI fue descrito por Rothenberg y cols. en 1999²², posteriormente este mismo autor en 2002 reportó una serie de 8 neonatos con AE y FTE tipo III operados por toracoscopía.²³

Este procedimiento es realizado bajo anestesia general balanceada e intubación orotraqueal no selectiva con bloqueo neuromuscular y el paciente en decúbito prono a 45 grados y mediante la colocación de tres o cuatro puertos (de 3 mm. y 5 mm.) en conjunto con insuflación pleural de dióxido de carbono (CO₂) con una presión de 4-8 cm H₂O, la cual provoca un neumotórax controlado que comprime el pulmón ipsilateral para ofrecer adecuado espacio quirúrgico.^{16, 18, 21 24} Al igual que en la técnica abierta se realiza la anastomosis primaria de los cabos esofágicos con puntos separados de vycril 5/0 y el cierre de la FTE con punto transfixivo con prolene 5/0 o 6/0.¹

En años recientes varios reportes la han descrito^{1, 5, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 20, 24 - 33} sobresaliendo el estudio multicéntrico publicado por Holcomb en 2005, donde se describe de forma retrospectiva el uso de la toracoscopía en 104 recién nacidos

con AE y FTE de 6 instituciones alrededor del mundo, siendo ésta la serie más larga publicada de AE con FTE tratada por CMI hasta la fecha. Y en la que en el análisis realiza una comparación con controles históricos de la literatura internacional.¹⁶

En el trabajo de Holcomb la edad de vida posnatal a la cual se sometió a los pacientes a toracoscopia fue de 1.2 días (± 1.1), contando éstos con un peso medio de 2.6kg. (± 0.5 kg.). En todos los casos se trató de pacientes con AE y FTE, (103 con AE y FTE distal y uno con AE y FTE tanto proximal como distal). El tiempo quirúrgico medio fue de 129.9 min. (± 55.5), no reporta complicaciones transoperatorias, 24% de los pacientes tuvieron enfermedad por reflujo gastroesofágico que ameritó tratamiento con funduplicatura, 7.6% (2 pacientes) tuvieron fuga de la anastomosis esofágica, 3.8% estenosis de la anastomosis, 31.7% requiriendo por lo menos una dilatación esofágica, 1.9% requirieron revisión quirúrgica de la anastomosis esofágica y 1.9% desarrollaron recurrencia de la fistula traqueoesofágica.¹⁶

La mortalidad total fue de 2.8% que corresponde a 3 pacientes; uno por enterocolitis necrosante, el segundo a los 10 días de vida, secundario a cardiopatía congénita grave después de la reparación exitosa de la AE y el último por intubación orotraqueal accidental en el cabo traqueal de la FTE posterior a la cirugía provocando su reapertura. Por tanto, con solo una defunción (0.9%) relacionada directamente a la AE.¹⁶

En los casos intervenidos por CMI no detectó secuelas musculoesqueléticas, mientras que en los controles históricos de toracotomía se encontró en 23.6% de los pacientes el desarrollo de escápula alada, 20.2% asimetría de la caja torácica secundaria a atrofia del musculo serrato anterior y 17.9% escoliosis, así como mal desarrollo de la glándula mamaria en pacientes femeninos.¹⁶

Independientemente de la vía de abordaje, el recién nacido intervenido para corrección de AE con FTE, requiere un periodo corto de asistencia mecánica a la ventilación y el uso de analgésicos opioides.⁹

Así mismo después de la cirugía se recomienda evitar la extensión súbita del cuello para evitar tracción sobre la anastomosis esofágica.¹⁰ Y, si la evolución del paciente es favorable se indica un estudio radiológico con contraste entre el 5º y 7º día de post operatorio para confirmar la permeabilidad esofágica, en cuyo caso inicia la alimentación por vía oral.^{2, 9}

Con respecto a estos últimos aspectos, Holcomb concluye que el tiempo promedio de asistencia mecánica a la ventilación fue de 3.6 días (± 5.8) en los pacientes operados por vía toracoscópica.¹⁶ Así mismo en 2008 Lugo hace una comparación 25 pacientes operados por toracotomía y 8 por toracoscopia y encuentra un tiempo medio de asistencia mecánica a la ventilación de 19 días (3-150) para

toracotomía y de 4.6 días (1-12) para toracoscopia, y el tiempo de analgesia opioide fue 23 y 5 días respectivamente.³¹

La estancia hospitalaria promedio encontrada por Lugo posterior a toracotomía es de 66 días (8-280) y de 21.8 días (1-38) para toracoscopia.³⁰ Holcomb encontró una media de 18.1 días (6-120) de estancia hospitalaria en los pacientes abordados por toracoscopia.¹⁵ Finalmente, en México en 2007 Bracho publica un estudio retrospectivo de 113 casos de AE operados por toracotomía registrados entre 1993 y 2002 en un hospital de tercer nivel, y reporta una estancia intrahospitalaria promedio de 34.1 días (0-195 días).¹³

Aunque a nivel internacional no está estandarizado el protocolo de seguimiento de estos pacientes¹¹, en nuestra unidad hospitalaria esta vigilancia se realiza en la consulta externa con valoración clínica y radiológica con esofagograma al mes de la cirugía y posteriormente a los 6 meses en caso de no haber complicaciones.

Desde 2012 se ha publicado algunos estudios donde se compara la evolución de los pacientes con AE y FTE (AE tipos II, III y IV) manejados por toracoscopia y por toracotomía, entre los más significativos están el trabajo de Oomen en 2012¹¹ y el de Javaid de 2013.²⁹

Oomen hace una revisión sistemática de 22 artículos (332 pacientes) sobre el manejo toracoscópico de la AE con FTE y lo compara con reportes de pacientes operados por toracotomía después de 1995. Obteniendo los siguientes datos: el peso al momento de la cirugía es similar en los pacientes operados por toracoscopia y por toracotomía (con medias de 2.750 vs 2.300 gr. y rangos de 1,025 a 4,030 vs 1,100 a 4,460 gr.); hay malformaciones asociadas en 39-87% de los intervenidos por toracoscopia y 47-72% por toracotomía; el tiempo quirúrgico varió de 95 a 260 min. para la toracoscopia (sin describir tiempo para la toracotomía). No comenta si hubo casos con complicaciones transoperatorias. La tasa de conversión fue de 0-16%. El tiempo de asistencia mecánica a la ventilación fue similar en las dos técnicas, refiriendo que es de 1-4.6 días (media de 4 días) para la toracoscopia, pero sin mencionar de forma precisa el tiempo encontrado para la toracotomía. La estancia intrahospitalaria es menor en los operados por toracoscopia (18.1 días de estancia para toracoscopia y 24 para toracotomía en una serie y 21 días para toracoscopia y 66 para cirugía abierta en otra). La mortalidad fue similar en ambas técnicas (entre 0 y 16%). En las complicaciones se reporta fuga de la anastomosis entre 0 y 30% (media de 15%), estenosis de la anastomosis en 9-45% (media 22%) para toracoscopia y de 6-52% en toracotomía; recurrencia de la FTE entre 0 y 4% tanto para toracoscopia como toracotomía. Encontró ERGE que requirió tratamiento quirúrgico en 22-50% de los pacientes abordados por toracoscopia y 18-32.2% en toracotomía. Concluye que los datos son escasos y poco uniformes lo que dificulta la comparación de ambos procedimientos, y que no es posible establecer la superioridad o inferioridad de la cirugía mínimamente invasiva con respecto al manejo tradicional abierto.¹¹

Por otro lado Javaid hace una revisión de los estudios comparativos publicados del 2005 al 2012 del manejo toracoscópico contra el abierto de la AE con FTE, incluye 260 pacientes operados por toracoscopia y los compara con los intervenidos por cirugía abierta en un grupo reciente publicado por Burford (con 72 pacientes) y controles históricos (340 pacientes)¹². Se superpone con la revisión de Oomen en 14 artículos y agrega el análisis de otros 14, pero deja de lado la revisión de 8 artículos que Oomensi menciona. Como datos adicionales encuentra que la edad extrauterina promedio al momento de la cirugía fue de 2.7 días en la toracoscopia y 3.5 en la toracotomía. Comenta que en dos artículos el tiempo quirúrgico para la toracoscopia fue mayor que para la cirugía abierta (Para Li 185 vs 148 min.³⁰ y para Szavay 141 vs 106 min.¹⁰, pero que fue similar entre las técnicas en otros dos reportes (Para Al-Thokais 179 vs 123²⁰ y para Lugo 149 vs 156 min.³¹). Como morbilidad transoperatoria solo encontró reporte de dos casos de lesión traqueal. Reporta una diferencia significativa en el requerimiento de analgesia con narcóticos entre los pacientes operados por toracoscopia (5 días) y los de cirugía abierta (23 días) y en el tiempo de asistencia mecánica a la ventilación (4.6 versus 19 días).³¹ En las complicaciones reporta 7.6-30% de fuga anastomótica para toracoscopia y 2.7-17.9% para cirugía abierta, 3.8-17% en de estenosis de la anastomosis esofágica en CMI y 5.5-16.7% en toracotomía, recurrencia de la FTE en 1.9-8.6% de las toracoscopias y 2.7-7.9% de las cirugías abiertas, así como ERGE que amerita funduplicatura en 23.5-28.5% de las toracoscopias y 12.5-21% de las toracotomías. Finalmente reporta que la mortalidad no está relacionada directamente con el procedimiento quirúrgico.²⁹

Por otro lado, aun cuando en pacientes pediátricos y adultos el desarrollo de la toracoscopia ha tenido una rápida difusión, su uso en neonatos se había limitado debido la preocupación generalizada sobre los efectos que la insuflación de neumotórax pudiera tener en el inmaduro sistema cardiovascular, respiratorio y decontrol de temperatura corporal neonatales; a este respecto en la literatura se encuentra varios estudios:

Bishay encontró una disminución en la saturación cerebral de oxígeno de los pacientes durante toracoscopia medida mediante espectrometría infrarroja, sin embargo el valor de este método de estudio no es bien conocido.³⁴

Kalfa reporta una disminución en la saturación periférica de oxígeno (SpO2) en 12% de 49 neonatos sometidos a CMI (5 por AE)³⁵, reporte consistente con lo encontrado por Krosnar, quien documentó una disminución en la saturación periférica de oxígeno, requiriendo mantener una fracción inspirada de oxígeno de 100% en el transoperatorio para lograr mantener una saturación periférica de oxígeno mayor al 85%.³²

Sin embargo Li en un estudio comparativo entre la tolerancia neonatal a la toracoscopia versus la toracotomía encuentra que en ambos grupos durante la cirugía hay disminución de la saturación periférica de oxígeno (requiriendo mantener una fracción inspirada oxígeno de 100%), incremento en la presión

parcial de CO₂ y de presión parcial de CO₂ al final de la espiración, así como disminución en el pH, sin encontrar significancia estadística entre grupos. Al finalizar la cirugía tanto la paCO₂ como la EtCO₂ regresaron a sus valores basales prequirúrgicos.³⁰

La suplementación de oxígeno a concentraciones altas se ha relacionado a lesión neuronal pontosubicular y probablemente disminución en el flujo sanguíneo cerebral en neonatos, sin embargo hasta el momento no hay datos que lo comprueben de forma concluyente. Su uso se ha relacionado también al desarrollo de broncodisplasia pulmonar y a retinopatía en prematuros, en particular en aquellos con muy bajo peso, pero solo en uso prolongado. Finalmente se ha relacionado a incremento del estrés oxidativo sistémico, pese a lo cual no existe hasta el momento evidencia de que el uso de oxígeno a concentración alta durante el procedimiento quirúrgico lleve a efectos secundarios a mediano o largo plazo.^{11, 36, 37, 38}

Szavay en un análisis retrospectivo que compara la evolución de 25 pacientes intervenidos por toracoscopia versus 43 por toracotomía refiere que encuentra elevación de la pCO₂ transoperatoria tanto en cirugía abierta como de mínima invasión, siendo esta elevación significativamente más importante para la toracoscopia, pero no encontró diferencia significativa entre ambos grupos en pCO₂ y pH posoperatorios.¹⁰

Blinman en su revisión sobre CMI en lactantes y niños, concluye que para manejar la hipercarbica creada durante la CMI se requiere mantener una frecuencia respiratoria alta en el transoperatorio.³⁹

El CO₂ que se instila a la cavidad pleural está relativamente frío con respecto a la temperatura corporal, así mismo si se insufla seco puede ocasionar descenso en la temperatura corporal del paciente principalmente debido a pérdidas de calor por evaporación, sin embargo este efecto deletéreo se ha controlado insuflando O₂ humidificado y reduciendo el flujo continuo del gas mediante la reducción al mínimo de las fugas del neumotórax al contar con equipo laparoscópico en condiciones óptimas.³⁹

Aunque la insuflación de CO₂ en la cavidad torácica puede causar un decremento en la saturación de oxígeno, la temperatura y la presión arterial, así como incremento del CO₂ espirado; con la mejoría en los dispositivos de monitorización estas complicaciones han disminuido haciendo más seguro el procedimiento.^{17, 24, 35, 39, 40}

La morbilidad relacionada a una incisión quirúrgica depende directamente de la tensión de los tejidos afrontados. La tensión de la herida es proporcional al cuadrado de la longitud de la herida. Por tanto, la suma de la tensión total a lo largo de todas las incisiones pequeñas de la CMI es una pequeña proporción de la tensión originada por la incisión de cirugía abierta. Éste hecho explica que el dolor

posoperatorio (y uso de analgésico así como tiempo de estancia intrahospitalaria) se reduzca de forma marcada con el uso de CMI. Así mismo se ha demostrado que la cirugía mínima invasiva produce un riesgo relativo de infección de 0.2 y que la dehiscencia de herida quirúrgica y de hernia posincisional son menores en la CMI. Todas estas ventajas como resultado de la disminución en la tensión sobre la herida quirúrgica.³⁹

Los pacientes intervenidos por toracotomía cuentan con riesgo para desarrollar secuelas musculoesqueléticas por dos mecanismos: primero la sección de los músculos latísimo del dorso y serrato puede crear inestabilidad en la motilidad del hombro ipsilateral, y segundo, la reaproximación de las costillas adyacentes crea tensión en la porción lateral de la pared torácica, por lo que conforme el paciente crece escoliosis y otras distorsiones de la caja torácica pueden desarrollarse. En contraste, debido a que en la CMI solo hay pequeñas incisiones entre las costillas y no hay necesidad de aproximar los arcos costales para el cierre de las mismas, la toracoscopia no puede crear estas distorsiones mecánicas.³⁹

Pese a estos conceptos, en las revisiones de Oomen y Javaid no se encontró registro alguno sobre las secuelas musculoesqueléticas o los resultados cosméticos de la toracoscopia.^{11, 29} Por otro lado Burford en su serie de pacientes operados por toracotomía describe 4 casos de desarrollo de secuelas musculoesqueléticas (5.5% de los pacientes), de los cuales 2 fueron casos de escoliosis y 2 de deformidades del hombro derecho y concluye que las tasas de secuelas musculoesqueléticas por la toracotomía probablemente han disminuido a lo largo de los años.¹⁹

A nivel internacional se ha publicado resultados alentadores del uso de la toracoscopia para el manejo de neonatos con AE y FTE, con tasas de eficacia y de complicaciones en la mayoría de los casos similares a las de la cirugía abierta, mejor visibilidad del campo quirúrgico que facilita la localización de la FTE^{16, 24, 30}, menor dolor posoperatorio (a corto y largo plazo), menor tiempo de ventilación mecánica y de estancia intrahospitalaria, así como potencial mejoría en la morbilidad relacionada a la herida quirúrgica (infección de la herida quirúrgica, dehiscencia, hernias posincisionales, secuelas estéticas y musculoesqueléticas) con respecto a lo acontecido a los pacientes operados por toracotomía.^{16, 17, 18, 25, 28, 39, 41} Sin embargo, no se cuenta con estudios prospectivos publicados acerca del uso de la toracoscopia en los neonatos con AE y FTE, lo que hace difícil establecer de forma objetiva cuál de las modalidades para el tratamiento quirúrgico es la más adecuada.

En los países subdesarrollados y específicamente en México es poca la experiencia en el uso de toracoscopia para el abordaje de los pacientes con AE, el único documento mexicano encontrado hasta la fecha es la publicación de las memorias del Congreso del Colegio Mexicano de Cirugía Pediátrica de 2010, en el cual Valenzuela y col. describe un caso de AE tipo V (o AE en H) abordado por toracoscopia y manejado con colocación de grapas para el cierre de la FTE.⁴²

En nuestra unidad se ha desarrollado amplia experiencia en el manejo de neonatos con AE por toracotomía, siendo posible la publicación de varias tesis de posgrado en este grupo de pacientes: La de Rodríguez de 1992 se centró en la evaluación de la calidad de atención médica en pacientes quirúrgicos pediátricos teniendo como marcador la AE con FTE⁴³, así mismo, las ya comentadas de Juárez en 1989 fue sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de estenosis secundaria al tratamiento de la AE⁴⁴, la de Brito en el año 2000 fue sobre los factores pronósticos asociados a mortalidad en recién nacidos con AE⁴ y la de Xequé en 2001 se centró en los factores de riesgo asociados a reflujo gastroesofágico en niños con AE,¹⁹ siendo ésta última la tesis más reciente en el HP CMNSXXI sobre pacientes con AE. Sin embargo, no hay experiencia previa reportada sobre manejo de estos pacientes vía toracoscopía.

JUSTIFICACION

Tradicionalmente se ha realizado abordaje por toracotomía para la reparación de la AE con FTE en la UMAE HP CMNSXXI, sin embargo recientemente se ha implementado la alternativa de ser corregida por abordaje toracoscópico; por lo que consideramos necesario revisar los resultados en los pacientes intervenidos mediante éste acceso y hacer una comparación con el abordaje por toracotomía para y tener más información para que el Cirujano tratante pueda decidir la vía de abordaje de elección para el tratamiento de los pacientes con AE y FTE en esta unidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La AE con FTE es una de las patologías quirúrgicas neonatales más frecuentes de los pacientes de la UMAE HP CMN SXXI, con un ingreso anual aproximado de 6 casos nuevos, siendo la toracotomía la vía estándar utilizada para la reparación de la AE con FTE. Desde enero de 2013 en esta unidad se ofrece al paciente la alternativa de ser abordado por toracoscopia.

En la literatura internacional se describe que la toracoscopia es tan eficaz como la técnica abierta en el restablecimiento de la continuidad del lumen esofágico y el cierre de la fístula traqueoesofágica, no aumenta las tasas de complicaciones y cuenta con el potencial de mejorar la evolución posquirúrgica y disminuir la morbilidad a corto plazo relacionada a la cirugía abierta.

En nuestro país y específicamente en nuestra unidad hospitalaria no se conoce la evolución trans- y posoperatoria de los pacientes con AE y FTE intervenidos por toracoscopia, por lo que es necesario revisar la experiencia inicial en este hospital en su uso y compararlo con los resultados que se ha obtenido con el manejo estándar por toracotomía.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En los neonatos con atresia de esófago con fístula traqueoesofágica:

1. ¿Hay diferencia en la efectividad en el restablecimiento del lumen esofágico y el cierre de la fístula traqueoesofágica entre los pacientes operados por toracoscopia y por toracotomía?
2. ¿Cuáles son los tipos de complicaciones más frecuentes en el transoperatorio, posoperatorio temprano y tardío en los pacientes operados por toracoscopia y por toracotomía?
3. ¿Hay diferencia en la frecuencia de complicaciones trans y posoperatorias tempranas y tardías de los neonatos manejados por toracoscopia y los intervenidos por toracotomía?
4. ¿Existen diferencias en cuanto a tiempo de asistencia mecánica a la ventilación, necesidad de analgesia y estancia hospitalaria entre los pacientes abordados por toracoscopia y los de toracotomía?

OBJETIVOS

1. Comparar la frecuencia de efectividad en el restablecimiento del lumen esofágico y el cierre de la FTE en neonatos operados vía toracoscopia versus los pacientes manejados por cirugía abierta.
2. Comparar los tipos de complicaciones más frecuente en el transoperatorio, posoperatorio temprano y tardío de los pacientes con AE y FTE tratados por abordaje abierto versus el toracoscópico.
3. Comparar la frecuencia de complicaciones transoperatorias, posoperatorias tempranas y tardías en los neonatos con AE y FTE manejados por toracoscopia con los operados por toracotomía.
4. Comparar el tiempo de asistencia mecánica a la ventilación, necesidad de analgesia y estancia hospitalaria posteriores a la reparación de AE con FTE por toracoscopia con respecto a los manejados por toracotomía.

HIPOTESIS

1. La frecuencia del restablecimiento del lumen esofágico y el cierre de la FTE posteriores al manejo de la AE con FTE por toracoscopia y por toracotomía es similar, con porcentaje de éxito de más de 90% en ambos casos.^{1, 11, 16, 29}
2. Los tipos de complicaciones trans y posoperatorias en los pacientes operados por AE con FTE por toracoscopia y por toracotomía son similares, siendo la transoperatoria más común la lesión de estructuras adyacentes al sitio quirúrgico, las posoperatorias tempranas más comunes fuga de la anastomosis esofágica y estenosis temprana de la anastomosis, y las posoperatorias tardías estenosis de la anastomosis y ERGE.^{1, 4, 11, 14, 16, 18 19, 29}
3. Es similar la frecuencia de complicaciones transoperatorias, posoperatorias tempranas y tardías en los neonatos con AE y FTE tratados por toracoscopia y toracotomía.^{1, 4, 11, 16, 29}
4. El tiempo de analgesia, de asistencia mecánica a la ventilación y de estancia hospitalaria son 50% menores en los pacientes manejados por toracoscopia, con respecto a los neonatos con AE y FTE manejados por toracotomía^{4, 11, 16, 29} en la UMAE HP CMNSXXI.

MATERIAL Y MÉTODOS

LUGAR DE REALIZACIÓN: Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, que es un hospital de referencia de pacientes de sur del Distrito Federal y estados de centro y sur del país.

DISEÑO: Se trató de un estudio observacional, comparativo, longitudinal y retrospectivo.

POBLACION DE ESTUDIO: Todos los recién nacidos con diagnóstico de AE con FTE que estuvieron hospitalizados en la UMAE HP CMNSXXI a cargo de servicio de Cirugía Neonatal en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) en el periodo de enero del 2009 a enero de 2014 y que cumplieron con los criterios de selección.

TIPO DE MUESTRA: No probabilística, por conveniencia de casos consecutivos.

Criterios de Selección:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes de 0-30 días de vida,
- Ambos sexos
- Con diagnóstico clínico y radiográfico de AE tipos.
- Sometidos a anastomosis de los cabos esofágicos y cierre de fístula traqueoesofágica mediante toracotomía y toracoscopía.
- Operados en la UMAE HP CMNSXXI
- Que cuenten con un periodo mínimo posoperatorio de 12 meses.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes con un procedimiento quirúrgico previo.
- Aquellos cuyos expedientes no estén completos al egreso hospitalario.

VARIABLES DE ESTUDIO:

Según el tipo de variable:

- Demográficas: edad gestacional, sexo, edad extrauterina, cardiopatía congénita compleja.
- Independientes: tipo de atresia esofágica, peso, tipo de abordaje quirúrgico.
- Dependientes: Tiempo quirúrgico, sangrado mayor al permisible, magnitud del descenso en la saturación periférica de oxígeno transoperatoria, hipotermia transoperatoria, lesión a estructuras anatómicas adyacentes al sitio quirúrgico, conversión del procedimiento quirúrgico, permeabilidad de la anastomosis esofágica, cierre de la fístula traqueoesofágica, tiempo

asistencia mecánica a la ventilación, tiempo de analgesia opioide, tiempo de estancia posoperatoria en UCIN, tiempo de estancia intrahospitalaria total, infección de herida quirúrgica, dehiscencia de herida quirúrgica, fuga de anastomosis esofágica, recidiva de la fístula traqueoesofágica, estenosis de la anastomosis esofágica (temprana y tardía), enfermedad por reflujo gastroesofágico que requiere manejo quirúrgico, defunción, intervalo entre la cirugía y la defunción y causa de muerte.

Definición de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de medición.	Unidad de Medición
1. Edad gestacional	Duración del embarazo calculada desde el primer día de la última menstruación normal hasta el nacimiento. ⁴⁵	Se registró la edad de acuerdo a las semanas de gestación al momento del nacimiento medidas por escalas habituales Ballard, Ballard modificado o Capurro según lo consignado en el expediente clínico.	Cuantitativa, Discreta	Semanas y días completos.
2. Sexo	Condición orgánica y funcional masculina o femenina, determinada por sus órganos sexuales. ^{46, 47}	Se consignó el sexo de acuerdo a las características de los genitales externos consignados en el expediente.	Cualitativa, Nominal	Masculino / femenino
3. Edad extrauterina	Tiempo vivido por una persona desde su nacimiento. ⁴²	Se tomó la edad consignada en las notas del expediente clínico al momento de realizarse el procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa, Continua	Días
4. Tipo de atresia esofágica	Malformación del tubo digestivo anterior por la separación anormal del tubo digestivo anterior en porción ventral (primordio del sistema respiratorio) de la dorsal (primordio del esófago) que puede resultar en falta de continuidad de la luz esofágica y la comunicación anormal del tracto digestivo con el respiratorio. ¹	Determinada según las características morfológicas del paciente, inferida por clínica y radiología, confirmada por visualización directa durante la cirugía, según la Clasificación de Vogt modificada por Ladd, ¹	Cualitativa, Nominal	Tipo II / III / IV
5. Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo. ⁴⁶	El peso del paciente en gramos al momento de la cirugía según lo anotado en la hoja diaria de signos vitales de enfermería.	Cuantitativa, Continua	Gramos
6. Tipo de abordaje quirúrgico	Los pasos de un procedimiento quirúrgico particular, desde la separación de las partes más superficiales de la anatomía hasta la exposición del campo operatorio. ⁴⁸	Se anotó el tipo de abordaje realizado para realizar el manejo quirúrgico de éstos pacientes según la nota posquirúrgica.	Cualitativa, Nominal	Toracotomía / Toracoscopía
7. Tiempo quirúrgico	Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos ⁴⁶ cuantificada desde el inicio hasta el término del procedimiento quirúrgico.	Se anotó el tiempo cuantificado desde la hora de inicio del procedimiento quirúrgico al término del mismo según el Registro de anestesia y recuperación (forma 4-30-60-72).	Cuantitativa, continua	Minutos

8. Sangrado mayor al permisible	Pérdida hemática mayor a la que puede perder el paciente sin comprometer su homeostasis, es decir, el hematocrito límite para mantener hematosi s adecuada. ⁴⁹	Se registró los casos de sangrado mayor al permisivo, para lo cual se calculará el sangrado permisivo según la Fórmula: Sangrado permisivo: ((Hto inicial – Hto limite) / Hto inicial) x Volumen sanguíneo circulante, ⁴⁹ previa obtención del hematocrito inicial de los exámenes de laboratorio preoperatorios. Y el resultado se contrastó con volumen de sangrado transoperatorio según la hoja de “Balance de líquidos de procedimientos en anestesia”	Cualitativa, Nominal, Dicotómica	Si / No
9. Magnitud del descenso transoperatorio en la SpO2	Magnitud de la disminución en la tensión de O2 arterial (PaO2) asociada a una baja en la saturación de O2 evaluada con oximetría de pulso (SpO2) durante el procedimiento quirúrgico. ^{47, 48, 64}	Se revisó el Registro de anestesia y recuperación (forma 4-30-60-72). Se calculará la magnitud del descenso del spO2 restando la spO2 mínima transoperatoria a la spO2 preoperatoria.	Cuantitativa continua	%
10. Hipotermia transoperatoria	Temperatura subóptima para que el paciente logre minimizar el estrés fisiológico y el consumo metabólico, siendo ésta temperatura menor a 36.5 grados centígrados. ⁵⁰	Se anotó los casos con registro de temperatura menor a 36.5C según lo encontrado en el Registro de anestesia y recuperación (forma 4-30-60-72)	Cualitativa, Nominal, Dicotómica	Si / No
12. Lesión a estructuras anatómicas adyacentes al sitio quirúrgico.	Se considera “lesión” a cualquier daño, intencional o no intencional, al cuerpo debido a la exposición aguda a energía térmica, mecánica, eléctrica o química; o debido a la ausencia de calor u oxígeno que lleve a un daño temporal o permanente y que puede ser o no fatal ⁶⁵ ; en las estructuras anatómicas torácicas y mediastinales.	Se registró la lesión dérmica, a arcos costales, paquete neurovascular costal, pleura, parénquima pulmonar, tráquea, bronquios, esófago, nervio frénico, grandes vasos si se las consigna en la nota posoperatoria del expediente clínico.	Cualitativa. nominal	Enfermeda des nominadas en CIE -10
11. Conversión del procedimiento quirúrgico	Se refiere a la necesidad de realizar una incisión diferente de la planeada para terminar la cirugía en curso. ^{51, 52}	La necesidad de realizar una incisión de toracotomía para terminar la plastía esofágica y cierre de fístula traqueoesofágica que se planeó e inició por método laparoscópico se censó según lo reportado en la nota posoperatoria.	Cualitativa, Nominal, dicotómica	Si / No
12. Permeabilidad de anastomosis esofágica	Restablecimiento de la continuidad del lumen esofágico. ¹	Presencia de columna regular y continua de medio de contraste en esofagograma posoperatorio	Cualitativa, Nominal, Dicotómica	Si / No
13. Cierre de la FTE	Cierre de la comunicación anormal entre el epitelio esofágico y el traqueal ¹	Ausencia de paso de medio de contraste hacia la cavidad pleural en el esofagograma posquirúrgico.	Cualitativa, Nominal, Dicotómica	Si / No
14. Tiempo de asistencia mecánica a la ventilación	Tiempo en que se da el movimiento de gas hacia adentro y afuera del pulmón por medio de fuente externa (un ventilador mecánico) conectada directamente al paciente. ⁵³	Tiempo que el paciente permanece con asistencia mecánica a la ventilación posterior a la cirugía según las hojas de notas del expediente clínico.	Cuantitativa, Continua	Días

15 Tiempo de analgesia opioide	Tiempo de bloqueo artificial de la sensación de dolor mediante sustancias exógenas naturales o sintéticas capaces de enlazarse a los receptores para la morfina. ⁵⁴	Tiempo que el paciente recibe analgésicos de tipo opioide por vía intravenosa o subcutánea, según las hojas diarias de signos vitales de enfermería.	Cuantitativa, continua	Días
16. Tiempo de estancia postoperatoria en UCIN	Número de días transcurridos desde el ingreso hasta el egreso del paciente al servicio de UCIN. ⁵⁵	Se registró el número de días que transcurren entre la fecha de la cirugía según la nota quirúrgica y la fecha de egreso de UCIN consignada en la libreta de ingresos y egresos de UCIN, cifra que se obtiene restando a la fecha de egreso del Registro de pacientes hospitalizados (formato 4-30-51/72) la fecha de la cirugía registrada en la nota posquirúrgica. ⁵⁵	Cuantitativa, continua	Días
17 Tiempo de estancia intrahospitalaria postquirúrgica	Permanencia de los pacientes en el hospital, cuantificada en días desde su ingreso a áreas de hospitalización al momento de egreso. ^{55, 56}	Se registró el número de días que transcurren entre la fecha de la cirugía según la nota operatoria y la de egreso hospitalario encontrada en el Registro de pacientes hospitalizados (formato 4-30-51/72), el número de días se obtiene restando a la fecha de egreso la de la cirugía. ⁵⁶	Cuantitativa, continua.	Días
18. Infección de Herida quirúrgica	Identificación de microorganismos en el tejido o en el torrente sanguíneo del hospedador, junto con una reacción inflamatoria a su presencia. ⁵⁷	Se documentó si en el expediente se evidenciaron signos clínicos de inflamación (aumento de temperatura o de volumen, dolor) secreción purulenta, fetidez en el sitio de la herida quirúrgica con o sin datos de respuesta inflamatoria sistémica, según lo consignado en las notas de evolución posteriores al evento quirúrgico.	Cualitativa, Nominal, dicotómica	Si / No
19. Dehiscencia de herida quirúrgica	Separación de una incisión quirúrgica o rotura del cierre de una herida. ⁴⁸	Apertura de los bordes de una herida quirúrgica que previamente estaban afrontados, según lo consignado en las notas de evolución del expediente clínico, posteriores a la cirugía.	Cualitativa, Nominal, dicotómica	Si / No
20. Fuga de la anastomosis esofágica	Disrupción de la anastomosis esofágica, manifestada como mediastinitis o derrame pleural. ¹	Se registró si el paciente cuenta con diagnóstico de mediastinitis, derrame pleural o fuga de la anastomosis esofágica documentado por radiografía de tórax con o sin medio de contraste o esofagograma y por clínica según las notas del expediente clínico.	Cualitativa, Nominal, dicotómica	Si / No
21. Recidiva de la FTE	Comunicación recidivante posquirúrgica del epitelio esofágico con el traqueal, atribuido a fuga anastomótica previa con inflamación local y erosión a través del sitio previo de cierre de fístula traqueo-esofágica. ¹	Se anotó si el paciente cursa con diagnóstico de recidiva de la FTE por broncoscopia, endoscopia o el esofagograma según las notas del expediente clínico.	Cualitativa, Nominal, dicotómica	Si / No
22. Estenosis	Presencia de síntomas (disfagia,	Se documentó si el paciente cuenta	Cualitativa,	Si / No

temprana de la anastomosis esofágica	problemas respiratorios recurrentes secundario a aspiración de contenido alimentario a la vía respiratoria u obstrucción de la vía aérea por cuerpos extraños) y disminución del calibre esofágico detectado por endoscopia o esofagografía contrastada y que requiera de tratamiento con dilataciones o cirugía. ¹	con diagnóstico en el expediente clínico de estenosis de la anastomosis diagnosticada por endoscopia alta, esofagograma y las manifestaciones clínicas, en el primer mes de posoperatorio y que haya requerido manejo ya sea con dilataciones esofágicas o cirugía.	Nominal, dicotómica	
23. Estenosis tardía de la anastomosis esofágica	Presencia de síntomas (disfagia, problemas respiratorios recurrentes secundario a aspiración de contenido alimentario a la vía respiratoria u obstrucción de la vía aérea por cuerpos extraños) y disminución del calibre esofágico detectado por endoscopia o esofagografía contrastada y que requiera de tratamiento con dilataciones o cirugía. ¹	Se documentó si el paciente cuenta con diagnóstico en el expediente clínico de estenosis de la anastomosis diagnosticada por endoscopia alta, esofagograma y las manifestaciones clínicas, posteriores al primer mes de posoperatorio y que haya requerido manejo ya sea con dilataciones esofágicas o cirugía.	Cualitativa, Nominal, dicotómica	Si / No
24. Enfermedad por Reflujo gastroesofágico o (ERGE) que requiere tratamiento quirúrgico	Movimiento retrógrado del contenido gástrico hacia el esófago que causa lesión a este último o a las estructuras supraesofágicas así como síntomas y signos como falla para crecer, pirosis, alteraciones en el patrón del sueño, aspiraciones recurrentes en lactantes menores, dolor epigástrico o retroesternal, esofagitis, esófago de Barret o estenosis ^{58, 59} que cuenta con alguna de las siguientes indicaciones de tratamiento quirúrgico: falla al tratamiento médico (por progresión o falta de mejoría en 6 meses), falla para crecer, infección pulmonar crónica o recurrente, estenosis de la anastomosis esofágica o el desarrollo de una estenosis esofágica distal ¹	Se anotó si se integra el diagnóstico de ERGE en base a criterios clínicos (vómito, disfagia, estenosis de la anastomosis recurrente, estridor, episodios de cianosis, neumonías recurrentes, etc.), serie esófago gastroduodenal o endoscopia, según lo registrado en el expediente clínico.	Cualitativa, Nominal, dicotómica.	Si / No
25. Defunción	La pérdida de la vida ocurre cuando se presentan la muerte encefálica o el paro cardíaco irreversible, se determina cuando se verifica: I. ausencia completa y permanente de conciencia, II. ausencia permanente de respiración espontánea, y III. ausencia de los reflejos del tallo cerebral. Se debe descartar que dichos signos sean producto de intoxicación aguda por narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas. ⁶⁰	Se registró si el paciente tiene "egreso por defunción" en la hoja de Egreso Hospitalario del expediente clínico.	Cualitativa, Nominal, dicotómica.	Si / No
26. Intervalo	Magnitud física que permite	Tiempo entre la cirugía de corrección	Cuantitativa,	Días

de tiempo entre la cirugía y la defunción	ordenar la secuencia de los sucesos ⁴⁶ cuantificado entre el evento quirúrgico y la pérdida de la vida.	de la AE con FTE y la defunción del paciente, en caso de que así suceda, obtenido de restar la fecha de la cirugía según la nota operatoria de la fecha de defunción (según el Registro de pacientes hospitalizados formato 4-30-51/72)	continua	
27. Causa de la defunción	Enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron directamente a la muerte o las circunstancias del accidente o violencia que produjeron la lesión fatal. ⁶¹	Se consignó la causa básica de defunción consignada en la nota de egreso hospitalario, de acuerdo con la Clasificación internacional de Enfermedades CIE-10. ⁶²	Cualitativa	Enfermedad es nominadas en CIE -10
26. Cardiopatía compleja congénita	Anomalía estructural evidente del corazón o de los grandes vasos intratorácicos con una repercusión real o potencial, ⁶³ que afecta el pronóstico del paciente, incluye todas aquellas cardiopatías caracterizadas por defectos simples del tipo: persistencia de conducto arterioso, defectos septales auriculares o ventriculares. ¹	Se consignó si en el expediente clínico, si en la valoración por el servicio de cardiología pediátrica se hace el diagnóstico de cualquier cardiopatía congénita compleja.	Cualitativa, Nominal, Dicotómica.	Si /No

ANALISIS ESTADÍSTICO:

En el análisis descriptivo,

- Para las variables cuantitativas continuas se calculó la mediana como medida de tendencia central e intervalo como medida de dispersión.
- Para las variables cualitativas se calculó frecuencias absolutas y porcentajes.

En el análisis inferencial, se realizó la comparación entre el grupo de los pacientes sometidos a toracotomía versus el grupo de toracoscopía utilizando:

- Para las variables cuantitativas: U- de Mann Whitney.
- Para las variables cualitativas: prueba exacta de Fisher según sea el caso.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO:

La tesista revisó la libreta de registro de ingresos de la Unidad de terapia intensiva neonatal de la UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, durante el periodo comprendido entre enero 2009 y enero 2014 y se identificó a los pacientes con diagnóstico de atresia esofágica con fístula traqueo-esofágica y se registró nombre y número de afiliación, este registro se comparó con la libreta de procedimientos realizados en el quirófano de esta unidad para identificar a

todos los recién nacidos que se sometieron a tratamiento quirúrgico ya sea por toracoscopia o toracotomía.

Posteriormente se revisó los expedientes en el archivo clínico del hospital, se identificó aquellos que cumplieran con los criterios de selección y se registró las variables en una hoja de datos diseñada específicamente para la realización del presente estudio. (Anexo 4)

Se registró nombre, sexo, edad gestacional (en semanas de edad post menstrual), días de vida extrauterina al momento de la cirugía, peso (en gramos), si cursó cardiopatía congénita compleja, el tipo según la clasificación pronóstica de Spitz, la técnica quirúrgica empleada, tiempo quirúrgico, sangrado transoperatorio mayor al permisible, disminución en la saturación periférica de oxígeno transoperatoria, hipotermia durante la cirugía, lesión a estructuras anatómicas adyacentes al sitio quirúrgico, tiempo de asistencia mecánica a la ventilación, tipo y tiempo de analgesia, estancia en la UCIN, estancia intrahospitalaria total, tiempo desde la cirugía hasta el inicio de la dieta por la vía oral, permeabilidad de la anastomosis esofágica y cierre de la FTE, así como las complicaciones: fuga de la anastomosis esofágica, estenosis de la anastomosis (temprana o tardía), recidiva de la FTE, ERGE que requiera tratamiento quirúrgico, defunción, intervalo entre la cirugía y la defunción, causa de muerte y la presencia de enfermedad por reflujo gastroesofágico.

Las variables fueron monitorizadas desde el ingreso del paciente hasta la fecha de recolección de datos, incluyendo en la muestra únicamente los que contaron con un periodo mínimo de seguimiento de 12 meses.

RECURSOS:

Humanos: Participó en el estudio la tesista (residente de cuarto año de cirugía pediátrica), la tutora Dra. Carmen M. Licon Islas (médico cirujano pediatra, jefa de servicio de Cirugía Pediátrica y del servicio de Cirugía Neonatal y el Asesor metodológico Dr. VillasisKeever.

Físicos: Para la realización del presente estudio se utilizaron los recursos con los que cuenta la UMAE Hospital de Pediatría del Centro médico Nacional Siglo XXI: específicamente áreas de Quirófanos, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Cuarto piso del área de Hospitalización (área de atención a lactantes) y consultorio de Cirugía Pediátrica en área de Consulta Externa.

Financieros: Los gastos que se derivaron de la investigación como material de papelería y equipo de cómputo correrán a cargo de los investigadores.

ASPECTOS ETICOS:

Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, en su Título segundo Capítulo I, según la cual se resguardará la confidencialidad de los pacientes (según lo estipulado en el Artículo 16).

Así mismo, según su Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, fracción I, esta investigación se clasifica como investigación sin riesgo dado que se trata únicamente de la revisión retrospectiva de expedientes clínicos, sin realizar alguna otra intervención por lo que, según el artículo 18, no se requiere de solicitar consentimientos bajo información.

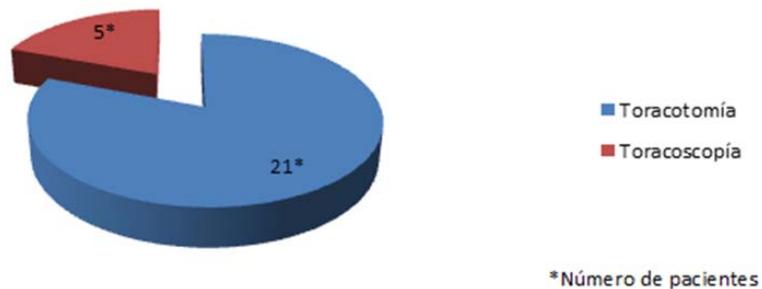
Antes del inicio del estudio, el protocolo se someterá a evaluación por el comité local de investigación en salud para su aprobación.

RESULTADOS

El periodo de estudio comprendió de enero de 2009 a enero de 2014. Se identificó 38 pacientes con diagnóstico de atresia esofágica operados de anastomosis esofágica y cierre de fístula traqueoesofágica, de los cuales 26 cumplieron criterios de inclusión. Se excluyeron 12 pacientes por no contar con expediente completo. De éstos últimos 6 pacientes contaban con registro de egreso por defunción en la libreta de Ingresos/egresos de la UCIN.

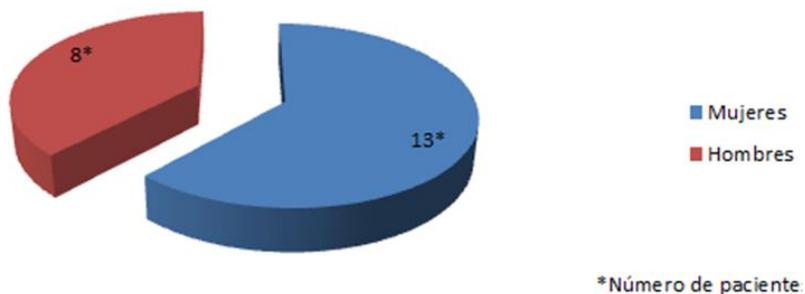
Para el tratamiento quirúrgico de la AE con FTE se utilizaron dos abordajes: toracotomía con 21 pacientes (80.8%) y toracoscopia con 5 pacientes (19.2%).(Figura 1)

Figura 1. Distribución de pacientes intervenidos por cada uno de los abordajes



En ambos grupos la proporción de pacientes por sexo, edad gestacional, edad posnatal y peso al momento de la cirugía fueron similares. (Figura 2)

Figura 2. Distribución por sexos de los pacientes operados por toracotomía



Este estudio se dirigió primariamente a los casos de AE con FTE (tipos II, III y IV). Sin embargo se incluyó un caso de atresia esofágica tipo V con estenosis esofágica grave, dado que se le realizó anastomosis esofágica y cierre de la fístula traqueoesofágica por medio de toracotomía. El resto de los casos fueron de AE tipo III (96.1%).

A 65.4% se les diagnosticó cardiopatía, en su mayoría cardiopatías simples (comunicación interauricular, interventricular o conducto arterioso persistente).

Se estratificó a los pacientes según la clasificación pronóstica de Spitz(Tabla 1)

Tabla 1. VARIABLES DEMOGRAFICAS				
VARIABLE	TORACOTOMIA N= 21 (%)	TORACOSCOPIA N= 5 (%)	TOTAL N= 26 (%)	P
SEXO				
Femenino	13 (61.9)	3 (60)	16 (61.5)	0.65
Masculino	8 (38.1)	2 (40)	10 (38.5)	
Edad Gestacional (semanas de gestación)	37 (32–40)*	37 (31 – 39)*	37 (31-40)*	0.85
Edad posnatal (días)	3 (1 – 36)*	3 (1 – 14) *	3 (1-36)*	0.70
Peso (gramos)	2500 (1410 – 3310)*	2620 (1980 – 2720)*	2500 (1410-3310)*	0.80
TIPO AE				
II	0	0	0	0.80
III	20 (95.23)	5 (100)	25 (96.1)	
IV	0	0	0	
V	1 (4.76)	0	1 (3.8)	
Sin cardiopatía	7 (33.3)	2 (40)	9 (34.6)	0.58
Con cardiopatía	14 (66.6)	3 (60)	17 (65.4)	0.76
Simple	12 (57.1)	3 (60)	15 (57.7)	0.64
Compleja	2 (9.5)	0	2 (7.7)	
Clasificación de Spitz				
I	18 (85.7)	5 (100)	23 (88.5)	0.51
II	3 (14.3)	0	3 (11.5)	0.51
III	0	0	0	

*Se presenta la mediana y entre paréntesis los valores mínimos y máximos para cada variable. AE: Atresia esofágica.

La mediana de edad cronológica a la que los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente para la corrección de la AE fue de 3 días en ambos grupos.

El tiempo operatorio fue 40 minutos mayor para la reparación por medio de toracoscopia (con una mediana de 180 min), con respecto a la técnica abierta (mediana de 140 min).

En ningún caso se reportó sangrado transoperatorio mayor al permisible.

Las complicaciones transoperatorias más comunes fueron el descenso de la SpO2 y la hipotermia tanto para los pacientes de toracotomía como los de toracoscopia.

Con ambos abordajes quirúrgicos se reporta descenso transoperatorio de la saturación periférica de oxígeno, siendo similar la magnitud de este descenso en ambos procedimientos.

Se presentó mayor proporción de casos de hipotermia transoperatoria en los pacientes del grupo de toracotomía con 71.42% contra 20% de los pacientes intervenidos por toracoscopia.

Para la toracoscopia encontramos un 20% (1 caso) de conversión a cirugía abierto.

La lesión incidental a estructuras anatómicas adyacentes al sitio quirúrgico se documentó solo en un caso (lesión traqueal), éste siendo del grupo abordado por toracotomía. (Tabla 2)

Tabla 2. EVOLUCION TRANSOPERATORIA**				
VARIABLES	TORACOTOMIA N= 21 (%)	TORACOSCOPIA N= 5 (%)	TOTAL N= 26(%)	P
Tiempo Quirúrgico (min)	140 (85 - 270)*	180 (150-270)*	150 (85-270)*	0.01
Pacientes con descenso de la SpO2	14 (66.7)	4 (80)	18 (69.2)	0.50
Magnitud del descenso de la SpO2 (%)	10 (3 – 24)*	12.5 (6 – 37)*	10 (3-37)*	0.64
Lesión incidental	1 (4.8)	0	1 (3.8)	0.80
Hipotermia	15 (71.4)	1 (20)	16 (61.5)	0.055

*Se presenta la mediana y entre paréntesis los valores mínimos y máximos para cada variable. SpO2: Saturación periférica de Oxígeno

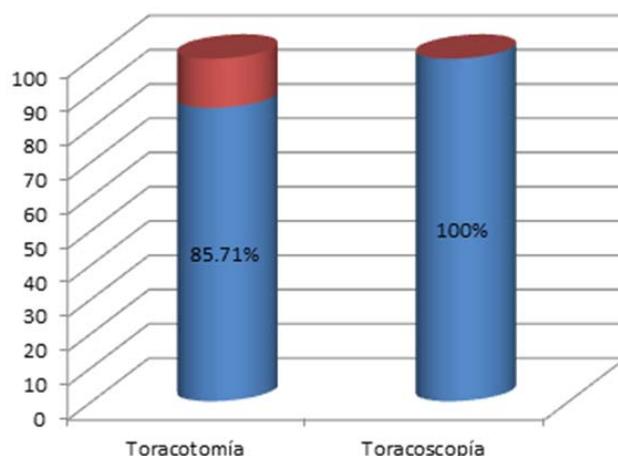
** se excluyó el sangrado, por que todos los pacientes lo tuvieron dentro de rangos de sangrado permisible con la siguiente fórmula; $[(\text{hto inicial} - \text{hto límite}) / \text{hto inicial}] \times [\text{volumen Sanguíneo circulante}]$

El rango de seguimiento posoperatorio mínimo fue de 12 meses y el máximo de 63, los pacientes abordados por toracoscopia se operaron entre septiembre y diciembre de 2013. Con el objetivo de homogenizar ambos grupos se hizo un primer corte en la recolección de los datos a los 12 meses posteriores a la cirugía.

Los pacientes operados por toracotomía requirieron más días de asistencia mecánica a la ventilación (mediana de 5 días) con respecto a los pacientes intervenidos por toracoscopia (mediana de 3 días), sin que la diferencia alcanzara relevancia desde el punto de vista estadístico. Se requirió del uso de analgesia opioide en todos los pacientes, manejo que se suministró con una mediana de 3 días.

Con ambos abordajes se logró el restablecimiento del lumen esofágico y el cierre de la fístula traqueoesofágica, sin embargo el porcentaje de éxito para lograr anastomosis esofágica fue menor en el caso de la toracotomía (85.71% versus 100% para la toracoscopia) aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa. En 3 de los casos donde no se logró permeabilizar el esófago por toracotomía se documentó durante la cirugía que los cabos esofágicos se encontraron separados por una distancia equivalente a 2 cuerpos vertebrales. (Figura 4)

Figura 4. Anastomosis esofágica exitosa. Proporción por abordajes.



En un caso abordado por toracotomía (4.8%) no se logró el cierre de la FTE según se evidenció en el esofagograma de control posquirúrgico. Este fue uno de los pacientes comentados en los que no se logró la permeabilidad esofágica.

En el primer internamiento 19 pacientes (90.5%) operados por toracotomía y 5 pacientes (100%) por toracoscopia iniciaron la alimentación por vía oral.

La estancia en UCIN para la toracotomía tuvo una mediana de 15 días (rango de 7 a 64 días) (mediana 15 días) mientras que para toracotomía la estancia fue de 7 a 18 días (mediana de 9 días).

Encontramos una mayor estancia hospitalaria total en los pacientes de toracotomía (mediana de 20 días y rango de 11 a 86 días) con respecto a los de toracoscopia (mediana de 11 días, rango de 9 a 23 días), hecho que es estadísticamente significativo. (Tabla 3)

Tabla 3. EVOLUCION POSOPERATORIA PRIMER INTERNAMIENTO				
VARIABLES	TORACOTOMIA N= 21 (%)	TORACOSCOPIA N= 5 (%)	TOTAL N= 26 (%)	P
Días de Asistencia mecánica ventilatoria	5 (1- 62) *	3 (1 - 12)*	4 (1-62)*	0.34
Pacientes con analgesia opioide posoperatoria	21 (100)	5 (100)	26 (100)	1.0
Días de analgesia opioide posoperatoria	3 (1 - 30)*	3 (2 - 7)*	3 (1-30)*	0.70
Esófago permeable	18 (85.7)	5 (100)	23 (88.5)	0.51
Cierre de Fístula traqueoesofágica	20 (95.2)	5 (100)	25 (96.1)	0.80
Pacientes que iniciaron alimentación oral en primer internamiento	19 (90.5)	5 (100)	24 (92.3)	0.64
Días posoperatorios para inicio de la vía oral (solo en primer internamiento)	9 (7 – 39)*	7 (6 – 17)*	8.5 (6-39)*	0.16
Días de estancia en UCIN	15 (7-64)*	9 (7-18)*	14 (7-64)*	0.10
Días de estancia hospitalaria total	20 (11 – 86)*	11 (9 – 23)*	18.5 (11-86)*	0.008

*Se presenta la mediana y entre paréntesis los valores mínimos y máximos para cada variable.

UCIN: Unidad de cuidados intensivos neonatales.

En el análisis global de las complicaciones posoperatorias en los primeros 12 meses las más comunes fueron estenosis de la anastomosis esofágica (en 57.7%% de los pacientes) y la enfermedad por reflujo gastroesofágico (en 73.1%)

Para analizar las complicaciones posoperatorias según el momento de su presentación se dividió el total de complicaciones en tempranas (las detectadas antes de 7 días posoperatorios) y tardías (las presentadas posterior a 7 días después de la cirugía).

Las complicaciones tempranas (en la primer semana posoperatoria) más frecuentes fueron: fuga de la anastomosis con 3 casos (14.3%) e infección con 3 casos (14.3%), todas éstas en el grupo de toracotomía. Adicionalmente se registró 2 casos (9.5%) de recidiva de la fístula traqueoesofágica en los pacientes operados por toracotomía. Sin embargo la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Las complicaciones tardías (posteriores a la primer semana posoperatoria), también fueron más comunes en el abordaje por toracotomía, con 8 casos (38.1%) de estenosis esofágica y 18 (85.7%) de enfermedad por reflujo gastroesofágico por ésta vía, contra 1 caso (20%) de estenosis y 1 (20%) de enfermedad por reflujo gastroesofágico en toracoscopía. Solo la diferencia para la enfermedad por reflujo gastroesofágico fue estadísticamente significativa.

A todos los pacientes con diagnóstico de estenosis esofágica se les realizaron dilataciones. En 2 casos de estenosis severa recidivante luego de dilataciones repetidas, fue necesaria la interposición de colon. Estos dos pacientes contaban con antecedente de cabos esofágicos distantes y anastomosis esofágica a tensión realizada por toracotomía.

La enfermedad por reflujo gastroesofágico requirió tratamiento médico en todos los casos y manejo quirúrgico en 95.2% de los pacientes operados por toracotomía y 20% de los de toracoscopía, sin que la diferencia sea significativa.

En el seguimiento hasta diciembre de 2014 se agregaron 5 casos de estenosis tardía en los pacientes abordados por toracotomía, con lo que la frecuencia de estenosis de la anastomosis aumentó a 85.7% (18 casos), por tanto observamos que la frecuencia de estenosis aumenta al prolongarse el tiempo de seguimiento, sin embargo la frecuencia de estenosis se mantuvo estable (20%) al ampliar el seguimiento en los pacientes de toracoscopía, hecho que pudiera estar relacionado a que los pacientes operados por toracoscopía tenían un menor tiempo de seguimiento (12 a 16 meses).

Aunque no se presentaron casos nuevos de enfermedad por reflujo gastroesofágico, hubo 4 pacientes más sometidos a funduplicatura, todos con antecedente de manejo por toracotomía, con lo cual la frecuencia final de funduplicaturas en este grupo fue de 57.1%.

No se registraron defunciones en el estudio. (Tabla 4)

Tabla 4. COMPLICACIONES EN LOS PRIMEROS 12 MESES DE POSOPERATORIO				
VARIABLES	TORACOTOMIA N= 21 (%)	TORACOSCOPIA N= 5 (%)	TOTAL N= 26 (%)	P
Fuga de la anastomosis esofágica	3 (14.3)	0	3 (11.5)	0.51
Infección de herida quirúrgica	3 (14.3)	0	3 (11.5)	0.51
Dehiscencia de herida quirúrgica	2 (9.5)	0	2 (7.7)	0.64
Recidiva de la fístula traqueoesofágica	2 (9.5)	0	2 (7.7)	0.64
Estenosis esofágica	14 (66.7)	1 (20)	15 (57.7)	0.6
Temprana (<1m)	6 (28.7)	0	6 (23.1)	-
Tardía (1m a 12m)	8 (38.1)	1 (20)	9 (34.6)	-
Enfermedad por reflujo gastroesofágico	18 (85.7)	1 (20)	19 (73.1)	0.01
+ Casos meritorios de Funduplicatura	8 (23.8)*	1 (20)*	19 (73.1)*	0.42

*Entre paréntesis el porcentaje de pacientes con diagnóstico de enfermedad por reflujo gastroesofágico que requieren intervención quirúrgica.

Mención particular merecen los 2 casos que no iniciaron la alimentación vía oral en el primer internamiento:

-El paciente con mayor estancia tanto en UCIN (64 días), como hospitalaria total (86 días) que fue de sexo masculino, con AE tipo III, peso de 2140gr y cardiopatía simple, que fue intervenido en el año 2012 por toracotomía con reporte de cabos esofágicos distantes. Se le detectó fuga de la anastomosis esofágica luego de desarrollar derrame pleural derecho. En el esofagograma de control no se evidenció esófago permeable y ni cierre de la FTE. En este mismo internamiento desarrolla neumonía complicada que amerita decorticación, así como nuevo cierre de la FTE con éxito, luego de lo cual presenta evolución adecuada y es egresado a su domicilio. Desarrolla estenosis esofágica temprana severa por lo que además de dilataciones se le realiza funduplicatura y

gastrostomía protectoras, manteniendo alimentación enteral transitoria, periodo en el cual se le detecta recidiva puntiforme de la FTE que es manejada exitosamente con aplicación de cianoacrilato. Finalmente inicia la vía oral 210 días posteriores a la anastomosis esofágica.

- El segundo paciente fue de sexo masculino, de 1900gr, con AE tipo III, con cardiopatía simple, abordado por toracotomía en 2010, se reporta con cabos esofágicos distantes por lo que además de la anastomosis esofágica y cierre de la FTE se realiza gastrostomía. En el esofagograma de control posoperatorio no hay permeabilidad esofágica pero si hay cierre de la FTE por lo que se le realiza esofagostomía 5 días posteriores a la primer cirugía. Requiere estancia posoperatoria en UCIN por 17 días y hospitalaria total de 35 días. Inicia la alimentación oral 398 días posteriores al primer manejo quirúrgico, luego de dilataciones repetidas sin éxito y la realización de interposición de colon.

DISCUSION

El manejo quirúrgico de la AE con FTE ha estado disponible desde hace aproximadamente 70 años. Durante este periodo los cuidados intensivos neonatales, la técnica quirúrgica, el manejo anestésico y el equipamiento quirúrgico han mejorado, lo que permite que la supervivencia actual para esta patología sea cercana al 100%. Con este logro la tendencia en boga se dirige a la reducción de complicaciones relacionadas al procedimiento con el abordaje por mínima invasión.

Los reportes del manejo toracoscópico para la AE con FTE aunque reducidos, muestran resultados comparables a los de la técnica con abordaje por toracotomía, con ventajas sobre ésta última en tiempo de asistencia mecánica a la ventilación, de analgesia y de estancia hospitalaria.

Hasta la fecha hay aún escepticismo sobre la seguridad del uso de la cirugía de mínima invasión en neonatos, bajo la premisa de que éstos pacientes pudieran no tolerar la insuflación de CO₂ a tórax y la ventilación a un solo pulmón.

En este hospital la cirugía de mínima invasión ha sido empleada primariamente para procedimientos abdominales (funduplicaturas tipo Nissen), su uso para manejo de patología torácica se dirigía solo al tratamiento de neumonía complicada sin embargo desde enero de 2013 se ha utilizado también para manejo de la AE con FTE.

Se realiza el presente trabajo con el objetivo de determinar si el procedimiento resulta efectivo en el tratamiento de la AE con FTE así como conocer la evolución y las complicaciones trans y posoperatorias de los pacientes intervenidos para corrección de AE con FTE por toracoscopía y compararlas con la de los pacientes abordados por toracotomía.

Nuestra población de estudio estuvo conformada en un 61.5% por pacientes del sexo femenino, cifra que difiere ligeramente de la literatura nacional e internacional, donde se comenta que no hay predominio de sexo para ésta patología. En esta unidad se dio tratamiento quirúrgico a pacientes en un rango de entre 31 y 40 semanas de gestación y 1410 a 2720 gr. de peso, sin que haya habido diferencia significativa entre grupos ni diferencia importante con lo reportado en la bibliografía.^{11, 16.}

Se encuentra cardiopatía asociada en 64.5%, porcentaje algo mayor al reportado en otras revisiones (11-49%)¹

Al hacer el análisis comparativo entre los dos grupos con respecto a la clasificación pronóstica de Spitz, observamos que aunque en el grupo de toracotomía se incluyó a 2 pacientes del grupo II, la diferencia entre la población

que conformó a uno y otro grupo fue significativa desde el punto de vista estadístico.

Respecto al manejo quirúrgico de la AE con FTE, en nuestra revisión se tuvo un tiempo quirúrgico de 150 a 270 minutos con media de 180 minutos en la toracoscopia y de 85 a 270 minutos con media de 140 minutos para la técnica abierta, diferencia estadísticamente significativa en nuestro trabajo. Reporte que coincide con el rango de tiempos reportados por Oomen¹¹, con un tiempo operatorio de 95 a 260 minutos para la toracoscopia y un tiempo mayor en la CMI con respecto a la toracotomía (+30 minutos), tendencia confirmada por Javaid (y que describe como dependiente de la curva de aprendizaje del cirujano)²⁹; aunque esto es variable ya que Lugo no encontró diferencia significativa (123 a 179 min. en la toracotomía y 149 a 156 min. en la toracoscopia)³¹.

Con el objeto de aportar más datos acerca de la seguridad de los procedimientos para abordaje quirúrgico estudiados, se monitorizó los casos de sangrado mayor al permisible. En relación con este punto, Ma Li reporta un sangrado transoperatorio ligeramente mayor en el grupo de toracoscopia: 8.5 mL versus 7.4 mL en la toracotomía³⁰, en este trabajo encontramos que el sangrado reportado siempre se mantuvo por debajo del sangrado permisible calculado para cada paciente.

Oomen encontró que la pO₂ transoperatoria es similar en los pacientes operados por toracotomía y los de toracoscopia; en nuestro estudio la SpO₂ disminuyó en ambos grupos durante la manipulación quirúrgica y en proporciones similares (12.5% en toracoscopia versus 10% en toracotomía)¹¹. Bishay y colaboradores refieren que aproximadamente el 29% del CO₂ espirado pudiera originarse de la insuflación de gas durante la toracoscopia, por lo que infieren que ésta pudiera estar relacionada con acidosis, sin embargo los datos aun no son concluyentes.³⁴ Szavay en un análisis retrospectivo no encuentra diferencia entre los niveles máximos de pCO₂ post operatoria de pacientes operados por toracoscopia y los de toracotomía.¹⁰

Un 61.5% de los pacientes de este trabajo desarrolló hipotermia durante el procedimiento, la mayor proporción fue en los pacientes de toracotomía (71.4%) en comparación con los de toracoscopia (20%). En la literatura se ha relacionado la cirugía de mínima invasión al desarrollo de hipotermia por instilación de CO₂ frío y seco. Actualmente se evita esta complicación con la instilación de gas humidificado y a flujo reducido.^{17, 35} Por otro lado durante la toracotomía los pacientes sufren mayor pérdida de calor por convección, conducción y radiación dado que la superficie quirúrgica expuesta es más amplia.

Se describe la lesión incidental de órganos adyacentes al sitio quirúrgico en 24.6% de las toracotomías,⁴ por lo que la incidencia de 4.8% encontrada en este trabajo se encuentra en los parámetros previamente descritos.

La conversión de la cirugía toracoscópica se asocia a complianza pulmonar alterada y sangrado lo que resulta en visibilidad disminuida según Oomen, quien calculó una tasa de 5% a 16% de conversiones;¹¹ en la presente revisión fue del 20% (1 caso), relacionada a espacio quirúrgico inadecuado por manejo ventilatorio del paciente que no permitía deprimir el pulmón derecho, hecho que puede ser evitado con el uso de asistencia mecánica a la ventilación con presiones bajas y frecuencia alta según la tolerancia del paciente, para lo cual es indispensable llevar una comunicación estrecha con el médico anestesiólogo que permita la adecuada interacción adecuada del equipo quirúrgico.

Javaid no encontró diferencia en la duración de la asistencia mecánica a la ventilación posoperatoria entre ambos abordajes;²⁹ en nuestra revisión fue significativamente menor en el grupo intervenido por toracoscopia (mediana de 3 días y rango de 1-12 días) respecto del de la toracotomía (mediana de 5 días, rango 1-62 días); estos resultados son comparables a los de la revisión de Oomen con media de 4 días (rango 1-4.6 días) para toracoscopia, esto, relacionado a menor requerimiento en potencia y tiempo de analgesia opiode¹¹. En nuestro caso el tiempo de requerimiento de analgesia opiode fue de 3 días para ambos abordajes; tiempos similares a los de Oomen¹¹ y menores a los reportados por Holcomb con 5 días para toracoscopia y 23 para toracotomía.¹⁶

En el posoperatorio inmediato se reporta tasas de éxito de la cirugía en más de 90% de los casos para cualquiera de las técnicas.^{16, 66} En esta serie encontramos éxito en la realización de la anastomosis esofágica en 85.7% de los pacientes intervenidos por toracotomía y 100% en toracoscopia, los casos de fallo probablemente relacionados a tensión sobre la anastomosis por distancia amplia entre los cabos esofágicos. Así mismo se reportó un caso con falta de cierre de la fístula traqueoesofágica (4.8%) en la toracotomía, complicación que aunque no se encontró reportada en el posoperatorio inmediato en la literatura, pudiera estar relacionada a defecto técnico operatorio.⁶⁶

El tiempo requerido para el inicio de la dieta por vía oral fue menor en la toracoscopia, con una mediana de 7 días (rango 6-17 días); y para la toracotomía de 9 días (rango 7-39 días), sin embargo esta diferencia no alcanza significancia desde el punto de vista estadístico; en la bibliografía dicha consideración no ha sido consignada, pero probablemente se relaciona al menor tiempo requerido de asistencia mecánica a la ventilación en los pacientes abordados por ésta vía.

En el trabajo de Krosnar la estancia en UCIN para los intervenidos por toracotomía es en promedio de 3.4 días y para la toracoscopia de 2.75 días;³² en este hospital los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales resultó menor en los pacientes sometidos a toracoscopia, con una mediana de 9 días (rango 7-18 días) en comparación a la toracotomía, con mediana 15 días (rango 7-64 días); esto relacionado al tiempo que se requirió asistencia a la ventilación, analgesia de alta potencia y tiempo de inicio de la vía oral. Aunque la diferencia en este trabajo no tiene significancia estadística, desde el punto de vista clínico la diferencia si es

relevante dado que condiciona disminución de los riesgos de infección, así como desde el punto de vista administrativo, conlleva disminución en los costos de la atención.

La estancia hospitalaria total igualmente fue menor en la toracoscopia con mediana de 11 días (en toracotomía mediana de 20 días) con una diferencia estadística que si fue significativa; la estancia media reportada en la revisión sistemática de Oomen fue en promedio de 19.5 días para la toracoscopia y 45 días para la toracotomía,¹¹ por lo que observamos tiempos menores en esta unidad con respecto a los reportes internacionales.

Respecto de las complicaciones tempranas, las más frecuentes fueron fuga de la anastomosis esofágica (con 14.3% en toracotomía y 0% en toracoscopia) y la infección de herida quirúrgica (con 14.3% en toracotomía y 0% en toracoscopia). Holcomb en su estudio multicéntrico sobre abordaje toracoscópico encuentra 7.6% de casos de fuga anastomótica¹⁶, mientras que Mortell en su análisis de casos manejados por toracotomía describe una tasa de 7.2%.⁶⁶ Por tanto, observamos que la toracotomía se relacionó a mayor tasa de complicaciones tempranas con respecto a lo reportado en otros trabajos. Los factores descritos en relación a desarrollo de fuga anastomótica son: pobre técnica de sutura, colocación de puntos de sutura en intervalos espaciales muy cortos o demasiado amplios, nudos que son cerrados con fuerza excesiva o que no incluyen la mucosa esofágica, tensión excesiva en la anastomosis y/o movilización amplia del esófago con devascularización inadvertida del mismo.

En la literatura se reporta de manera muy esporádica la incidencia de infección de herida en relación a la corrección quirúrgica de la AE, pero según Holcomb la frecuencia de infección es de 1.8% en los pacientes tratados por toracotomía.¹⁶ Kalfa relaciona la frecuencia de infección de la herida quirúrgica con la amplitud de las incisiones, ya que a mayor longitud, mayor es la tensión sobre la herida y por consiguiente es mayor el compromiso vascular y menor la capacidad de regeneración tisular local.^{35, 66}

En el seguimiento posterior, la estenosis esofágica y la enfermedad por reflujo gastroesofágico fueron las complicaciones más comunes:

La estenosis fue documentada en 66.7% de los abordados por toracotomía y 20% de los de toracoscopia; La incidencia reportada de estenosis varía ampliamente en la literatura, la mayoría de estudios describe estenosis en tasas entre 37 al 52% para el abordaje por toracotomía Mortell, en la revisión sistemática de Oomen fue de 29% para cirugía abierta y de 22% (9-45%) en toracoscopia,¹¹ para Rothenberg la estenosis con requerimiento de más de una dilatación es del 30% en toracoscopia²⁶ y para Mortell 31% en toracotomía.⁶⁶ En esta unidad se describe estenosis con mayor frecuencia que lo reportado en la literatura, según lo descrito esto podría estar favorecido en los casos de estenosis temprana por tensión excesiva en la anastomosis esofágica con la subsecuente isquemia secundaria en los cabos(así mismo se describe que el manejo delicado de los tejidos favorece

una mejor cicatrización) y en los casos de estenosis tardía podría relacionarse al desarrollo de enfermedad por reflujo gastroesofágico que pudiera favorecer la cicatrización y retracción excesiva del tejido.⁶⁶

En la revisión de Javaid la recurrencia de la FTE se presenta en 0-5% para el abordaje por toracoscopia,²⁹ porcentaje similar al de Oomen,¹¹ por otro lado Mortell encuentra 7% en pacientes de toracotomía;⁶⁶ en nuestro solo en toracotomía hubo casos (2 = 9.5%), porcentaje similar a lo descrito.

Enfermedad por reflujo gastroesofágico se diagnosticó en 85.7% de los intervenidos por toracotomía y 20% de los de cirugía mínimamente invasiva éstos diagnosticados por clínica y confirmados de forma variable por serie esófago-gastro-duodenal, gammagrama y endoscopia de tubo digestivo alto. A todos se les inició tratamiento médico y 23.8% de los de toracotomía y 20% de los de toracoscopia requirieron de manejo con cirugía, porcentajes que concuerdan con las series revisadas, donde se comenta que el 24% de los casos tratados por toracoscopia requirieron manejo con funduplicatura y 23% (18 a 32%) de los pacientes operados por toracotomía.^{16, 66}

No se ha determinado si el procedimiento quirúrgico para la corrección de la AE influye en la motilidad esofágica (y por tanto, de forma secundaria en la patogenia de la enfermedad por reflujo gastroesofágico), Kawahara estudió 7 pacientes manejados por CMI y los compara con 10 pacientes manejados por reparación abierta utilizando manometría y pHmetría de 24hr, sin lograr demostrar alguna diferencia entre los manejados por cualquiera de los dos métodos en cuanto a motilidad esofágica y enfermedad por reflujo gastroesofágico.⁶⁷

Holcomb reporta una mortalidad de 0.9% en pacientes manejados por toracoscopia¹⁶ y Koivusalo refiere tasas de 2 a 24% para la toracotomía⁶⁸ sin embargo en nuestro estudio no registro casos de defunción relacionada a la intervención quirúrgica de la AE.

Las limitantes del presente estudio son:

- 1) De la muestra inicial de 38 pacientes, se excluyó a 12 por no contar con el expediente completo, lo que representa 31% de la muestra, por lo que los resultados debieran tomarse con reserva.
- 2) La cantidad reducida de pacientes con abordaje por toracoscopia puesto que se reporta la experiencia inicial del manejo mínimamente invasivo de los pacientes con AE y FTE en este hospital.
- 3) El tiempo limitado de seguimiento de los casos, dado que se inició éste tipo de abordaje quirúrgico en enero de 2013, siendo que es posible la aparición de complicaciones tardías al ampliar el periodo de estudio.

Con base a los resultados obtenidos hasta el momento proponemos ampliar la serie de estudio para poder establecer con mayor solidez estadística las diferencias entre el abordaje por toracotomía y el toracoscópico e idealmente la

realización de un ensayo clínico controlado para poder establecer con criterio basado en evidencias cuál es el tratamiento de elección a ofrecer a éstos pacientes.

CONFLICTO DE INTERESES: Cuatro cirujanos abordaron al total de los pacientes con atresia de esófago por toracotomía, mientras que un solo cirujano intervino a los 5 pacientes abordados por toracoscopía, médico que también es tutor de la presente tesis.

CONCLUSIONES

1. La toracoscopia es tan eficaz como la toracotomia para reestablecer la continuidad del lumen esofagico y lograr el cierre de la fistula traqueoesofagica.
2. La complicación transoperatoria más frecuente para ambos procedimientos fue la hipotermia.
3. Las complicaciones tempranas más frecuentes son fuga de la anastomosis esofagica e infección de la herida quirúrgica.
4. Las complicaciones tardías más frecuentes fueron estenosis esofagica y ERGE.
5. No hay diferencia estadística en la presentación de complicaciones posoperatorias tempranas por cualquiera de los dos abordajes.
6. Las complicaciones posoperatorias tardías se presentan con mayor frecuencia en la toracotomia.
7. Los pacientes intervenidos por toracoscopia requirieron menor tiempo de estancia hospitalaria. El tiempo de asistencia mecánica a la ventilación y de analgesia opioide es similar en ambos grupos.
8. Las limitaciones del estudio son el número reducido de casos abordados por toracoscopia así como el seguimiento menor a estos pacientes, sin embargo con los resultados obtenidos se espera poder extender la serie y de esta manera conocer de forma más concreta y definida la evolución de los pacientes manejados por toracoscopia.

ANEXOS

Anexo 1:

Clasificación de Vogt modificada por Ladd de la atresia de esófago¹		
<i>Tipo de atresia</i>	<i>Características</i>	<i>Frecuencia</i>
I	Atresia del esófago con ambos cabos esofágicos ciegos sin fístula traqueoesofágica.	5–8%
II	Atresia del esófago con fístula traqueoesofágica superior y cabo inferior ciego.	0.5–1%
III	Atresia del esófago con fístula traqueoesofágica superior y cabo inferior ciego.	80–85%
IV	Atresia del esófago con fístula traqueoesofágica en ambos cabos del esófago.	0.5–1%
V	Fístula en H. Es una fístula traqueoesofágica sin atresia de esófago.	3–5%
VI	Estenosis esofágica aislada.	0.5–1%

Anexo 2:

Clasificación pronóstica de Waterston para AE. ^{1, 69}		
Clase	Descripción	Porcentaje sobrevida
A	Peso al nacer > 2500 g, sin neumonía y sin malformaciones asociadas.	100%
B	1. Peso al nacer entre 1800 y 2500 g, sin neumonía y sin malformaciones asociadas. 2. Peso al nacer > 2500 g, neumonía moderada y malformaciones congénitas	85%
C	1. Peso al nacer < 1,800 2. Peso al nacer > 1,800 g, neumonía grave y malformaciones congénitas graves.	65%

Anexo 3:

Clasificación pronóstica de Spitz para AE. ¹	
Grupo	Descripción
I	Peso al nacer > 1500 g, sin malformación cardíaca mayor.
II	Peso al nacer < 1500 g o malformación cardíaca mayor.
III	Peso al nacer < 1500 g y malformación cardíaca mayor.

“COMPARACIÓN ENTRE LA EFECTIVIDAD DE LA TORACOSCOPIA VERSUS LA TORACOTOMÍA COMO ABORDAJE PARA LA REPARACIÓN DE ATRESIA ESOFÁGICA CON FÍSTULA TRAQUEOESOFÁGICA EN NEONATOS”

Paciente: RN _____ Número Progresivo: _____

Lactante _____

Afiliación: _____ Fecha de Nacimiento: _____

DEMOGRAFICAS				
SEXO	MASC	FEM		
EDAD GESTACIONAL				
EDAD POSNATAL				
PESO				
PREVIO A CIRUGIA				
TIPO ATE	II	III	IV	
CARDIOPATIA	SI / NO	SIMPLE	COMPLEJA	
CIRUGIA: FECHA				
ABORDAJE	ABIERTO / TORACOSCOPIA	CONVERSION	SI / NO	MOTIVO:
TIEMPO (min)		HTO INICIAL:	VOL.SANGUINEO CIRCULANTE:	
SANGRADO (mL)		SANGRADO PERMISIBLE:	MAYOR AL PRMISIBLE : SI / NO	
SPO2	PREQX:	MINIMO TRANSQX:	MAGNITUD DE DESCENSO:	
LESION ESTRUCTURAS	SI / NO	ORGANO:	HIPOTERMIA:	SI / NO
POSQUIRURGICO				
TIEMPO VMA(días)				
ANALGESIA OPIOIDE	SI/NO	DIAS OPIOIDE	ANALGESIA AINE SI/NO	DIAS AINE
ESTANCIA UCIN	DIAS	FECHA EGRESO UCIN:		
ESOFAGO PERMEABLE	SI / NO	FECHA ESOFAGOGRAMA:		
CIERRE FTE	SI / NO			
DIAS INICIO VO		FECHA INICIO VO:		
ESTANCIA TOTAL		FECHA EGRESO HOSP:		
COMPLICACIONES				
FUGA	SI / NO	TIEMPO PO	ESOFAGOGRAMA	DERRAME PLEURAL
INFECCION HXQX	SI / NO	TIEMPO PO	DIAS	
DEHISCENCIA HXQX	SI / NO	TIEMPO PO	DIAS	
REFISTULIZACION	SI / NO	TIEMPO PO	DIAS	
ESTENOSIS ESOFAGICA	SI / NO	TIEMPO PO	DIAS	
ERGE	SI / NO	SE OPERO	SI / NO	
DEFUNCION	SI / NO	TIEMPO PO	DIAS	CAUSA:

BIBLIOGRAFIA

1. Harmon CM, Coran AG. Congenital Anomalies of the Esophagus. En: Coran AG, Caldamone A, Adzick NS, Krummel TM, Laberge JM, Shamberger R, editores. *Pediatric Surgery*. 7 ed. Ed. Mosby; 2012; 893-918.
2. García HJ, Franco GM. Manejo multidisciplinario de los pacientes con atresia de esófago. *Bol MedHospInfantMex* 2011; 68(6): 467-475.
3. González ZJ, Villegas AF. Análisis descriptivo de una población de niños mexicanos con atresia de esófago y alteraciones cromosómicas. *Cir Pediatr* 2005; 18: 196-199.
4. Brito LE, Garcia HJ. Factores pronósticos asociados a mortalidad de recién nacidos con atresia de esófago. Tesis de Posgrado. UNAM. 2000.
5. Kunisaki SM, Foker JE. Surgical Advances in the fetus and neonate: esophageal atresia. *ClinPerinatol* 2012; 39: 349-361.
6. Houben CH, Curry JI. Current status of prenatal diagnosis, operative management and outcome of esophageal atresia/tracheo-esophageal fistula. *PrenatDiagn* 2008; 28(7): 667–675.
7. SpareyC, Jawaheer G, Barrett AM, Robson CS. Esophageal atresia in the Northern Region Congenital Anomaly Survey, 1985-1997: prenatal diagnosis and outcome. *Am J ObstetGynecol* 2000;182(2): 427–431.
8. Nasr A, McNamara PJ, Mertens L., Levin D, James A, Holtby H, et al. Is routine preoperative 2-dimensional echocardiography necessary for infants with esophageal atresia, omphalocele or anorectal malformations? *J PediatrSurg* 2010; 45: 876-879.
9. Martínez Ferro M. Atresia y estenosis del esófago. En: Martínez Ferro M, Cannizzaro C, Rodríguez S, Rabasa C, editores. *Neonatología Quirúrgica*. 1ra ed. Buenos Aires: Ed Grupo Guía. 2004; 317-340.
10. Szavay PO, Zundel S, Blumenstock G, Kirschner HJ, Luithle T, Girisch M, et al. Perioperative outcome of patients with esophageal atresia and tracheo-esophageal fistula undergoing open versus thoracoscopic surgery. *J LaparoendoscAdvSurg Tech A*. 2011;21(5): 439-443.
11. Omen MW. Systematic Review of the literature: comparison of open and minimal access surgery (Thoracoscopic repair) of esophageal atresia with esophageal fistula (EA-TEF), Front lines of thoracic surgery, Nazari S, editor. Ed. InTech, 2012.
12. Burford JM, Dassinger MS, Copeland DR, Keller JE, Smith SD. Repair of esophageal atresia with tracheoesophageal fistula via thoracotomy: a contemporary series. *The Am J Surg*. 2011; 202: 203-206.
13. Bracho BE, Dávila PR, Ordorica FR, Varela FG, Lezama VP, Nieto ZJ et al. Factores pronóstico asociados a morbimortalidad quirúrgica en pacientes con atresia de esófago con fistula distal; experiencia de 10 años en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2007; 64: 204-213.

14. Saenz GG, Franco GM, Reyes GG, Oliver GE, González OB. Una alternativa para el manejo de estenosis esofágica y reflujo gastroesofágico en pacientes operados de atresia en un mismo tiempo quirúrgico. Tesis de posgrado. UNAM. 2009.
15. Calderón CJ, Cervantes SJ, Curi CP, Ramirez MS. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. Archcardio. Mex. 2010; 2(80): 133-140.
16. Holcomb GW III, Rothenberg SS, Bax KM, Martinez-Ferro M, Albanese CT, Ostlie DJ, et al. Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: A multi-institutional analysis. Ann Surg. 2005; 242:422-30.
17. Lin T, Pimpalwar A. Minimally invasive surgery in neonates and infants. J indianassocPediatrSurg 2010; 15(1):2-8.
18. Ponsky RA, Rothenberg SS. Minimally invasive surgery in infants less than 5 kg: Experience of 649 cases. Surgendosc. 2008;22:2214-2219.
19. Xequé AJ, García HJ, González LC. Factores de riesgo asociados a reflujo gastroesofágico en niños con atresia de esófago. Tesis de Posgrado. UNAM. 2001.
20. Al-Tokhais T, Zamakhshary M, Aldekhayel S, Mandora H, Sayed S, AlHarbi K, et al. Thoracoscopic repair of tracheoesophageal fistulas: a case-control matched study. J PediatrSurg 2008; 43(5): 805-809.
21. Kunisaki SM, Foker JE. Surgical advances in the fetus and neonate: esophageal atresia. ClinPerinatol 2012; 39: 349-361.
22. Lobe TE, Rothenberg SS, WaldschmidtJ, Stroedter L. Thoracoscopic repair of esophageal atresia in an infant: A surgical first. PediatrEndosurgInnov Tech. 1999; 3(3):141-148.
23. Rothenberg SS, Colorado D. Thoracoscopic repair of tracheoesophageal atresia in new born. J Pediatr Surg. 2002; 37(6): 869-872.
24. Tsao K, Sharp SW, Andrews WS, Sharp RJ, Snyder CL, Holcomb GW III et al. Current application of thoracoscopy in children. J LaparoendocAdvSurg Tech A. 2008;18(1):131-135.
25. Nguyen T, Zainabadi K, Bui T, Emil S, Gelfand D, Nguyen N. Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: lessons learned. J LaparoendoscAdvSurg Tech A. 2006; 16(2):174-8.
26. Rothenberg SS. Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheo-esophageal fistula. SeminPediatrSurg 2005;14:2-7.
27. Van Der Zee DC, Bax KN. Thoracoscopic treatment of esophageal atresia with distal fistula and of tracheomalacia. SeminPediatrSurg 2007; 16:224-230.
28. Karpelowsky J, Paediatricthoracoscopic surgery. PediatrRespir Rev.2012; 13 (4): 244-251.
29. Javaid U. Is minimal access surgery of esophageal atresia with distal esophageal atresia by thoracoscopy is better than conventional thoracotomy? A multi-institutional review to get the answer. World Lap Surg. 2013; 6(1):37-41.

30. Li M, Yong ZL, Ya QM, Sheng SZ, Ning LP. Comparison of neonatal tolerance to thoracoscopic and open repair of esophageal atresia with tracheoesophageal fistula. *Chin Med J*. 2012; 125(19): 3492-3495J.
31. Lugo B, Malhotra A, Guner Y, Nguyen T, Ford H, Nguyen NX. Thoracoscopic versus open repair of tracheoesophageal fistula and esophageal atresia. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2008; 18: 753–756.
32. Krosnar S, Baxter A. Thoracoscopic repair of esophageal atresia with tracheoesophageal fistula: anesthetic and intensive care management of a series of eight neonates. *Paediatr Anaesth*. 2005; 15(7): 541-546.
33. Patkowski D, Rysiakiewicz K, Jaworski W, Zielinska M, Siejka G, Konsur K et al. Thoracoscopic repair of tracheoesophageal fistula and esophageal atresia. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2009; 19(1): S19-S22.
34. Bishay M, Giacomello L, Retrosi G, Thyoka M, Nah SA, McHoney M, et al. Decreased cerebral oxygen saturation during thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia and esophageal atresia in infants. *J Pediatr Surg* 2011; 46(1): 47-51.
35. Kalfa N, Allal H, Raux O, Lopez M, Forgues D, Guibal MP, et al. Tolerance of laparoscopy and thoracoscopy in neonates. *Pediatrics*. 2005; 116: 785-791.
36. Volpe J. Hypoxic-ischemic encephalopathy: clinical aspects. En: Volpe J. *Neurology of the newborn*. 5ta. ed. Ed. Saunders Elsevier. 2008; 448-450
37. Vannucci RC, Vannucci SJ. Perinatal brain metabolism. En: Polin RA, Fox WW, Abman SH. *Fetal and neonatal physiology*. 3ra ed. 2004; 2: 1713-1723.
38. Quinn GE. Retinal development and the pathophysiology of retinopathy of prematurity. En: Polin RA, Fox WW, Abman SH. *Fetal and neonatal physiology*. 3ra ed. 2004; 2: 1797-1802.
39. Blinman T, Ponsky T. Pediatric minimally invasive surgery: Laparoscopy end thoracoscopy in Infants and children. *Pediatrics*. 2012; 130: 539-549.
40. Gentili A, Lima M, De Rose R, Pigna A, Codeluppi V, Baroncini S, Thoracoscopy in children: Anaesthesiological implications and case reports. *Minerva Anestesiol*. 2007; 73: 161-71.
41. Lawal TA, Gosemann JH, Kuebler JF, Gluer S, Ure BM. Thoracoscopy versus thoracotomy improves midterm musculoskeletal status and cosmesis in infants and children. *Ann Thorac Surg* 2009; 87: 224–8.
42. Valenzuela RM, Diliz NH, Cuevas SF, Pérez HL. Manejo de fístula traqueoesofágica en H por toracoscopia. [Internet] *Memorias del congreso del colegio nacional de Cirugía Pediátrica*. 2010. [citado 13 Junio 2014] Disponible en: <https://socmexcirped.org/congreso/congresos-antiores/1978-a-2013/2010-xlii-congreso-chiapas.pdf>
43. Rodríguez HH, González LC. Evaluación de la calidad de atención médica en pacientes quirúrgicos pediátricos marcador: Atresia de esófago con fístula traqueoesofágica distal. Tesis de posgrado. UNAM. 1992.

44. Juárez PJ, Iñiguez IJ. Prevención, diagnóstico y tratamiento de estenosis en pacientes operados de atresia de esófago. Tesis de Posgrado. UNAM. 1989.
45. Norma Oficial Mexicana sobre la Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio NOM-007-SSA2-1993.(06/01/1995).
46. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a ed. Ed Espasa. España. 2001.
47. Douglas M. Andereson. Diccionario Mosby - Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud, 6ta ed. España: Ediciones Hancourt, S.A. 2003.
48. Dorland W.N. Dorland Diccionario enciclopédico ilustrado de medicina: más de cien años de historia. 30 ed. España: Ed. Mc Graw-Hill Interamericana de España, 2005.
49. Barcelona SL, Thompson AA, Cote CJ. Intraoperative pediatric blood transfusion therapy: a review of common issues. *PediatrAnesthesia* 2005; 15: 814-830.
50. Lunze K, Bloom DE, Jamison DT, Hamer DH. The global burden of neonatal hypothermia: systematic review of a mayor challenge for newborn survival. *BMC Medicine* 2013; 11:24.
51. Shawki S, Bashankaev B, Denoya P, Seo C, Weiss EG, Wexner SD. What is the definition of "conversion" in laparoscopic colorectal surgery? *Surgical Endoscopy*. 2009; 23(10):2321-2326.
52. Alvi A, Wood L, Davies RJ. A Selective Policy Ensures Safe Integration of Laparoscopic Colorectal Resection into the Practice of a Newly Appointed Consultant Surgeon. *The Open Colorectal Cancer Journal*. 2009; 2:7-10.
53. Goldsmith JP, Karotin EH. Introducción a la ventilación asistida. En: Goldsmith JP, Karotin EH, editores. *Ventilación Asistida Neonatal*. 5ed. Ed. Distribuna Editorial Médica. Bogotá, Colombia. 2011; 1-18.
54. Portolles P. Analgésicos Opioides. En: Fernandez PL, B. Velázquez BL, Moreno AG, Lizasoain IH, Leza JC Cerro, et al, editores. *Farmacología: Básica y Clínica*. Ed. Médica Panamericana. 18va ed. Madrid 2008; 213-218.
55. Información Metodologica [Internet]. México: Instituto de Salud del Estado de México [citado 9 mayo 2014]. Disponible en: http://salud.edomexico.gob.mx/html/estadisticas_nmet_hosp.html
56. Treviño GN, Valle A, Fierro H, Loza A. Manual de Indicadores de Servicios de Salud. [internet] México: Dirección de Evaluación de los Servicios de Salud. Instituto Mexicano del Seguro Social. [citado 13 enero 2014]. Disponible en: <http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/Manual-ih.pdf>
57. Pollock RE. Infecciones Quirúrgicas. En: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, et al, editores. *Schwartz. Principios de Cirugía*. 9 ed. Ed. McGraw-Hill. Mexico 2010; 116.
58. Tipnis NA, Tipnis SM. Controversies in the treatment of gastroesophageal Reflux disease in Preterm Infants. *ClinPerinatol* 2009; 36: 153-164.

59. Hollwarth ME. Gastroesophageal Reflux Disease. En: Coran AG, Caldamone A, Adzick NS, Krummel TM, Laberge JM, Shamberger R, editors. *Pediatric Surgery*. 7 ed. Ed. Mosby; 2012.
60. Ley General de Salud. Título décimo cuarto: donación, trasplantes y pérdida de la vida, Capítulo IV, Artículo 343, Pérdida de la vida. (02.04.2014).
61. Norma Oficial Mexicana en materia de información en salud. NOM-035-SSA3-2012 (30/11/12).
62. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud [internet] Washington, D.C. Organización Panamericana de la Salud, Décima revisión, versión en español del Ministerio de Sanidad de España [citado 07 octubre 2014]. Disponible en http://eciemaps.mspsi.es/ecieMaps/browser/index_10_2008.html
63. Knottenbelt G, Costi D, Stephens P, Beringer R, Davidson A. An audit of anesthetic management and complications of tracheoesophageal fistula and esophageal atresia repair. *Pediatric Anesthesia* 2012; 22: 268-274.
64. Chameides L, Samson RA, Schexnayder SM, Hazonski MF, Ashcraft J. Libro del proveedor de soporte vital avanzado pediátrico. edición en español. American HeartAssociation. 2012; 38.
65. Barral R, Núñez de Arco J, Caballero D. Aspectos de medicina legal en la práctica diaria. OPS/OMS Bolivia. 2004; 14-24.
66. Mortell AE, Azizkhan RG. Esophageal atresia repair with thoracotomy: the Cincinnati contemporary experience. *Semin in Pediatr Surg*. 2009; 18: 12-19.
67. Kawahara H, Okuyama H, Mitani Y, Nomura M, Nose K, Yoneda A, et al. Influence of thoracoscopic esophageal atresia repair on esophageal motor function and gastroesophageal atresia repair on esophageal motor function and gastroesophageal reflux. *J Pediatr Surg* 2009. 44; 12: 2282-2286.
68. Koivusalo AI, Pakarinen MP, Rintala RJ. Modern outcomes of oesophageal atresia: Single centre experience over the last twenty years. *J Ped Surg*. 2013; 48: 297-303.
69. Spitz L. Esophageal atresia: Past, present and future. *J Pediatr Surg*. 1996; 31:19-25