



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Frecuencia de Trastornos Motores Esofágicos Diagnosticados por  
Manometría Convencional y Alta Resolución en Pacientes Pediátricos en la  
UMAE Hospital de Pediatría CMNO**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:  
GASTROENTEROLOGÍA Y NUTRICIÓN PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:**

M.E. Ix Chel González Guerrero

**DIRECTOR DE TESIS:**

M.N.H. Sergio Pacheco Sotelo

**INVESTIGADOR ASOCIADO:**

M.C. Yolanda Alicia Castillo de León

Ciudad Universitaria, CD.MX. Agosto del 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## Identificación de Autores

### **Investigador principal:**

ME Ix Chel González Guerrero. Residente de segundo año de la subespecialidad de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social. Domicilio Belisario Domínguez #735, colonia Independencia, CP. 44340, Guadalajara, Jalisco. Teléfono (33) 3617 0060 Extensión 31727. Correo electrónico: [ix.glezgro@hotmail.com](mailto:ix.glezgro@hotmail.com)

### **Director de tesis:**

M. en N.H. Sergio Pacheco Sotelo. Jefe de servicio de Gastroenterología y Nutrición, UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social. Domicilio Belisario Domínguez #735, colonia Independencia, CP. 44340, Guadalajara, Jalisco. Teléfono (33) 3617 0060, extensión 31727. Correo electrónico: [sergio.pachecos@imss.gob.mx](mailto:sergio.pachecos@imss.gob.mx)

### **Investigador asociado:**

MC. Yolanda Alicia Castillo de León. Médico adscrito al servicio de Gastroenterología Pediátrica de la UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara Jalisco, México. Profesor titular del curso de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica de la UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente. Teléfono: (33) 3617 0060, extensión 31727. Correo electrónico: [yolicastdeleon@hotmail.com](mailto:yolicastdeleon@hotmail.com)

## **Agradecimientos**

*Agradezco a mi familia (padres y hermanos), por su apoyo y amor incondicional.*

*Agradezco a mi esposo por su comprensión en el proceso de la residencia y sobre todo por alentarme a superarme, su amor y su carisma me dieron fuerza para concluir esta etapa.*

*A mis tutores clínico y metodológico, gracias a sus conocimientos y dedicación la realización del proyecto de investigación se logró llevar a cabo.*

*Al equipo de gastroenterología y nutrición pediátrica de Centro Médico Nacional de Occidente, por recibirme y hacerme parte de la familia; son todos unos ejemplos a seguir.*

*A mi hijo, por ser luz continua y motivación constante.*

*Al ser supremo por todas sus bendiciones a lo largo de mi vida.*

## Abreviaturas

<b>DCI:</b>	Contractilidad distal integrada
<b>DL:</b>	Latencia Distal
<b>DS:</b>	Desviaciones estándar
<b>EED:</b>	Espasmo esofágico difuso
<b>EEI:</b>	Esfínter esofágico inferior
<b>EES:</b>	Esfínter esofágico superior
<b>EPT:</b>	Topografía de presión esofágica
<b>IRP:</b>	Presión integrada de relajación
<b>MAR:</b>	Manometría de alta resolución
<b>MC:</b>	Manometría convencional
<b>MEI:</b>	Motilidad esofágica ineficaz
<b>NDM:</b>	Núcleo dorsal medial
<b>NTS:</b>	Núcleo del tracto solitario
<b>PIP:</b>	Punto de inversión de presión
<b>TLESRs:</b>	Relajaciones transitorias del EEI
<b>TME:</b>	Trastornos de motilidad esofágica
<b>UEG:</b>	Unión esófago-gástrica

## Índice

<b>1. Resumen</b> .....	7
<b>2. Marco teórico</b> .....	8
<b>3. Antecedentes</b> .....	40
<b>4. Justificación</b> .....	41
<b>5. Planteamiento del problema</b> .....	42
5.1 Identificación del problema:.....	42
5.2 Pregunta de la investigación:.....	43
<b>6. Hipótesis</b> .....	43
<b>7. Objetivos</b> .....	43
7.1 Objetivo general.....	43
7.2 Objetivo específico .....	43
<b>8. Materiales y métodos</b> .....	44
8.1 Diseño de estudio .....	44
8.2 Universo del estudio.....	44
8.3 Unidad de observación .....	44
8.4 Periodo de estudio.....	44
8.5 Lugar donde se realizó el proyecto .....	44
8.6 Criterios de inclusión .....	44
8.7 Criterios de no inclusión.....	45
8.8 Tipo de muestreo .....	45
8.9 Tamaño de la muestra.....	45
8.10 Variables del estudio.....	45
8.11 Conceptualización de variables.....	47
8.12 Desarrollo del estudio .....	51
8.13 Instrumento de captación de datos.....	52
8.14 Análisis estadístico .....	52
<b>9. Recursos e infraestructura</b> .....	52
<b>10. Experiencia del grupo:</b> .....	53
<b>11. Consideraciones éticas</b> .....	53
<b>12. Resultados</b> .....	56
<b>13. Discusión</b> .....	71

14.	Conclusiones.....	76
15.	Referencias bibliográficas .....	78
16.	Anexos .....	83

### Índice de abreviaturas, cuadros y figuras

<b>Abreviaturas</b>	.....	3
<b>Figura 1</b>	Clasificación de trastornos motores esofágicos.....	18
<b>Figura 2</b>	Manometría esofágica en un paciente con acalasia clásica.....	23
<b>Figura 3</b>	Trazo manométrico en un paciente con espasmo esofágico difuso.....	24
<b>Figura 4</b>	Trazo manométrico de un paciente con esófago en cascanueces.....	25
<b>Figura 5</b>	Trazo manométrico de un paciente con motilidad esofágica ineficaz.....	26
<b>Figura 6</b>	Clasificación de Chicago para los trastornos motores esofágicos.....	30
<b>Figura 7</b>	Algoritmo para la interpretación de la MAR esofágica con la clasificación de Chicago 3.0.....	34
<b>Cuadro 1</b>	Trastornos motores esofágicos primarios y secundarios.....	20
<b>Cuadro 2</b>	Características esofágicas manométricas normales.....	21
<b>Cuadro 3</b>	Características manométricas de los trastornos de motilidad esofágica.....	22
<b>Cuadro 4</b>	Clasificación tradicional de los trastornos motores esofágicos.....	32

## 1. Resumen

**Introducción:** Los trastornos motores esofágicos (TME) son un conjunto de anomalías motoras que alteran el funcionamiento normal del esófago, ya sea por alteración en la peristalsis esofágica o alteración en las presiones de los esfínteres esofágicos. El método diagnóstico considerado como el estándar de oro es la manometría esofágica.

**Objetivo:** Determinar la frecuencia de trastornos motores esofágicos diagnosticados por manometría esofágica convencional y de alta resolución en pacientes pediátricos con sospecha de trastorno motor esofágico que acudieron al Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica del Hospital de Pediatría de CMNO.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo durante un periodo de 3 años (enero 2016- diciembre 2018) en la población pediátrica menores de 16 años de edad con sospecha de trastorno motor esofágico, como parte de su abordaje diagnóstico contaron con estudio de manometría convencional ó manometría de alta resolución. Se analizaron los resultados en SPSS V 25 .0. Se realizó estadística descriptiva. Para las variables cualitativas se utilizaron las frecuencias y porcentajes; para las variables cuantitativas: se emplearon las medias.

**Resultados:** Se identificaron 30 estudios de manometría esofágica; (5) correspondieron a manometría convencional y 25 a manometría de alta resolución. Los diagnósticos por manometría convencional fueron: 2(40%) acalasia, 1(20%) motilidad esofágica ineficaz y 2(40%) normales. Por el método de manometría de alta resolución: 10(40%) motilidad esofágica ineficaz, 7(28%) casos con acalasia de los cuales 2(8%) fueron clasificados con tipo 1, 3 (12%) con tipo 2 y 2(8%) pacientes con tipo 3, 2(8%) con obstrucción al tracto de salida, 2(8%) con contractilidad ausente, en 1(4%) esfínter esofágico inferior incompetente y 3(12%)normales.

**Conclusión:** Aunque los trastornos motores esofágicos en la edad pediátrica son poco frecuentes en nuestro hospital al ser centro de referencia se diagnostican aproximadamente 8-10 casos por año. Los trastornos más representativos en nuestro estudio fueron la motilidad esofágica ineficaz y acalasia.

## **2. Marco teórico**

Los trastornos motores esofágicos (TME) son un conjunto de anomalías motoras que alteran el funcionamiento normal del esófago, ya sea por alteración en la peristalsis esofágica o alteración en las presiones de los esfínteres esofágicos, que generan dificultades para el adecuado trayecto del movimiento del bolo alimentario de la boca al estómago (1).

La mayoría de los TME se localizan en los dos tercios inferiores del esófago (musculatura lisa) y se presentan con menor frecuencia en el tercio superior (musculatura esquelética). La motilidad esofágica es considerada anormal si excede en dos desviaciones estándar la encontrada en un grupo de población normal, al considerarse variables como presión media, relajación y posición del esfínter esofágico inferior, entre otras (2).

Los TME se clasifican en primarios y secundarios; los primarios no tienen una etiología clara y se relacionan con alteraciones en el funcionamiento del esfínter esofágico inferior y de la peristalsis de la pared esofágica. En este grupo se encuentran: acalasia, espasmo esofágico difuso, esófago en martillo neumático, esfínter esofágico inferior hipertenso y la motilidad esofágica ineficaz. Los TME secundarios se producen en el contexto de enfermedades sistémicas como la diabetes, enfermedades del tejido conectivo, dermatomiositis, esclerodermia, amiloidosis, alcoholismo, enfermedad de Chagas y neoplasias (1).

Los TME en edades pediátricas implican un reto diagnóstico. Esto debido a la incapacidad de los niños para describir de manera precisa los síntomas que presentan, así como la inespecificidad de los mismos. En adultos los síntomas que orientan a la sospecha de este tipo de trastornos son principalmente la disfagia, dolor torácico y pirosis. Los pacientes pediátricos con TME pueden presentar náusea, regurgitaciones, pirosis, disfagia y dolor torácico; estos pudieran ser de gran severidad que condicionen una pobre ingesta alimentaria y generar alteraciones en el estado nutricional por falla de medro y pérdida de peso (3).

Tanto en adultos como en niños engloban una patología poco común. La incidencia anual en población adulta oscila entre 1.6 por cada 100,000 habitantes y prevalencia de 10-12 casos por cada 100,000 habitantes (4). La acalasia es la patología reportada más frecuente tanto en adultos como en niños. El esfínter esofágico inferior hipertenso tiene una prevalencia del 1% descrita en nuestro país (5).

El estándar de oro para el diagnóstico de los TME es la manometría esofágica, por medio de la cual se obtiene la cuantificación de las presiones de los esfínteres esofágicos, frecuencia y presión de las ondas peristálticas esofágicas así como de otros índices necesarios para evaluar la función esofágica motora.

Existen actualmente 2 tipos de equipos utilizados para el registro de la actividad de presión intraluminal en el esófago:

- a. Manometría esofágica convencional
- b. Manometría esofágica de alta resolución

La manometría convencional (MC) utiliza catéteres de solamente 4 a 8 puertos para la monitorización de presiones longitudinales mientras que los catéteres de manometría de alta resolución pueden tener hasta 16 a 36 sitios de monitorización distribuidos longitudinal y circunferencialmente (6).

Dentro de las ventajas de la manometría de alta resolución (MAR) comparada con la manometría convencional se encuentran: 1) es más fácil y rápida de realizar, por lo que es más tolerable para el paciente pediátrico; 2) el catéter no requiere de reacomodo durante la realización del estudio; 3) mejor definición de la función peristáltica y de los esfínteres; 4) interpretación más fácil (7). Sin embargo el costo es mayor comparada con los estudios de manometría convencional y a pesar de no ser una tecnología reciente, no se dispone aún en muchos centros de atención pediátrica.

Los diagnósticos de los TME se fundamentan en sistemas de clasificación de acuerdo al equipo de manometría que se utilice. Los primeros intentos de clasificar los desórdenes de motilidad esofágica fueron realizados por Spechler y Castell en

2001 con base en una revisión de los datos de la literatura hasta ese momento, utilizando criterios de manometría convencional (2).

En 2008, Pandolfino y cols. propusieron una nueva clasificación para la interpretación de la manometría de alta resolución que se denomina Criterios de Chicago 3 (8).

En nuestra unidad, al ser un centro de referencia, se cuenta con un promedio anual de 10-15 pacientes con síntomas clínicos sugestivos de trastorno motor esofágico; principalmente son enviados por disfagia, vómito, dolor torácico y falta de incremento ponderal. Al ser enfermedades poco frecuentes que requieren de una alta sospecha diagnóstica con gran impacto en el estado nutricional y calidad de vida se estudiará por primera vez en nuestra unidad la frecuencia de estas patologías durante los últimos dos años.

### Anatomía esófago

El esófago es un órgano músculomembranoso que transporta los alimentos desde la hipofaringe hasta el cardias gástrico. Consta de 3 porciones: cervical (5cm), torácica (16cm) y abdominal (3cm). En los niños la longitud del cuerpo esofágico depende de la edad del paciente, mientras que en el adulto tiene una longitud aproximada de 20cm (rango de 18-22cm).

La pared esofágica está constituida estructuralmente por mucosa, submucosa y muscular. A diferencia del resto del tracto gastrointestinal, carece de serosa, lo que explica la dificultad de las anastomosis quirúrgicas a este nivel, la facilidad de diseminación de los tumores esofágicos y las complicaciones de perforación.

Histológicamente la mucosa del esófago se constituye con tres capas: epitelio escamoso estratificado, lámina propia fibroelástica y una capa de músculo liso, la muscular de la mucosa, dispuesta en sentido longitudinal (9).

La submucosa consiste en un tejido conjuntivo denso no modelado que contiene vasos sanguíneos y linfáticos de mayor calibre, fibras nerviosas y células ganglionares. Las fibras nerviosas y las células ganglionares forman el plexo submucoso (plexo de Meissner). El tejido linfático difuso y los nódulos linfáticos están presentes sobre todo en las porciones superior e inferior del esófago, donde las glándulas submucosas son más predominantes.

La muscular externa se divide en dos estratos musculares: una capa circular interna y una capa longitudinal externa. Es diferente de la muscular externa de todo el tubo digestivo porque su tercio superior es de músculo estriado, una continuación del músculo de la faringe. En la muscular externa del tercio medio del esófago se mezclan y entretajan haces de músculo estriado y músculo liso; la muscular externa del tercio inferior está compuesta exclusivamente por músculo liso, como en el resto del tubo digestivo. Entre las capas musculares externa e interna hay un plexo mientérico (plexo de Auerbach) (10).

### Esfínter esofágico superior

El EES es la zona fisiológicamente definida como una zona de alta presión intraluminal que se sitúa entre la faringe y el esófago cervical que comprende la actividad funcional entre los tres músculos adyacentes y el tejido conectivo. Está formado por el músculo constrictor inferior de la faringe, el músculo cricofaríngeo y las fibras circulares proximales del esófago cervical. Su longitud total es de 2 a 4 cm y es asimétrico (11). Su principal función es proveer una barrera y evitar el reflujo faríngeo y laríngeo durante la peristalsis esofágica y evitar la entrada de aire al tracto digestivo durante la inspiración (presión intratorácica negativa). Presenta relajación transitoria durante la deglución, acción que permite el paso del bolo alimenticio al esófago. Durante el eructo y vómito de manera contraria, al relajarse, permite la salida de contenidos gástricos (12).

Al nacer, el EES mide de 0.5 – 1 cm de longitud y se incrementa a 2-4cm en la etapa adulta. Su inervación está dada por el plexo faríngeo y el nervio laríngeo recurrente. La acetilcolina es el principal neurotransmisor de la vía eferente del EES. El cuerpo celular de las fibras nerviosas aferentes se localiza en el ganglio nodoso, así como en raíces ganglionares dorsales cervicales y torácicas terminan en las neuronas premotoras del núcleo del tracto solitario (13). Así como en adultos, no existen en niños valores normales de referencia para la presión de reposo del EES. Con base en el método utilizado, los valores que han sido reportados en población pediátrica oscilan de 8 a 70mmHg (14).

### Esfínter esofágico inferior

Esfínter esofágico inferior es la zona de alta presión localizada en la unión esófago gástrica (UEG), el cual regula el paso de contenido entre el esófago y el estómago. El mecanismo del esfínter a nivel de la UEG está compuesto por las fibras de músculo liso, mientras que el músculo esquelético del diafragma representa un componente activo extrínseco. El esfínter esofágico inferior y el diafragma crural se encuentran anatómicamente superpuestos y anclados uno a otro por el ligamento esófago-frénico, con lo que integran una unidad funcional eficiente y bien coordinada. La longitud del esfínter esofágico en niños varía con la edad siendo desde unos milímetros en recién nacidos hasta alcanzar los valores de 2-4cm de largo en la adolescencia similar a los de la edad adulta. En adultos y niños escolares los primeros 1.5-2cm del esfínter esofágico inferior se encuentran por arriba de la unión mucosa escamocolumnar y circunscrita por el diafragma crural. De manera consecuente, la parte proximal del esfínter descansa en el hiato esofágico, mientras que los 2 cm de la parte distal se localizan en la cavidad abdominal (15).

Las fibras aferentes sensoriales del vago conducen la información proporcionada por mecanorreceptores y termorreceptores del esófago. El neurotransmisor más importante de este sistema es la acetilcolina. La inervación simpática proviene de la

parte toracolumbar de la médula espinal y su principal neurotransmisor es la noradrenalina. El control voluntario se puede ejercer sólo a nivel de la boca, la faringe y el EES mediante la inervación del músculo estriado por el hipogloso (par craneal XII) (11).

La información aferente del EEI al cerebro circula tanto en la vía aferente espinal como en la vagal. Los aferentes espinales tienen los cuerpos celulares en la raíz de los ganglios dorsales en nivel de T1 a L3. Mientras que los aferentes vagales tienen el núcleo neuronal en el ganglio vagal inferior (ganglio nodoso). El estímulo aferente viaja hacia el núcleo sensorial, que es núcleo del tracto solitario (NTS) que está conectado con el núcleo dorsal medial (NDM) del nervio vago. Las neuronas de la región ventral en el NDM dan inervación a la vía vagal excitatoria mientras que las neuronas localizadas en la región caudal brindan inervación a la vía vagal inhibitoria. El nervio vago ejerce la principal función de regulación en el EEI, mientras que las neuronas del sistema nervioso simpático dan un rol de modulación (13).

Una de las principales funciones del EEI es la de crear una zona de alta presión para prevenir el movimiento retrógrado del contenido gástrico hacia el esófago. En reposo se encuentra contraído. La presión de tono de reposo del EEI está determinada por tres factores: 1) las propiedades miogénicas del músculo liso, las cuales son independientes de cualquier influencia neural y puede ser producido por movimiento iónico (p.ej. calcio) a través de las membranas celulares; 2) actividad excitatoria colinérgica y 3) actividad inhibitoria nitrogenada (noradrenalina). Las neuronas excitatorias colinérgicas y el tono miogénico propio del EEI estimulan su contracción; mientras que la vía inhibitoria favorece su relajación. El balance entre estos dos factores determina la presión final de reposo (16).

Las relajaciones transitorias del EEI (TLESRs- *transient lower esophageal sphincter relaxation*, por sus siglas en inglés) ocurren en las personas sanas y representan el mecanismo por el cual el gas es expulsado del estómago durante los eructos. De manera característica se asocia a la inhibición del diafragma crural. Tienen mayor

duración que las relajaciones del EEI inducidas por la deglución, de 10 a 45 segundos (17).

Los criterios de manometría para definir relajaciones transitorias del EEI son:

- 1) Ausencia de deglución faríngea por 4 segundos antes y 2 segundos después de iniciar la relajación del esfínter esofágico inferior.
- 2) Caída de la presión del EEI de 1mm Hg/s
- 3)  $\leq 10$  segundos para completar la relajación del EEI.
- 4) Presión nadir durante la relajación de  $\leq 2$ mm Hg.

En niños la presión del esfínter esofágico inferior oscila entre 10-40mmHg. El gradiente de presión de 5mmHg de la presión intragástrica es suficiente para mantener la competencia esófago-gástrica (18).

### Mecanismo de deglución

La deglución es un mecanismo complejo compuesto por tres etapas: oral, faríngea y esofágica. La etapa oral implica un acto voluntario en el cual se involucra la masticación y se lleva el bolo alimenticio hasta la faringe. La etapa faríngea está constituida por el proceso en donde el bolo alimenticio es llevado desde la base de la lengua e impulsado hacia el cuerpo del esófago por la onda peristáltica faríngea ejercida por el músculo constrictor superior de la faringe. La etapa esofágica involucra la inhibición de los esfínteres esofágicos superior e inferior en respuesta a la deglución.

La peristalsis primaria se inicia por la contracción de las fibras del músculo cricofaríngeo y se propagan en sentido caudal hacia el cuerpo del esófago.<sup>28</sup> La peristalsis primaria se inicia al deglutir y se hace evidente poco tiempo después de que la contracción faríngea atraviesa el EES, progresando distalmente a una

velocidad de 2-4 cm/s. Las ondas peristálticas secundarias son desencadenadas por distensión segmentaria del cuerpo esofágico o irritación local y no requieren de deglución. La peristalsis secundaria puede surgir a cualquier altura del esófago en respuesta a la distensión del lumen y progresa distalmente desde el punto de estimulación, se diferencia de la primaria por que no se producen eventos motores a nivel del EES. El efecto mecánico de la peristalsis es el de una onda que exprime el esófago (19).

### Serie esófago-gastroduodenal

El papel de los estudios con bario ha ido disminuyendo progresivamente en la práctica de la radiología moderna, a diferencia de la endoscopia y avanzadas técnicas de imagen. Sin embargo, el esofagograma con bario es todavía una prueba diagnóstica valiosa para la evaluación de anomalías estructurales y funcionales del esófago. Es esencial para la evaluación de trastornos de la motilidad tales como la acalasia y el espasmo esofágico difuso y para la evaluación de lesiones submucosas y extrínsecas.

Se trata de una prueba de diagnóstico segura, barata y rentable. La acalasia es una enfermedad crónica y progresiva caracterizada por una falla en la relajación del esfínter esofágico inferior, ausencia de peristalsis y aumento de la presión esofágica intraluminal. Los estudios baritados muestran un tránsito temporal del contraste a través del cardias cuando la columna hidrostática de bario supera la presión del EEI y un esófago dilatado con un afilamiento bien definido en forma de pico en su porción distal (en "pico de pájaro" o "punta de lápiz") inmediatamente por encima de la unión esofagogástrica. Aproximadamente el 20% al 30% de los pacientes con este diagnóstico y con hallazgos típicos radiológicos no presentan disfunción del esfínter esofágico inferior. En la acalasia avanzada, el esófago puede presentarse muy dilatado y tortuoso recordando al aspecto del sigma (esófago " sigmoide ").(20)

El espasmo esofágico difuso se presenta con contracciones no coordinadas y dolor retroesternal, y el esófago en cascanueces, con onda de propagación normal, pero con una fuerza de contracción mayor, con una duración aumentada de la contracción. El signo radiológico en ambas patologías son áreas de contracción esofágica descoordinadas.

El uso del esofagograma demuestra una gran sensibilidad para el diagnóstico de una parte de los trastornos funcionales de la motilidad, pero su diagnóstico definitivo depende de los hallazgos de la manometría clásica o de alta resolución. (21)

### Endoscopia

Se solicita de manera inicial como parte del abordaje ante la sospecha de trastorno motor esofágico. La finalidad de realizarla es la de descartar enfermedad maligna subyacente que esté causando la sintomatología en el paciente. En acalasia los hallazgos que pueden observarse son: dilatación esofágica, acumulación de restos alimenticios y saliva; a nivel distal se observa que el EEI tiene la apariencia de estar apretado(fruncido), sin embargo al tocarlo o con una ligera presión se abre permitiendo el paso del endoscopio. Un estudio endoscópico normal no descarta la enfermedad ya que, según estudios realizados, hasta el 40% de los pacientes con acalasia pueden no presentar anomalías al inicio de la enfermedad(22).

De acuerdo al estudio retrospectivo realizado por Martínez Julio César y cols. en el año 2015 sobre 2614 estudios de manometrías esofágicas, en donde identificaron 299 casos de trastornos motores primarios; los hallazgos endoscópicos fueron los siguientes: de un total de 14 casos de acalasia se identificaron a 8(57%) con hernia hiatal, 4(28.5%) con esofagitis erosiva y sólo en 1(7%) hubo restos alimenticios en el lumen esofágico.

En el mismo estudio se registraron 33 casos de espasmo esofágico difuso, de los cuales el reporte endoscópico arrojó los siguientes hallazgos: hernia hiatal en 22(66%) pacientes y esofagitis erosiva en 13(39%). Hubo 29 casos de motilidad esofágica ineficaz, se hizo descripción de hernia hiatal en 18(63%) pacientes, esofagitis erosiva en 17(58%) y un paciente con restos alimenticios en el lumen esofágico. Se diagnosticó esófago en martillo neumático en 40 pacientes de los cuales el estudio endoscópico resultó con esofagitis erosiva en 9(52%) y hernia hiatal en 13 (76%) pacientes. Hubo 3 casos de esfínter esofágico inferior hipertenso, de los cuales en 2(66%) pacientes se hizo descripción endoscópica de hernia hiatal y uno con esofagitis erosiva.(23)

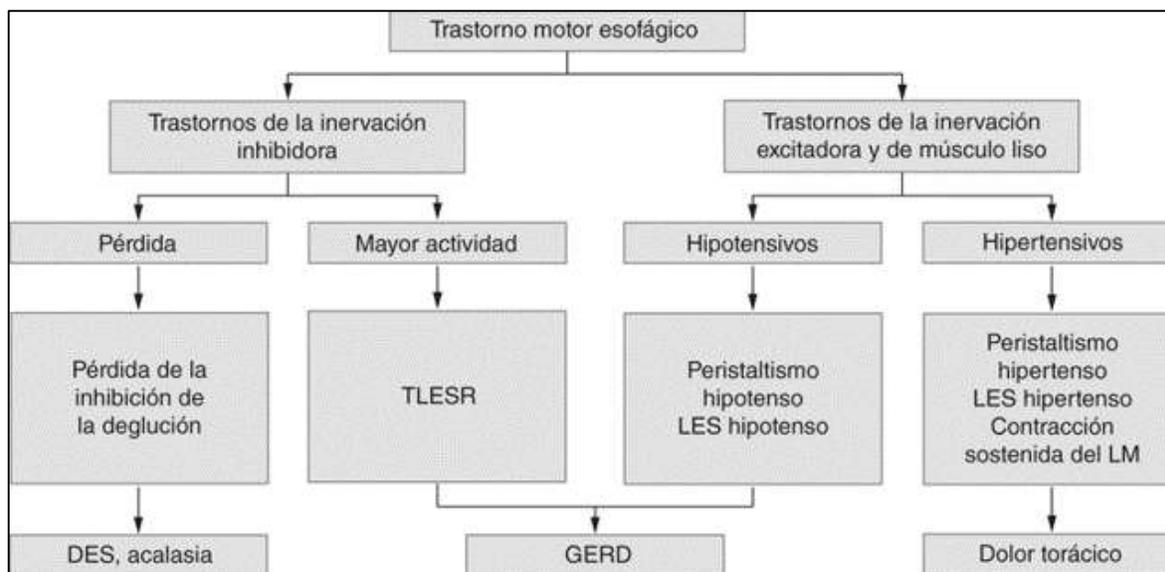
#### Trastornos motores del esófago

Los trastornos motores que afectan el músculo liso esofágico han sido clasificados de distintas maneras. Éstas se basan en la presencia de hipo ó hipermotilidad. Los desórdenes motores han sido clasificados de acuerdo a síntomas mayores, síndromes clínicos, hallazgos en estudios de motilidad, transporte del bolo a través del esófago, de acuerdo a la fisiopatología ó por el sitio anatómico de mayor involucro.

Fisiopatológicamente se pueden clasificar de acuerdo a la afectación de la innervación inhibitoria o excitatoria (colinérgicos y no-colinérgicos) (**figura 1**). Dentro de los trastornos que comprenden una función inhibitoria disminuida se encuentran condiciones tales como: a) espasmo esofágico difuso cuando el cuerpo del esófago es el que está principalmente involucrado, y b) acalasia cuando el esfínter esofágico inferior y el cuerpo esofágico se encuentran afectados.

Por el contrario, cuando la función de los nervios inhibitorios se encuentra incrementada, se generan múltiples relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior (TLESR), situación que favorece el reflujo gastro-esofágico (RGE).

Las manifestaciones por una función nerviosa excitatoria disminuida demostradas por manometría esofágica incluyen a: a) la peristalsis hipotensiva en el esófago y en el EEI. Por otro lado, si la función nerviosa excitatoria se encuentra incrementada, puede ocasionar contracciones peristálticas esofágicas hipertensas y generar un EEI hipertenso (24).



**Figura 1.** Clasificación de trastornos motores esofágicos (25). GERD: Enfermedad por reflujo gastroesofágico. TLESR: Relajación transitoria del esfínter esofágico inferior, GERD: Enfermedad por reflujo gastroesofágico, DES: Espasmo esofágico difuso, LM: Músculo liso

## Manometría esofágica

La manometría esofágica es el método diagnóstico utilizado para evaluar la función motora esofágica en pacientes con dificultades de deglución una vez que los defectos anatómicos o de tipo inflamatorio han sido descartados.

Las principales indicaciones para realizar una manometría esofágica en niños son: disfagia, dolor torácico no cardíaco, sospecha de acalasia, síntomas de reflujo que

no han respondido adecuadamente a manejo conservador y que serán sometidos a cirugía antirreflujo principalmente.

Las contraindicaciones absolutas para la realización de la manometría esofágica son: presencia de obstrucción esofágica por tumor infiltrativo, alteración en los parámetros de la coagulación, presencia de alguna anomalía nasal u orofaríngea que limite la inserción del catéter y el riesgo de aspiración con la deglución de líquidos. La anticoagulación crónica y la inhabilidad del paciente para tolerar el catéter son contraindicaciones relativas (26).

En la actualidad existen dos métodos para la realización de una manometría esofágica: manometría convencional y manometría de alta resolución. La manometría convencional utiliza catéteres de 4 a 8 puertos para la monitorización de presiones longitudinales mientras que los catéteres de manometría de alta resolución pueden tener hasta 16 a 36 sitios de monitorización distribuidos longitudinal y circunferencialmente. Debido a éstas diferencias en los dispositivos, la MAR permite un registro simultáneo desde la faringe al EEI, no se requiere de jalar o retirar el catéter como en la manometría convencional (6).

Los trastornos motores primarios y secundarios del esófago tienen características manométricas que permiten clasificarlos de acuerdo al equipo de manometría utilizado y escala de medición. Se denomina primario si se encuentra localizado a una enfermedad esofágica y secundario si forma parte de una enfermedad sistémica. La denominación de trastorno motor esofágico secundario se aplica en el curso de enfermedades sistémicas como enfermedades del tejido conectivo, diabetes, dermatomiositis, amiloidosis y Chagas (**cuadro 1**)(24).

Trastornos motores esofágicos primarios	Trastornos motores esofágicos secundarios
Trastorno motor	Diabetes
Acalasia clásica	Pseudoobstrucción crónica idiopática
Espasmo esofágico difuso	Esclerodermia, enfermedad mixta del tejido conectivo, artritis reumatoide y lupus sistémico diseminado
Esófago en cascanueces EEI hipertenso	Acalasia secundaria, enfermedad de Chagas
Motilidad esofágica ineficaz	Amiloidosis, alcoholismo, mixedema y esclerosis múltiple

**Cuadro 1.** Trastornos motores esofágicos primarios y secundarios.(24), (2).

#### Manometría convencional

Evalúa la función motora del esófago al medir los cambios de presión intraluminal que es producida por las contracciones de la musculatura esofágica: utiliza sistemas de perfusión de agua o de estado sólido con catéteres introducidos en el esófago que por lo general tienen cuatro puertos de registro (27).

Para que una manometría convencional sea útil debe brindar por lo menos información necesaria para definir si existe relajación completa del EEI así como una evaluación de la función peristáltica del cuerpo esofágico. Los valores de referencia fueron obtenidos gracias al estudio de 95 personas (**cuadro 2**) (2).

Se evalúan las contracciones esofágicas en dos dimensiones, tiempo en segundos y amplitud o presión en mmHg. Con estos sistemas son necesarias las mediciones por etapas en los segmentos del esófago al jalar o extraer de forma paulatina el catéter(27).

- a) Esfínter inferior y distal,
- b) Tercio medio y proximal del cuerpo esofágico, y
- c) Esfínter superior e hipofaringe

<b>Características esofágicas manométricas normales</b>	
Presión basal (reposo) del EEI	10-45 mmHg
Relajación del EEI con degluciones	Completa (<8mmHg )
Progresión de la onda	Progresión de la onda deglutoria desde el EES al EEI en un rango de 2-8 cm/s.
Amplitud distal de la onda	30-180 mmHg (de un promedio de 10 degluciones en dos sitios de registro posicionados en 3 y 8cm por arriba del EEI.

**Cuadro 2.** Características esofágicas manométricas normales (2).

Para realizar este estudio la técnica sugerida según Spechler y Castell es la siguiente:

El catéter se coloca vía nasal u oral hasta que los sensores de presión se encuentren en el estómago, y la línea de presión intragástrica ha sido registrada. Mientras el paciente respira de manera regular, se efectúa un movimiento fino de retirada del catéter para poder evaluar la presión del EEI. Con el sensor de presión colocado en el EEI se pide al paciente realizar al menos 10 degluciones de 5ml de agua para poder evaluar y realizar el registro de la relajación del EEI. Posteriormente se analiza la peristalsis esofágica; para lo cual es necesario posicionar al menos 3 sensores del catéter separados por intervalos de 5cm en el cuerpo del esófago. El sensor distal se coloca 3 cm por arriba del EES. Se requieren de 10 degluciones líquidas en intervalos de 30 segundos para poder realizar el registro de la amplitud, duración y velocidad de la contracción (2).

En niños mayores de 4 meses la colocación del catéter es nasal, y oral en niños más pequeños. El volumen de las degluciones es de 1 ml en lactantes y 3 a 5 ml en niños más grandes. La sonda que se utiliza es de 4 canales con orificios para la de toma de presión los cuales tienen una disposición lateral con una separación de 3 cm diámetro entre ellos: el catéter tiene un diámetro externo de 4 mm e interno de 0.7 mm.

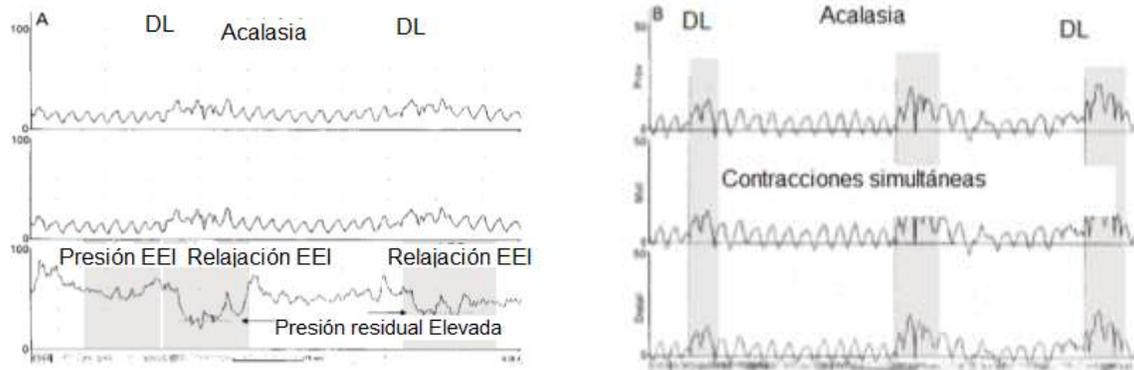
La sonda se conecta a transductores de presión que convierten el incremento de presión en una señal eléctrica que se amplifica, filtra y digitaliza para ser enviada a un osciloscopio, a un inscriptor y a un ordenador en donde se almacena y analiza manualmente en un monitor de computadora.

En base a este estudio se establecieron criterios para el diagnóstico de trastornos motores primarios: acalasia, espasmo esofágico difuso, esófago en cascanueces, esfínter inferior hipertenso y trastornos motores inespecíficos (**cuadro 3**) (2).

<b>Patología</b>	<b>Presión basal EEI</b>	<b>Relajación EEI</b>	<b>Progresión de la onda</b>	<b>Amplitud distal de la onda</b>
<b>Acalasia</b>	Elevada, puede ser normal, raramente disminuida	Incompleta	Simultánea o ausente, sin peristalsis	Baja o normal
<b>Desórdenes atípicos de la relajación del EEI</b>	Baja, normal o elevada	Inadecuada (incompleta o de corta duración)	Algunas peristalsis normales, secuencias ausentes o simultáneas	Baja, normal o elevada
<b>EEI hipertenso</b>	Elevada	Completa	Normal	Normal
<b>Espasmo esofágico difuso</b>	Baja, normal o elevada	Completa	Simultánea >10% de las degluciones	Normal o elevada
<b>Esófago en cascanueces</b>	Baja, normal o elevada	Completa	Normal	Elevada
<b>Motilidad esofágica ineficaz</b>	Baja o normal	Completa	Normal, simultánea o ausente	Baja $\geq$ 30% de las degluciones líquidas

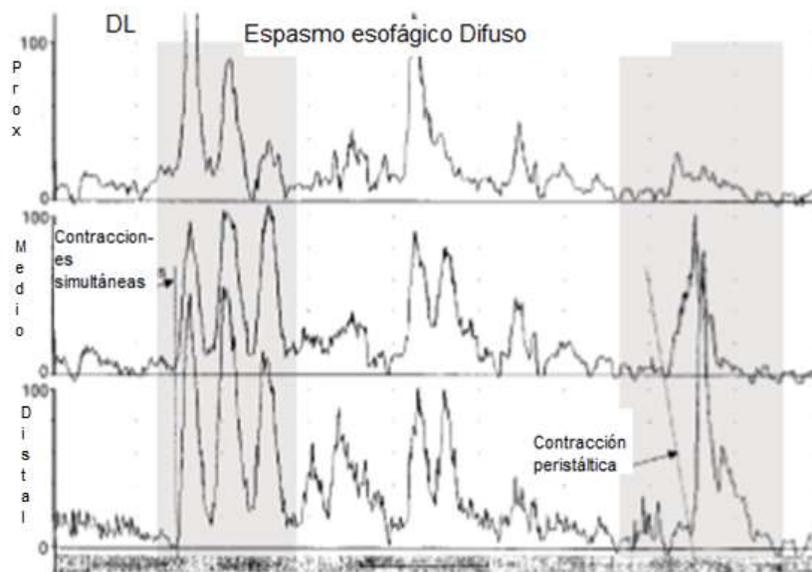
**Cuadro 3.** Características manométricas de los trastornos de motilidad esofágica (2).

La descripción del estudio de manometría y los hallazgos enumerados para establecer el diagnóstico de acalasia clásica son: 1) relajación incompleta del EEI (**figura 2 A**) y 2) aperistalsis del cuerpo esofágico (**figura 2 B**). Otros hallazgos característicos son: 1) presión basal (reposo) elevada del EEI (>45mm Hg) y 2) presión de reposo del cuerpo esofágico que excede la presión de reposo del estómago (2).



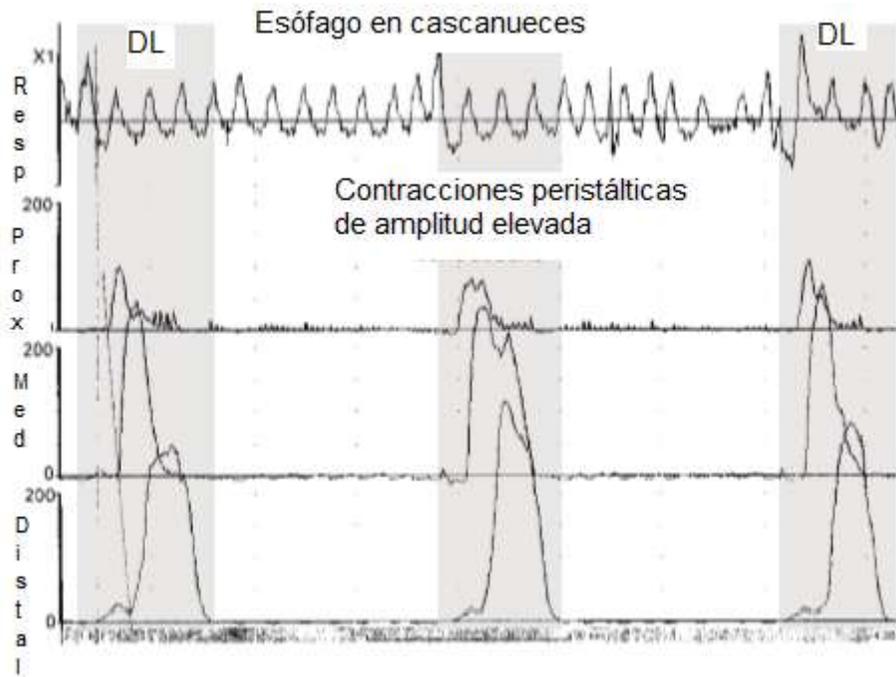
**Figura 2.** A) Manometría esofágica en un paciente con acalasia clásica. En el sitio de registro del EEI, se muestra presión basal elevada (60mmHg aproximadamente). Las dos degluciones líquidas (DL) son seguidas de una relajación incompleta del EEI, con valores de presión residual de 24 y 36mmHg. Los dos sitios de registro proximales localizados a 3 y 8 cm por encima del EEI, muestran ausencia de peristalsis posterior a las degluciones líquidas. B) Trazo de la manometría esofágica en un paciente con acalasia clásica. Los tres sitios de registro se encuentran posicionados A 3, 8 y 13 cm por encima del EEI. Se observa ausencia de peristalsis en las degluciones líquidas, los cambios de presión en el cuerpo esofágico son simultáneos y de baja amplitud(2).

Los hallazgos manométricos descritos en el espasmo esofágico difuso (**figura 3**) son: 1)  $\geq 10\%$  de contracciones simultáneas en esófago distal tras las degluciones y 2) Amplitud media de las contracciones simultáneas  $> 30$  mm Hg. Otras características que pueden encontrarse pero que no son indispensables para el diagnóstico son: 1) contracciones espontáneas, 2) contracciones repetitivas, 3) contracciones con más de 2 picos y 4) peristalsis normal intermitente. Si existe relajación incompleta del EEI la condición se clasifica como desorden atípico de la relajación del EEI (28).



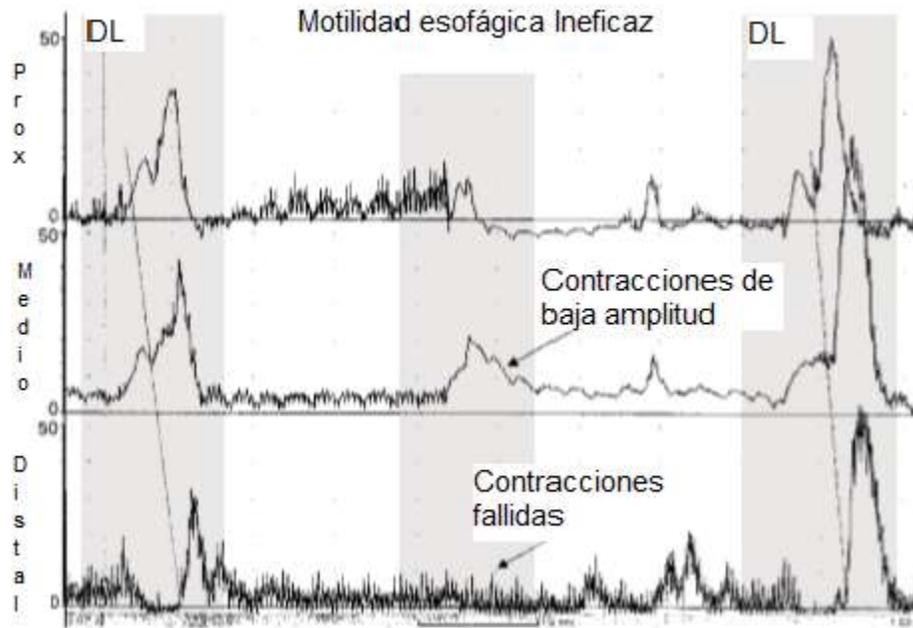
**Figura 3.** Trazo manométrico en un paciente con espasmo esofágico difuso. Los sitios de registro se encuentran posicionados a 3, 8 y 13 cm del EEI. Tras la primera deglución líquida (DL) se presentan contracciones esofágicas simultáneas y repetitivas. Sin embargo, se preserva parte de la actividad peristáltica, las cuales se muestran como contracciones peristálticas en el cuerpo esofágico en la secuencia de lado derecho (2).

El esófago en cascanueces se caracteriza por presentar contracciones peristálticas normales con aumento de la amplitud distal  $>180\text{mmHg}$ , medida como el promedio de la amplitud tras 10 degluciones en 2 sitios de registro posicionados a 3 y 8cm por encima del EEI (**figura 4**). Es común encontrar contracciones de larga duración pero su presencia no es necesaria para el diagnóstico. La presión de reposo del EEI es normal usualmente; sin embargo puede encontrarse elevada en casos donde los pacientes cursan con esófago en cascanueces asociado a EEI hipertenso (2).



**Figura 4.** Trazo manométrico de un paciente con esófago en cascanueces. Los sitios de registro que se muestran se encuentran a 3. 8 y 13 cm por arriba del EEI. Se observan las contracciones peristálticas de amplitud elevada seguidas de las degluciones líquidas (DL).(2)

La motilidad esofágica ineficaz diagnosticada por manometría se define por la presencia de hipocontracción en el esófago distal en al menos 30% de las degluciones caracterizada por alguna de las siguientes anomalías: 1) amplitud distal de la onda peristáltica esofágica <30 mm Hg (**figura 5**), 2) contracciones simultáneas con amplitudes <30 mm Hg, 3) peristalsis fallida en la cual la onda peristáltica no tiene el trazo correspondiente a la longitud del cuerpo esofágico distal, ó 4) peristalsis ausente. Los pacientes con este trastorno frecuentemente tienen EEI hipotenso (2).



**Figura 5.** Trazo manométrico de un paciente con motilidad esofágica ineficaz. Los sitios de registro se encuentran a 3, 8 y 13 cm por arriba del EEI. Se observa en la segunda deglución líquida (DL) se generan contracciones de baja amplitud en los primeros dos sitios de registro y contracciones fallidas en el sitio distal (2).

### Sistema de perfusión continua

Existen actualmente 2 tipos de equipo utilizados para el registro de la actividad de presión intraluminal en el esófago: el sistema de perfusión continua y el catéter de estado sólido. El catéter de infusión de agua consiste de un catéter compuesto de pequeños tubos capilares cuyo número dependerá de los puertos de registro deseados. Los capilares son perfundidos continuamente con agua destilada a una velocidad constante de 0.5 ml/minuto de agua por una bomba de infusión neumohidráulica de baja capacitancia (eléctricas o de nitrógeno comprimido). Cada uno de los tubos capilares de catéter se conectan a los transductores de presión, que a su vez están conectados al fisiógrafo o aparato de registro.

Existen diferentes tipos de catéteres de infusión para manometría esofágica. Los más utilizados son aquellos de 4 tubos capilares unidos entre sí con un diámetro externo de 4.5 mm. Cada uno de los capilares tienen un orificio de entrada orientados radialmente que son los puntos o puertos de registro de la presión esofágica. Los orificios se enumeran del 1 al 4, utilizando el número 1 para el orificio más distal (más cerca del estómago) y el 4 para el orificio más proximal (más cerca de la faringe).

La orientación radial tiene por objeto medir la presión en diferentes puntos del EEI, que frecuentemente es asimétrico así como del cuerpo del esófago. El otro extremo del catéter consiste en los tubos capilares marcados para su identificación, con el número del orificio de entrada correspondiente y con un adaptador para ser conectado al transductor de presión externo. Estos transductores de presión están sujetos a la bomba de infusión y deben colocarse a la altura del esófago del paciente. Cada transductor es conectado a un capilar del catéter y al fisiógrafo. Cuando los orificios del catéter se ocluyen por la contracción del EEI o del cuerpo esofágico, la presión en el capilar lleno de agua se incrementa y es registrada por los transductores externos. Este cambio de presión es convertido en una señal eléctrica por el transductor que es impresa en un papel o en el monitor de una computadora (11).

El sistema de infusión de agua utiliza una bomba neumohidráulica para perfundir con agua el catéter de manometría a través de los tubos capilares dentro de las paredes del catéter. Los cambios de presión en las columnas de agua a través de los orificios a lo largo del catéter, y generados por la oclusión de los lúmenes como consecuencia de la contracción del cuerpo esofágico y de los esfínteres son referidas a los transductores externos los cuales los convierten en señales eléctricas que posteriormente son registradas como ondas de presión en el monitor del equipo de cómputo(29).

Las principales ventajas del sistema de perfusión son: 1) bajo costo, se pueden reemplazar fácilmente los catéteres y los transductores de presión dañados; 2) disponibilidad, los catéteres se adquieren de proveedores con relativa facilidad; 3) el sistema es compatible con los catéteres con sensor de membrana o Dent sleeve, 4) es reproducible y fácil de usar. Las desventajas de este sistema son: 1) requiere de un mantenimiento apropiado ya que es frecuente el bloqueo de capilares, 2) es un sistema inadecuado para el registro manométrico de la faringe y el EES, 3) el paciente debe permanecer en posición supina durante el estudio y 4) no es un sistema portátil(11).

### Manometría de alta resolución

La manometría esofágica de alta resolución (MAR) es una variante de la manometría convencional que se caracteriza por la realización del estudio con múltiples puntos de registro simultáneos (30).

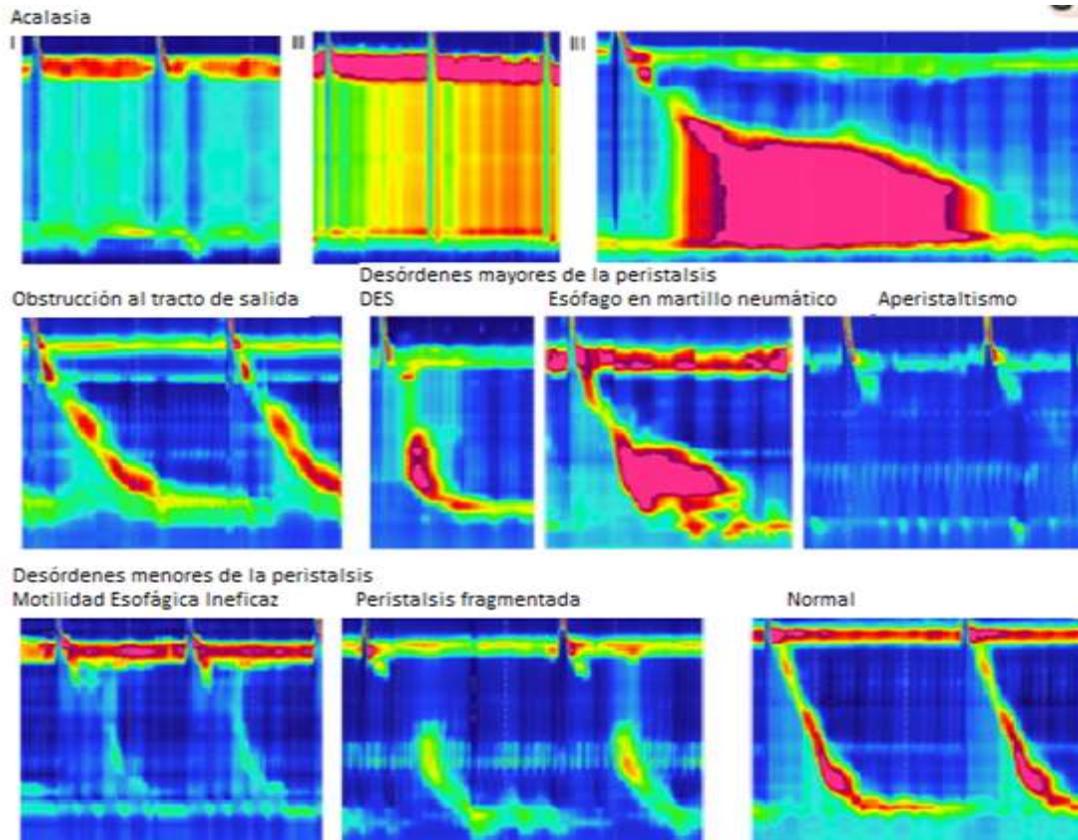
Consiste en la medición de las presiones a lo largo del esófago con múltiples sensores de presión separados 1cm. Esto se logró gracias al desarrollo de catéteres de estado sólido o de perfusión de 36 sensores (27).

La topografía de la presión esofágica es un método computarizado para ver y analizar las mediciones manométricas obtenidas por los catéteres de este dispositivo. Asigna colores de acuerdo con la presión de la contracción esofágica, donde se establecen colores fríos (azules) para la presión más baja y colores cálidos (rojos) para la presión más alta. Es posible identificar la duración y la amplitud de una contracción esofágica con una imagen a color (**figura 6**). Dado que los catéteres de la manometría de alta resolución permiten el registro de las diferentes presiones desde la hipofaringe hasta el estómago, la topografía de presión esofágica permite obtener imágenes espacio-temporales de los eventos manométricos. De esta manera, registra la presión y duración de las contracciones en cada centímetro del esófago, desde la hipofaringe al estómago (7).

Las ventajas de la manometría de alta resolución comparada con la manometría convencional son: 1) fácil y rápida de realizar, por lo que puede ser más tolerable en el paciente pediátrico, 2) el catéter no requiere de recolocaciones durante el estudio, 3) mejor definición de la función peristáltica y esfinteriana, 4) interpretación más fácil.

Las desventajas de la manometría de alta resolución son el alto costo del equipo y la falta de experiencia en la interpretación de los registros con riesgo de sobrediagnóstico de dismotilidad esofágica (31).

Este procedimiento se lleva a cabo mediante la introducción de un catéter por vía nasal y la colocación de sensores desde la hipofaringe hasta el estómago, ubicando tres sensores intragástricos de ser posible. Antes de proceder al registro se recomienda esperar 5 minutos para que el paciente se relaje. El catéter se mantiene fijo durante toda la exploración y se realizarán 10 degluciones de agua (5 mL a 10 mL) a intervalos mínimos de 20 s. El estudio se suele completar con una prueba de degluciones múltiples, en la que se pide al paciente que ingiera 100-200 mL de agua en degluciones múltiples rápidas. En algunas ocasiones, hay que valorar el uso de bolos sólidos o viscosos (7).



**Figura 6.** Clasificación de Chicago para los trastornos motores esofágicos (32).

### Catéter de estado sólido

Es un catéter suave, flexible con microtransductores integrados al catéter. Estos microtransductores miden directamente la presión producida por las contracciones esofágicas. Esta característica ofrece la ventaja de realizar un estudio manométrico con el paciente en cualquier posición. Además no requiere de una bomba de perfusión de agua lo que ofrece la ventaja de hacer portátil al sistema y de realizar estudios ambulatorios. El microtransductor de presión del catéter de estado sólido tiene un tiempo de respuesta más veloz que el sistema de infusión haciendo posible una medición más exacta de los cambios manométricos que ocurren en la hipofaringe y en el EES.

Los transductores de presión de estos catéteres pueden medir la presión en una sola dirección (unidireccionales) o alrededor de la circunferencia del esófago (circunferenciales). Los microtransductores circunferenciales permiten hacer una medición más apropiada en los esfínteres, principalmente el EES cuya asimetría es importante.

El fisiógrafo y la computadora reciben la señal eléctrica de los transductores y producen un registro gráfico fácil de leer, medir e interpretar, ya sea en papel o en el monitor. Los avances tecnológicos han permitido además almacenar los registros digitalizados para su posterior lectura o análisis. Los requerimientos mínimos de un fisiógrafo y de un sistema de cómputo son:

1. Tres canales de presión con canales extras para el registro de los movimientos de presión y las degluciones.
2. Impresión del registro manométrico a velocidades de 1, 2.5 y 5mm/s.
3. Rango de presión ajustable de 25mmHg hasta 400mmHg. El registro de eventos y de las degluciones también deben estar incluidos, como un micrófono o electrodos ajustados al cuello del paciente para el registro de las degluciones (11).

El sistema de estado sólido utiliza catéteres los cuales tienen microtransductores internos compuestos de galgas extensiométricas o de chips de silicon piezorresistentes. Los cambios de presión son detectados por éstos microtransductores y transmitidos a lo largo del catéter a una computadora para dar registros gráficos de presión en el monitor. La MAR utiliza un catéter con múltiples extensiómetros en miniatura que se distribuyen a lo largo del catéter permitiendo una detección de los cambios de presión de manera simultánea , con un mapeo detallado de la función motora esofágica (29).

## Escalas para clasificación de estudios manométricos

Los primeros intentos de clasificar los desórdenes de motilidad esofágica fueron realizados por Spechler y Castell en 2001 con base en una revisión de los datos de la literatura hasta ese momento, utilizando criterios de manometría convencional **(cuadro 4)**. Sin embargo, los investigadores reconocieron que el significado clínico de cualquier hallazgo manométrico observado podría estar limitado debido a que muchas de las anomalías reportadas tenían pobre correlación con los síntomas y el manejo de éstas no llevaba a mejoría de los mismos (8).

<b>Diagnósticos manométricos convencionales</b>
<b>Aperistalsis:</b> Ausencia o contracciones simultáneas (<30mmHg)
<b>Motilidad esofágica Ineficaz (MEI):</b> ≥ Contracciones peristálticas con falla en la progresión de la onda ó una contracción de amplitud inefectiva distal (<30mmHg), o peristalsis fallida en algún segmento del esófago distal.
<b>Normal:</b> Velocidad normal, amplitud peristáltica normal , ≥ 7 contracciones peristálticas con una progresión de ondas intactas (amplitud > 30mmHg)
<b>Esófago en cascanueces:</b> Ondas peristálticas con amplitud > 180mmHg, en los sensores 3 y 8cm por arriba del EEI
<b>EEI hipertenso aislado:</b> Presión basal del EEI >45mmHg (presión respiratoria media)
<b>Espasmo Esofágico Difuso (EED):</b> Velocidad contráctil > 8cm/s mmHg en la presión registrada en los sensores 3 y 8 cm por arriba del EEI en ≥ 2 degluciones.
<b>Trastorno Motor Inespecífico:</b> Relajación anormal del EEI, con algunas contracciones peristálticas, simultáneas o ausentes.
<b>Acalasia:</b> Relajación anormal del EEI y contracciones ausentes o simultáneas

**Cuadro 4.** Clasificación tradicional de los trastornos motores esofágicos (33).

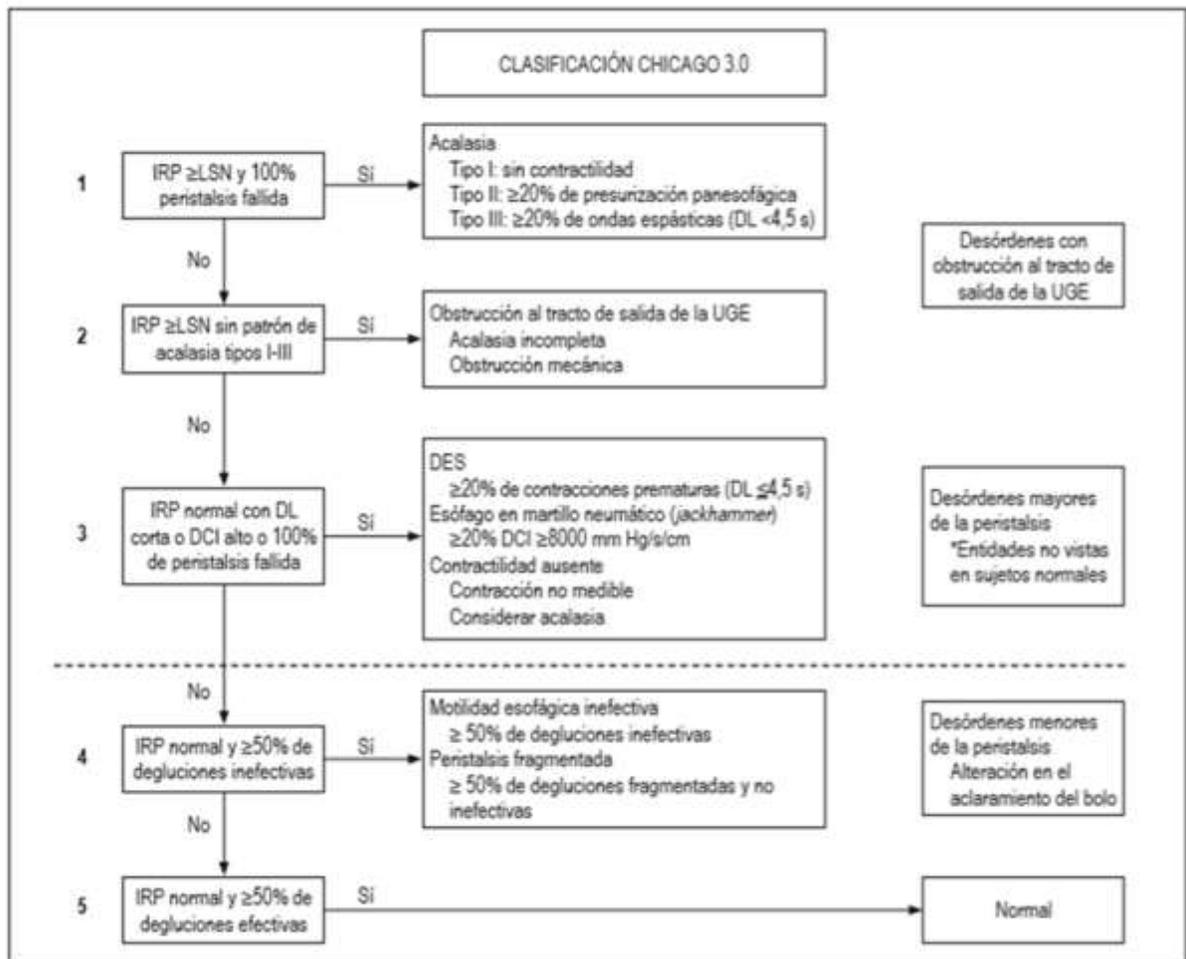
La manometría esofágica de alta resolución (MAR) es una variante de la manometría convencional que se caracteriza por la realización del estudio con múltiples puntos de registro simultáneos. Aunque no existe un número límite de sensores, se recomienda un sensor cada 1-2 cm, especialmente a nivel del esfínter esofágico superior, esfínter esofágico inferior, así como en todo el trayecto esofágico y al menos uno en la faringe y otro en el estómago.

En 2008, Pandolfino y colaboradores propusieron una nueva clasificación en base a su estudio realizado donde evaluaron la motilidad esofágica de 400 pacientes y 75 controles con MAR (34). Con base en el análisis de la presión topográfica proponen una nueva clasificación de los trastornos motores esofágicos denominada Clasificación de Chicago (CC) que incluye nuevas mediciones de la función motora del esófago como son:

- a. Morfología de la unión esofagogástrica (UEG): el registro de la presión de la UEG se deriva de la presión ejercida por el EEI y la crura diafragmática (CD) que lo rodea. El elemento de la CD es más evidente durante la inspiración, por lo que los subtipos morfológicos de la UEG se definen por la localización del EEI y la CD.
- b. Contractilidad distal integrada (DCI): medida del vigor contráctil (peristáltico) de la contracción esofágica y representa la amplitud x duración x largo (mm Hg/s/cm) de la contracción esofágica en el contorno isobárico de los 20 mm Hg a través de las presiones de proximal a distal. La DCI es la determinante de degluciones hipercontráctiles (DCI >8000 mm Hg/s/cm), degluciones débiles (DCI <450 mm Hg/s/cm), peristalsis fallidas (DCI <100 mm Hg/s/cm).
- c. Latencia distal (DL): Medida indirecta de la inhibición deglutiva y, por ende, de la peristalsis normal; y un valor menor de 4,5 segundos define una contracción prematura.

- d. Presión de la UEG con el uso de una manga o sleeve electrónico (cuatro a seis sensores de presión a lo largo de la UEG) se mide la presión promedio en la UEG.

Las principales medidas de MAR para evaluar la peristalsis deglutoria usadas en la clasificación de Chicago 3.0 (**figura 7**) para evaluar la función contráctil esofágica son la DCI y la DL(35),(36),(31).



**Figura 7.** Algoritmo para la interpretación de la MAR esofágica con la clasificación de Chicago 3.0.(37). LSN:Límite superior de lo normal, IRP: Presión Integrada de relajación, DL: Latencia distal DCI: Contractilidad distal integrada.

## Trastornos motores esofágicos específicos

### Acalasia

La acalasia es una patología esofágica neurodegenerativa rara en la población pediátrica. La incidencia de la acalasia en la infancia es de 0.11/100000 niños anualmente. Menos del 5% de los pacientes sintomáticos son menores de 15 años. Es más prevalente en hombres y generalmente idiopática. La acalasia ha sido asociada en pacientes con trisomía 21, síndrome de hipoventilación congénita, insuficiencia suprarrenal, esofagitis eosinofílica, disautonomía familiar, enfermedad de Chagas, alacrima y síndromes de resistencia a hormona adrenocorticotrópica.<sup>30</sup> Tiene involucro de los 2/3 del esófago (segmento de músculo liso) el cual es causado por degeneración intramural de las neuronas del plexo mientérico. Esto da como resultado la pérdida de la secuencia peristáltica y anormalidad en la relajación del EEI. Los principales síntomas que produce son: disfagia, dolor torácico, y regurgitación (24).

El esófagograma es una técnica que se realiza con medio de contraste, siendo el bario el más utilizado; este estudio a menudo es realizado a los pacientes con disfagia y con sospecha de trastorno motor esofágico. En este estudio se evidencia un esófago dilatado sobre todo en su parte distal por encima del EEI, acompañado de ausencia de peristaltismo y estrechamiento en el esfínter esofágico inferior que impide el paso normal del medio de contraste (signo de “pico de pájaro”). Sin embargo, estos cambios pueden no ser visibles en estadios tempranos, por lo que un estudio normal no excluye el diagnóstico (38).

La endoscopia alta es útil para excluir causas secundarias de acalasia, principalmente carcinoma del cardias gástrico. En el lumen esofágico frecuentemente se encontrará saliva y restos de alimento; la zona correspondiente a la unión esófago-gástrica se encontrará cerrada a medida que se acerca el equipo de panendoscopia. De cualquier forma, al ejercer presión se logrará pasar al

estómago con la percepción de resistencia. En cambio la resistencia sostenida al paso del endoscopio se relaciona a la presencia de neoplasia del cardias(39).

La manometría es la prueba de elección para establecer el diagnóstico de acalasia. Los criterios diagnósticos son: ausencia de relajación o relajación incompleta del EEI tras la deglución y aperistalsis; éstas pueden registrarse como ondas simultáneas o ausencia de contracción. En algunos casos, se observa hipertonia del EEI, incremento de la presión basal del cuerpo esofágico y aumento de la amplitud y duración de las ondas de contracción, que pueden ser repetitivas. Estos últimos hallazgos no son necesarios para el diagnóstico (2).

La manometría de alta resolución permite obtener mayor información en comparación con la manometría convencional: un ejemplo es la alteración de la relajación del EEI la cual se define por una presión integrada de relajación durante 4 s > 15 mmHg y que se puede presentar posterior a procedimientos quirúrgicos de funduplicatura (35).

Otra ventaja de la MAR con respecto a la manometría esofágica convencional es que permite subclasificar a la acalasia en tres tipos, en función de la respuesta del cuerpo esofágico a la deglución con base a la clasificación de Chicago 3:

Tipo 1 (acalasia clásica).- Al menos el 80% de las ondas tienen una amplitud < 30 mmHg.

Tipo 2 (acalasia con compresión).- Más de un 20% de las ondas presentan presurización panesofágica —desde el esfínter superior al inferior— con una presión > 30 mmHg

Tipo 3 (acalasia espástica).- Al menos el 20% de las ondas son espásticas, con una velocidad del frente contráctil > 8 cm/s (40).

## Espasmo esofágico difuso

La incidencia de espasmo esofágico difuso es de 1 caso por cada 100,000 habitantes por año. Es comúnmente diagnosticado en mujeres de raza blanca. Aunque es muy raro en niños, su incidencia incrementa con la edad (41).

Es un trastorno infrecuente de la motilidad esofágica que se produce por una incoordinación de los movimientos de contracción y relajación de la musculatura lisa del esófago (42),(43). Los síntomas que produce son principalmente dolor torácico y en algunos casos, disfagia. Habitualmente estos síntomas son transitorios y leves, pero en algunos casos se ha observado progresión a trastornos motores más graves como la acalasia (44).

La manometría esofágica es el método indispensable para el diagnóstico de los trastornos motores del esófago(34),(45). El diagnóstico de espasmo esofágico se obtiene tras el hallazgo, en más del 20% de las degluciones, de contracciones simultáneas en el esófago distal (velocidad del frente de contracción mayor de 8 cm/s), con una amplitud de al menos 30 mmHg y con una relajación completa del EEI (46).

El espasmo esofágico difuso es considerado como la consecuencia de una inervación inhibitoria alterada lo que resulta en síntomas de disfagia y dolor retroesternal. En la más reciente clasificación de Chicago (versión 3.0), el espasmo esofágico es definido como el hallazgo de contracciones prematuras en al menos 20% de las degluciones asociadas a una relajación completa del EEI(43). Una contracción prematura es definida como una deglución con una latencia distal (tiempo de establecimiento de la relajación del EES al punto de desaceleración contráctil) de menos de 4.5s(32).

## Esófago en martillo neumático

El esófago en martillo neumático, antes llamado esófago en cascanueces es un término descrito por Richter y cols. para nombrar la condición en la cual los pacientes con dolor torácico no cardíaco y/o disfagia presentan ondas peristálticas en esófago distal con amplitudes que exceden valores de más  $> 2DS$ . Es una causa rara de dismotilidad esofágica en la población pediátrica. Las características manométricas pueden variar con el tiempo y algunos pacientes pueden desarrollar acalasia.

El esófago en martillo neumático se caracteriza por una velocidad de propagación normal ( $< 8$  cm/s en más del 90% de las degluciones), junto con ondas hipertensivas (amplitud  $> 180$  mmHg) (34), (36). En los últimos años, la aparición de la manometría de alta resolución ha permitido caracterizar mejor estos trastornos. Utilizando esta metodología, la reciente clasificación de Chicago divide los trastornos de motilidad esofágica en dos grupos según se evidencie o no relajación completa del EEI en respuesta a la deglución durante el estudio manométrico (36).

El esófago en martillo neumático es un trastorno de motilidad hipercontráctil observado en 4.1% de los pacientes que se someten a un estudio de manometría.<sup>45</sup> La hipercontractilidad aislada seguida de una sola deglución también puede ser observada en la población sana asintomática. Por lo cual se introdujo un nuevo parámetro para la medición del vigor de la peristalsis, la integral de la contracción distal (DCI). Ésta es el resultado de la multiplicación de la longitud, duración y amplitud de las contracciones. Para el diagnóstico de esófago en martillo neumático se requiere  $\geq 20\%$  de las degluciones con un DCI  $> 8000$  mmHg (47).

## Contractilidad ausente

Cuando no hay contracciones registradas, pero la presión integrada de relajación (IRP) se encuentra normal, los pacientes se clasifican con contractilidad ausente. Éste patrón de motilidad es observado clásicamente en los pacientes con esclerodermia sistémica y es causado por la miopatía de músculo liso, aunque no exclusivo de esta patología. En un estudio prospectivo de 200 pacientes con escleroderma, la contractilidad ausente se presentó en 56% de los casos, seguido de motilidad normal en 26% y motilidad esofágica inefectiva 10%.

Ésta patología se encuentra asociada con enfermedad pulmonar crónica, enfermedad pulmonar intersticial, mayor sintomatología gastrointestinal y deterioro en la calidad de vida (48).

Desórdenes menores de la peristalsis esofágica: motilidad esofágica inefectiva y peristalsis fragmentada.

Un trastorno menor de la peristalsis es establecido si la mediana de IRP es normal, y si >50% de las degluciones son débiles o fallidas (motilidad esofágica inefectiva) o >50% de las degluciones tienen pausas peristálticas grandes (peristalsis fragmentada (31).

### 3. Antecedentes

El TME más representativo y estudiado en niños es la acalasia. La incidencia registrada en Estados Unidos de Norte América es de 0.11/100,000 niños anualmente (49). En México recientemente se realizó un protocolo en el Instituto Nacional de Pediatría (2015); se incluyeron 8 niños. Los síntomas principales fueron vómitos y disfagia, 50% para ambos. En la valoración antropométrica en 7 de los ocho pacientes se reportó desnutrición. El abordaje diagnóstico inicial en este fue con un esofagograma con bario para descartar anormalidades anatómicas; los hallazgos principales fueron: dilatación esofágica, ausencia de material baritado en estómago, aperistalsis y descartó alteraciones anatómicas como estenosis esofágica, hernia hiatal, malrotación intestinal, principalmente (22). En el Centro Médico Nacional Siglo XXI se realizó un estudio de serie de casos de 3 pacientes pediátricos con acalasia, en los cuales la edad de presentación fue a los 8, 11 y 14 años de edad; los síntomas asociados fueron disfagia progresiva, pérdida de peso y dolor retroesternal (50). El esófago en martillo neumático ha sido descrito en casos aislados de pacientes pediátricos. El reporte de caso de una paciente adolescente de 14 años con diagnóstico manométrico de esófago en martillo neumático manejada exitosamente con miotomía endoscópica fue publicado en este año (51).

Un estudio retrospectivo en un hospital de tercer nivel de Estados Unidos de Norte América realizado en el año 2017 reportó 94 niños de 0-18 años con TME encontrados por estudio de manometría convencional y de alta resolución. De los registros de manometría convencional se reportó acalasia 17%, espasmo esofágico 7%, escleroderma 3%, EEI hipertenso 2%, esfínter esofágico inferior hipotenso 2%, trastornos de motilidad esofágica inespecífico 24% y estudio sin alteraciones en 45%. En este mismo estudio, por manometría de alta resolución esofágica (MAR) se encontró acalasia en 28%, EEI hipertenso e hipotenso 11% cada uno, espasmo esofágico difuso 3%, trastorno de motilidad inespecífico 20%; no hubo reporte de esclerodermia ni de esófago en martillo neumático (6). En nuestro país no contamos con registros de prevalencia en población pediátrica y se limita a serie de casos como las previamente comentadas.

## 4. Justificación

### Magnitud

Los trastornos motores esofágicos han sido descritos desde hace varias décadas gracias al advenimiento de estudios como la manometría esofágica, tanto convencional como de alta resolución. El estudio de los patrones de motilidad esofágica dio su inicio en la población adulta, así como el desarrollo de clasificaciones que describen las anormalidades de éstos y permite establecer planes terapéuticos. Son escasos los estudios en el paciente pediátrico ya que por cuestiones éticas es difícil realizar mediciones que permitan establecer los valores de referencia en niños asintomáticos.

Un estudio realizado por Edeani Francis y cols. de 137 pacientes pediátricos con sospecha de TME en quienes se interpretó el resultado de manometría de alta resolución aplicando la clasificación de Chicago 3.0 se encontró patrón anormal de motilidad en un 54.2% (n=71). De éstos, la motilidad esofágica ineficaz (MEI) fue el trastorno más comúnmente identificado en un 22.9%, seguido de peristaltismo fallido en un 16.8%. El EED se encontró en 7.6% Se reportó acalasia en un 11.5%, siendo la tipo 2 la más frecuente con 7.6%, seguida de la tipo 1 en 3.1% y tipo 3 en 0.76%. El diagnóstico tardío aumenta la incidencia de deterioro nutricional y desarrollo de complicaciones tales como la aparición de infecciones pulmonares.

### Trascendencia

El Centro Médico Nacional de Occidente es una institución de Tercer Nivel que recibe pacientes de 7 estados de la república. El Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica diagnostica pacientes con trastornos motores esofágicos donde se incluye acalasia y en conjunto con Cirugía Pediátrica se da tratamiento y seguimiento a estos pacientes. Al día de hoy no se cuenta con un estudio sistematizado que reporte la experiencia como Unidad de este tipo de pacientes donde se establezcan fortalezas y debilidades en el proceso de atención médica.

## Vulnerabilidad

El presente estudio será retrospectivo, por lo que dependemos del adecuado llenado del expediente clínico. Los estudios de manometría, endoscopia, radiografía contrastada son operador dependiente, situación que se reflejará en la interpretación de los mismos y el reporte asentado en el expediente clínico. Así mismo, los estudios de manometría esofágica y de alta resolución son realizados por un gastroenterólogo pediatra con adiestramiento en motilidad gastrointestinal fuera del hospital en la modalidad de estudios subrogados.

## Factibilidad

Los recursos necesarios para el desarrollo de este estudio se encuentran disponibles en nuestra institución (series esofagogastroduodenal, panendoscopia diagnóstica con biopsias y manometría esofágica convencional como de alta resolución; esta última en la modalidad de subrogado).

Dentro del recurso humano, la Unidad cuenta con gastroenterólogos pediatras, médicos radiólogos, así como gastroenterólogo pediatra con adiestramiento en motilidad gastrointestinal (estudios subrogados). Así mismo se reciben en promedio 8-10 pacientes de forma anual con este tipo de patologías.

## **5. Planteamiento del problema**

### 5.1 Identificación del problema:

Los trastornos motores esofágicos en la población pediátrica constituyen un espectro de patologías que pueden cursar con sintomatología inespecífica, con base en la edad, enfermedad primaria y participación de los padres, el diagnóstico puede convertirse en un reto ante la falta de sospecha del personal médico; esto incrementa el riesgo de desarrollar complicaciones como desnutrición, enfermedad por reflujo gastroesofágico, neumopatía aspirativa, entre otras.

## 5.2 Pregunta de la investigación:

¿Cuál es la frecuencia de trastornos motores esofágicos diagnosticados por manometría convencional y alta resolución en pacientes pediátricos en la UMAE Hospital de Pediatría CMNO?

## 6. Hipótesis

Al ser un estudio retrospectivo/descriptivo no requiere de hipótesis.

## 7. Objetivos

### 7.1 Objetivo general

Determinar la frecuencia de trastornos motores esofágicos diagnosticados por manometría esofágica convencional y de alta resolución en pacientes pediátricos con sospecha de trastorno motor esofágico.

### 7.2 Objetivo específico

- 1) Describir las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes pediátricos con sospecha de trastorno motor esofágico.
- 2) Enumerar los hallazgos de manometría esofágica convencional ó de alta resolución en pacientes pediátricos con sospecha de trastorno motor esofágico.
- 3) Establecer los diagnósticos realizados con base a los hallazgos de manometría esofágica convencional ó de alta resolución.
- 4) Describir el manejo médico y/o quirúrgico de las patologías encontradas por manometría convencional y manometría de alta resolución.

## **8. Materiales y métodos**

### 8.1 Diseño de estudio

Retrospectivo, descriptivo.

### 8.2 Universo del estudio

Expedientes de pacientes pediátricos con sospecha de trastorno motor esofágico atendidos en la UMAE Hospital de Pediatría CMNO.

### 8.3 Unidad de observación

Expedientes de pacientes pediátricos de edades comprendidas de 1 mes a 15 años 11 meses con sospecha de trastorno motor esofágico atendidos en la Consulta Externa y/o Hospitalización del Servicio de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica del HP a quienes se les haya realizado una manometría esofágica convencional o de alta resolución.

### 8.4 Periodo de estudio

-Del 01 de Enero 2016 al 31 de diciembre de 2018.

### 8.5 Lugar donde se realizó el proyecto

- Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, CMNO.

### 8.6 Criterios de inclusión

Expedientes de pacientes pediátricos (1 mes de vida a 15 años 11 meses) con características clínicas (vómito, disfagia, dolor torácico origen no cardiaco, pérdida involuntaria de peso) que desencadenaron sospecha de trastorno motor esofágico en quienes se haya realizado una manometría esofágica convencional o de alta resolución.

## 8.7 Criterios de no inclusión

-Expedientes de pacientes con antecedente de atresia esofágica, quemadura por cáusticos y esofagitis eosinofílica.

## 8.8 Tipo de muestreo

No probabilístico de casos consecutivos

## 8.9 Tamaño de la muestra

El diseño de estudio es descriptivo, retrospectivo por lo que no se requiere del cálculo de tamaño de muestra. Se incluyeron a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión en el periodo de tiempo establecido.

## 8.10 Variables del estudio

a) Variable dependiente:

Tipo de trastorno motor esofágico de acuerdo al estudio realizado:

Manometría convencional: 1) acalasia, 2) motilidad esofágica ineficaz, 3) esófago en cascanueces, 4) esfínter esofágico inferior hipertenso, 5) espasmo esofágico distal, 6) trastorno motor inespecífico y 7) aperistalsis.

Manometría de alta resolución: 1) acalasia tipo 1, 2) acalasia tipo 2, 3) acalasia tipo 3, 4) acalasia incompleta, 5) espasmo esofágico difuso, 6) esófago en martillo neumático, 7) contractilidad ausente, 8) motilidad esofágica ineficaz y 9) peristalsis fragmentada.

### Índices o valores de manometría esofágica convencional:

- Presión basal del EEI
- Relajación del EEI posterior a la deglución
- Progresión de la onda
- Amplitud de la onda.

### Índices o valores” de manometría esofágica de alta resolución

- IRP (mmHg)
- Presión Integrada de relajación
- DCI (mmHg-s-cm) Integral contráctil distal,
- DL Latencia Distal

### b) Variable Independiente:

- Sospecha clínica de trastorno motor esofágico.

### Variables sociodemográficas:

-Edad, sexo.

-Síntomas: disfagia, vómitos, pirosis, síntomas respiratorios.

-Comorbilidades

### Variables radiológicas

-Serie esófago-gastroduodenal: dilatación esofágica, esfínter esofágico inferior puntiforme.

### Variables endoscópicas

-Hallazgos en endoscopia alta: dilatación esofágica, estasis alimentaria.

## 8.11 Conceptualización de variables

**TABLA 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Unidad de medición	Análisis estadístico
Edad	Término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo	Tiempo que ha vivido un individuo expresado en años y meses al momento del diagnóstico	Cuantitativa	Continua	Años	Mediana
Sexo	Rol socialmente constituido de comportamientos, actividades y atributos que una sociedad dada considera apropiados para los hombres y las mujeres.	Género del paciente	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino	Frecuencia y porcentajes
Diagnóstico establecido por manometría convencional	Tipo de trastorno motor esofágico identificado por el estudio de manometría convencional	Hallazgos manométricos interpretados	Cualitativa	Nominal	1) acalasia, 2) motilidad esofágica ineficaz, 3)esófago en cascanueces, 4)esfinter esofágico inferior hipertenso, 5)espasmo esofágico distal, 6)trastorno motor inespecífico 7) aperistalsis.	Frecuencia y porcentajes
Diagnóstico establecido por manometría de alta resolución	Tipo de trastorno motor esofágico identificado por manometría de alta resolución	Hallazgos manométricos interpretados	Cualitativa	Nominal	1)acalasia tipo 1, 2)acalasia tipo 2, 3)acalasia tipo 3, 4)acalasia incompleta, 5)espasmo esofágico difuso, 6)esófago en martillo neumático, 7)contractilidad ausente, 8)motilidad esofágica ineficaz y 9)peristalsis fragmentada.	Frecuencia y porcentajes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Unidad de medición	Análisis estadístico
Presión de reposo EEI	Fuerza medida en mmHg que ejerce la zona adyacente a la unión esófago-gástrica	Manometría convencional: Zona con aumento de presión al final de la espiración.  Manometría alta resolución: Zona con aumento de presión fácilmente evidenciadas por un cambio de color en la EPT  Valor normal: (13-43mmHg)	Cuantitativa	Continua	MmHg	Media
Presión residual del esfínter esofágico inferior	Fuerza medida desde la línea basal gástrica al final o a la mitad de la espiración, refleja la caída de presión de la basal esofágica tras la deglución.	Completa: Presión residual es <8mmHg con respecto a la basal esofágica.  Incompleta: Presión residual es >8 mmHg con respecto a la basal esofágica.	Cuantitativa	Continua	MmHg	Media
Progresión de la onda deglutoria	Propagación de la onda deglutoria desde el EES al EEI en un rango de 2-8 cm/s	Normal: propulsivas y peristálticas	Cuantitativa	Continua	Cm/s	Media
Amplitud de la onda	Fuerza ejercida por las contracciones esofágicas	Normal: 30-180mmHg	Cuantitativa	Continua	MmHg	Media

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Unidad de medición	de	Análisis estadístico
Morfología de la UGE	Forma de la estructura compleja que regula el paso del bolo al estómago e impide el paso retrógrado del contenido gástrico.	Se clasifica en 3 tipos dependiendo del nivel de separación que existe entre la ubicación del EEI y el PIP Tipo I: Coinciden el EEI y el DC Tipo II: Cuando existe una pequeña separación espacial (<2cm) entre el DC y el EEI Tipo III: Cuando existe una gran separación espacial (>2cm) entre el DC y el EEI.	Cuantitativa	Continua	Cm		Frecuencia
Presión de relajación integrada (IRP)	Medida de la relajación deglutoria de la UGE	El equipo toma 10 segundos a partir del inicio de la deglución. Es la presión promedio más baja en la UGE durante 4 de los 10 segundos mencionados.  Valor normal: <15mmHg	Cuantitativa	Continua	MmHg		Mediana
DCI (Integral de contractilidad distal)	Medida de vigor contráctil (peristáltico) de la contracción esofágica	Representa la amplitud x duración x largo de la contracción esofágica en el contorno isobárico de los 20mmHg a través de las presiones de proximal a distal. -Hipercontráctiles (DCI >8000 mm Hg/s/cm), -Degluciones débiles (DCI 100-450 mm Hg/s/cm), -Peristalsis fallidas (DCI <100 mm Hg/s/cm).	Cuantitativa	Continua	Mm Hg/s/cm		Media

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidad de medición</b>	<b>Análisis estadístico</b>
DL (Latencia Distal)	Intervalo de tiempo entre la relajación del EES y el punto de inflexión (punto de desaceleración contráctil) a lo largo del contorno isobárico de los 30mmHg donde la velocidad de propagación se enlentece demarcando el esófago tubular de la ampolla frénica	Medida indirecta de la inhibición deglutativa y de la peristalsis normal.  (Normal: >4.5seg)	Cuantitativa	Continua	Segundos	Media
Síntomas	Alteración del organismo que pone de manifiesto la existencia de una enfermedad.	Manifestaciones clínicas que orientaron la sospecha de trastorno motor esofágico.	Cualitativa	Nominal	1. Disfagia 2. Dolor torácico 3. Vómito 4. Pérdida de peso	Frecuencia
Tratamiento empleado	Conjunto de medidas empleadas para la curación o alivio de la enfermedad.	Terapéutica para el manejo de la patología encontrada por el estudio de manometría.	Cualitativa	Nominal	1. Conservador 2. Quirúrgico 3. Farmacológico	Frecuencia
Resolución de síntomas	Restablecimiento o recuperación de la salud y eliminación de una enfermedad.	Remisión de las molestias manifestadas por el paciente.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	1. Sí 2. No	Frecuencia

## 8.12 Desarrollo del estudio

Previa autorización del Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) y del Comité Local de Ética en Investigación (CLEI) se seleccionaron los casos de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión de forma consecutiva y que acudieron a la Consulta Externa, Hospitalización o Endoscopia Digestiva en el período de tiempo establecido; esta búsqueda se realizó en la libreta de consulta externa, censo de pacientes de hospitalización, base de datos de endoscopia y base de datos de pacientes sometidos a estudios subrogados de motilidad gastrointestinal con lo que se obtuvo un listado de los pacientes seleccionados. Posterior a ello se buscaron los expedientes clínicos de los pacientes donde se identificaron las manometrías esofágicas realizadas del 1 de enero 2016 a 31 de diciembre del 2018. Se hizo una boleta de recolección de datos (hoja de vaciado) para cada sujeto que entre al estudio; en la cual se registraron las características sociodemográficas, síntomas principales que motivaron el estudio manométrico del paciente, así como los reportes manometría convencional y/o manometría de alta resolución. Una vez completado el registro, se capturaron los datos obtenidos en una base de datos mediante hojas de cálculo del programa Excel de Microsoft Office 2016.

El estudio se realizó bajo el valor bioético de la confidencialidad; la información física fue resguardada en un archivero bajo llave, a la cual sólo tuvo acceso el tesista. La información electrónica se mantuvo únicamente en la computadora personal del investigador a la cual se podrá acceder sólo por una clave. Una vez finalizado el estudio se eliminó la información.

Esta investigación se apegó a las normas nacionales e internacionales: Reglamento de la Ley General de Salud en Materia para la Investigación en Salud, artículo 58, fracción II.

### 8.13 Instrumento de captación de datos

- 1.-Expediente clínico
- 2.- Reporte de manometría convencional esofágica o manometría de alta resolución
- 3.- Hoja de recolección de datos

### 8.14 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS v 25 .0. Se realizará estadística descriptiva. Para las variables cualitativas se utilizarán las frecuencias y proporciones; para las variables cuantitativas: se emplearán las medias y medianas.

## **9. Recursos e infraestructura**

Los estudios de manometría esofágica se realizan fuera del hospital por un proveedor externo (gastroenterólogo pediatra con adiestramiento en motilidad gastrointestinal) en la modalidad de subrogado; posterior a la realización del estudio los resultados son enviados a nuestra unidad e integrados al expediente para el seguimiento clínico. Adicional a lo anterior, se cuenta con estudios de endoscopia digestiva y estudios radiográficos como serie esófago-gastro-duodenal y estudios de mecánica de la deglución. Se cuenta con un equipo médico conformado por siete subespecialistas en gastroenterología pediátrica laborando en la unidad, quienes cuentan con experiencia y conocimiento en el manejo e interpretación de los estudios de manometría esofágica.

El presente proyecto no requiere financiamiento ya que los recursos humanos y material para trabajar se tomarán de los expedientes de los pacientes de la consulta externa y hospitalización del servicio de gastroenterología y nutrición pediátrica. El hospital cuenta con la infraestructura informática y recursos necesarios para realización del proyecto. No se recibirá apoyo financiero externo para la elaboración

del protocolo. Los gastos relacionados con papelería, equipo de cómputo y otros serán financiados por el investigador principal.

#### **10. Experiencia del grupo:**

Los médicos asesores de este trabajo son gastroenterólogos pediatras con alta experiencia en el manejo de pacientes con sospecha de trastorno motor esofágico. El director de tesis Dr. Sergio Pacheco Sotelo realizó un adiestramiento en motilidad gastrointestinal en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán durante una estancia de seis meses. Se estima un promedio de 10 pacientes diagnosticados por año atendidos en los servicios de consulta externa y hospitalización del departamento de gastroenterología pediátrica. El equipo de trabajo cuenta con la experiencia necesaria para llevar a cabo el presente estudio de investigación de acuerdo al método científico.

#### **11. Consideraciones éticas**

Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, donde el campo de trabajo son expedientes clínicos y censos de registro sin riesgo para la vida y la salud de la persona en la que tal investigación se realiza. El protocolo se basó para su elaboración en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud con última reforma 2014 y se clasifica como una investigación sin riesgo con la descripción en el Título II, Capítulo I, Artículo 17. Artículo 13: En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y a la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14: I.- Se ajusta a los principios científicos y éticos que la justifican; II.- Se fundamenta en la experiencia previa realizada en población humana adulta. III.- Se realizará el presente proyecto ya que el conocimiento que se pretende producir es el medio idóneo; IV.-Prevalecen los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles; VI.- El presente proyecto es realizado por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad

del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios, que garantizan el bienestar del sujeto de investigación. Aunque el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en los artículos 20,21 y 22; así como en el 9° principio de la Guía de las Buenas Prácticas Clínicas, se menciona la inclusión del consentimiento informado en todo protocolo de investigación, por el uso de datos personales e información sensible del paciente.

Sin embargo el tesista pedirá dispensa de dicho documento en base a la pauta 10: “Modificaciones y dispensas del consentimiento informado”, de las Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud de los seres humanos, comentándose que se podrá aprobar una dispensa del consentimiento informado”, si la investigación entraña apenas riesgos mínimos para los participantes. Y cuando el investigador no conoce a los participantes y, en consecuencia, no puede comunicarse con ellos para obtener un consentimiento informado.

Sin la dispensa la investigación se hace impracticable, debido a que, dentro de esta muestra, cabe la posibilidad de encontrar pacientes que ya fueron dados de alta de este hospital, no tienen citas agendadas próximamente, se localizan en otro estado; además del involucro psicológico al solicitar nuevamente información al paciente y/o sus familiares tales como antecedentes, fechas y desenlace considerando algunos incluso fallecieron. Motivo por el anexamos una solicitud de dispensa del mismo en el apartado 14(anexos).

El estudio se realizó bajo el valor bioético de la confidencialidad, al no mencionar nombres, ni números de expedientes; sino que se asignó un código de identificación del cual sólo el autor tuvo conocimiento. Los mecanismos por los cuales se garantizó el cumplimiento de los principios de la investigación bioética fueron: la información física se resguardó en un archivero bajo llave, la cual sólo tuvo acceso el tesista y la información electrónica se mantuvo en una computadora portátil propiedad del investigador, a la cual sólo tuvo acceso, con una clave para su inicio y una clave al abrir el documento, que sólo fue de su conocimiento. Una vez finalizado el estudio se eliminó la información. Con el fin sólo estadístico y de

investigación, sin repercutir en el estado de salud de los pacientes y como parte de trabajo de titulación. El uso de esta información se obtuvo de los expedientes, así como en el resultado de esta investigación fueron apeladas al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, artículo 58, fracción II. Previo al inicio, se contó con el dictamen favorable de las Comisiones de Investigación, Ética, y se llevó a cabo cuando se tuvo la autorización del titular de la institución de atención a la salud. Este protocolo se apega a las consideraciones éticas de acuerdo a los principios de la Declaración de Helsinki de enmendada en 2012; las leyes y reglamentos del Código de la Ley General de Salud de Investigación en seres humanos en México, en sus artículos XVI y XVII, los lineamientos internacionales para las buenas prácticas de la investigación clínica y la normatividad vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social. De igual manera se declaró que se respetaron cabalmente los principios contenidos en el Código de Núremberg, la enmienda de Tokio, el Informe Belmont, y el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos.

## 12. Resultados

### Variables demográficas

Se incluyeron 30 pacientes con sospecha clínica de trastorno motor esofágico, 16(53.3%) pacientes del género masculino y 14(46.6%) del género femenino. En relación al grupo etáreo, 3 (10%) corresponde a pacientes <2 años; 6 (20%) de 2 años a 5 años 11meses, 9 (30%) de 6 años a 11 años 11 meses y 12(40%) de 12 años a 16 años. La mediana de la edad del grupo total fue de 10 años con un rango de 1 a 15 años.

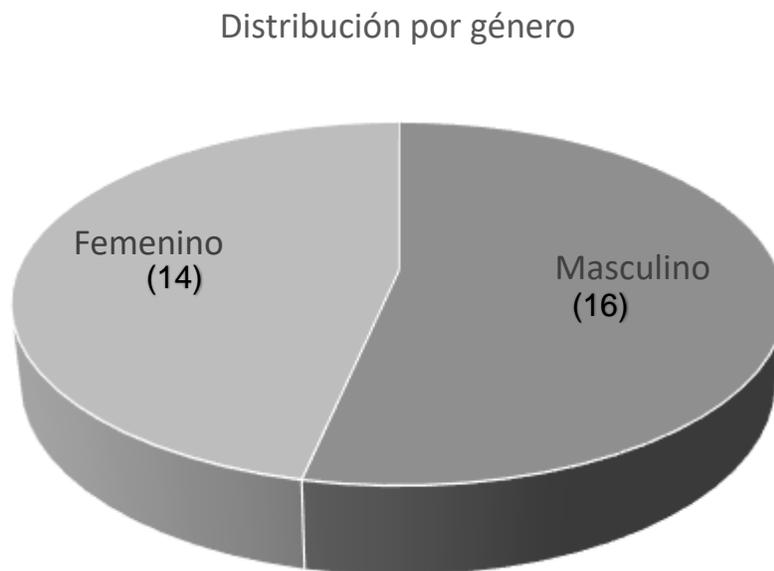


Gráfico 1. Distribución por género del total de pacientes

### Variables clínicas

La indicación principal para la realización del estudio de manometría esofágica en estos pacientes con sospecha de trastorno motor esofágico fue la siguiente: 14 (46.6%) disfagia, 12 (40%) vómito, 2 (6.7%) pirosis y 2 (6.7%) síntomas respiratorios.

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i> (%)
<i>Disfagia</i>	14	46.6
<i>Vómito</i>	12	40
<i>Pirosis</i>	2	6.7
<i>Síntomas respiratorios</i>	2	6.7
<i>Total</i>	30	100

Tabla 1. Síntomas más comúnmente descritos

Se determinó el estado nutricional de los sujetos estudiados de acuerdo a la puntuación Z de la OMS de cada paciente al momento de realizarse el estudio de manometría. Se utilizó el índice peso para la talla (PT) en < 2 años e índice de masa corporal (IMC) para  $\geq 2$  años; así mismo se utilizó el parámetro talla para la edad (TE).

Del total de 30 pacientes, 9 presentaron alteración del estado nutricional. Para los <2 años, 1 presentó desnutrición severa con afectación a la talla mientras que para los  $\geq 2$  años, 2 presentaron desnutrición moderada, 3 pacientes con desnutrición grave y 3 con obesidad.

<i>Estado nutricional</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i> (%)
<i>Eutrófico</i>	21	70
<i>Desnutrición Moderada</i>	2	6.7
<i>Desnutrición Severa</i>	4	13.3
<i>Obesidad</i>	3	10
<i>Total</i>	30	100

Tabla 2. Estado nutricional del total de grupo de pacientes.

Dieciocho pacientes (60%) cursaron con co-morbilidades asociadas, 5 (16.6%) contaban con una funduplicatura de Nissen; 3 (10%) eran portadores de genopatías, 1 Síndrome de Allgrove, 1 Síndrome de Noonan y otro con Síndrome de Angelman; 2 (6.6%) esclerodermia; 2 (6.6%) hernia hiatal; 2 (6.6%) post quirúrgicos de cardiomiectomía de Heller secundario a acalasia y 2 (6.6%) con otras patologías como retraso psicomotor y alergia alimentaria.

<i>Comorbilidades</i>	<i>Número</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Estatus post funduplicatura Nissen</i>	5	16.6
<i>Sd. Genético</i>	3	10.0
<i>Esclerodermia</i>	2	6.6
<i>Hernia Hiatal</i>	2	6.6
<i>Operado cardiomiectomía de Heller</i>	2	6.6
<i>Retraso psicomotriz</i>	1	3.3
<i>Alergia alimentaria</i>	1	3.3
<i>Sin comorbilidades</i>	14	46.6

Tabla 3. Comorbilidades asociadas

### **Variables radiológicas**

A 29 (96%) pacientes se les realizó una serie esófago-gastroduodenal. En 15 (51.7%) este estudio se reportó normal; 14 (48%) estudios fueron reportados con algún hallazgo sugestivo de trastorno motor esofágico: 4 (13.7%) dilatación de todo el trayecto esofágico, 3 (10.3%) signo de pico de pájaro, 3 (10.3%) estenosis del tercio esofágico inferior, 3 (10.3%) estenosis del tercio esofágico medio e inferior y 1 (3.4%) dilatación del tercio distal de esófago.

<i>SEGD n=29</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Normal</i>	15	51.7
<i>Dilatación en todo el tracto esofágico</i>	4	13.7
<i>Pico de pájaro</i>	3	10.3
<i>Estenosis del tercio esofágico inferior</i>	3	10.3
<i>Estenosis del tercio esofágico medio y distal</i>	3	10.3
<i>Dilatación tercio esofágico distal</i>	1	3.44

Tabla 4. Hallazgos en la serie-esófago-gastroduodenal. SEG D:serie-esófago-gastroduodenal  
EEI:esfinter esofágico inferior

### **Variables endoscópicas**

Se realizó endoscopia alta a 26 pacientes (86.7%). 19 pacientes presentaron cambios endoscópicos sugestivos de patología subyacente (73%). Las principales observaciones fueron: 8 (30.7%) dilatación del cuerpo esofágico, 6 (24%) presentaron esofagitis sin acotar la Clasificación de Los Ángeles, 2 (7.7%) hernia hiatal y 3 (11.5%) con restos de alimentos en el lumen esofágico.

<i>Endoscopia n=26</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Normal</i>	7	26.9
<i>Dilatación esofágica</i>	8	30.7
<i>Esofagitis</i>	6	24
<i>Restos alimento en lumen esofágico</i>	3	11.5
<i>Hernia hiatal</i>	2	7.6

Tabla 5. Hallazgos descritos en la endoscopia

## **Variables de manometría esofágica convencional**

Se realizaron 5 manometrías esofágicas convencionales; 2 se reportaron normales mientras que 3 presentaron alteraciones: 2 casos de acalasia y 1 de motilidad esofágica ineficaz.

Los hallazgos manométricos de los pacientes con **acalasia** fueron los siguientes:

- a. Presión del esfínter esofágico inferior: 1 caso reportado como normal y en el otro caso no fue posible medirse.
- b. Relajación del esfínter esofágico inferior (EEI): 1 sujeto no presentó relajación del EEI, en el otro caso no fue medida.
- c. Progresión de la onda peristáltica: en ambos casos se reportó ausencia de ondas peristálticas.
- d. Amplitud de la onda peristáltica esofágica: 1 normal de forma cualitativa y otro sin presencia de contracciones peristálticas.

Para el caso de **motilidad esofágica ineficaz**:

- a. Presión del esfínter esofágico inferior: normal 15 mmHg (normal de 10 a 45 mmHg)
- b. Relajación del esfínter esofágico inferior (EEI): completa
- c. Progresión de la onda peristáltica: normal
- d. Amplitud de la onda peristáltica esofágica: normal en el tercio superior y medio y aperistalsis en el tercio distal de forma cualitativa

### Variables de manometría esofágica de alta resolución

Se realizaron 25 estudios de manometría esofágica de alta resolución; de estos 22 (88%) presentaron alteraciones de motilidad y tres (12%) normales.

Se diagnosticaron 10 (40%) pacientes con motilidad esofágica ineficaz. Se registraron 7 (28%) con acalasia. Con base en la Clasificación de Chicago 3.0 para la interpretación estudios de manometría esofágica de alta resolución se clasificaron en: Tipo I, 2 casos; tipo II, 3 casos y tipo III, 3 casos.

Otros 2 (8%) con obstrucción al tracto de salida, 2 (8%) con contractilidad ausente y 1 (4%) el estudio no fue concluyente.

Dos de los pacientes que tuvieron diagnóstico de esfínter esofágico inferior incompetente cursaron además con hernia hiatal.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Normal</i>	3	12%
<i>Acalasia tipo 1</i>	2	8%
<i>Acalasia tipo 2</i>	3	12%
<i>Acalasia tipo 3</i>	2	8%
<i>Motilidad esofágica ineficaz</i>	10	40%
<i>Obstrucción al tracto de salida</i>	2	8%
<i>Contractilidad ausente</i>	2	8%
<i>Esfínter esofágico inferior incompetente</i>	1	4%

Tabla 6. Diagnósticos establecidos por manometría de alta resolución

## Acalasia

- a. Presión del esfínter esofágico superior: la presión basal media del esfínter esofágico superior fue normal en 6 pacientes y elevada en 1 paciente con una media de 59.7 (valor de referencia: 34 -104mmHg).
- b. Presión del esfínter esofágico inferior: se reportó elevada en 5 (71.4%) pacientes, con una media de 59 mmHg (valor de referencia: 13-43mmHg): en dos casos se reportó normal.

<b>Presión basal del esfínter esofágico inferior</b>	<b>Acalasia n=7</b>	<b>Porcentajes</b>
Normal (13-43mmHg)	n=2	28.5%
Baja (<13mmHg)	n=0	0
Aumentada (>43mmHg)	n=5	71.4%

Tabla 7. Presión basal del esfínter esofágico inferior en acalasia diagnosticada por \*MAR:  
Manometría de alta resolución

- c. Presión de relajación integrada (IRP): se observó elevada en 7 (100%) casos con una media de 44.5 mmHg (valor de referencia:<15mmHg).
- d. Integral de contractilidad distal (DCI):
  - Acalasia tipo I: se registró peristalsis fallida (aperistalsis) en 2 casos; el valor de DCI no fue detectada.
  - Acalasia tipo II: se documentó aperistalsis con panpresurización esofágica en >20% de las degluciones en 3 pacientes con una frecuencia del 66% de las degluciones evaluadas en dichos pacientes. El valor de DCI fue descrito en uno de tres pacientes, con valor de 163.2 mmHg-cm-s (500-5000mmHg-cm-s).

- Acalasia tipo III: se reportó aperistalsis con presencia de contracciones prematuras >20% en dos casos, con media de 34%. La media de DCI fue de 171.5 mmHg-cm-s (500-5000mmHg-cm-s).
- e. Latencia Distal (DL):
- Acalasia tipo I: No fue detectada en ningún caso.
  - Acalasia tipo II: Sólo fue detectada en un caso con un valor disminuido de 2.3 seg (valor de referencia: >4.5seg.)
  - Acalasia tipo III: El promedio de los dos casos fue de 0.3 seg (valor de referencia: >4.5 seg).

### **Motilidad esofágica ineficaz**

Se encontraron 10 (28%) pacientes con esta patología.

- a. Presión basal del esfínter esofágico superior: en 4 casos se reportó elevada, 5 normal y 1 disminuida con una media de 84.8mmHg (valor de referencia: 34-104mmHg). Hubo relajación completa en todos los casos.
- b. Presión basal del esfínter esofágico inferior: disminuida en 4 pacientes y normal en 6 pacientes con una media de 18.3 mmHg (valor de referencia: 13 - 43mmHg).
- c. Presión de relajación integrada: se reportó normal en los 10 (100%) casos, con una media de 3.9mmHg (valor de referencia <15mmHg).
- d. Integral de contractilidad distal (DCI): En los 10 casos las degluciones fueron inefectivas en >50% de las degluciones con una media del 63.1%. Nueve presentaban un DCI disminuido mientras que un caso se encontraba normal; la media del DCI fue de 312 mmHg (valor de referencia: 500-5000).

- e. Latencia distal: normal en 7 pacientes y disminuido en 2 casos, con una media de 5.7 seg (valor de referencia >4.5seg).

Se realizó endoscopia alta a 9 pacientes con diagnóstico de motilidad esofágica ineficaz; tres (33.3%) presentaron esofagitis sin asignar un estadio de Clasificación de los Ángeles.

A los 10 pacientes con esta patología se les realizó serie esófago-gastroduodenal; 1 presentó estenosis esofágica del tercio medio y distal; el resto de estudios fueron descritos sin alteraciones.

### **Obstrucción al tracto de salida de la UGE**

Dos pacientes fueron diagnosticados con obstrucción del tracto de salida de la UEG.

- a. Presión basal del esfínter esofágico superior: Se encontró elevada en un caso y disminuida en otro con una media de 66.5mmHg (valor de referencia: 34-104mmHg).
- b. Presión basal del esfínter esofágico inferior: resultó normal en un caso y elevada en otro con una media de 44mmHg (valor de referencia: 13-43mmHg).
- c. Presión de relajación integrada: se encontró incrementado en los 2 casos con una media de 28.6 (valor de referencia: <15mmHg).
- d. Integral de contractilidad distal (DCI): Se encontró normal en un paciente y disminuida en el otro caso con una media de 417 mmHg (valor de referencia: 500-5000).
- e. Latencia distal: Fue normal en los 2 casos con una media de 8.6 seg (valor de referencia: >4.5 seg)

Se realizó endoscopia en los dos casos de los cuales en un paciente se documentó dilatación de todo el trayecto esofágico y en el otro paciente duodenitis.

### **Contractilidad ausente**

Se reportaron 2 casos con contractilidad ausente por MAR.

- a. Presión basal del esfínter esofágico superior: reportada como normal en un paciente y disminuida en el otro caso con una media de 48.7mmHg (valor de referencia: 34-104mmHg).
- b. Presión basal del esfínter esofágico inferior: Se encontró disminuida en ambos casos con una media de 10mmHg (valor de referencia: 13-43mmHg).
- c. Presión de relajación integrada: normal en ambos casos; se describió una media de 1mmHg (valor de referencia <15mmHg).
- d. Integral de contractilidad distal (DCI): En los dos casos se reportó aperistalsis esofágica 100% fallidas. No se detectaron valores de DCI ni de DL.
- e. Latencia distal (DL): En ambos casos se reportó aperistalsis esofágica 100% fallidas. No se detectaron valores de DCI ni de DL.

Se realizó estudio de endoscopia en ambos casos; en uno se reportó la presencia de restos alimenticios en el lumen esofágico y en el otro caso esofagitis leve. A los dos pacientes se les realizó serie esófago-gastroduodenal reportadas como normal.

### **Esfínter esofágico inferior incompetente:**

Se reportó 1 caso con esfínter esofágico inferior incompetente por MAR.

- a. Presión basal del esfínter esofágico superior: 108.8mmHg (valor de referencia: 34-104mmHg).
- b. Presión basal del esfínter esofágico inferior: Se encontró disminuida 1mmHg (valor de referencia: 13-43mmHg).
- c. Presión de relajación integrada: normal de 1.8mmHg (valor de referencia <15mmHg).
- d. Integral de contractilidad distal (DCI): 364.1 mmHg (valor de referencia: 500-5000).
- e. Latencia distal (DL): 5.3 seg ( normal >4.5seg)

Se realizó estudio de endoscopia en la cual se reportó presencia de hernia hiatal. La serie esófago-gastroduodenal reportó estenosis del tercio inferior.

## Tratamiento médico y evolución clínica

En los 9 pacientes diagnosticados con acalasia:

- 2 pacientes habían sido operados previamente de cardiomiectomía de Heller previo a su ingreso a esta Unidad; dentro de nuestro estudio, el diagnóstico fue corroborado con MAR en un caso (tipo I) y el otro por MC con acalasia clásica. Ambos fueron sometidos a sesiones de dilatación neumática endoscópica con lo que fue posible la ingesta de alimentos vía oral.
- Un paciente con acalasia clásica diagnosticado con MC previamente había sido sometido a funduplicatura de Nissen; a este paciente se le realizó una cardiomiectomía de Heller en este hospital con mejoría parcial por lo que fue necesario complementar con sesiones de dilatación neumática; posterior a ello toleró la ingesta vía oral
- Un paciente con acalasia tipo II; a este se le realizó cardiomiectomía de Heller con resolución de síntomas.
- 1 paciente con diagnóstico de acalasia tipo III realizado por MAR, fue sometido a cardiomiectomía de Heller; posterior a esto persistieron los vómitos por lo que fue sometido a programa de dilatación esofágica neumática; posterior a ello desaparecieron los vómitos.
- 1 paciente con acalasia tipo III fue sometido a cardiomiectomía de Heller; posterior a este procedimiento quirúrgico el paciente desarrolló una infección asociada a servicios de salud (sepsis por *Estafilococo aureus*) con pérdida de la vida como desenlace final.
- Al cierre del presente estudio, 3 sujetos estaban en espera de cita para manejo quirúrgico.

<b>Casos acalasia</b>	<b>Edad</b>	<b>Método diagnóstico</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Miotomía de Heller</b>	<b>Dilatación hidrostática</b>	<b>Mejoría</b>
1	15	MC	Clásica	Sí	Sí	Sí
2	8	MC	Clásica	Sí	Sí	Sí
3	14	MAR	Subtipo I	Espera tiempo quirúrgico	No	No
4	6	MAR	Subtipo I	Sí	Sí	Parcial
5	1	MAR	Subtipo II	Sí	No	No
6	10	MAR	Subtipo II	Espera tiempo quirúrgico	No	No
7	4	MAR	Subtipo II	Sí	No	Sí
8	2	MAR	Subtipo III	Sí	No	Defunción
9	1	MAR	Subtipo III	Sí	Sí	Sí

Tabla 8. Casos de acalasia por MC y MAR.

11 casos con motilidad esofágica ineficaz (MEI), 1 con MC y 10 MAR:

- Un paciente que adicionalmente a la MEI era portador de ependimoma grado II y trastorno de la mecánica de la deglución fue sometido a funduplicatura de Nissen y gastrostomía con resolución de sintomatología; este caso fue diagnosticado con MC.
- 2 pacientes con MEI + EEI incompetente respondió adecuadamente al manejo con inhibidor de bomba de protones.
- Otro paciente con MEI + EEI incompetente fue sometida a funduplicatura de Nissen ante la persistencia de pirosis; mejoría parcial posterior al tratamiento quirúrgico por lo que fue manejada adicionalmente con inhibidor de bomba de protones.
- 1 paciente con MEI + EEI incompetente + hernia hiatal con unión esofagogástrica tipo III y quien presentaba vómitos y disfagia; fue manejada inicialmente con inhibidor de bomba de protones con pobre respuesta por lo que requirió manejo con funduplicatura de Nissen con notoria mejoría.

- 1 paciente con MEI bajo tratamiento por TDAH, epilepsia persistió con síntomas de vómito y dolor torácico a pesar del inhibidor de bomba de protones.
- Los 4 pacientes restantes fueron manejados farmacológicamente con inhibidor de bomba de protones con resolución de síntomas en todos los casos.
- Un caso con MEI tenía el antecedente de haber sido sometido a funduplicatura de Nissen; este paciente mejoró con inhibidor de bomba de protones.

<i>MEI</i>	Edad	Género	Método diagnóstico	Síntoma	Endoscopia	Tratamiento	Mejoría	Observación
1	7	fem	MC	Respiratorio (Tos)	No se realizó endoscopia	Funduplicatura	Gastrostomía	
2	15	fem	MAR	Pirosis	No se realizó endoscopia	Farmacológico	Sí	
3	5	fem	MAR	Vómito	Esofagitis	Farmacológico	No	
4	13	fem	MAR	Pirosis	Normal	Funduplicatura (EEI incompetente)	Sí	
5	15	fem	MAR	Disfagia	Normal	Farmacológico	Sí	
6	9	Masc	MAR	Disfagia	Esofagitis	Funduplicatura (EEI incompetente)	Sí	Hernia Hiatal
7	11	Masc	MAR	Disfagia	Normal	Farmacológico	Sí	
8	1	Masc	MAR	Vómito	Normal	Farmacológico	Sí	Alergia alimentaria
9	15	Masc	MAR	Disfagia	Esofagitis	Farmacológico	Sí	
10	9	Masc	MAR	Disfagia	Normal	Funduplicatura previa(EEI incompetente)	Parcial	
11	13	Masc	MAR	Pirosis	Normal	Farmacológico	Sí	

Tabla 9. Casos de motilidad esofágica ineficaz por MC y MAR

## 2 casos con obstrucción al tracto de salida (OTS)

- Un paciente tenía el antecedente de haber sido sometido a funduplicatura de Nissen y gastrostomía; este paciente presentó OTS. Fue manejado con inhibidor de bomba de protones y continuó con utilización de la gastrostomía.
- El otro paciente también tenía el antecedente de funduplicatura previa secundario a neumopatía crónica, retraso psicomotor, trastorno de la mecánica de la deglución sin gastrostomía; fue manejado con inhibidor de bomba de protones con buena evolución.

## Dos casos de contractilidad ausente:

- En ambos casos se realizó diagnóstico de esclerodermia y se brindó manejo farmacológico con inhibidor de bomba de protones y procinético con mejoría en un caso y resolución en el otro de la disfagia que era el síntoma principal.

## 1 caso de esfínter esofágico inferior incompetente

- Este paciente se le había realizado previamente cardiomiectomía de Heller sin estudio manométrico que confirmara acalasia y dilataciones esofágicas; adicionalmente fue sometido a funduplicatura por presencia vómitos persistentes. Se diagnosticó hernia hiatal con unión esofagogástrica tipo III por estudio de manometría. Como medida terapéutica final se realizó gastrostomía con lo que el paciente fue alimentado, desaparecieron los vómitos y mejoró su estado nutricional.

### 13. Discusión

El estudio de los trastornos de motilidad esofágica en niños es reciente. Su sospecha diagnóstica se origina en síntomas característicos tales como vómito, disfagia, pirosis y de manera secundaria pérdida de peso. La manometría esofágica se considera el estándar de oro para su diagnóstico. Mediante este método es posible definir la presencia o ausencia de peristalsis esofágica, así como la relajación completa o incompleta del esfínter esofágico inferior, medición de las presiones basales de los esfínteres, entre otras.

El presente estudio describe el abordaje diagnóstico de 30 pacientes con sospecha de trastorno de motilidad esofágica, con edades comprendidas entre 1 y 15 años (mediana 10 años); 16 correspondientes al género masculino y 14 al género femenino. Todos cuentan con historia clínica y reporte de estudio de manometría convencional ó de manometría de alta resolución.

Los diagnósticos establecidos en nuestros pacientes en orden de frecuencia por manometría convencional fueron: 2(40%) casos de acalasia, 1(20%) de motilidad esofágica ineficaz y 2(40%) se reportaron como normales. En comparación al artículo publicado en el año 2017 por *Waseem Shamaila y cols.* quienes revisaron retrospectivamente un total de 94 estudios de manometría, de los cuales 58 correspondieron a manometría convencional; los hallazgos fueron los siguientes: trastornos de motilidad esofágica ineficaz 14(24%), acalasia 10(17%), espasmo esofágico 4(7%), escleroderma 2(3%), EEI hipertenso 1(2%), esfínter esofágico inferior hipotenso 1(2%), y estudio sin alteraciones en 26(45%).

Por el método de manometría de alta resolución la frecuencia de diagnósticos en nuestra población fue la siguiente: 10 (40%) pacientes fueron diagnosticados con motilidad esofágica ineficaz. Se documentaron 7(28%) pacientes con acalasia de los cuales 2(8%) fueron clasificados con tipo 1, 3 (12%) con tipo 2 y 2(8%) pacientes con tipo 3, 2(8%) con obstrucción al tracto de salida, 2(8%) con contractilidad ausente, y en 1 (4%) esfínter esofágico inferior incompetente.

El diagnóstico más frecuente por Waseem Shamaila y cols. en un total de 36 estudios de manometría de alta resolución fue acalasia en 10(28%) casos, seguido de trastorno de motilidad inespecífico en 7(20%). Reportaron EEI hipertenso e hipotenso 4(11%) cada uno, espasmo esofágico difuso en un caso y estudio sin alteraciones en 10(28%) (6).

Al combinar ambos métodos diagnósticos, tanto MC convencional como MAR, los diagnósticos de mayor frecuencia en nuestro estudio fueron: motilidad esofágica ineficaz y acalasia.

El trastorno de motilidad esofágica ineficaz fue identificado en un total de 11 casos. El género predominante fue el sexo masculino con 6 (54.5%) pacientes. Los síntomas más frecuentes descritos en este grupo fueron disfagia en 5 (45.5%), pirosis en 3 (27.2%), vómito en 2 (18.8%) y en un (9%) paciente síntomas respiratorios. El estudio de serie esófago-gastroduodenal se encontró anormal en un paciente con hernia hiatal confirmada por manometría de alta resolución, en el resto de los casos no se reportaron alteraciones por este método diagnóstico.

Se han realizado estudios tratando de identificar la correlación entre los hallazgos clínicos, endoscópicos y manométricos en los trastornos de motilidad. Sin embargo los hallazgos endoscópicos y clínicos han tenido poco valor en la caracterización de este tipo de trastornos. En el estudio publicado en el año 2015 por *Martínez Julio César y cols.* se reportó sobre los casos de motilidad esofágica ineficaz que 58.6% tuvieron diagnóstico endoscópico de esofagitis erosiva, en el 18% hernia hiatal y en el 3% restos alimenticios en el lumen esofágico (23). En nuestro estudio se reportó que 3(27%) casos cursaron con diagnóstico endoscópico de esofagitis sin acotar clasificación de los Ángeles.

La acalasia se diagnosticó en 9 casos. El género predominante en esta patología fue el sexo femenino con 5 (55.5%) pacientes, en comparación al masculino de 4(44.5%) pacientes. Los síntomas más frecuentes fueron vómitos en 6 (66.6%) pacientes y disfagia en 3 (33.3%) pacientes.

Como estudio inicial se realizó la serie esófago-gastroduodenal en 29 de los 30 pacientes, y su interpretación se obtuvo del expediente clínico. La importancia de solicitarla radica en descartar cualquier anomalía anatómica que esté condicionando sintomatología clínica (vómito, disfagia, pirosis, etc) como pueden ser: hernia hiatal, estenosis esofágica, obstrucción pilórica, compresiones vasculares extrínsecas (52).

De los 9 pacientes con acalasia diagnosticados con manometría esofágica convencional y de alta resolución, la SEG-D mostró cambios radiológicos sugestivos de trastorno motor esofágico en el 100%. Los hallazgos principales fueron: dilatación en todo el tracto esofágico en 3 casos, signo de pico de pájaro en 3 casos, estenosis del tercio inferior en 2 casos, así como dilatación del tercio esofágico inferior en 1 paciente.

En el estudio publicado en el año 2015 por *Martínez Julio César y cols.* realizado en población adulta se reportó sobre los casos de acalasia que 28.5% tuvieron diagnóstico endoscópico de esofagitis erosiva, en el 57% hernia hiatal y en el 7.14% bezoar en el lumen esofágico (23). En nuestro estudio se encontró que en el 87.5% se reportó dilatación esofágica, en el 25% estasis alimentaria y 25% con esofagitis, no se reportó ningún caso de acalasia asociada a hernia hiatal. En contraste a la población infantil hay mayor riesgo de desarrollar hernia hiatal en población adulta como resultado del acortamiento del esófago por la esofagitis erosiva crónica.

Existen diferentes opciones terapéuticas en el tratamiento de la acalasia: farmacológica (nitratos, bloqueadores de canal de calcio, toxina botulínica), sesiones de dilataciones neumáticas, cirugía. En niños la más utilizada es la miotomía de Heller en ocasiones asociada a funduplicatura tipo Dor o Toupet para prevenir reflujo del contenido gástrico. Sin embargo los resultados han sido controversiales.

En un estudio sistemático del año 2016, sobre 165 niños con diagnóstico de acalasia; se reportó que hasta un 60% ameritó intervención terapéutica posterior a sesión de dilatación neumática por persistencia de síntomas en comparación con

los pacientes que fueron sometidos de primera instancia a miotomía de Heller quienes ameritaron de reintervención en un 25%. La acalasia subtipo II es la que mejor evolución pronóstica tiene tras la intervención quirúrgica alcanzando hasta un 90-100% de resolución de síntomas.(53)

En nuestra población de pacientes con acalasia, de los 7 pacientes que fueron sometidos de manera inicial a miotomía de Heller, 4(57%) ameritaron de sesiones posteriores de dilatación neumática. Dos de los tres pacientes diagnosticados con acalasia subtipo II fueron sometidos a miotomía de Heller con resolución de síntomas en el 100% sin ameritar reintervención, coincidiendo con lo descrito en la literatura.

La miotomía peroral endoscópica es una técnica recientemente utilizada en pacientes con acalasia. En una revisión sistemática de 107 niños sometidos a este procedimiento en hospitales de tercer nivel de Europa se han visto resultados favorables con reducción de necesidad de reintervención ya que disminuye el riesgo de lesión al nervio vago así como de presentar enfermedad por reflujo gastroesofágico, además permite extender la longitud de la miotomía y sus complicaciones se reportan en tan solo 0.2%. En nuestro centro hospitalario aún no se practica este procedimiento.

Los casos de obstrucción al tracto de salida pueden asociarse a procesos infiltrantes malignos en población adulta, así como a una manifestación de un estado de funduplicatura sobrecompetente. Una opción terapéutica en este grupo de pacientes es la dilatación neumática.(53)

En nuestro estudio se encontraron 2 casos con diagnóstico de obstrucción al tracto de salida, ambos tenían antecedente de intervención funduplicatura de Nissen. Ambos casos fueron manejados farmacológicamente con inhibidor de bomba de protones logrando control de síntomas.

La contractilidad ausente es un patrón de motilidad observado clásicamente en los pacientes con esclerodermia sistémica y es causado por la miopatía de músculo liso, aunque no exclusivo de esta patología.(48) Los dos casos encontrados con

esta patología en nuestro estudio fueron diagnosticados con escleroderma, el manejo fue farmacológico con mejoría de síntomas.

Existen otras patologías que también desencadenan la misma sintomatología que los trastornos de motilidad, el principal diagnóstico diferencial es la enfermedad por reflujo gastroesofágico. Los hallazgos endoscópicos de esofagitis también pueden encontrarse presentes en esta enfermedad.

Las ventajas de la manometría de alta resolución sobre la manometría convencional fueron evidentes, ya que fue posible identificar hernia hiatal en un paciente con diagnóstico de motilidad esofágica ineficaz y en un paciente con esfínter esofágico inferior incompetente; esto gracias a que permite la descripción de la morfología de la unión esófago-gástrica y sus grados de disrupción. Además permite la subclasificación de la acalasia.

Aunque se encuentra estandarizado realizar estudio de manometría esofágica previo a la realización de un procedimiento antirreflujo tal como lo es la funduplicatura de Nissen, en la población pediátrica se sigue prescindiendo de esta herramienta a pesar de que es necesario descartar otra patología subyacente para poder ofrecer un tratamiento adecuado.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio fueron que al ser descriptivo y retrospectivo; los datos fueron extraídos del expediente clínico y reportes de estudios de gabinete, basados en diagnósticos preestablecidos por los médicos que los realizaron.

## 14. Conclusiones

1. Los trastornos de motilidad esofágica en edad pediátrica son un padecimiento poco común, su sospecha se origina en síntomas como vómito, disfagia, pirosis y de manera secundaria, pérdida de peso.
2. La mayoría de nuestros pacientes fueron mayores de un año de edad, esto pudiera ser porque a los niños menores de un año pocas veces se les solicita manometría esofágica ya que los síntomas se asocian a reflujo gastroesofágico o alergia a la proteína de leche de vaca para lo cual se inicia manejo antes de solicitar este estudio diagnóstico.
3. Aunque los trastornos motores esofágicos en la edad pediátrica son poco frecuentes en nuestro hospital al ser centro de referencia se diagnostican aproximadamente 8-10 casos por año. Los trastornos más representativos en nuestro estudio fueron la motilidad esofágica ineficaz y acalasia.
4. El método diagnóstico de elección es la manometría de alta resolución, en nuestro estudio se realizó en el 83% de la muestra y en el resto la manometría convencional.
5. Un estudio de serie esófago-gastroduodenal normal no descarta trastorno motor esofágico sin embargo es útil para descartar alteraciones anatómicas.
6. Un estudio endoscópico normal no descarta trastorno motor esofágico, a pesar de esto, se recomienda realizar previo al estudio de manometría y solicitar biopsias para descartar otras patologías que pudieran desencadenar misma sintomatología como la esofagitis eosinofílica.
7. Las ventajas de la manometría de alta resolución sobre la manometría convencional evidentes en nuestra investigación fueron: la subclasificación de acalasia, identificación de hernia hiatal al describir la morfología de la unión esófago-gástrica y el estudio simultáneo de las presiones de esfínteres y peristalsis esofágica.
8. El estudio de manometría convencional es útil cuando nos brinda información sobre: a) la presión basal del esfínter esofágico inferior, b) presencia o ausencia del mismo y c) propagación de la peristalsis esofágica en sus tres tercios. En caso contrario no será posible emitir un diagnóstico.

9. Es necesario la validación de los reportes de manometría de alta resolución en base a la clasificación de Chicago V 3.0 para lograr estandarizar el seguimiento y tratamiento de cada uno de los pacientes.
10. El tratamiento de elección en acalasia es la miotomía de Heller, en nuestro hospital se en la mayoría de los casos.
11. La miotomía peroral endoscópica es una técnica reciente para tratar pacientes con acalasia, probablemente en unos años desplace a la miotomomía de Heller como tratamiento de elección ya que sus complicaciones se han reportado en tan sólo 0.2%.
12. Existen diferentes opciones terapéuticas para los trastornos de motilidad esofágica ineficaz, la más utilizada en nuestra unidad es el manejo farmacológico con inhibidor de bomba de protones. La terapia cognitivo conductual, hipnoterapia también han sido descritas en la literatura como opción de tratamiento aunque no se utilizó en nuestra población.
13. Los trastornos de contractilidad ausente frecuentemente se desarrollan dentro del curso de una enfermedad sistémica como la esclerodermia. Su tratamiento incluye manejo farmacológico como procinéticos e inhibidores de bomba, así como sesiones de dilatación neumática en los casos en que se documente además sitios de estenosis.
14. El trastorno de obstrucción al tracto de salida puede ser visto en pacientes operados de funduplicatura por lo que el estudio de manometría esofágica también es una herramienta útil en esta población. Una opción de tratamiento en este grupo son las dilataciones neumáticas.
15. Describir y clasificar los hallazgos en cada uno de los métodos diagnósticos que se somete un paciente facilita la interpretación de los mismos para una mejor toma de decisiones en el tratamiento.

## 15. Referencias bibliográficas

1. De Argila CM y cols. Los trastornos motores del esófago. *Rev Med Chil.* 2012;243–50.
2. Spechler SJ, Castell DO. Classification of oesophageal motility abnormalities. *Gut.* 2001;49(1):145–51.
3. Edeani F, Malik A, Kaul A. Characterization of Esophageal Motility Disorders in Children Presenting With Dysphagia Using High-Resolution Manometry. *Curr Gastroenterol Rep.* 2017;19(3).
4. Casado-Caballero, Delgado-Maroto, Iñigo Chaves FJAA. Disfagia esofágica y trastornos motores de esófago. *Rev Andaluza Patol Dig.* 2017;40(1):35–42.
5. Carmona-Sánchez R, Valerio-Ureña J, Valdovinos-Díaz MÁ. El esfínter esofágico inferior hipertenso . Prevalencia y características clinicomanométricas. *Rev Gastroenterol Mex.* 2001;66(4):174–8.
6. Shamaila W. A 12 Year Experience with Conventional and High Resolution Esophageal Manometry in Children. *J Gastroenterol.* 2017;2(6):1–4.
7. Fox MR, Bredenoord AJ. Oesophageal high-resolution manometry: Moving from research into clinical practice. *Gut.* 2008;57(3):405–23.
8. Carlson DA, Pandolfino JE. High-Resolution Manometry and Esophageal Pressure Topography. Filling the Gaps of Convention Manometry. *Gastroenterol Clin North Am [Internet].* 2013;42(1):1–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gtc.2012.11.001>
9. Gartner LP, Hiatt JL. Sistema Digestivo: Tubo digestivo. Texto Atlas de Histología Gartner Hiatt. Tercera Ed. Mc Graw Hill; 2008. 381-385 p.
10. Ross, MH, Pawlina W. Histología Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. 5ta Ed. Editorial Médica Panamericana; 2007. 566-569 p.
11. Valdovinos Díaz MA. Manual de manometría esofágica. Primera Ed. México: Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán; 1999. 34-36 p.
12. Sivarao D V., Goyal RK. Functional anatomy and physiology of the upper esophageal sphincter. *Am J Med.* 2000;108(4):27–37.
13. Kleinman RE. Walker's Pediatric Gastrointestinal Disease. Sexta Ed. North

- Carolina: King Printing Company; 2018. 236-240 p.
14. Davidson GP, Dent J, Willing J. Monitoring of upper oesophageal sphincter pressure in children. *Gut*. 1991;32(6):607–11.
  15. Skandalakis JE, Ellis H. Embryologic and anatomic basis of esophageal surgery. *Surg Clin North Am*. 2000;80(1):85–155.
  16. Goyal RK, Chaudhury A. Physiology of normal esophageal motility. *J Clin Gastroenterol*. 2008;42(5):610–9.
  17. Mittal RK, Holloway RH, Penagini R, Ashley Blackshaw L, Dent J. Transient lower esophageal sphincter relaxation. *Gastroenterology*. 1995;109(2):601–10.
  18. Mittal RK et al. The esophagogastric junction. *N Engl J Med*. 1997;336:924–32.
  19. Pandolfino JE, Kahrilas PJ. Revisión técnica de la AGA sobre el uso clínico de la manometría esofágica. *Rev Gastroenterol Mex*. 2005;70(1):209–24.
  20. Laval VR, Hernandez LMC, Guilabert PMH, Sanz LG. Esofagograma con bario : Anatomía y patología básica Objetivo docente. 2014;
  21. Segura BAB, Gomez DF, Meza JA, Oliveros R, Pinilla RE, Prieto RG, et al. Esofagograma : imágenes que valen más que mil palabras Esophagograms : Images Worth a Thousand Words. 2017;
  22. Chimbo Naranjo JM, Toro Monjaraz EM. Acalasia en niños. Experiencia en el Instituto Nacional de Pediatría. 2015. p. 8–15.
  23. Martinez JC, Rosa G, Lima DA, Silva DH, Duarte AF, Novo NF, et al. Original Article Clinical, Endoscopic and Manometric Features of the primary motor disorders of the esophagus. 2015;28(1):32–5.
  24. Paterson W. Esophageal Motility Disorders. *GI Motil Online* [Internet]. 2006; Available from: <http://www.nature.com/gimo/index.html>
  25. Greenberger NJ. Capítulo 13. Trastornos de la motilidad bucofaríngea y esofágica. Diagnóstico y tratamiento en gastroenterología, hepatología y endoscopia. 7ma Ed. Mc Graw Hill; 2011.
  26. Savarino E, de Bortoli N, Bellini M, Galeazzi F, Ribolsi M, Salvador R, et al. Practice guidelines on the use of esophageal manometry – A GISMAD-

- SIGE-AIGO medical position statement. Dig Liver Dis [Internet]. 2016;48(10):1124–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dld.2016.06.021>
27. Madrazo de la Garza JA. Pruebas diagnósticas en los trastornos de la motilidad gastrointestinal. *Nutrición y gastroenterología pediátrica*. Primera Ed. Mc Graw Hill; 2013. 589-595 p.
  28. Almansa C, Achem SR. El espasmo esofágico difuso (EED). Conceptos prácticos sobre diagnóstico y tratamiento. *Rev Gastroenterol México*. 2007;72(2):136–45.
  29. Wang A, Pleskow DK, Banerjee S, Barth BA, Bhat YM, Desilets DJ, et al. Esophageal function testing. *Gastrointest Endosc*. 2012;76(2):231–43.
  30. Boris L. What makes a technically perfect HRM/EPT study? *Gastroenterology*. 2011;5(140):S-300.
  31. Hani A, Bernal W, Leguizamó AM, Zuluaga C, Vargas R, Vergara H, et al. Cómo realizar e interpretar una manometría esofágica de alta resolución usando la clasificación Chicago 3.0. 2015;(1):369–78.
  32. Rohof WOA, Bredenoord AJ. Chicago Classification of Esophageal Motility Disorders: Lessons Learned. *Curr Gastroenterol Rep*. 2017;19(8):1–6.
  33. Abreu-Y Abreu AT, González Sánchez CB, Villanueva Sáenz E, Valdovinos Díaz MA. Diferencias entre las clasificaciones de Chicago y la tradicional en el diagnóstico de los trastornos motores del esófago con manometría de alta resolución y topografía de la presión esofágica. *Rev Gastroenterol Mex*. 2010;75(4):412–20.
  34. Pandolfino JE, Ghosh SK, Rice J, Clarke JO, Kwiatek MA, Kahrilas PJ. Classifying esophageal motility by pressure topography characteristics: A study of 400 patients and 75 controls. *Am J Gastroenterol*. 2008;103(1):27–37.
  35. Pandolfino JE, Fox MR, Bredenoord J, Kahrilas PJ. High-resolution manometry in clinical practice: utilizing pressure topography to classify oesophageal motility abnormalities. *Neurogastroenterol Motil*. 2010;21(8):796–806.

36. Kahrilas PJ. Esophageal motor disorders in terms of high-resolution esophageal pressure topography: What has changed. *Am J Gastroenterol* [Internet]. 2010;105(5):981–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ajg.2010.43>
37. Kahrilas PJ, Bredenoord AJ, Fox M, Gyawali CP, Roman S, Al. E. The Chicago Classification of esophageal motility disorders, v3.0. *Neurogastroenterol Motil.* 2015;27(2):160–74.
38. Pilar M, Gallego O. Acalasia : un trastorno de la motilidad esofágica , no tan raro. *Rev Clínica Med Fam.* 2009;2(6):305–8.
39. Howard PJ, Maher L, Pryde A, Cameron E w j, Heading RC. Five year prospective study of the incidence, clinical features, and diagnosis of achalasia in Edinburgh. *Gut.* 1992;33(8):1011–5.
40. Pandolfino JE, Kwiatek M a, Nealis T, Bulsiewicz W, Post J, Kahrilas PJ. Achalasia: a new clinically relevant classification by high-resolution manometry. *Gastroenterology.* 2010;135(5):1526–33.
41. MD A. Esophageal Spasm. *Medscape* [Internet]. 2017; Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/174975-overview>
42. Grübel C, Borovicka J, Schwizer W, Fox M, Hebbard G. Diffuse esophageal spasm. *Am J Gastroenterol.* 2008;103(2):450–7.
43. A.J.P.M. S. Advances in esophageal motor disorders. *Curr Opin Gastroenterol* [Internet]. 2008;24(4):485–9. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L354838730%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1097/MOG.0b013e3282ff8ae9>
44. Khatami SS, Khandwala F, Shay SS, Vaezi MF. Does diffuse esophageal spasm progress to achalasia? A prospective cohort study. *Dig Dis Sci.* 2005;50(9):1605–10.
45. Kahrilas P. Esophageal motility disorders in terms of pressure topography: The chicago classification. *J Clin Gastroenterol.* 2008;42:627–35.
46. Leal-Valdivieso C. Espasmo Esofágico Difuso. *GH Contin* [Internet]. 2010;9(6):281–4. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211344904700016>

47. Herregods TVK, Smout AJPM, Ooi JLS, Sifrim D, Bredenoord AJ. Jackhammer esophagus: Observations on a European cohort. *Neurogastroenterol Motil.* 2017;29(4):1–8.
48. Crowell MD, Umar SB, Griffing WL, DiBaise JK, Lacy BE, Vela MF. Esophageal Motor Abnormalities in Patients With Scleroderma: Heterogeneity, Risk Factors, and Effects on Quality of Life. *Clin Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2017;15(2):207–213.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2016.08.034>
49. Franklin AL. Childhood achalasia: A comprehensive review of disease, diagnosis and therapeutic management. *World J Gastrointest Endosc* [Internet]. 2014;6(4):105. Available from: <http://www.wjgnet.com/1948-5190/full/v6/i4/105.htm>
50. Rebeca, G-R. Achalasia in Pediatric Population: Use of High-Resolution Manometry in Children, Achalasia in Pediatric Population. *J Gastrointest Dig Syst* [Internet]. 2015;05(03):3–6. Available from: <https://www.omicsonline.org/open-access/achalasia-in-pediatric-population-use-of-highresolution-manometry-inchildren-achalasia-in-pediatric-population-2161-069X-1000286.php?aid=54494>
51. Ramos RI. Peroral endoscopic myotomy in pediatric jackhammer esophagus. *Rev Española Enfermedades Dig.* 2018;7:464–5.
52. Ernesto W, García H, Lares-asseff I. Importancia de la serie esofagogastroduodenal en niños con reflujo gastroesofágico. 2013;70(5):403–11.
53. Kotilea K, Mahler T, Bontems P, Devière J, Louis H. Management of esophageal motility disorders in children : a review. 2018;LXXXI(June).

## 16. Anexos

### I. Boleta de recolección de datos

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_

¿Síntomas principales que motivaron el estudio del paciente?

Sí o No

Disfagia: \_\_\_\_\_ Dolor torácico no cardíaco: \_\_\_\_\_ Vómito: \_\_\_\_\_ Pérdida involuntaria de peso: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_ (describir cuál) \_\_\_\_\_

Método diagnóstico utilizado:

Sí o No

a) Manometría convencional: \_\_\_\_ b) Manometría de alta resolución: \_\_\_\_

Hallazgos encontrados en estudio de manometría convencional (MC):

MC	Valores	No aplica
Presión de reposo del EEI		
Presión residual del EEI		
Progresión de la onda deglutoria		
Amplitud de la onda deglutoria		

Hallazgos encontrados en estudio de manometría de alta resolución (MAR):

MAR	Valores	No aplica
Presión de relajación integrada (IRP)		
DCI (Integral de contractilidad distal)		
DL (Latencia Distal)		
Presión basal media EES		
Presión basal media EEI		

¿Se identificó algún trastorno motor esofágico? Sí o No \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

Tratamiento empleado: 1) Conservador \_\_\_\_\_ 2) Quirúrgico \_\_\_\_\_

3) Farmacológico \_\_\_\_\_

Hallazgos SEGD:

Hallazgos Endoscopia:

Evolución

¿Resolución de síntomas? Sí \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

## II. Solicitud de dispensa de consentimiento informado



Institución: UMAE, Hospital de pediatría, CMNO. IMSS

COMITÉ LOCAL DE ÉTICA E INVESTIGACIÓN

Presente. -

Por medio de la presente me dirijo para enviar un cordial saludo y con el motivo de solicitar respetuosamente la dispensa al Comité de Ética para el tema correspondiente al consentimiento informado, del cual se hace referencia en el artículo 17 de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Título II, Capítulo I en su última modificación del 2014. Nuestro proyecto de investigación lleva por título: “Frecuencia de Trastornos Motores Esofágicos diagnosticados por Manometría Convencional y Alta Resolución en Pacientes Pediátricos en la UMAE Hospital de Pediatría CMNO”, se trata de un estudio Retrospectivo, para la cual nos basaremos únicamente en la información contenida en los expedientes clínicos de los pacientes en cuestión, por lo que en base al artículo previamente mencionado esta investigación se clasifica dentro de la categoría sin riesgo.

Aunque el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en los artículos 20,21 y 22; así como en el 9° principio de la Guía de las Buenas Prácticas Clínicas, se menciona la inclusión del consentimiento informado en todo protocolo de investigación, por el uso de datos personales e información sensible del paciente. Sin embargo solicitamos dispensa de dicho documento en base a la pauta 10: “Modificaciones y dispensas del consentimiento informado”, de las Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud de los seres humanos, comentándose que se podrá aprobar una dispensa del consentimiento informado”, si la investigación entraña apenas riesgos mínimos para

los participantes. Y cuando el investigador no conoce a los participantes y, en consecuencia, no puede comunicarse con ellos para obtener un consentimiento informado.

La elaboración de este proyecto se realizará de manera retrospectiva mediante la revisión de expedientes clínicos correspondientes al servicio de Gastroenterología Pediátrica, en el periodo de tiempo de 3 años (2016-2018) con lo cual se analizarán los datos obtenidos sin realizar alguna intervención en el paciente ni exponer su identidad. Sin la dispensa la investigación se hace impracticable, debido a que, dentro de esta muestra, cabe la posibilidad de encontrar pacientes que ya fueron dados de alta de este hospital, no tienen citas agendadas próximamente, se localizan en otro estado; además del involucro psicológico al solicitar nuevamente información al paciente y/o sus familiares tales como antecedentes, fechas y desenlace considerando algunos incluso fallecieron.

Nos comprometemos a que en todo momento la información confidencial y personal contenida en el expediente clínico de cada uno de los pacientes, será debidamente resguardada en todo momento. El estudio se realizará bajo el valor bioético de la confidencialidad, al no mencionar nombres, ni números de expedientes; sino que se asignará un código de identificación que sólo el autor conocerá. Los mecanismos por los cuales se garantizará el cumplimiento de los principios de la investigación bioética, se resguardará la información física en un archivero bajo llave, la cual sólo tendrá acceso el tesista y la información electrónica se mantendrá en una computadora portátil propiedad del investigador, a la cual sólo tendrá acceso, con una clave para su inicio y una clave al abrir el documento, que sólo será de su conocimiento. Una vez finalizado el estudio se eliminará la información. Con el fin sólo estadístico y de investigación, sin repercutir en el estado de salud de los pacientes y como parte de trabajo de titulación. El uso de esta información será obtenida de los expedientes.

Esta investigación se apega a las normas nacionales e internacionales: Reglamento de la Ley General de Salud en Materia para la Investigación en Salud, artículo 58, fracción II. Asimismo, y de acuerdo con las directivas de la buena práctica de la Conferencia Internacional de Armonización basadas en la Declaración de Helsinki, especialmente haciendo hincapié en el undécimo principio el cual indica que se debe proteger la confidencialidad de los datos que permita la identificación de los sujetos de estudio. El respeto por la privacidad y las reglas de confidencialidad seguirán la regulación al respecto.

Atentamente.

---

1. Director de tesis: Dr. Sergio Pacheco Sotelo, Gastroenterólogo Pediatra.

---

2. Investigador principal: Dra. Ix Chel González Guerrero.

Residente de segundo grado de la subespecialidad en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica.

III. Cronograma de actividades

<b>Actividades</b>	<b>Julio- Septiembre</b>	<b>Octubre- Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>
<b>Redacción protocolo</b>	X	X	X	X		
<b>Revisión bibliográfica</b>	X	X	X	X		
<b>Revisión de expedientes</b>						X
<b>Selección expedientes</b>						X
<b>Autorización protocolo</b>					X	
<b>Redacción</b>						X

Tabla 2. Cronograma anual de actividades.