



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
SECRETARÍA DE SALUD

TESIS

HALLAZGOS DE MONITORIZACIÓN CON PH-IMPEDANCIOMETRÍA
MULTICANAL EN NIÑOS CON REFLUJO GASTROESOFÁGICO.

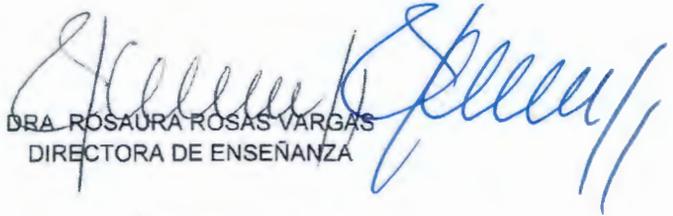
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
SUBESPECIALISTA EN GASTROENTEROLOGÍA Y
NUTRICIÓN PEDIÁTRICA

PRESENTA
DR. PEDRO MURILLO MÁRQUEZ

TUTORES DE TESIS:
DR. ERICK MANUEL TORO MONJARAZ

COTUTORES:
DR JAIME A. RAMÍREZ MAYANS
DRA ERIKA MONTIJO BARRIOS

TITULO DE TESIS
HALLAZGOS DE MONITORIZACIÓN CON PH-IMPEDANCIOMETRÍA
MULTICANAL EN NIÑOS CON REFLUJO GASTROESOFÁGICO



DRA. ROSAURA ROSAS VARGAS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. JAIME A. RAMIREZ MAYANS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE GASTROENTEROLOGÍA PEDIÁTRICA



DR. ERICK MANUEL TORO MONJARAZ
TUTOR DE TESIS



DRA. ERIKA MONTIJO BARRIOS
CO-TUTORA DE TESIS



INDICE

INTRODUCCIÓN

1	Antecedentes	4
2	Justificación	21
3	Planteamiento del problema	22
4	Pregunta de investigación	22
5	Objetivos	23
6	Metodología	24
7	Análisis estadístico	28
8	Ética	28
9	Resultados	29
10	Discusión	38
11	Conclusiones	41
12	Referencias bibliográficas	42
13	Anexos	46
14	Abreviaturas.....	49

INTRODUCCIÓN

El reflujo gastroesofágico (RGE) se define como el paso del contenido gástrico hacia el esófago, con o sin regurgitación o vómito. Representa un proceso fisiológico que se presenta muchas veces por día en lactantes y niños. Los episodios duran <3 minutos y generalmente ocurren en el periodo postprandial y son asintomáticos. El RGE representa uno de los principales motivos de consulta médica en Pediatría ^{1,2,3}.

La prevalencia de regurgitaciones en los lactantes se presenta entre los 0 a 3 meses de edad de 35%; a los 4 y 5 meses en un 57%; mayores de 7 meses disminuye a 21% y entre los 10 y 12 meses es solo del 5%. Los estudios sobre la prevalencia e historia natural del RGE (Campanozzi et Al, 2009) existe una proporción entre géneros masculino y femenino de 1.6:1.4 respectivamente ⁴.

1. ANTECEDENTES

1.1 DEFINICIONES

Regurgitación: Regreso del contenido gástrico hacia el esófago y la boca sin participación de diafragma. Es la manifestación más común de RGE en el menor de 1 año de edad ⁵.

Vómito: Expulsión del contenido gástrico por la boca con contracción del diafragma y cierre de la glotis ⁵.

Reflujo Gastroesofágico (RGE): Es el paso involuntario del contenido gástrico hacia el esófago. Representa un proceso fisiológico, sin embargo, puede persistir y causar detención del crecimiento, complicaciones intra y extraesofágicas, proceso patológico denominado reflujo patológico ⁵.

RGE fisiológico: Proceso fisiológico que en la mayoría de las veces cursa asintomático y ocasionalmente con regurgitación. Los valores de pHmetría intraesofágica de 24hrs son normales ⁵.

RGE patológico: Entidad que se asocia a manifestaciones gastrointestinales, intraesofágicas o extraesofágicas, generales o sistémicas, entre las cuales destacan: falta de ganancia ponderal, alteraciones en la conducta alimentaria, (rechazo, dificultad en la alimentación), en el patrón del sueño, irritabilidad, neumopatía crónica, alteraciones intraesofágicas (esofagitis, estenosis), sangrado oculto y/o hematemesis, episodios de ahogamiento, síndrome de muerte súbita de lactante y síndrome de Sandifer. La pHmetría de 24hrs es anormal ⁵.

RGE primario: Es el resultado de una deficiencia primaria en la motilidad esofágica y como consecuencia el paso involuntario del contenido gástrico al esófago ⁵.

RGE secundario: Es aquel relacionado con procesos infecciosos, metabólicos (v.gr: acidosis tubular renal, síndrome de Bartter), alergia a los alimentos (v.gr: alergia a la proteína de leche de vaca, soya, etc), alteraciones neurológicas y malformaciones congénitas del tracto gastrointestinal (GI) como estenosis hipertrófica de píloro y membrana antroduodenal. Las manifestaciones de regurgitación, vómito u otras, al igual que el RGE primario, están presentes, y por ello dificultan el diagnóstico ⁵.

RGE oculto: Ausencia de manifestaciones GI, y evidencia de manifestaciones atípicas o extraintestinales, tales como irritabilidad, disfonía, laringitis, asma, etc. Las manifestaciones iniciales mejoran con el tratamiento, pero no desaparecen ⁵.

Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). Es el reflujo que contribuye a la inflamación o daño tisular de la mucosa esofágica (esofagitis, estenosis) o es causa de apnea obstructiva, hiperreactividad bronquial o broncoaspiración.

1.2 FISIOPATOLOGÍA DEL RGE

En la fisiopatología de RGE interviene el tono del esfínter esofágico inferior, peristalsis esofágica y vaciamiento gástrico ⁵.

- **Alteraciones de la peristalsis esofágica:** A diferencia de la deglución normal, húmeda por efecto de la saliva, se presenta una forma de deglución nocturna "seca", la cual impide una adecuada peristalsis primaria (pérdida

del efecto buffer). El resultado de esta alteración en la deglución es la presencia de reflujo ácido, proveniente del estómago, con consecuente esofagitis y alteración de la peristalsis secundaria por la presencia de ondas esofágicas no propulsivas, que retardan el aclaramiento esofágico y perpetúan la esofagitis ⁵.

- Alteraciones del esfínter esofágico inferior (EEI). El RGE está determinado por factores genéticos, ambientales (dieta, tabaquismo, etc.), anatómicos, hormonales y neuronales. Existen 3 líneas de defensa que limitan el daño del RGE y minimizan el riesgo de lesión esofágica causada por el reflujo. La primera línea de defensa es la "la barrera antirreflujo", es decir, el esfínter esofágico inferior, el diafragma y el ángulo de His. El EEI mantiene un tono en reposo, se relaja en respuesta a la deglución, a la distensión gástrica o a la presencia de peristalsis secundaria; las relajaciones transitorias del EEI son relajaciones que ocurren en ausencia de la deglución o peristalsis esofágica ocurriendo con mayor prevalencia en niños con REG. Cuando esta primera línea de defensa se altera, se inicia la segunda línea de defensa, el aclaramiento esofágico que disminuye la duración y el contacto entre el contenido luminal y el epitelio esofágico. La gravedad y la peristalsis esofágica remueve el bolo del lumen esofágico, mientras la saliva y la secreción esofágica proveniente de las glándulas submucosas sirven para neutralizar el ácido. La tercera línea de defensa es el tejido y la resistencia de la mucosa esofágica e inicia si el contacto del ácido es prolongado. La defensa de la mucosa esofágica se divide en pre-epitelial (factores de protección como la saliva y las secreciones esofágicas que

contienen mucina, bicarbonato, prostaglandina E2, Factor de crecimiento epidermoide, Factor de crecimiento de transformación), epitelial (enlaces apretados, material intercelular de glucoproteínas) y los factores post epitelial. El RGE ocurre al presentar los episodios de las relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior y una adaptación inadecuada del tono del esfínter y los cambios de la presión intraabdominal. Cabe señalar que no todos los factores son responsabilidad del tono del esfínter esofágico inferior, ya que el oxido nítrico juega un papel importante en la fisiopatología de la enfermedad. Los niños ingieren más del doble del volumen que los adultos por kilogramo de peso (100 a 150ml.kg.día comparado a 30 a 50ml.kg.día), causando mayor distensión gástrico y consecuentemente mayores relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior. La frecuencia de la alimentación es mayor en niños que en adultos y como consecuencia hay mayor duración de periodos postprandiales y más común de relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior (RTEEI). En adultos sanos, solo el 30% de las RTEEI se acompañan de reflujo ácido, pero en pacientes con ERGE se incrementa hasta un 65% de las RTEEI. El reflujo es más predominante a nivel faríngeo al estar en decúbito que en posición supina, ya que cambia la posición y la anatomía del cardias. Tanto la salivación y la deglución disminuyen durante el sueño, condicionando a seguir afectando el aclaramiento. Durante el sueño el esfínter esofágico superior se encuentra atónico, permitiendo la presencia de reflujo libre acceso a nivel de la vía aérea^{6,7,8}.

- El vaciamiento gástrico. El vaciamiento gástrico retardado puede incrementar el reflujo posprandial, posiblemente por el incremento de las RTEEI. Se ha documentado en niños con sintomatología de RGE un vaciamiento gástrico retardado, en especial en pacientes con alteraciones neurológicas. La exposición de ácido en el esófago en pacientes con ERGE se relaciona directamente con el tiempo de vaciamiento del estómago proximal. El ERGE es considerado clásicamente con una enfermedad ácido péptica, sin embargo la gran mayoría de los pacientes con enfermedad por reflujo no presentan un incremento de secreción ácida del estómago. La acidez post-prandial en el área de unión gastroesofágica es una acidez local en vez de una acidez gástrica total en los pacientes que presentan ERGE. Las diferentes capas de viscosidad dentro del estómago influyen de manera directa en la distribución del contenido gástrico. El material refluido puede ser ácido, débilmente ácido y no ácido. El reflujo puede ser una mezcla de gas y líquido o puro líquido y pueden o no contener bilis. Más de la mitad de los episodios de reflujo se asocian con reflujo de gas. El reflujo débilmente ácido ocurre predominantemente durante las RTEEI. El reflujo débilmente ácido es responsable de los síntomas remanentes en los pacientes bajo tratamiento antisecretor. Los componentes que contribuyen a la nocividad del reflujo son la pepsina, ácidos y sales biliares y la tripsina. El ácido es vaciado hacia el esófago con un o 2 secuencias de la peristalsis primaria, y el ácido residual es neutralizado por la deglución de la saliva. La peristalsis secundaria es responsable de la distensión esofágica con aire o agua y es más importante

durante el sueño cuando la peristalsis esta reducida. Los pacientes pueden tener una peristalsis primaria normal y una peristalsis secundaria anormal. De esta manera, el reflujo no ácido, ocurre en el periodo postprandial, por una ineficaz aclaramiento y una prologada distensión esofágica y por consiguiente persistencia de los síntomas. El reflujo puede causar síntomas respiratorios a través de diferentes manifestaciones, tales como microaspiraciones. Las manifestaciones de enfermedades de la vía aérea superior de oído, nariz y garganta se asocian a un insuficiente esfínter esofágico superior y asociarse a una esofagitis por mecanismos insuficientes de aclaramiento y una pobre resistencia de la mucosa esofágica ^{6,7,8}.

- Alteraciones anatómicas: La principal alteración asociada al desarrollo de RGE es la hernia hiatal, entidad clínica muy frecuentemente asociada a cuadros graves de RGE con esofagitis, estenosis esofágica y complicaciones pulmonares recurrentes como neumopatía crónica. Este tipo de RGE se denomina secundario debido a ser resultado de la presión intratorácica negativa que ejerce el tórax sobre el segmento de esófago intratorácico. La hernia hiatal incrementa el número de episodios de reflujo y la disminución del aclaramiento esofágico lo que promueven el reflujo retrogrado a través de la unión gastroesofágico cuando se relaja el EI1 después de a deglución. Este mecanismo se conoce como el fenómeno del re-reflujo (reflujo ácido cuando el pH esta por debajo de 4) ^{6,8}.
- Factores genéticos: Hay teorías sobre la etiología del RGE en un gen localizado en el cromosoma 13q14, particularmente en gemelos ^{5,8}.

1.3 GRUPOS DE ALTO RIESGO PARA EL DESARROLLO DE RGE

Se han identificado ciertas características en pacientes pediátricos como factores de riesgo asociados a desarrollo de RGE, entre los que destacan: ¹

- Desórdenes neurológicos: desde trastornos como el retraso mental, síndrome de Down, hasta la parálisis cerebral infantil incrementan el riesgo de desarrollo de RGE debido a salivación anormal, incremento en la frecuencia del reflujo, retraso en el aclaramiento esofágico, integración sensorial anormal, vaciamiento gástrico retardado, constipación, obesidad, anomalías esqueléticas, de tono muscular y efectos secundarios de algunos medicamentos.
- Obesidad: se ha relacionado directamente con incremento en la prevalencia y severidad del RGE, y particularmente en algunos casos, al desarrollo de adenocarcinoma esofágico
- Anomalías anatómicas esofágicas: representan una incidencia de 1 por cada 3000 nacidos vivos, y es una importante etiología de RGE crónico y grave en niños, al igual que la acalasia.
- Enfermedades respiratorias crónicas como displasia broncopulmonar y fibrosis intersticial idiopática.
- Trasplante hepático, particularmente en casos asociados a neumonectomía (disfunción motora esofagogástrica).

1.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL RGE

La historia clínica y examen físico son fundamentales en la evaluación inicial del RGE tanto para identificar otras posibles etiologías, como para definir la ERGE e identificar sus complicaciones ¹.

Las manifestaciones clínicas mas frecuentemente asociadas al RGE son:

- **Gastrointestinales:** caracterizadas por regurgitación, vómito, irritabilidad llanto o dolor retroesternal, disfagia, pirosis, rumiación, sangrado oculto o franca hematemesis.
- **Sistémicas:** Alteraciones en la conducta alimentaria como rechazo o dificultad, alteraciones en el patrón del sueño, detención del crecimiento y desnutrición.
- **Extraesofágicas:**
 - **RESPIRATORIAS.** correspondan al 5 al 10% de las manifestaciones de RGE como son : Neumopatía crónica (broncoaspiración), asma de difícil control, Asma refractaria al tratamiento, laringoespasmos, laringitis crónica y posterior, estenosis laríngea, disfonía crónica, rinitis crónica, otitis media de repetición y sinusitis crónica ^{9,10}. La prevalencia los síntomas respiratorios y el ERGE ha sido demostrada en una revisión sistemática de 18 artículos en niños en un 23%, comparados con un 4% en pacientes sanos¹¹. Los estudios fueron identificados a través de búsqueda sistematizada en la base de datos de Pub Med y EMBASE de la relación entre el reflujo y la enfermedad respiratoria reactiva (asma). La prevalencia de los síntomas extraesofágicos en niños y el RGE son: sinusitis 4.2%,

otitis 2.1%, episodio de posible amenaza a la vida ALTE 20%, neumonía 6,3%, bronquiectasia 1%, asma 13.2%¹¹. Los mecanismos encontrados y dependientes de la inflamación directa de la vía aérea por la aspiración de contenido gástrico e hiperreactividad e la vía aérea secundaria a microaspiraciones de contenido gástrico, mediado por el sistema vagal produce espasmo bronquial o laríngeo. La acidificación esofágica en pacientes con asma puede propagar la hiperreactividad y obstrucción de la vía aérea. La hiperaereación pulmonar crónica provocada por el asma puede abatir el diafragma, alterando la función del esfínter esofágico inferior al desplazarlo a una cavidad de presión negativa (tórax) disminuyendo su presión y causando alteración en el ángulo de His^{12,13}. La hiperinsuflación y la obstrucción de la vía aérea incrementa aún más la presión negativa intratorácica y promueven el reflujo. Muchos estudios han demostrado esta asociación midiendo pH metría de 24hrs, demostrando una prevalencia hasta del 60 al 80% de pacientes asmáticos de difícil control con pH metría anormales, con una estrecha relación entre los episodios de reflujo y las manifestaciones respiratorias. En pacientes con pirosis, asma nocturno o de difícil control (corticodependiente), se ha mostrado beneficio en la reducción de síntomas con el tratamiento médico y/o quirúrgico antirreflujo; dentro de las otras etiologías se encuentran se asocia en el estímulo de los receptores esofágicos sensibles al ácido activaría un reflejo vago-vagal que provocaría una

broncoconstricción y la asociación con tos crónica que es debida por un reflejo tusígeno esofagobronquial hasta de un 10 al 20% de los pacientes ^{13, 14, 15}.

- NEUROLÓGICAS. Irritabilidad, espasmos, tics, trastornos del sueño, pseudoconvulsiones, pseudotortícolis y posición de Sandifer ¹.
- EPISODIOS APARENTEMENTE AMENAZADORES DE LA VIDA (ALTE). Los episodios de apnea de origen periférico, producidos durante el sueño y de larga evolución, son los que con más probabilidad pueden deberse a RGE ¹.
- PATOLOGÍA OTORINOLARGIOLÓGICA. El RGE puede ser la causa de diversa sintomatología otorrinolaringológica (ORL), como estridor, laringitis y sinusitis refractarias al tratamiento convencional ¹.

Los signos de alerta presentes en los pacientes pediátricos que obligan a investigar detalladamente la presencia de RGE son: ^{1,5}

- Vómito biliar
- Sangrado gastrointestinal: hematemesis o hematoquezia
- Vómito consistente y vigoroso
- Persistencia de vómito después de 6 meses de edad
- Síntomas digestivos persistentes como: diarrea, constipación.
- Ataque al estado general: fiebre, letargo.
- Hepatoesplenomegalia, distensión abdominal

Las complicaciones principalmente asociadas al RGE son: ^{1,5}

- Esofágicas: esofagitis, estenosis, esófago corto adquirido, esófago de Barret y úlcera esofágica.
- Pulmonares: Neumopatía crónica (neumonía, broncoaspiración) y asma bronquial.
- Respiratorias altas: Laringoespasma, laringitis crónica, estenosis laríngea, disfonía crónica, rinitis crónica, otitis media de repetición y sinusitis crónica.
- Generales: detención del crecimiento, desnutrición, anemia crónica, ahogamiento o apnea y muerte súbita.

1.5 AUXILIARES DIAGNÓSTICOS DEL RGE

Aunque el diagnóstico del RGE es fundamentalmente clínico, es de gran utilidad el uso de estudios y procedimientos diagnósticos dirigidos de acuerdo a la sospecha clínica inicial y en base a la información que cada uno proporciona ^{5, 16}.

1. La pH metría intraesofágica de 24hrs. La determinación del pH intraesofágico durante 24hrs es actualmente el estándar de oro en el diagnóstico de RGE. Identifica con precisión cada episodio de RGE en el esófago y distingue entre RGE fisiológico y patológico. Es un estudio de 24hrs debido a que hasta un 40% del RGE patológico ocurre durante la noche. Las recomendaciones para indicar una monitorización de pHmetría esofágica son las siguientes: ¹⁶.

- a) La existencia de síntomas sugestivos de RGE, cuya evolución no es favorable a pesar de instaurar un tratamiento correcto;
- b) Cuando quiera establecerse la relación entre RGE y síntomas extradigestivos.
- c) Como control de la eficacia del tratamiento, ya sea médico o quirúrgico.

La monitorización del pH también puede variar dependiendo de varias situaciones, entre otras la frecuencia de la alimentación, la acidez gástrica, las características y la consistencia de los alimentos (principalmente la acidez), la posición del paciente, la duración total de la monitorización. Se debe realizar ante un paciente con sospecha de RGE y que en los días previos no reciba alimentos ricos en grasa, chocolate, menta, alcohol, etc.; ni medicación tipo adrenérgicos, teofilina, dopamina, etc.; y los antiácidos (ranitidina, omeprazol) 72-96 hrs. antes del inicio de la monitorización. La duración del registro será al menos de 18 h y debe incluir períodos diurno y nocturno, con la colocación del electrodo de pHmetría dejándolo colocado sobre el tercer cuerpo vertebral por encima del diafragma. Se debe llevar un registro detallado de todos los eventos considerando como tales la ingesta del alimento, la postura y todas las posibles incidencias.¹⁶

Existen varias clasificaciones para su aplicación para considerar reflujo patológico del fisiológico, tales como la de Boix-Ochoa, Boyle, Vandeplass, DeMeester, sin embargo la Clasificación de Boyle es la más utilizada en los diferentes servicios de Gastroenterología Pediátrica, teniendo 6 variables como parámetros y para considerarlo un RGE patológico se necesitan de 2 o más variables positivas y que a continuación se describen:^{17,18,19.}

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Índice de reflujo (eventos/hora) | Igual o menor de 5 |
| 2. Porcentaje de reflujo con pH menor de 4 | Igual o menor de 6% |
| 3. Números de eventos mayores de 5 minutos | Igual o menor de 0,3 |
| 4. Porcentaje de episodios mayores de 5 minutos | Igual o menor de 12% |
| 5. Aclaración esofágica (tiempo en minutos) | Igual o menor a 4 |

Las indicaciones de la pHmetría son:

- 1) Apnea
- 2) Control del tratamiento médico.
- 3) Previo a la funduplicatura
- 4) Asma de difícil control
- 5) Neumopatía Crónica

Interpretación-valoración

a. Índice de reflujo (IR). El IR es el parámetro más importante y con validez en la práctica diaria. Es básico para la interpretación de los resultados y proporciona una idea global del trazado y de su intensidad. El valor normal 3,8 min o menos, y no encuentran falsos positivos y sólo el 6% de falsos negativos. Su duración decrece con la edad, con valores mayores en niños menores de 6 meses. La clasifican la gravedad del RGE según este parámetro en: ¹⁶

- leve (IR < 10%)
- moderado (IR: 10-20%)
- grave (IR > 20 %).

b. Índice oscilatorio (IO). El IO es el porcentaje del tiempo de la monitorización en que el pH oscila entre 3,75 y 4,25.

c. Reflujo alcalino. Se valora como tal el pH superior a 7,5. Ante su sospecha es necesaria la monitorización conjunta con una sonda de pH en estómago para asegurar el diagnóstico.

2. La serie esófago-gastroduodenal (SEGD) es útil en el estudio de RGE patológico al identificar causas de obstrucción, malformaciones congénitas del tracto GI o hernia hiatal. También define el diagnóstico de complicaciones como úlceras, estenosis esofágica, o bien alteraciones mecánicas de la deglución (en especial en niños con daño neurológico) ^{1,5}.

3. La Endoscopia. Se utiliza para la detección de complicaciones como esofagitis, estenosis esofágica y hernia hiatal. Aunque la esofagitis muy frecuentemente se asocia a RGE, el diagnóstico diferencial incluye alergia a alimentos, alergia a proteína de leche de vaca (APLV), gastroenteritis eosinofílica, entre otras entidades. La toma de biopsia es una práctica rutinaria, muchas veces no hay correlación entre el aspecto y el estudio histopatológico, lo cual obliga a realizar biopsia tanto de tejido afectado como normal ^{1,5}.

4. La manometría esofágica. Está indicada en sospecha diagnóstica de acalasia, también es útil en RGE asociado a colagenopatías y trastornos motores esofágicos ^{1,5}.

6. La medicina nuclear. Es un estudio que estima con precisión el vaciamiento gástrico. Su utilidad radica en casos de retardo en el vaciamiento gástrico y determinar la presencia de broncoaspiraciones ^{1,5}.

7. Otros estudios de gabinete incluyen el ultrasonido, útil para conocer el vaciamiento gástrico en menores de 6 meses con exclusiva lactancia, y la broncoscopia, indicada en niños con neumopatía crónica y asma de difícil control, con aspirado bronquial y estimación del índice de lipófagos ^{1,5}.

1.6 ABORDAJE DIAGNÓSTICO DEL RGE

El empleo de cada uno de los estudios de gabinete debe dirigirse de acuerdo a la sospecha clínica inicial, así, en caso de necesidad de diferenciar entre RGE fisiológico y patológico, esta indicada pHmetría de 24hrs, sin embargo la medición de impedancia intraluminal multicanal es un procedimiento útil en la medición del movimiento de fluidos, sólidos y aire en el esófago. Representa una tecnología relativamente nueva que permite describir más detalladamente cada evento esofágico con una respuesta más rápida que la pHmetría de 24hrs convencional. Consiste en la colocación de múltiples electrodos en el lumen de un catéter a lo largo del esófago, y el registro de la impedancia que genera el paso de alimentos sólidos, líquidos, bolo mixto o gas, detectando incluso volúmenes pequeños de bolo. Si los cambios en la impedancia de un bolo líquido se registra primero en los canales distales y procede secuencialmente a los canales proximales, indica objetivamente movimiento retrógrado del bolo, clínicamente correspondiente a RGE. La dirección y velocidad del bolo puede también calcularse de acuerdo a las distancias definidas entre cada electrodo intraluminal y de acuerdo a sus variaciones en el patrón de impedancia de las secuencias de electrodos pares ²⁰.

Las técnicas diagnósticas de pHmetría de 24hrs e impedancia intraluminal multicanal pueden incluirse en el lumen de un mismo catéter, y así analizarse simultáneamente, ésta técnica amplía la información analizada, al permitir distinguir entre reflujo ácido, débilmente ácido o alcalino. El uso de pHmetría de 24hrs con impedancia intraluminal multicanal, simultáneamente al monitoreo sintomático por polisomnografía con video o manometría provee información

adicional para la correlación de los síntomas con los episodios de reflujo, apnea, tos, otros síntomas respiratorios e incluso trastornos de conducta. Esta tecnología diagnóstica es especialmente útil en la evaluación del periodo postprandial y otros momentos en que se genera RGE de contenido alcalino^{20, 21, 22, 23}

1.7 Ph impedancia multicanal.

La impedanciometría es un estudio relativamente reciente, que ha permitido avanzar en el diagnóstico de reflujo y evaluar características que no permite la pHmetría convencional, tales como la composición del material refluido (gas, líquido o mixto), la altura que alcanza el mismo (reflujo distal o proximal) la duración de cada episodio de reflujo y el tiempo de aclaramiento.²⁴

Esta técnica está basada en los cambios de resistencia eléctrica al flujo de una corriente eléctrica entre dos electrodos colocados en la sonda de impedanciometría, medidos en ohms. Los cambios en el patrón de impedanciometría en diferentes niveles del esófago permite diferenciar entre el movimiento del bolo de forma anterograda o retrograda.^{24,25.}

De acuerdo a estudios realizados y a la opinión de expertos se desprenden las siguientes definiciones: Reflujo, se define como una caída en la impedancia intraluminal de más del 50%, respecto al valor basal que progresa de modo retrógrado a través de dos o más canales.^{24,25}

Reflujo débilmente ácido, se define como un episodio de reflujo asociado a un descenso por arriba de 4 y por debajo de 7 en la línea de pH.^{24,25}

Reflujo no ácido o alcalino, se define como aquellos episodios de reflujo asociado a un pH por encima de 7.²⁴

El índice de síntomas (IS) se define como el porcentaje de síntomas del total de los mismos que ocurre dentro de los 5 minutos anteriores o siguientes a un episodio de reflujo. Un IS del 50% o superior indica la existencia de asociación entre el síntoma y el reflujo gastroesofágico.^{25,26.}

La probabilidad de asociación de síntomas (PAS) es un método que corrige las limitaciones de el índice de síntomas y el índice de sensibilidad se síntomas. EL PAS determina si la correlación reflujo-síntoma es estadísticamente significativo. Un resultado por arriba del 95% se considera positivo.^{25, 26}

El índice de sensibilidad de los síntomas (ISS) se define como el número de reflujo relacionados con un síntoma dividido entre el total de reflujo registrados. Un resultado por arriba de 10% se considera positivo.^{25, 27.}

JUSTIFICACIÓN.

La impedanciometría es un estudio relativamente nuevo que obliga a su implementación en el servicio de gastroenterología y nutrición en el Instituto Nacional de Pediatría, ya que es una herramienta que ha permitido identificar reflujo no ácido y de acuerdo a la literatura es el que probablemente cause los síntomas extraesofágicos. El realizar una comparación entre la pHmetría y la impedanciometría en pacientes con reflujo gastroesofágico en el Instituto Nacional de Pediatría se podrá determinar en un futuro mediante otros estudios si esta prueba puede sustituir a la pHmetría de 24 horas, además de solucionar controversias en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con síntomas extraesofágicos que en ocasiones son manejados como reflujo, siendo que presentan otro tipo de patología

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los hallazgos en la phmetria e impedanciometría en pacientes con reflujo gastroesofágico en el Instituto Nacional de Pediatría?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Instituto Nacional de Pediatría el reflujo gastroesofágico es uno de los motivos de consulta más frecuente tanto en la consulta externa de pediatría como en la de Gastroenterología. Muchos pacientes, sobre todo aquellos con síntomas respiratorios, son diagnosticados erróneamente como RGE, por lo que son sometidos a procedimientos diagnósticos innecesarios y a medidas terapéuticas poco efectivas, pero lo más grave es que se retrasa el diagnóstico de otras enfermedades. El estándar de oro hasta el momento es la pHmetría de 24 horas, sin embargo tiene limitaciones que han sido evidenciadas con la impedanciometría, estas limitaciones son la detección de reflujo débilmente ácido y no ácido, reflujo líquido, gas o mixto y la altura que alcanza la columna del reflujo. Todas estas características convierten a la impedanciometría en un estudio aparentemente más completo para el diagnóstico de reflujo gastroesofágico. Por lo que comparar los hallazgos que encontramos en la phmetria convencional y la impedanciometría nos permitirá conocer las características del reflujo gastroesofágico en los pacientes que acudan al servicio de gastroenterología y Nutrición del Instituto Nacional de Pediatría.

OBJETIVOS

General.

Describir los hallazgos de la phmetría y la Impedanciometría en pacientes con diagnóstico clínico de reflujo gastroesofágico que acudan al servicio de gastroenterología del Instituto Nacional de Pediatría.

Objetivos Específicos.

Describir los hallazgos de la impedanciometria y phmetría en niños con síntomas respiratorios relacionados a reflujo gastroesofágico.

Material y métodos.

- Población Objetivo: Pacientes de 0 a 18 años con diagnóstico clínico de reflujo gastroesofágico.
- Población elegible: Pacientes de 0 a 18 años con diagnóstico de reflujo gastroesofágico que acudan al servicio de gastroenterología y nutrición pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría de enero de 2012 a julio de 2013.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes de 0 a 18 años enviados al servicio de gastroenterología y nutrición pediátrica.
- Ambos géneros.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con alteración en la mecánica de la deglución.
- Pacientes con retraso global del neurodesarrollo.

LUGAR DE ESTUDIO

- Servicio de gastroenterología y nutrición pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyeron a todos los pacientes que reunieron los criterios de selección

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Se valorará a todo paciente que acuda al servicio de gastroenterología y nutrición pediátrica que sea enviado con el diagnóstico de reflujo gastroesofágico, se determinará mediante la historia clínica si el paciente tiene reflujo gastroesofágico. De tener el paciente diagnóstico clínico de reflujo, se solicitará a los padres del paciente si desea ingresar al estudio, de aceptar, se programará la realización de pHmetría/impedanciometría para lo cual se hospitalizará por un día, previa suspensión 7 días antes de inhibidores de bomba de protones y procinéticos, en caso de que el paciente los esté ingiriendo.

Se calibrará equipo Sandhill Sleuth ZepHr con sonda ComforTec Z/pH en solución con pH de 4 y de 7 y se colocará vía transnasal y de acuerdo a regla de Strobel (estatura del paciente dividido entre 4 más dos cm) se colocará a 5cm del esfínter esofágico inferior corroborado mediante radiografía de tórax.

Una vez colocado en el sitio correcto se iniciara monitorización de pH por 24 horas.

Se retirará el catéter una vez cumplido el tiempo de estudio (mínimo de 18 horas) y se leerá el estudio mediante software Sandill Sleuth ZepHr. Considerándose reflujos como una caída en la impedancia intraluminal de más del 50% de Ohms, respecto al valor basal que progresa de modo retrógrado a través de dos o más.

Reflujo no ácido o alcalino, se define como aquellos episodios de reflujos asociados a un pH por encima de 4.

De acuerdo al resultado del estudio se determinará tratamiento y se seguirá al paciente de acuerdo al diagnóstico final.

VARIABLES

Variable	Definición operacional	Categoría	Escala
Edad	Edad en años en la que al paciente se le realiza la pH-impedanciometría	Cuantitativa discreta	Años
Género	Género del paciente al que se le va a realizar el estudio	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Tos persistente	Tos diaria y persistente por más de 3 semanas	Cualitativa nominal	Sí No
Vómito	Expulsión del contenido gástrico por la boca con contracción del diafragma y cierre de la glotis	Cualitativa nominal	Sí No
Regurgitación	Regreso del contenido gástrico hacia el esófago y la boca sin participación de diafragma.	Cualitativa nominal	Sí No
Pirosis	Sensación de ardor que se irradia desde el estómago hacia el pecho y la garganta	Cualitativa nominal	Sí No
Dolor abdominal crónico	El dolor abdominal con duración mayor de un mes	Cualitativa nominal	Sí No
Asma de difícil control	Es la que se encuentra insuficientemente controlada pese a la adopción de una estrategia terapéutica apropiada y ajustada al nivel de gravedad clínica (> Nivel 4 de GINA), indicada por un especialista y de al menos seis meses de duración.	Cualitativa nominal	Sí No

Apneas	Cese de la respiración por 20 segundos o pausa respiratoria acompañada de bradicardia (< 80 x min) con cianosis o palidez y/o desaturación < 80%.	Cualitativa nominal	Sí No
Disfagia	Dificultad para deglutir los alimentos.	Cualitativa nominal	Sí No
Laringitis	Es la inflamación y edema de la laringe y de la zona subglótica, con la tríada clásica: tos perruna, afonía y estridor inspiratorio.	Cualitativa nominal	Sí No
Estridor	Es un sonido inspiratorio provocado por un estrechamiento u obstrucción de las vías aéreas superiores extratorácicas (traquea o laringe).	Cualitativa nominal	Sí No
Índice de reflujo	Es el cociente entre el No. de eventos y las horas, siendo igual o menor a 1.5	Razón	Sí No
Frecuencia de reflujo	Es el porcentaje de reflujo con pH menor a 4.	Razón	Sí No
Episodio mas largo de reflujo	Episodio de reflujo igual o menor a 20 minutos	Razón	Sí No
Numero de reflujo ácidos	Episodios de reflujo asociado a un pH por encima de 4 en un determinado tiempo	Razón	Sí No
Número de reflujo no ácidos	Episodios de reflujo asociado a un pH por abajo de 4 en un determinado tiempo	Razón	Sí No
Total de reflujo	Episodios de reflujo tanto ácido y no ácido en un determinado tiempo	Razón	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de las variables se realizará con apoyo del programa SPSS versión 16.0, en el cual se capturará la base de datos de los resultados obtenidos, por ser un estudio descriptivo se analizará mediante estadística descriptiva utilizando medidas de tendencia central y de dispersión, y pruebas de normalidad para las variables cuantitativas.

ASPECTOS ÉTICOS

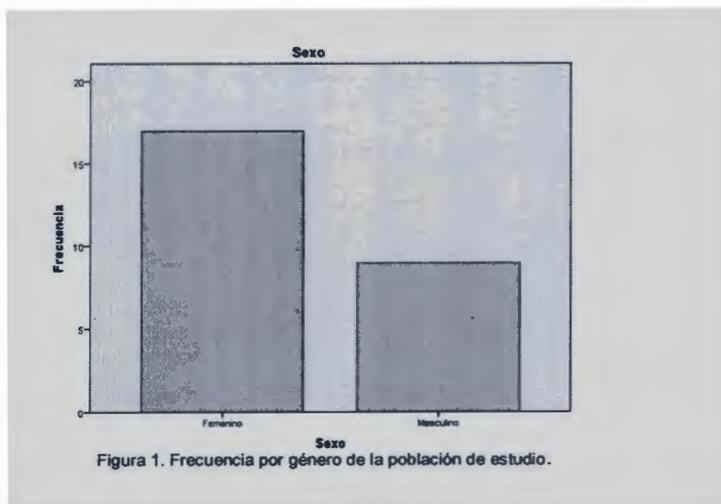
De acuerdo a la Ley General de Salud, artículo 17, fracción III, esta investigación es con riesgo mínimo, sin embargo se hacen las siguientes acotaciones al respecto, de acuerdo al artículo 14 de la propia Ley General de Salud, es importante mencionar que el conocimiento que se pretende producir no puede obtenerse por otro método idóneo por lo ya presentado en el marco teórico y será realizado por profesionales de la salud con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente además de que se cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios que garantizan el bienestar del paciente a investigar.

Además al ser una investigación realizada en menores de edad, se solicitará carta de consentimiento informado de quién ejerza la patria potestad o la representación legal del menor.

Además del apego a la Ley General de Salud, este estudio se apega a los principios de la Declaración de Helsinki, de la declaración Universal sobre Bioética y Derechos humanos de la UNESCO y las pautas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos.

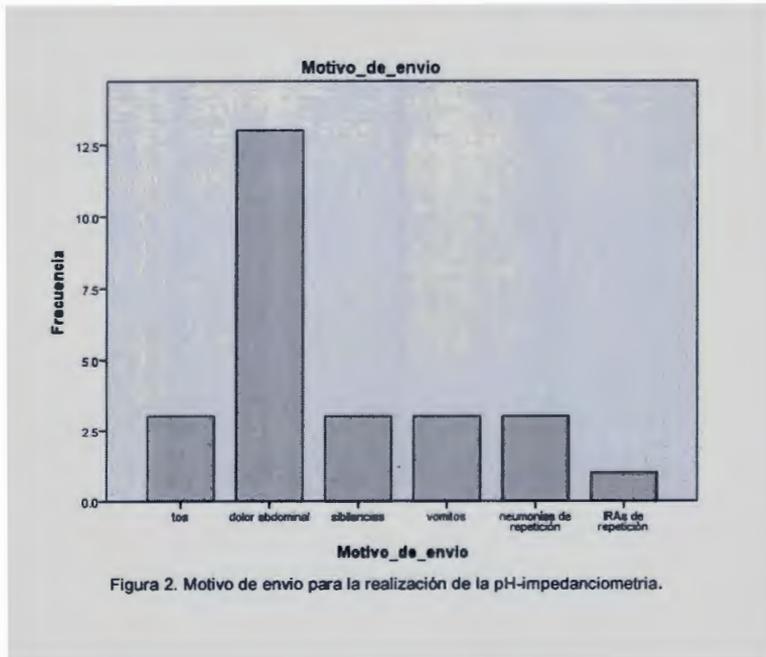
RESULTADOS

Se realizó pH-impedanciometría a 26 pacientes en el servicio de Gastroenterología del Instituto Nacional de Pediatría durante el periodo comprendido entre enero del 2012 a julio del 2013, entre 3 a 16 años de edad con una media de edad de 9.5 años. El 65.4% (17 pacientes) fué del sexo femenino y el 34.6% (9 pacientes) del sexo masculino (figura 1).



Dentro de las manifestaciones clínicas referidas se encuentran la tos en el 46.2%, dolor abdominal en el 46.2% (12 pacientes), regurgitación en el 30.8% (8 pacientes), vómito en el 26.9% (7 pacientes), pirosis en el 26.9% (7 pacientes), broncoespasmo en el 19.2% (5 pacientes), náusea en el 15.4% (4 pacientes), singulto en el 3.8% (1 paciente), cianosis en el 3.8% (10 paciente), disfagia en un 3.8% (1 paciente).

En cuanto al motivo de envío el 50% (13 pacientes) fue por dolor abdominal, el 11,5% presento tos y con el mismo porcentaje sibilancias, vómito y neumonías de repetición es decir 3 pacientes por síntoma y el 3.8% (1 paciente) por Infecciones de vías respiratorias altas de repetición (figura 2).



Del total de pacientes el 15.4% (4 pacientes) no tenían tratamiento previo, el 23.1% (6 pacientes) recibían previamente inhibidor de bomba de protones, el 7.7% (2 pacientes) recibían ranitidina y el 53.8% (14 pacientes) recibían inhibidor de bomba de protones y cisaprida (figura 3).

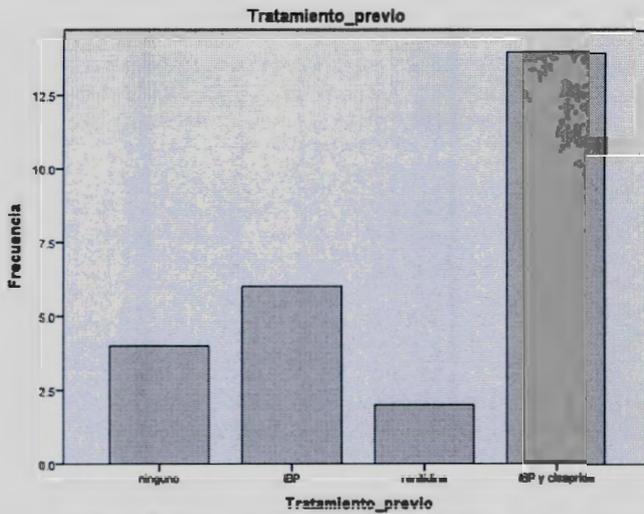


Figura 3 . Frecuencia del uso de tratamiento médico previo.

En cuanto a la determinación de pH intraesofágico se utilizaron los criterios de Boyle (figura 4) resultando positivos 4 pacientes (15.4%) teniendo como principal síntoma pirosis y tos en un 50% de los pacientes.

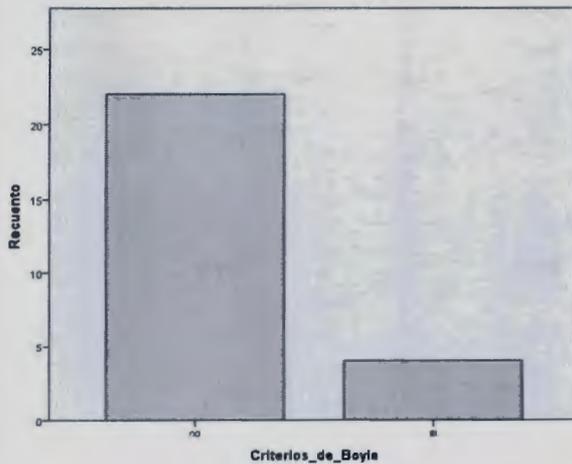


Figura 4 Cumplimiento de los criterios de Boyle para el diagnóstico de reflujo por

Dentro de los criterios utilizados se encuentran el Número total de episodios de reflujo (NTER) con una media de 7.6, un valor mínimo de 2 y un máximo de 16; el Número de episodios mayor de 5 minutos con una media de 0.2808, un valor mínimo de 0 y un máximo de 4.2; el Episodio más largo con una media de 6.893 minutos, un valor mínimo de 0 minutos y un máximo de 70.8 minutos; el tiempo con un pH menor de 4 con una media de 15.36 minutos, un valor mínimo de 0 minutos y un máximo de 81.60 minutos; el Tiempo total de reflujo (TTR) con una media de 1.16%, un valor mínimo de 0% y un máximo de 6.6% y el Porcentaje total tiempo de reflujo con una media de 1.63, un valor mínimo de 0% y un valor máximo de 11% (tabla 1).

Criterio	Media	Desviación estandar
Número total de episodios de reflujo (NTER)	12.4731	(+/- 79)
Número de episodios de 5 minutos	.2808	(+/- 3.9)
Episodio más largo	6.8923	(+/- 63.2)
Tiempo de pH menor de 4	15.3692	(+/- 66.24)
Tiempo total de reflujo (TTR)	1.1615	(+/- 5.44)
Total tiempo de reflujo de 20 minutos	1.6346	(+/- 9.37)

Tabla No. 1 Criterios diagnósticos utilizados durante el estudio.

Para la evaluación de la impedanciometría se utilizaron los criterios de Silny y la probabilidad de asociación de síntomas (PAS). En cuanto a la probabilidad de asociación de síntomas (PAS) 6 pacientes (23%) tuvieron un resultado positivo, es decir más del 95% de PAS, siendo los principales síntomas regurgitación, pirosis y tos (figura 5).

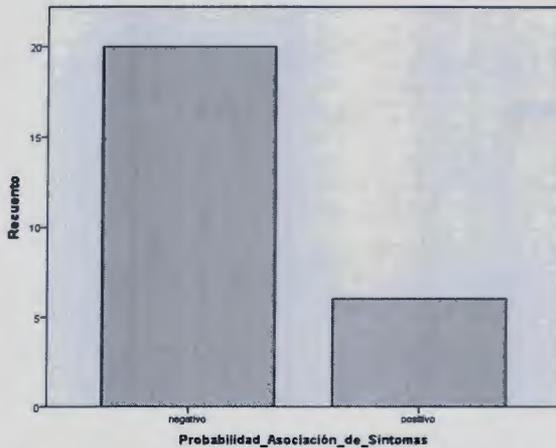


Figura 5. Cumplimiento de los criterios de Probabilidad de Asociación de Síntomas para el diagnóstico de reflujo por Impedanciometría en la población de estudio.

En cuanto a la evaluación de la impedanciometría se describen el número de reflujo totales, número de reflujo no ácido y número de reflujo ácidos. En cuanto al número de total de episodios de reflujo la media fue de 40.61 con un valor mínimo 2 y un máximo de 150 episodios; en cuanto al número de episodios de reflujo ácido la media fue de 13.92 con un valor mínimo de 0 y un máximo de 100; finalmente el número de episodios de reflujo no ácido tuvo una media de 26.34 con un valor mínimo de 0 y un máximo de 150.

La asociación entre el motivo de envío y el índice de reflujo (IR) se observó lo siguiente: la tos se presentó una media de 1.2, con un mínimo de 0 y un máximo de 2.6; el dolor abdominal con una media de 1.13, un valor mínimo de 0 y un máximo de 6.6; sibilancias con una media de 0.6667, un valor mínimo de 0.3 y un valor máximo de 1.3; el vómito con una media de 1.66, un valor mínimo de 0 y un máximo de 4.9; y las neumonías de repetición con una media de 0.53, con un valor mínimo de 0 y un máximo de 1 (figura 6).

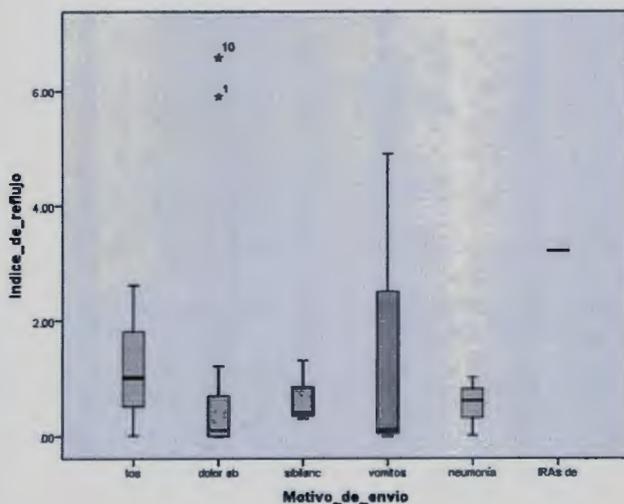


Figura 6. Relación entre el Índice de reflujo y el motivo de envío en la población de estudio

La asociación entre el motivo de envío y el reflujo ácido se observó lo siguiente: la tos presento un valor con un media de 15.66, un valor mínimo de 0 y máximo de 38; el dolor abdominal con una media de 15.23, un valor mínimo de 0 y máximo de 100; sibilancias con una media de 15, un valor mínimo de 9 y un valor máximo de 19; el vómito con una media de 12.66, con un valor mínimo de 0 y un máximo de 35; y neumonías de repetición 8 con una media de 4.66, un valor mínimo de 0 y un máximo de (figura 7).

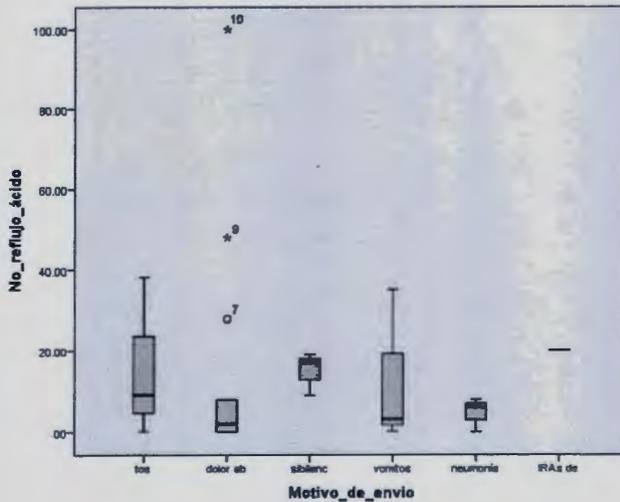


Figura 7. Asociación entre el reflujo ácido y el motivo de envío en la población de estudio.

La asociación entre el motivo de envío y el reflujo no ácido se observó lo siguiente: vómito con una media de 56.33, con un valor mínimo de 4 y un máximo de 150; sibilancia con una media de 28, un valor mínimo de 9 y un valor máximo de 52; neumonías de repetición con una media de 21.66, con un valor mínimo de 18 y un máximo de 27; tos presento un media de 15.66, un valor mínimo de 0 y un máximo de 38; el dolor abdominal con una media de 15.23, un valor mínimo de 0 y máximo de 100 (figura 8).

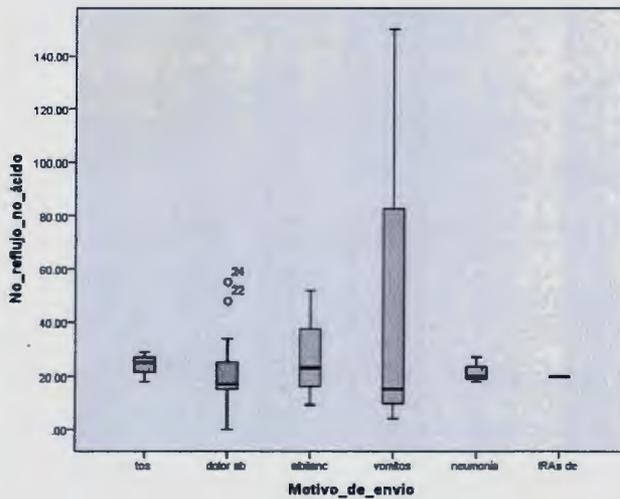


Figura 8 Asociación entre el reflujo no ácido y el motivo de envío en la población de estudio.

DISCUSION.

La enfermedad por reflujo gastroesofágico es una patología de alta prevalencia en la edad pediátrica. La pH-impedanciometría es un método útil en pacientes con reflujo gastroesofágico con pobre respuesta a tratamiento, con sintomatología clara de reflujo pero con pHmetría convencional negativa o con síntomas respiratorios que no son explicados por otras causas. Los hallazgos nos van a permitir determinar el tipo de reflujo, es decir la presencia de reflujo no ácido o alcalino que pudiera estar condicionando la sintomatología del paciente. (24,25,26). En la actualidad no existen parámetros de normalidad en pacientes pediátricos para el diagnóstico de reflujo débilmente ácido o no ácido sin embargo es importante continuar con estudios como el presente para solucionar controversias en el diagnóstico y tratamiento. (27,28)

La ph-impedanciometría es una herramienta que ha permitido evaluar las características que no permite la la determinación de pH intraesofágico, tales como la composición del material refluído (gas, líquido o mixto), la altura que alcanza el mismo (reflujo distal o proximal) la duración de cada episodio de reflujo y el tipo de reflujo ya sea ácido, no ácido o débilmente ácido 28,29,30. La asociación entre reflujo gastroesofágico y las manifestaciones extraintestinales van del 5-10%, principalmente a nivel respiratorio tales como neumopatía crónica por broncoaspiración, asma de difícil control, asma refractaria al tratamiento, laringoespasma, laringitis crónica, estenosis laríngea, disfonía crónica, rinitis crónica, otitis media de repetición y sinusitis crónica^{12,13,14,15}, siendo estos

pacientes los candidatos ideales para realizar la pH-impedanciometría y evitar el subdiagnóstico o sobrediagnóstico de reflujo gastroesofágico.

Del total de pacientes solo 4 fueron positivos para la pH intraesofágico siendo los principales síntomas pirosis y tos, sin embargo al realizar la relación entre el motivo de envío y el índice de reflujo se demostró que no existe una evidencia entre un reflujo ácido como desencadenante de la sintomatología y esto se explica porque nuestros pacientes fueron seleccionados previamente, tratándose de corroborar la causa de la sintomatología.

Del los 26 pacientes, solo 6 (11.5%) resultaron positivos para la pH-impedanciometría basado en la Probabilidad de Asociación de Síntomas teniendo como principal sintomatología la regurgitación, pirosis y tos. Pero al relacionar este resultado con el motivo de consulta, solamente las sibilancias y el vómito presentaron resultado positivo, concluyendo la existencia de un reflujo no ácido como causa de la sintomatología, comparados con los estudios realizados por Pilic D. 26 y Tolín Hernani M. 27 con resultados positivos para impedanciometría fue de 45% y 39% respectivamente. Otros estudios como el de Cinquetti M. 9 y Lazenby JP. 10 demuestran que las manifestaciones respiratorias secundarias a reflujo van de un 5 al 10%; el estudio realizado por Tolia V.11 fue del 13.2% para asma y 6.3% para neumonía. Sin embargo nuestra población estudiada fue seleccionada con mayor rigor, es decir solo realizamos este estudio cuando realmente existía duda si los síntomas eran desencadenados por el reflujo, esto explica porque muy pocos pacientes tuvieron el resultado positivo sin embargo es

importante continuar con este estudio para establecer la relación real entre reflujo y síntomas atípicos.

El tipo de estudio hecho en nuestro servicio será en un futuro la base para realizar la pH-impedanciometría en patologías específicas, conociendo de mejor manera la fisiopatología del reflujo no ácido, estableciendo los pacientes de riesgo, sensibilizando al personal de salud sobre las repercusiones de un diagnóstico tardío y tratando de optimizar los recursos

CONCLUSIONES.

Aunque el diagnóstico del reflujo gastroesofágico es fundamentalmente clínico y en la actualidad es uno de los motivos de consulta más frecuentes tanto en la consulta de pediatría y de Gastroenterología pediátrica, es de utilidad el uso de auxiliares diagnósticos como la pH-impedanciometría que demuestra ser útil para realizar un diagnóstico temprano y consecuentemente un tratamiento oportuno, evitando retraso en el diagnóstico y complicaciones secundarias mejorando la calidad de vida de los pacientes.

Es importante realizar este tipo de estudios sobre todo en situaciones en donde el diagnóstico de reflujo gastroesofágico es controvertido, como aquellos pacientes con síntomas extradigestivos.

Es importante tener criterios de normalidad en pediatría sobretodo para definir reflujo no ácido ya que esto va a permitir ampliar el uso de este método diagnóstico.

REFERENCIAS

1. Vandenplas Y, Rudolph C, Di Lorenzo C, Hassall E, Liptak G, Mazur L et Al. Pediatric Gastroesophageal Reflux Clinical Practice Guidelines: Joint Recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (NASPGHAN) and the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN). *J PEdiatr Gastroenterol Nutr* 2009;49(4): 498-547.
2. Thakkar K, Boatright R, Gilger M, El-Serag H. Gastroesophageal Reflux and Asthma in Children: A Systematic Review. *Pediatrics* 2010;125(4):e925-30.
3. Sherman P, Hassall E, Faundes-Nieto U, Gold B, Kato S, Koletzko S et Al. A global, evidence-based consensus on the definition of gastroesophageal reflux disease In the pediatric population. *Am J Gastroenterol* 2009;104(5):1278-95.
4. Campanozzi A, Boccia G, Pensabene L, Panetta F, Marseglia A, Strisciuglio P et Al. Prevalence and natural history of the gastroesophageal reflux. *Pediatrics* 2009;67(3):145-9.
5. Ramírez J, de la Torre L, Azuara H, Cervantes R, Coran A, Borchi F y Cols. Consenso médico quirúrgico para el manejo de niños con reflujo gastroesofágico. *Rev Gastroenterol Mex* 2003;68(3):223-34.
6. Wyllie R, Hyams J and Kay M. *Pediatric Gastrointestinal and Liver Disease*. Elsevier 4ª Ed. 2011. Cap. 22: Gastroesophageal reflux: 232-47.
7. Tolia V, Vandenplas Y. Systematic review: the extra-esophageal symptoms of gastro-esophageal reflux diseases in children. *Aliment Pharmacol Ther* 2009;29:258-72.

8. Horvath A, Dziechciarz P, Szajewska H. The effect of thickened-feed interventions on gastroesophageal reflux in infants: systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *Pediatrics* 2008;122:1268-77.
9. Cinquetti M, Micelli S, Voltolina C, et al. The pattern of gastroesophageal reflux in asthmatic children. *J Asthma* 2002;39:135-42.
10. Lazenby JP, Guzzo MR, Harding SM, et al. Oral corticosteroids increase esophageal acid contact times in patients with stable asthma. *Chest* 2002;121:625-34.
11. Tolia V, Vandenplas Y. Systematic review: the extra oesophageal symptoms of gastro-oesophageal reflux disease in children. *Aliment Pharmacol Ther.* 2009 Feb 1;29(3):258-72.
12. Scarupa MD, Mori N, Canning BJ. Gastroesophageal reflux disease in children with asthma: treatment implications. *Paediatr Drugs* 2005;7:177-86.
13. Condino AA, Sondheimer J, Pan Z, et al. Evaluation of gastroesophageal reflux in pediatric patients with asthma using impedance pH monitoring. *J Pediatr* 2006;149:216-9.
14. Stordal K, Johannesdottir GB, Bentsen BS, et al. Acid suppression does not change respiratory symptoms in children with asthma and gastro-oesophageal reflux disease. *Arch Dis Child* 2005;90:956-60.
15. Kiljander TO, Harding SM, Field SK, et al. Effects of esomeprazole 40mg twice daily on asthma: a randomized placebocontrolled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173:1091-7.

16. Armas H, Molina M, Peña L, Eizaguirre I, Juste M, Sánchez F y Cols. Indicaciones actuales de la monitorización de la pHmetría esofágica. *An Esp Pediatr* 2002;56:49-56.
17. Boix-Ochoa J, Lafuente J, Gil-Vernet J. Twenty-four hour esophageal pH monitoring in gastroesophageal reflux. *J Pediatr Surg* 1980;15:74-78.
18. Boyle J, Gastroesophageal reflux in the pediatric patient. *Gastroenterol Clin NorthAm* 1989;18:315-37.
19. Vanderplas Y, Goyvaerts H, Helven R, Sacre L. Gastroesophageal reflux, as measured by 24-hour pH monitoring, in 509 healthy infants screened for risk of sudden infant death syndrome. *Pediatrics* 1991;88:834-40.
20. Hirano I and Richter J, ACG Practice Guidelines: Esophageal Reflux Testing. *Am J Gastroenterol* 2007;102:668-85.
21. Wenzl T. Investigating Esophageal Reflux With the Intraluminal Impedance Technique. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002;34(3):261-68.
22. Vandenplas Y, Salvatore S, Vieira M and Hauser B. Will Esophageal Impedance Replace pH Monitoring?. *Pediatrics* 2007;119:118-22.
23. Omari T, Schwarzer A, VanWijk P, Benninga M, McCall L, Kritas S, et Al. Optimisation of the Reflux-symptom Association Statistics for Use in Infants Being Investigated by 24-hour pH impedance. *JPGN* 2011; 52(4): 408-13.
24. Pilic D, Fröhlich T, Nöh F, Pappas A, Schmidt-Choudhury A, Köhler H, et Al. Detection of Gastroesophageal Reflux in Children Using Combined Multichannel Intraluminal Impedance and pH Measurement: Data from the German Pediatric Impedance Group. *J Pediatr* 2011; 158 (4): 650-54.
25. Mousa H, Rosen R, Woodley F, Orsi M, Arm

26. as D, Faure C, et Al. Esophageal Impedance Monitoring for Gastroesophageal Reflux. *JPGN* 2011; 52(2): 129-39.
27. Salvatore S, Arrigo S, Luini C, Vandenplas Y. Esophageal Impedance in Children: Symptom-Based Results. *J Pediatr* 2010; 157 (6): 949-54.
28. Borrelli O, Marabotto C, Mancini V, Macri F, Falconieri P, Lindley K, et Al. Role of Gastroesophageal Reflux in Children With Unexplained Chronic Cough. *JPGN* 2011; 53(3): 287-92.

ANEXO I

Hoja de recolección de datos.

Nombre: _____ Género: _____

Edad: _____ Fecha de nacimiento: _____

Diagnostico: _____

Peso: _____ Talla: _____

Síntomas

Tos persistente.

Infección de vías áreas de repetición.

Asma de difícil control.

Pirosis

Dolor abdominal crónico

Vomito

Disfagia

Laringitis

Estridor.

Cuestionario de Reflujo

1. Durante la semana pasada. ¿Cuántas veces vomito o tuvo reflujo u hijo en promedio en 1 día?
Menos de 1 vez
1 a 3 veces.
4 a 6 veces.
Más de 6 veces.
2. Durante la semana pasada. ¿Qué cantidad en cada episodio de vómito o reflujo tuvo su hijo?
Nada.
Menos de 1 cuchara sopera en dos onzas.

Más de 2 onzas o la mitad de lo que comió.

3. Durante la semana pasada, cuando el niño tenía vómito o reflujo, parecía molesto o con dolor (llanto, se tornaba irritable)
Nunca
Rara vez
Algunas veces
Casi siempre

4. Durante la semana pasada, ¿Qué tan seguido el bebe rehusaba el alimento, a pesar que se veía con hambre?
Nunca
Rara vez
Algunas veces
Casi siempre
Siempre

5. Durante la semana pasada, ¿Qué tan seguido el niño paro de comer al iniciar la alimentación, a pesar de que continuaba con hambre?
Nunca
Rara vez
Algunas veces
Casi siempre
Siempre.

6. Durante la semana pasada: ¿El niño lloro inconsolablemente durante 1 hora o mas después de comer?
Nunca
Rara vez
Algunas veces
Casi siempre
Siempre.

7. Durante la semana pasada el niño estuvo mas irritable que de de costumbre?
Nunca
Rara vez
Algunas veces
Casi siempre
Siempre.

8. Durante la semana pasada, en promedio. ¿Qué tanto tiempo estuvo el niño irritable o llorón en un periodo de 24 horas?
- Nunca
 - Rara vez
 - Algunas veces
 - Casi siempre
 - Siempre
9. Durante la semana pasada ¿Qué tan seguido tuvo el niño hipo?
- Nunca
 - Rara vez
 - Algunas veces
 - Casi siempre
 - Siempre.
10. Durante la semana pasada, ¿Qué tan seguido se arqueó su hijo?
- Nunca
 - Rara vez
 - Algunas veces
 - Casi siempre
 - Siempre.
11. Durante la semana pasada el niño en algún momento dejó de respirar mientras estaba despierto o presentó ahogamiento?
- No
 - Si
12. Durante la semana pasada, el niño se puso de color azul o morado?
- No
 - Si

ABREVIATURAS

ALTE	Evento de aparente amenaza a la vida
APLV	Alergia a proteínas de leche de vaca
EEI	Esfínter esofágico inferior
ERGE	Enfermedad por reflujo gastroesofágico
GI	Gastrointestinal
IO	Índice oscilatorio
IR	Índice de reflujo
IS	Índice de síntomas
ISS	Índice de sensibilidad de síntomas
NTER	Número total de episodios de reflujo
OTR	Otorrinolaringología
PAS	Probabilidad de asociación de síntomas
RGE	Reflujo Gastroesofágico
RTEEI	Relajaciones transitorias del EEI
SEGD	Serie esófago-gastroduodenal
TTR	Tiempo total de reflujo
UNESCO	Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura