



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL INFANTIL
DEL ESTADO DE SONORA

DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**DETERMINACIÓN DEL GROSOR DE PARED INTESTINAL EN RECIÉN NACIDOS
CLÍNICAMENTE SANOS DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA
MEDIANTE ULTRASONIDO**

TESIS

Que para obtener el diploma de la especialidad de

PEDIATRIA

Presenta:

Dr. Rodolfo Molina Carlton



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



HOSPITAL INFANTIL
DEL ESTADO DE SONORA

DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**DETERMINACIÓN DEL GROSOR DE PARED INTESTINAL EN RECIÉN NACIDOS
CLÍNICAMENTE SANOS DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA
MEDIANTE ULTRASONIDO**

TESIS

Que para obtener el diploma de la especialidad de

PEDIATRIA

Presenta:

Dr. Rodolfo Molina Carlton

Dr. Hector Manuel Esparza Ledezma
Director General HIES/HIMES

Dra. Alba Rocío Barraza León
Director de Enseñanza, Investigación y Calidad

Dr. Jaime Gabriel Hurtado Valenzuela
Profesor Titular de la Especialidad de Pediatría

Dra. Brenda Yolanda Moreno Denogean
Director de Tesis

Dr. Jaime Corella Valencia
Asesor de Tesis

Índice	
Agradecimientos.....	4
Resumen	5
Abreviaciones.....	7
Introducción.....	7
Marco teórico.....	8
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Justificación.....	12
Pregunta De Investigación.....	12
Hipótesis.....	13
Materiales y métodos.....	13
Variables.....	14
Universo De Estudio.....	15
Criterios De Selección.....	15
Resultados	16
Discusión.....	20
Conclusiones.....	22
Bibliografía.....	23
Anexos.....	26

Agradecimientos

A Dios: agradezco que no me hayas soltado de tu mano cuando la inseguridad se hacía presente en cada peldaño a subir. Gracias por darme vida, salud y las herramientas para lograr mis objetivos.

A mi *ma*: mi pilar, mi soporte y mi ejemplo a seguir. Gracias por tu paciencia, por tu amor incondicional y por creer en mí en todo momento. A ti te debo lo que soy ahora.

A mi padre: sé que te hubiera gustado verme cumplir mis metas. Te llevo en mi corazón siempre. Te dedico a ti mis logros.

A mis hermanas y sobrinas: mis porristas personales. Gracias por hacer que las noches de desvelo pesen menos y por sus cálidos abrazos en los momentos difíciles. Ustedes me enseñaron que no hay distancias grandes para las personas que se quieren.

A mi persona: tu amor y comprensión hacen que quiera ser mejor cada día. Los logros se sienten mejor cuando son compartidos contigo.

Al HIES *DreamTeam* y a la *Familia Tradicional*: mis compañeros y amigos en esta travesía. Se han convertido en mi familia elegida. Gracias por ser y estar.

A mi mejor amiga Andrea: caer duele menos cuando hay personas como tú que nos ayudan a levantarnos.

A mis maestros y asesores de tesis: gracias por su paciencia y por aportar siempre sus conocimientos y habilidades para que trasciendan a través de nosotros. Su labor es admirable.

A mis pacientes: su nobleza y su actitud tan optimista ante la adversidad me han hecho aprender mucho más que solo medicina con ustedes. Son un verdadero ejemplo y lección de vida.

Gracias.

Resumen

Introducción: Los rangos de grosor de pared intestinal descritos como normales en la bibliografía son muy variables. No se encuentra un rango establecido de grosor de pared intestinal en recién nacidos sanos, sin embargo, en estudios de patologías intestinales se establece un rango de 1 a 2.7 mm. El engrosamiento de pared intestinal se asocia a necesidad de manejo quirúrgico inminente y a mortalidad, por lo que su identificación significa diagnóstico precoz y posible tratamiento oportuno. Objetivos: Determinar grosor de pared intestinal en nuestra población, establecer rango normal del mismo, identificar factores posiblemente involucrados en su variación. Material y métodos: Estudio observacional descriptivo de tipo transversal. Se realizó ultrasonido abdominal, se midió el grosor de pared intestinal en 4 ocasiones por paciente y se calculó su media. Posteriormente, se agrupan los valores por edad gestacional, sexo, peso al nacer y tipo de alimentación para su comparación. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el programa SPSS versión 22 con la prueba T de Student. Resultados: Se estudiaron 30 pacientes. El grosor de pared intestinal fue de 1.3 a 2 mm. No se encontró relación estadísticamente significativa al clasificar los valores obtenidos por peso ($p= 0.373$), sexo ($p= 0.230$) y alimentación ($p= 0.325$), sin embargo, se encuentra una variación notoria en el grosor de pared intestinal entre los grupos con diferente alimentación, siendo menor en pacientes alimentados con fórmula. Conclusiones: El grosor de pared intestinal de nuestra población se encuentra dentro del rango descrito. Los valores obtenidos pueden ser utilizados como guía para la detección de patologías intestinales, sin embargo, para generar valores de referencia se requieren estudios más amplios con metodología estricta.

Palabras clave: Ultrasonido, pared intestinal, grosor, engrosamiento.

Summary

Introduction: The ranges of intestinal wall thickness described as normal in the literature are highly variable. There is no established range of intestinal wall thickness in healthy newborns, however, in studies of intestinal pathologies a range of 1 to 2.7 mm is established. Intestinal wall thickening is associated with the need for imminent surgical management and mortality, so its identification means early diagnosis and possible timely treatment. Objectives: To determine intestinal wall thickness in our population, to establish its normal range, to identify factors possibly involved in its variation. Material and methods: Cross-sectional descriptive observational study. Abdominal ultrasound was performed, intestinal wall thickness was measured 4 times per patient and its mean was calculated. Subsequently, the values were grouped by gestational age, sex, birth weight and type of feeding for comparison. Data analysis was performed using SPSS version 22 with Student's t-test. Results: Thirty patients were studied. Intestinal wall thickness ranged from 1.3 to 2 mm. No statistically significant relationship was found when classifying the values obtained by weight ($p= 0.373$), sex ($p= 0.230$) and feeding ($p= 0.325$), however, a notorious variation is found in intestinal wall thickness between groups with different feeding, being lower in patients fed with formula. Conclusions: The intestinal wall thickness of our population is within the range described. The values obtained can be used as a guide for the detection of intestinal pathologies; however, in order to generate reference values, larger studies with strict methodology are required.

Keywords: Ultrasonics, bowel wall, thickness, thickening.

Abreviaciones

- **HIES:** Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Introducción

La pared intestinal se divide histológicamente en cuatro capas: la mucosa (que se subdivide en epitelio, lámina propia y muscular de la mucosa), la submucosa, la muscular propia (que se compone de dos capas de músculo liso en intestinos delgado y grueso y en tres capas a nivel del estómago) y la serosa externa o adventicia. Cada una de las capas de la pared del tracto gastrointestinal tienen su propia composición y función, motivo por el cual se ven afectadas de forma variable por las diferentes patologías que las involucran. La lámina propia, por ejemplo, está compuesta por abundante tejido linfóide y vasos linfáticos por lo que su grosor incrementa en el contexto de enfermedades que provocan una respuesta inmune enérgica. La submucosa, por otro lado, contiene una red compleja de arterias y venas que provocan su engrosamiento marcado en estados de hipervascularización o congestión venosa.

En la práctica clínica frecuentemente nos encontramos con comentarios que hacen referencia a un engrosamiento inespecífico de la pared intestinal, generalmente basados en estudios de imagen que no son de elección para la medición del mismo, como la radiografía simple de abdomen. Éste suceso añade un valor limitado a la evaluación integral de nuestros pacientes, es por eso que la comprensión adecuada de la arquitectura de la pared intestinal normal y anormal puede marcar la pauta y ser determinante en el establecimiento de manejos médicos y quirúrgicos (1-3).

Marco teórico

De manera tradicional, la radiografía simple de abdomen es el estudio más utilizado en la evaluación del patrón de gas intestinal en patologías propias del periodo neonatal, esto debido a su amplia disponibilidad en las unidades médicas, la facilidad con la que se puede realizar, su bajo costo, entre otras; sin embargo, su utilización puede representar un reto ya que el patrón de gas intestinal puede no ser específico, la dilatación de las asas intestinales se puede deber también a enfermedades sistémicas, las heces pueden observarse como gas intestinal y viceversa, las asas colapsadas pueden verse como colección de fluidos, es un estudio estático y, generalmente, las alteraciones visibles mediante éste método aparecen en fases tardías de las enfermedades (4).

En la actualidad el uso de la radiografía simple de abdomen ha sido progresivamente reemplazado por el ultrasonido ya que éste es un estudio que permite la visualización de imágenes en tiempo real de las asas intestinales además de contar con otras ventajas como lo son: valoración de la perfusión de la pared intestinal, evaluación completa de la cavidad abdominal en búsqueda de líquido libre, colecciones líquidas, gas libre, etc. y no emite radiación ionizante. Algunas de sus desventajas son: menor disponibilidad en comparación con la radiografía simple de abdomen, es dependiente de la capacidad y la experiencia de la persona que lo realiza y es difícil obtener imágenes de calidad cuando hay gas de por medio (5, 6).

Una de las mayores fortalezas del uso de ultrasonido para la evaluación intestinal radica en la capacidad de éste para delinear la arquitectura mural mediante su resolución espacial, lo cual es de suma importancia para la identificación de alteraciones de la misma y realizar una medición precisa de su grosor.

Dado de que la ecografía se basa en la reflexión y la atenuación de las interfaces de los tejidos, la pared intestinal se observa ecográficamente como cinco capas de ecogenicidad alterna. A éste hallazgo se le conoce como firma intestinal. En condiciones normales, la firma intestinal se conserva, sin embargo en algunas patologías que condicionan un proceso inflamatorio intestinal, el acomodo de la pared intestinal en capas se puede ver afectado de forma focal o generalizada. Las características de la inflamación como el aumento de grosor de la pared intestinal (la cual se considera la más importante), el aumento de la vascularización y la presencia de ganglios linfáticos agrandados, pueden detectarse mediante ecografía con alta especificidad (1,7).

La valoración ecográfica del tracto gastrointestinal se debe realizar con una entera comprensión de las características ecográficas de la pared, del contenido intraluminal, del peristaltismo y de los hallazgos extraintestinales posibles, ya que, el reconocimiento de lo que se observa se lleva a cabo en función de algunas características como la localización y el patrón de los pliegues de la mucosa intestinal. En la identificación del yeyuno, por ejemplo, se utilizan como referencia las válvulas conniventes, con pliegues más amplios y mayor contenido de líquido, al contrario del íleon, el cual es de paredes más lisas y con menor peristaltismo. En cuanto al colon, en la mayoría de las ocasiones se encuentra con mayor contenido de gas y el patrón de haustras, y su localización puede servir como referencia anatómica en las regiones paracólicas (8). La valoración debe

incluir una evaluación completa de la arquitectura de la pared intestinal, incluyendo la medición de su grosor y la vascularización en los planos transversal y sagital. El resto del intestino delgado se evalúa con movimientos verticales a través del abdomen en el plano transversal, empezando en el cuadrante inferior derecho y terminando en el inferior izquierdo (1).

Los rangos descritos en la bibliografía de grosor de pared intestinal normal en niños son muy variables e incrementan ligeramente con la edad. Un grosor de pared de 2.5 milímetros (mm) en el intestino delgado y de 2 mm en intestino grueso suelen considerarse como adecuados. En la revisión bibliográfica realizada en diferentes bases de datos durante la elaboración de éste trabajo, no se encontró un rango establecido de grosor de pared intestinal normal en el periodo neonatal, sin embargo, en el estudio de patologías neonatales en las que se ve afectado el aparato digestivo se establecen valores para considerar a la pared intestinal como engrosada o adelgazada. El rango máximo de grosor de pared intestinal que se estableció utilizando estos valores es de 1 a 2.7 mm (1, 9,10).

En el contexto de una patología intestinal que se acompaña de una respuesta inflamatoria vigorosa como lo es el caso de la enterocolitis necrosante, se despierta una respuesta inmune en el paciente con activación subsecuente de receptores tipo Toll lo que conlleva a disrupción y apoptosis del enterocito generando alteración en la integridad de la barrera del epitelio intestinal, disminución de la capacidad de reparación de la mucosa y aumento de la permeabilidad intestinal. El aumento de la permeabilidad intestinal tiene como consecuencia la entrada de moléculas como lipopolisacáridos y bacterias a la submucosa, lo cual a su vez desencadena la liberación de mediadores

proinflamatorios produciendo inflamación transmural, que puede ser continua o discontinua, y disfunción microcirculatoria que se manifiesta con cambios físicos en la pared intestinal evidenciados por dilatación y engrosamiento de la misma a medida que aumenta el flujo sanguíneo e inflamación (3, 9-11)

En este estudio se utiliza ultrasonido para determinar el grosor de pared intestinal en recién nacidos clínicamente sanos con la finalidad de establecer un rango normal del mismo en nuestra población y evaluar los factores que pudiesen estar relacionados con su variación.

Objetivo general

Determinar el grosor de pared intestinal en recién nacidos clínicamente sanos admitidos al servicio de alojamiento conjunto del Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES).

Objetivos específicos

1. Establecer un valor mínimo y un valor máximo del grosor de pared intestinal en nuestra población de estudio
2. Determinar el grosor de pared intestinal por edad gestacional, días de vida extrauterina, peso al nacer, tipo de alimentación y sexo.
3. Evaluar las diferencias en el grosor de pared intestinal por edad gestacional, días de vida extrauterina, peso al nacer, tipo de alimentación y sexo.

Justificación

Existe notoria variación entre diferentes bibliografías en el valor utilizado para definir a una pared intestinal como engrosada. En estudios realizados sobre enfermedades propias del aparato digestivo en el periodo neonatal, como la enterocolitis necrosante, se encuentran valores que van desde 2.5 hasta 2.7 mm (4, 5). Además, no se encuentran estudios en las bases de datos consultadas en los que se establezca un rango de grosor de pared intestinal normal en recién nacidos clínicamente sanos.

En México, el año 2018 se publica la Guía de Práctica Clínica sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enterocolitis necrosante del recién nacido, en la que se expresa que los hallazgos ultrasonográficos asociados a necesidad de manejo quirúrgico fueron: neumatosis intestinal y engrosamiento de pared intestinal, así como la asociación del engrosamiento de pared intestinal con un desenlace fatal, sin embargo, no se establece un punto de corte para considerar la pared intestinal engrosada (12).

El establecimiento de un rango normal de grosor de pared intestinal en nuestra población podría llevar a la detección precoz del engrosamiento de la misma, lo cual contribuye al establecimiento de tratamiento quirúrgico oportuno disminuyendo las complicaciones propias de una enfermedad avanzada, los días de estancia hospitalaria y, por ende, mejoraría el pronóstico del paciente (13).

Pregunta de investigación

¿Cuál es el valor medio de grosor de pared intestinal en recién nacidos clínicamente sanos del HIES?

Hipótesis

Se espera que el grosor de pared intestinal en recién nacidos clínicamente sanos oscile entre 1 y 2.7 mm.

Materiales y métodos

Se realizó estudio observacional descriptivo de tipo transversal en el que, con previa firma de consentimiento informado, se realizó ultrasonido abdominal a los sujetos de estudio por médico radiólogo con más de 15 años de experiencia en trabajo con pacientes pediátricos.

Para llevar a cabo la medición se dividió el abdomen en cuadrantes anatómicos trazando una línea imaginaria vertical a través de la línea media y una transversal a nivel de la cicatriz umbilical y se realizó una medición del grosor de pared intestinal en cada uno de los cuadrantes. Posteriormente se calculó la media de los cuatro valores obtenidos y el resultado es el valor que se registró. Después, se practicó un rastreo ultrasonográfico a través de la cavidad abdominal en toda su extensión con la finalidad de corroborar que sus características sonográficas fueran las esperadas para el paciente evaluado.

En cuanto al equipo utilizado para la recolección de datos, se trata de un ecógrafo *GE LOGIQ E9* el cual cuenta con un sistema versátil de generación de imágenes, pantalla LCD de alta resolución de 19 pulgadas, optimización automática de imágenes, ángulo fino y funciones como “en vivo”, “congelar”, entre otras, que le otorgan un excelente rendimiento en cálculos a pequeña escala, lo que favorece su uso en pacientes pediátricos y neonatales.

El análisis de los datos obtenidos se realiza de tipo descriptivo acorde a las variables estudiadas y para las diferencias se utiliza la prueba de T de Student. El valor de significancia se consideró como $P \leq 0.05$. El programa utilizado para el análisis fue SPSS versión 22.

Variables

Variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
<i>Edad</i>	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Cuantitativa continua	Días de vida
<i>Edad gestacional al nacer</i>	Número de semanas de gestación al momento del nacimiento por método de Capurro.	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> • Pretérmino tardío: 34-36.6 semanas de gestación. • A término: 37-41.6 semanas de gestación. • Postérmino: más de 42 semanas de gestación.
<i>Peso al nacer</i>	Masa corporal de un individuo medido en gramos o kilogramos.	Cuantitativa continua	Clasificado en: <ul style="list-style-type: none"> • Grande • Adecuado • Bajo • muy bajo Acorde a INTERGROWTH – 21 st
<i>Sexo</i>	Características fenotípicas que definen al hombre y a la mujer.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hombre • Mujer
<i>Tipo de alimentación</i>	Alimentos otorgados al recién nacido en sus primeras horas de vida.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lactancia materna exclusiva • Fórmula láctea • Mixta

Universo de estudio

Se incluyeron pacientes en sus primeras 24 horas de vida, sin patología alguna identificada en su valoración por el Servicio de Neonatología (clasificados como sanos) ni factores que pudiesen relacionarse con estrés fetal admitidos al servicio de Alojamiento Conjunto del HIES y que fueron atendidos en el periodo de septiembre a diciembre del 2022.

Criterios de selección

1. Criterios de inclusión:

- a. Pacientes en sus primeras 24 horas de vida que ya hayan sido alimentados y presentado su primera evacuación.
- b. Estancia en área de Alojamiento Conjunto del Hospital Infantil del Estado de Sonora.
- c. De término o postérmino según sus semanas de gestación determinadas por método de Capurro.
- d. Sin patología alguna identificada en su valoración por pediatría.
- e. Sin alteraciones en patrón ultrasonográfico
- f. Con firma previa de consentimiento informado por la madre o padre.

2. Criterios de exclusión:

- a. Pacientes cuyas condiciones clínicas o sociales impidan su traslado al servicio de imagenología.
- b. Hijos de madre con patología crítica durante el embarazo.
- c. Antecedente de sufrimiento fetal.
- d. Nacionalidad diferente a la mexicana.

Resultados

Se estudió un total de 30 pacientes de los cuales 15 (50.0%) fueron del sexo masculino. Se agrupó a los pacientes de acuerdo a peso al nacer, edad gestacional, comorbilidades y alimentación.

En cuanto a peso al nacimiento, se clasificaron 25 (83.4%) pacientes con peso adecuado y 5 (16.6%) con peso grande para la edad gestacional. 28 (93.3%) de los pacientes incluidos se encontraron completamente sanos a la valoración por el Servicio de Neonatología, los 2 (6.77%) restantes incluyeron: un paciente con fractura de clavícula y a otro diagnosticado como hijo de madre con hipertensión gestacional controlada; los cuales no fueron excluidos del estudio por la baja probabilidad de que sus diagnósticos influyeran en el grosor de su pared intestinal.

14 (46.7%) de los pacientes estudiados tuvieron alimentación mixta (seno materno complementado o alternado con fórmula láctea) durante sus primeras 24 horas de vida, esto debido a diferentes factores como estado de salud delicado de la madre, baja producción de leche, ausencia de la madre por procedimientos ginecológicos, entre otros. En 13 (43.3%) de los pacientes el tipo de alimentación fue al seno materno exclusivo. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características clínicas y demográficas de los sujetos de estudio, HIES 2022

VARIABLES	<i>n</i>	%
<i>Sexo</i>		
Femenino	15	50.0
Masculino	15	50.0
<i>Peso al nacer</i>		
AEG	25	83.4
GEG	5	16.6
<i>Edad gestacional</i>		
37.0-39.0	17	56.7
40.0-42.0	13	43.3
<i>Diagnóstico</i>		
Sanos por clínica	28	93.3
Comorbilidades	2	6.7
<i>Alimentación</i>		
Seno materno	13	43.3
Fórmula	3	10.0
Mixta	14	46.7

Los valores encontrados del grosor de pared intestinal fueron de 1.3 mm a 2.0 mm, con media de 1.57 (\pm 0.18) mm. Todos los niños del estudio con edad gestacional a término, entre 37 y 42 semanas. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Promedio de edad gestacional, peso al nacer y grosor de la pared intestinal por USG en recién nacidos a término, HIES 2022

	Media	D.E.	Mínimo	Máximo
Edad gestacional	39.2	1.4	37.0	42.0
(SDG)				
Peso al nacer (g)	3424.2	430.1	2740.0	4520.0
Grosor (mm)	1.57	.18	1.30	2.00

USG: Ultrasonido; SDG: Semanas de gestación; D.E: Desviación estándar.

Se agruparon los valores de grosor de pared intestinal obtenidos de acuerdo al peso al nacer, sexo y tipo de alimentación. Al comparar los valores del grupo de pacientes con peso adecuado para la edad gestacional con los del grupo de pacientes con peso grande para la edad gestacional, se encontró valores muy similares, sin significancia estadística ($P=0.373$).

De igual forma, al comparar los valores por sexo de los pacientes, se encontró que la diferencia fue .01 mm entre ambos grupos y valor de $P=0.230$. Donde se observó una mayor variación de los valores fue al comparar a los pacientes por el tipo de alimentación. El valor medio del grosor de la pared intestinal para los pacientes alimentados exclusivamente con fórmula láctea fue de 1.43 mm, los alimentados a seno materno con 1.57 mm y con alimentación mixta de 1.61 mm. A pesar de que se observó variación en el valor de grosor en los grupos, no hubo diferencias estadísticamente significativa ($P=0.325$) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Grosor de la pared intestinal (mm) por USG de acuerdo a peso al nacer, sexo y tipo alimentación

	n	Media	D. E.	P*
<i>Peso</i>				
AEG	25	1.56	.18	
GEG	5	1.64	.19	.373
<i>Sexo</i>				
Femenino	15	1.53	.17	
Masculino	15	1.61	.18	.230
<i>Tipo de alimentación</i>				
Fórmula	3	1.43	.23	
Mixta	14	1.61	.20	
Seno materno	13	1.57	.14	.325

*Calculado con la prueba de T de Student

Discusión

En este estudio observacional descriptivo de tipo transversal se evaluó el grosor de pared intestinal medido por ultrasonido en recién nacidos clínicamente sanos. La obtención de valores de referencia en neonatos sanos es de suma importancia dado que el papel diagnóstico del ultrasonido toma cada vez más protagonismo en los diferentes centros alrededor del mundo. Encontramos que el rango de grosor de pared intestinal de la población mexicana atendida en el HIES se encuentra dentro de los valores reportados en la bibliografía internacional, siendo 2 mm el límite superior (14).

No se encuentran estudios con la misma población blanco en las bases de datos consultadas, sin embargo, van Wassenauer y colaboradores en 2019 realizaron una revisión sistemática y metanálisis de estudios donde se hicieron mediciones de grosor de pared intestinal en población pediátrica sana cuya edad varió de los 0 a los 19 años. Se encontró un rango de valor normal de grosor de pared intestinal de 0.8 mm a 1.9 mm para el intestino delgado y de 1.0 mm a 1.9 mm para el colon. Es importante destacar que el grosor medio de pared intestinal fue mayor en niños de 15 a 19 años en comparación con los de 0 a 4 años.

Al comparar con nuestros hallazgos en este estudio, destacamos que, a pesar de la diferencia de edad de la población estudiada, el grosor de pared intestinal fue muy similar. La población incluida en nuestro estudio resulta más fácil de comparar entre sí dado que todos los pacientes son de la misma edad y está documentado que la edad modifica el grosor de pared intestinal. La variación de proporcionalidad directa del grosor de pared intestinal en relación a la edad del paciente, plantea la necesidad de que los

ultrasonografistas utilicen diferentes puntos de corte para definir a una pared intestinal como engrosada según dicha variable (7).

La relevancia clínica de estudiar el grosor de pared intestinal y de establecer un rango de valor normal del mismo radica en que puede facilitar la identificación temprana de su alteración, lo cual beneficiaría en el establecimiento de un tratamiento oportuno mejorando así el pronóstico de nuestros pacientes.

La debilidad de nuestro estudio se encuentra ligada a la cantidad de pacientes incluidos en él, por lo que se hace evidente la necesidad de realizar trabajos de investigación que incluyan un tamaño mayor de muestra que resulte representativa tomando en cuenta el número de nacimientos de pacientes clínicamente sanos al año en nuestro centro.

Para generar valores de referencia, los estudios que se realicen a futuro deben ser metodológicamente estrictos en cuanto a los criterios de inclusión y de exclusión, así como en el cálculo de una muestra representativa de la población de estudio. Al estudiar un tamaño de muestra mayor se podrían incluir variables diferentes a las utilizadas en nuestro trabajo con la finalidad de establecer si tienen relación con la variabilidad del grosor de pared intestinal.

A pesar de que en nuestro estudio no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los diferentes tipos de alimentación y el grosor de pared intestinal, se logró evidenciar que existe una variación considerable en los valores obtenidos. En estudios previos se ha observado que el grosor de la pared del intestino delgado fue mayor en los lactantes menores en comparación con población de edad mayor, lo cual

se atribuye a los cambios en el tejido linfoide que conforma las placas de Peyer asociado con la maduración inmunológica. Por otro lado, existe evidencia de que la lactancia materna es un factor protector en el desarrollo de trastornos inflamatorios intestinales en el periodo neonatal por su capacidad de modular la respuesta y la estimulación del sistema inmune. La variación del grosor de pared intestinal entre recién nacidos clínicamente sanos con diferente tipo de alimentación podría estar relacionada con la estimulación intestinal que realizan los componentes de la leche humana y que no se encuentran en los sustitutos (7,15).

Resultaría importante realizar trabajos de investigación en los que se incluya un grupo de comparación, conformado por recién nacidos diagnosticados con patologías intestinales u otras condiciones en las que se pudiera alterar la arquitectura normal de la pared intestinal.

Conclusiones

Encontramos que el grosor de pared intestinal de nuestra población de estudio se está dentro de los rangos descritos en la literatura internacional siendo 1.3 mm el valor más pequeño y 2.0 mm el valor más grande.

Los valores de grosor de pared intestinal encontrados en este estudio pueden ser utilizados como una guía en la detección de patologías relacionadas con los intestinos mediante ultrasonido, sin embargo, para el desarrollo de valores de referencia estrictos de grosor de pared intestinal en recién nacidos clínicamente sanos se requieren estudios más amplios con una metodología impecable.

Existen factores que podrían estar relacionados con la variación en el grosor de pared intestinal entre recién nacidos clínicamente sanos, es necesaria la realización de estudios en los que se incluya una cantidad mayor de pacientes que pudiesen brindarnos un panorama más certero al respecto.

Bibliografía

1. Limantoro I, Lee AF, Rosenbaum DG. Spectrum of bowel wall thickening on ultrasound with pathological correlation in children. *Pediatr Radiol*. 2022 Aug;52(9):1786-1798. doi: 10.1007/s00247-022-05376-w. Epub 2022 May 6. PMID: 35513727; PMCID: PMC9072154.
2. Esposito F, Di Serafino M, Mercogliano C, Ferrara D, Vezzali N, Di Nardo G, Martemucci L, Vallone G, Zeccolini M. The pediatric gastrointestinal tract: ultrasound findings in acute diseases. *J Ultrasound*. 2019 Dec;22(4):409-422. doi: 10.1007/s40477-018-00355-0. Epub 2019 Feb 13. PMID: 30758808; PMCID: PMC6838286.
3. Chiorean L, Schreiber-Dietrich D, Braden B, Cui X, Dietrich CF. Transabdominal ultrasound for standardized measurement of bowel wall thickness in normal children and those with Crohn's disease. *Med Ultrason*. 2014 Dec;16(4):319-24. doi: 10.11152/mu.201.3.2066.164.dsd2. PMID: 25463885.
4. Silva CT, Daneman A, Navarro OM, Moineddin R, Levine D, Moore AM. A prospective comparison of intestinal sonography and abdominal radiographs in a

- neonatal intensive care unit. *Pediatr Radiol*. 2013 Nov;43(11):1453-63. doi: 10.1007/s00247-013-2777-z. Epub 2013 Sep 13. PMID: 24026851.
5. Chen S, Hu Y, Liu Q, Li X, Wang H, Wang K, Zhang A. Application of abdominal sonography in diagnosis of infants with necrotizing enterocolitis. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Jul;98(28):e16202. doi: 10.1097/MD.00000000000016202. PMID: 31305401; PMCID: PMC6641777.
 6. De Bernardo G, Sordino D, De Chiara C, Riccitelli M, Esposito F, Giordano M, Tramontano A. Management of NEC: Surgical Treatment and Role of Traditional X-ray Versus Ultrasound Imaging, Experience of a Single Centre. *Curr Pediatr Rev*. 2019;15(2):125-130. doi: 10.2174/1573396314666181102122626. PMID: 30387397.
 7. van Wassenae EA, de Voogd FAE, van Rijn RR, van der Lee JH, Tabbers MM, van Etten-Jamaludin FS, Kindermann A, de Meij TGJ, Gecse KB, D'Haens GR, Benninga MA, Koot BGP. Bowel ultrasound measurements in healthy children - systematic review and meta-analysis. *Pediatr Radiol*. 2020 Apr;50(4):501-508. doi: 10.1007/s00247-019-04567-2. Epub 2019 Dec 14. PMID: 31838567; PMCID: PMC7067709.
 8. Martínez Pérez MJ, Blanc García E, Merino Bonilla JA. Bowel ultrasound: examination techniques and normal and pathologic patterns. *Radiologia (Engl Ed)*. 2020 Nov-Dec;62(6):517-527. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rx.2020.09.004. Epub 2020 Oct 27. PMID: 33127091.

9. Esposito F, Mamone R, Di Serafino M, Mercogliano C, Vitale V, Vallone G, Oresta P. Diagnostic imaging features of necrotizing enterocolitis: a narrative review. *Quant Imaging Med Surg*. 2017 Jun;7(3):336-344. doi: 10.21037/qims.2017.03.01. PMID: 28812000; PMCID: PMC5537125.
10. Kim JH. Role of Abdominal US in Diagnosis of NEC. *Clin Perinatol*. 2019 Mar;46(1):119-127. doi: 10.1016/j.clp.2018.10.006. Epub 2018 Dec 20. PMID: 30771813.
11. Gasque-Góngora JJ. Revisión y actualización de enterocolitis necrosante. *Rev Mex Pediatr*. 2015;82(5):175-185.
12. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la enterocolitis necrosante del recién nacido en el segundo y tercer nivel de atención. Guía de evidencias y recomendaciones. Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2018. [20-01-23]. Disponible en: <http://www.cenetec-difusión.com/CMGPC/GPC-SS-481-18/ER.pdf>
13. Muchantef K, Epelman M, Darge K, Kirpalani H, Laje P, Anupindi SA. Sonographic and radiographic imaging features of the neonate with necrotizing enterocolitis: correlating findings with outcomes. *Pediatr Radiol*. 2013 Nov;43(11):1444-52. doi: 10.1007/s00247-013-2725-y. Epub 2013 Jun 15. PMID: 23771727.
14. Casciani E, De Vincentiis C, Poletti E et al (2014) Imágenes del intestino delgado: enfermedad de Crohn en pacientes pediátricos. *Mundo J Radiol* 6: 313–328.
15. Brahm P, Valdés V. Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Rev Chil Pediatr*. 2017 Feb;88(1):7-14. Spanish. doi: 10.4067/S0370-41062017000100001. PMID: 28288222.

Anexos

Anexo 1: Carta de consentimiento informado.



HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE SONORA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio:

Determinación del grosor de pared intestinal en recién nacidos clínicamente sanos del Hospital Infantil del Estado de Sonora

Investigador:

Dr. Rodolfo Molina Carlton, residente de segundo año de pediatría / Dra. Brenda Yolanda Moreno Denogean

Propósito:

- Medir el grosor de pared intestinal en recién nacidos clínicamente sanos del Hospital Infantil del Estado de Sonora.
- Clasificar los valores obtenidos por edad, semanas de gestación, sexo y peso al nacer.
- Establecer un rango normal del grosor de pared intestinal en recién nacidos sin patología identificada del servicio de Alojamiento Conjunto del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Que se hará:

En caso de que su hijo(a) se encuentre sano clínicamente y cumpla con los criterios de inclusión, es candidato a entrar en nuestro estudio. Se trasladará a su hijo (a) al servicio de imagenología de nuestro hospital y se le realizará un ultrasonido abdominal el cual es un procedimiento en el que se utiliza un transductor (sonda) para generar ondas sonoras de alta frecuencia (2-12 MHz) para producir imágenes de las estructuras internas del cuerpo con fines diagnósticos.

Riesgos:

El ultrasonido es generalmente considerado como seguro y no produce radiación ionizante como la producida por los rayos X, por lo que la participación en este estudio no se asocia a riesgo alguno.

Beneficios:

Como resultado de su participación en este estudio no se obtendrá ningún beneficio personal, sin embargo, es posible que con la investigación podamos aprender más sobre el grosor normal de la pared intestinal en los recién nacidos sanos y de esta forma poder identificar de forma oportuna cuando existe un engrosamiento de la misma y así ofrecer las mejores y más oportunas medidas terapéuticas.

Los resultados podrían aparecer en una publicación científica o ser divulgados en una reunión científica, siempre de manera anónima.

Consentimiento:

Se me ha explicado los objetivos del estudio así como sus riesgos y beneficios, por lo tanto accedo a que mi hijo(a) participe como sujeto de investigación

Nombre del padre o tutor: _____

Firma:

Nombre y firma del investigador

Nombre y firma de testigo

Grosor de pared intestinal:

Patrón ultrasonográfico:

HERMOSILLO SONORA A _____ DE _____ DEL 2022

Datos del alumno	
Autor	Rodolfo Molina Carlton
Teléfono	6621881999
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Facultad de medicina
Número de cuenta	521230799
Datos del director de tesis	
Director:	Dra. Brenda Yolanda Moreno Denogean
Asesor:	Dr. Jaime Corella Valencia
Datos de la tesis	
Título	DETERMINACIÓN DEL GROSOR DE PARED INTESTINAL EN RECIÉN NACIDOS CLÍNICAMENTE SANOS DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA MEDIANTE ULTRASONIDO
Palabras clave	Ultrasonido, grosor, pared intestinal, engrosamiento
Número de páginas	26