



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado e investigación

Modalidad: Tesis

“Evaluación de estómagos en ayuno de pacientes
con gastroparesia, por ultrasonido, programados para
cirugía electiva”

Presentada por

ANDREA JULIANA RÍOS PINZÓN

Para obtener

TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

Tutor a cargo: DR. DIEGO AVIÑA PÉREZ

Especialista en Anestesiología

CIUDAD DE MÉXICO. 2023



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.



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



**NUEVO
ISSSTE**
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO



**HOSPITAL REGIONAL "GRAL. IGNACIO ZARAGOZA".
DIRECCION.
LIC. SAN. N° 05 AM 09 009 041
COORD. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

Ciudad de México a 30 de mayo del 2023.

Asunto: Entrega de Folio (RPI).

**Dra. Andrea Juliana Ríos Pinzón
Médico Residente de Anestesiología
Presente.**

Por medio del presente hago de su conocimiento que a su protocolo de investigación le ha sido asignado el siguiente folio de registro

Título	"Evaluación de estómagos en ayuno de pacientes con gastroparesia por ultrasonido, programados para cirugía electiva."
Folio de Registro (RPI)	276 - 2023

Pasos a seguir:

- 1) Hacer entrega al Investigador responsable: **Dr. Diego Aviña Pérez**, copia de este documento.
- 2) Deberá presentar a la Coordinación de Enseñanza e Investigación avance del protocolo como mínimo cada 3 meses en el formato Anexo 4 "Informe de Avances" (el cual estoy haciendo entrega por medio electrónico).
- 3) En caso de terminación del proceso de investigación, acudir a la Coordinación de Enseñanza e Investigación para obtener el formato correspondiente para el posterior llenado del mismo y ser enviado a la Jefatura de Servicios de Enseñanza e Investigación.

Haciendo mención de lo señalado en la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-SSA3-2022, Educación en salud. Para la organización y funcionamiento de las residencias médicas en establecimientos para la atención médica, en su ARTÍCULO 9 Fracción 9.19... "Realizar durante el curso de especialidad médica, cuando menos un trabajo de investigación en salud...".

La culminación oportuna de su protocolo de investigación y publicación del mismo, brindará ventaja académica competitiva en sus futuros proyectos.

Invitándole a continuar con el mismo entusiasmo, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. JUAN PABLO CARRILLO ALVAREZ
ENC. JEFATURA DE INVESTIGACIÓN**

Vo.Bo.

**DR. HUMERTO PINEDA DOMÍNGUEZ
ENC. COORD. ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

C.c.p. Archivo CEA

Calzada Ignacio Zaragoza No. 1711, Col. Ejército Constitucionalista, Alcaldía Iztapalapa,
C.P. 09220, Ciudad de México, Teléfono: (55) 57165200 extensión 16830 www.gob.mx/issste



AGRADECIMIENTOS

Le agradezco profundamente a mi asesor de por su dedicación y paciencia, siendo en muchas ocasiones puente de comunicación asertiva, sin sus palabras y consejos, no hubiera podido lograr lucidez para culminar este trabajo.

En el camino se encuentran personas a quienes el interés en el aprendizaje y el aporte a la ciencia es más importante que la pertenencia a un determinado servicio, por eso hago especial mención a los doctores especialistas en Radiología e Imagenología. Dra. Karla Bertha Sánchez Vargas y el Dr. Mario Axel Cuevas Bailón y la Residente de 4to año Dra. Martha Ximena Acevedo.

Debo dar especial mención a la Dra. Karla Bertha Sánchez Vargas quien gracias a su intervención se logra la desinteresada ayuda de la empresa, Productor STANTON S.A. de CV, quienes hacen el préstamo del ultrasonido, sin el cual no hubiera sido posible la ejecución de este estudio.

Finalmente, los años y la vida, nos muestran quienes son los amigos para siempre, me quedo sin palabras para agradecerle a la Dra. Lorena María Vargas Díaz. Médica. Magíster en Salud Pública. Magíster en Epidemiología. De la Fundación Cardiovascular de Colombia. Quien siempre ha estado en las buenas y en las malas. Y quien dio su conocimiento y rigurosidad científica para darme una adecuada orientación en el desarrollo de este trabajo. Así mismo me brindó en muchas ocasiones palabras de aliento y fuerza para seguir adelante. “Ya sé soy burrita”. Muestra que eres una verdadera y excelente amiga. Mil gracias brujita.

“Anestesiología, arte de preveer y controlar”.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
Índice de Tablas	6
Índice de Figuras	7
1. Título	8
2. Resumen	8
3. Abstract	10
4. Introducción	12
5. Antecedentes	13
6. Objetivos	20
7. Planteamiento del problema	21
8. Justificación	22
9. Materiales y Métodos	23
10. Aspecto ético	32
11. Cronograma de actividades	33
12. Resultados	35
13. Discusión	44
14. Conclusiones	46
ANEXO 1	48
ANEXO 2	50
15. Bibliografía	51



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 Auto

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Modelo Best Fit en 2 cm ² . Para volumen gástrico.....	18
Tabla 2. Descripción de las características sociodemográficas.....	35
Tabla 3. Antecedentes patológicos de los pacientes incluidos en el estudio.....	35
Tabla 4. Variables asociadas con antro grado 1.....	40
Tabla 5. Variables asociadas con antro grado 2.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Posición de escaneo	16
Figura 2. Descripción del contenido ecografico del antro gástrico.	17
Figura 3. Descripción de los organos adyacentes al antro gástrico.....	18
Figura 4. Ultrasonido utilizado en la toma de datos.	24
Figura 5. Diámetro del antro gástrico tomada en decúbito lateral.....	25
Figura 6. Diámetro y área del antro gástrico tomado en decúbito lateral.....	26
Figura 7. Clasificación de la ASA de los pacientes programados para cirugía electiva.....	37
Figura 8. Pacientes según especialidades Quirurgicas con antro grado 1.....	37
Figura 9. Clasificación de la medición subjetiva del antro gástrico.....	39
Figura 10. Volumen gástrico medida subjetivo.....	39

1. TÍTULO

“Evaluación de estómagos en ayuno de pacientes con gastroparesia, por ultrasonido, programados para cirugía electiva.”

2. RESUMEN

Antecedentes: La complicaciones anestésicas más mórbidas para el paciente, es la broncoaspiración; bien sea en la inducción anestésica o en el postoperatorio inmediato. Hoy día el uso del ultrasonido como técnica a la cabecera del paciente, progresivamente es un procedimiento que permite la valoración del volumen gástrico de forma cualitativo y cuantitativo. Y que permite tomar decisiones terapéuticas. Muchos de los estudios que se han realizado, ha sido en pacientes sanos, dejando de lado a pacientes con vaciado gástrico lento que por sus patologías de amplia prevalencia como son: diabetes, obesidad, enfermedad renal entre otras.

Objetivo: Evaluar, si el tiempo de ayuno habitual de 8 horas para alimentos sólidos, es suficiente para un vaciamiento gástrico adecuado en pacientes con patologías que sugieren gastroparesia, medido por ultrasonido, programados para cirugía electiva.

Material y Método: Se realizó un estudio transversal, experimental analítico, con toma muestral no probabilístico por conveniencia. Para evaluar el volumen ultrasonográfico gástrico en pacientes con comorbilidades asociadas a retraso de vaciado, programados para cirugía electiva.

Resultados: El estudio analizó a 51 pacientes programados para cirugía electiva en el Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza". El 68,63% de ellos eran hombres. Mujeres representaron el 31,37% del total de pacientes.

Las patologías más frecuentes fueron obesidad (45%), diabetes y depresión (31,37%) cada una. El tromboembolismo intestinal fue menos evidenciado (3,92%).

En cuanto al estado físico y riesgo preanestésico, el 64,71% de los pacientes fueron clasificados como ASA 3, mientras que el resto fueron ASA 2.

La especialidad con más pacientes programados fue ortopedia (31,37%), seguida de oncología (23,53%).

El estudio se enfocó en una población con alto riesgo de gastroparesia, por lo que se encontró que el 27% presentaban estómago vacío.

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las variables medidas en el estudio y la clasificación subjetiva del antro gástrico (grado 0, 1 y 2).

Se observó una odds ratio (OR) de 4,42 en pacientes diabéticos para tener un estómago de alto riesgo (grado 2). También se encontraron asociaciones con estómago de grado 1 en pacientes obesos (OR de 3,57) y con ansiedad (OR de 2,66).

Discusión: El estómago de riesgo para broncoaspiración es una preocupación en cirugías electivas. El ayuno preoperatorio recomendado por la ASA puede no ser suficiente para garantizar un estómago seguro en pacientes con problemas de vaciado gástrico. Se observó que las patologías más asociadas a gastroparesia fueron la diabetes y la obesidad. Aunque algunos pacientes tenían volúmenes gástricos menores al estándar, no alcanzaron niveles críticos de riesgo. La determinación del punto de corte para riesgo gástrico no está estandarizada, y el cálculo de 1.5 ml/kg puede ser excesivo para pacientes obesos. Algunas asociaciones estadísticas no fueron significativas, posiblemente debido al tamaño muestral. El ultrasonido podría ser una opción para evaluar el volumen gástrico en pacientes con gastroparesia, siendo una decisión individualizada a cada paciente.

Palabras Clave: Ayuno preoperatorio, Ultrasonido, Comorbilidades, Gastroparesia, Volumen gástrico.

3. ABSTRACT

Background: One of the most morbid anesthetic complications for the patient is bronchoaspiration, either during anesthesia induction or in the immediate postoperative period. Nowadays, the use of ultrasound as a bedside technique is progressively becoming a procedure that allows qualitative and quantitative assessment of gastric volume. This method enables therapeutic decision-making. Many studies have been conducted on healthy patients, neglecting those with slow gastric emptying due to prevalent conditions such as diabetes, obesity, and renal disease, among others.

Objective: To evaluate whether the standard 8-hour fasting time for solid foods is sufficient for adequate gastric emptying in patients with conditions suggesting gastroparesis, measured by ultrasound, scheduled for elective surgery.

Materials and Methods: A cross-sectional, experimental, analytical study will be conducted using a non-probabilistic convenience sampling. The aim is to evaluate the gastric ultrasonographic volume in patients with comorbidities associated with delayed emptying, scheduled for elective surgery.

Results: The study analyzed 51 patients scheduled for elective surgery at "General Ignacio Zaragoza" Regional Hospital. 68.63% of them were male, while females represented 31.37% of the total patients.

The most frequent pathologies were obesity (45%), diabetes, and depression, both at 31.37%. The least common was intestinal thromboembolism (3.92%).

Regarding physical status and pre-anesthetic risk, 64.71% of the patients were classified as ASA 3, while the rest were ASA 2.

The specialty with the highest number of scheduled patients was orthopedics (31.37%), followed by oncology (23.53%).

The study focused on a population at high risk of gastroparesis, and it was found that 27% of the patients had an empty stomach.

No statistically significant associations were found between the measured variables in the study and the subjective classification of the gastric antrum (grade 0, 1, and 2).

In diabetic patients, an odds ratio (OR) of 4.42 was observed for having a high-risk stomach (grade 2). Associations were also found for grade 1 stomach in obese patients (OR of 3.57) and those with anxiety (OR of 2.66).

Discussion: The risk of bronchoaspiration is a concern in elective surgeries. The preoperative fasting recommended by the ASA may not be sufficient to ensure a safe stomach in patients with gastric emptying issues. It was observed that diabetes and obesity were the pathologies most associated with gastroparesis. Although some patients had gastric volumes below the standard, they did not reach critical levels of risk. The determination of the cutoff point for gastric risk is not standardized, and the calculation of 1.5 ml/kg may be excessive for obese patients. Some statistical associations were not significant, possibly due to the sample size. Ultrasound could be an option to assess gastric volume in patients with gastroparesis, providing a personalized decision for each patient.

Keywords: Preoperative fasting, Ultrasound, Comorbidities, Gastroparesis, Gastric volume.

4. INTRODUCCIÓN

El aspirado pulmonar del contenido gástrico, es un evento catastrófico que puede generar graves comorbilidades, que pueden incluir: neumonitis síndrome de dificultad respiratoria aguda, disfunción de múltiples órganos y daño cerebral (1) (2). Para disminuir la incidencia de estómago de riesgo, se han formulado recomendaciones como la de American Society of Anesthesiologists (ASA), la más reconocida y aceptada en sus últimas versiones de 2017 y 2023. No obstante, son claros en definir que estas indicaciones aplican únicamente para pacientes sanos. La aspiración gástrica puede ocurrir como resultado de la disminución de los reflejos gástricos en la inducción anestésica (3). En México no existe cifras exactas de incidencia de broncoaspiración, pero se han referenciado a las pacientes que van a cesárea, con oclusiones intestinales, pacientes con estómago lleno, pero no en pacientes que van a procedimientos electivos. (1). En cuanto al tamaño, las partículas grandes pueden generar obstrucción de la vía respiratoria; por otra parte, el aspirado del contenido ácido con pH alrededor de 2.5 genera alto riesgo de neumonía aspirativa (3). En el caso de los pacientes con vaciado gástrico lento evidenciado en patologías como: diabetes mellitus, obesidad y enfermedad renal en estadio avanzado y, considerando las limitaciones en las recomendaciones actuales de ayuno preoperatorio dado por el ASA, aparece el uso de ultrasonido en la cabecera del paciente, como ayuda para la evaluación del contenido gástrico. La técnica PoCUS ha venido desempeñando un papel importante en casi todas las especialidades médicas, siendo una modalidad de obtención de imagen segura y portátil (2). Considerando lo anterior, se plantea el presente proyecto, que busca determinar el volumen ultrasonográfico gástrico en pacientes con enfermedades que retrasan el vaciado gástrico, programados para cirugía electiva usando la técnica PoCUS.

5. ANTECEDENTES

Aspirado pulmonar del contenido gástrico, es un evento catastrófico que puede generar graves comorbilidades (1). Dicha complicación puede ocurrir después de la inducción anestésica o en el postoperatorio inmediato (4)(5). El primer evento registrado de broncoaspiración fue en 1848 en una niña quien presentó aspiración pulmonar al dar brandy para “reanimarla” al finalizar la anestesia con cloroformo (6). La broncoaspiración anestésica tiene una incidencia de un evento entre 2000 a 3000 actos anestésicos programados, con mortalidad hospitalaria del 20% (7). Aunque el evento aspirativo es relativamente raro, se ha visto en grandes revisiones retrospectivas que puede ocurrir hasta 3000 eventos anestésicos, generando alta morbilidad y mortalidad. En Australia, para 1999 al revisar 133 casos de broncoaspiraciones informados al Estudio de Monitoreo de Incidentes Anestésicos de Australia, el 30% requirieron manejo en UCI y 5 pacientes 4% fallecieron (3). Al revisar 115 casos de aspiración del contenido en la base de datos, *AnesthesiaClosed-Claims Project*

de 2000 a 2013, el 57% terminaron en muerte y el otro 14% resultó en lesiones graves permanentes, de modo que el 5% de las reclamaciones del acto anestésico se dieron por aspiraciones (8). Un síndrome aspirativo puede generar subsecuentes comorbilidades como son: neumonitis, síndrome de dificultad respiratoria aguda, disfunción de múltiples órganos y daño cerebral (2). Consideraciones fisiológicas. El estómago participa en funciones activas digestivas, específicamente en dos. Motora en la que recibe alimentos, se adapta al contenido, tritura mezcla y finalmente lo evacua al duodeno y secretora; produciendo jugo gástrico, resultado de la secreción de varias células. Lo anterior regulado por procesos neurales (Acetilcolina), endocrinos (gastrina y somatostatina), paracrinos (histamina) y autocrinos intercomunicación con otras células de la mucosa gástrica (9). En dichas secreciones se tiene al ácido clorhídrico, secretado por células parietales, la cual activa la bomba $H^+ K^+ ATP$ asa, que genera cambio de ion hidrogeno intracelular, por ion potasio extracelular, con consumo de ATP. Llevando iones Hidrógeno a la luz gástrica. pH de la secreción es muy ácido de 0,9 (6,5 unidades menos que el de la sangre), pero en el estómago se mezcla con sustancias como; moco, saliva, material duodenal regurgitado y comida ingerida, el pH puede ascender a 1,5 -3,5. La secreción gástrica es estimulada por la histamina y la gastrina. Además, hay una estimulación vagal directa a las células parietales que a su vez inhibe la secreción de la

somatostatina (9). La Gastrina, es sintetizada por células G, principalmente del antro, de donde surge como precursor, pre-progastrina, al ser procesado se secreta en forma de G-17 (85%) y G 34 (5-10%), la gastrina eleva el ácido clorhídrico por estímulo directo a células parietales e indirecto al estimular producción de histamina. La histamina es secretada por células entero-cromafines (por estímulo de la gastrina), al unirse a los receptores H₂ eleva la producción del ácido clorhídrico. La somatostatina es sintetizada por las células D que funciona como inhibidor global de la secreción gástrica. A nivel gástrico se producen otras sustancias vinculadas con procesos abortivos como el factor intrínseco. Algunas enzimas digestivas, pepsinógeno, lipasa gástrica. Hormonales de saciedad como la ghrelina. (9). La gastroparesia: la cual es definida como retraso en el vaciamiento gástrico de alimentos sólidos, en ausencia de una obstrucción mecánica del estómago, generando síntomas clásicos como: saciedad temprana, plenitud posprandial, náuseas, vomito, distensión abdominal, actualmente hace parte del espectro de disfunción neuromuscular gástrica. Siendo una entidad que se diagnostica con medición del vaciado gástrico por gammagrafía o usando prueba de aliento, su origen puede ser por causas idiopáticas, diabetes, causas quirúrgicas o pos virales, otras afecciones implicadas son: enfermedad párkinson, enfermedades vasculares del colágeno (esclerosis múltiple), pseudobstrucción intestinal crónica. La prevalencia de gastroparesia en Minnesota EE. UU. durante 10 años fue de 9,6 pacientes por cada 100.000 en hombres y de 37,8 pacientes por cada 100.000 mujeres. Entre los factores asociados a la gastroparesia se consideran ser mujer, con incidencia más alta. Se cree, dado que la motilidad intestinal está regulada por la síntesis del óxido nitroso neuronal, la cual está regulada por estrógenos (10). Obesidad, definida como IMC mayor a 30 kg/mt², se asocia con 10 veces la probabilidad de padecer gastroparesia (10). En cuanto a ingesta de medicamentos, se asocia principalmente a levodopa, anticolinérgicos y opioides, como son: codeína, oxicodona y morfina los cuales pueden estimular el tono pilórico, inhiben la motilidad gástrica y elevan el tono del esfínter anal. A nivel molecular, inhiben adenilato ciclasa de los canales Ca²⁺ y activan los canales K⁺, lo que genera inhibición de la acetilcolina de las interneuronas entéricas y de la liberación de purinas y/u óxido nítrico de las neuronas motoras inhibitorias (10). Causas posquirúrgicas se encuentran la funduplicatura y procedimientos bariátricos a causa de daño del nervio vago; y otras causas como trastornos neuromusculares gástricos como esclerodermia, miopatía visceral hueca y

amiloidosis (10). Otras enfermedades involucradas en la génesis de la gastroparesia es la enfermedad renal crónica en estadio avanzado, KDIGO 5 (11). Así como, pancreatitis crónica, síndrome de intestino irritable, hipotiroidismo, tromboembolismo venoso, ansiedad y depresión. En menor incidencia, asma, fibromialgia, anemia, lupus eritematoso sistémico, apnea obstructiva del sueño, enfermedad de Párkinson y arritmia cardiaca. Así las enfermedades psiquiátricas se encuentran con alta asociación a la gastroparesia al punto que traslapan con patologías gastrointestinales (12). Actualmente, las nuevas tecnologías incorporadas para la orientación clínica y paraclínica se cuentan con la ecografía la cual se basa en la obtención de imágenes diagnósticas a partir de los ecos obtenidos por la emisión de ondas de ultrasonido (13).

Los ultrasonidos son ondas sonoras de alta frecuencia (más de 20 000 ciclos por segundo o 20 kHz) no audibles para el ser humano. Los distintos tejidos alteran las ondas de diferentes formas, algunos la reflejan directamente y otros las dispersan en forma de ecos antes que lleguen al transductor. Los ecos reflejados más profundos son más atenuados que los superficiales. Cuando los ecos vuelven al transductor es posible reconstruir un mapa bidimensional de los tejidos (13).

Modos de ultrasonido:

Modo A: Ecos reflejados en picos, pudiendo medirse las distancias entre las estructuras, uso encefalográficos y en oftalmología.

Modo B: Son imágenes bidimensionales en las que la amplitud del eco se expresa por puntos más o menos brillantes, uso principalmente en estudios de abdomen (13).

Modo M: Muestra el movimiento en función del tiempo, se usa en ecocardiografía (13). Se considera a Lazzaro Spillanzani (1729-1799), biólogo italiano, como el creador de la ultrasonografía, al describir el modo en que los murciélagos usaban sus oídos para navegar en la oscuridad y para localizar sus presas usando ecolocalización o “biosonar” (14).

El neurólogo austriaco Karl Dussik (1908-1968) y su hermano, en 1942, hicieron el primer uso del ultrasonido en la medicina diagnóstica para explorar amígdalas cerebrales (14), (13). La invención del llamado reflectoscopio por F. A. Firestone (1942), que permitía detectar defectos internos en las estructuras sólidas, dio las bases para la construcción de los ecógrafos actuales (13). Para 1951 aparece el ultrasonido compuesto, en el que un transductor móvil producía varios disparos de haces ultrasónicos, desde

diferentes posiciones y hacia un área fija. Los ecos emitidos se registraban y se integraban en una sola imagen (13). Finalmente, en las últimas décadas el uso del ultrasonido como herramienta diagnóstica y de toma de decisiones terapéuticas ha tomado gran auge, en diferentes especialidades médicas. El uso del ultrasonido en medicina data de la década de 1950 cuando ultrasonido es aceptado por las sociedades médicas como instrumento de diagnóstico en Medicina (13). A partir de 2009 se evidencia primeros modelos matemáticos para determinar el volumen gástrico prequirúrgico por Ultrasonografía. Posterior, el mismo autor hace ajustes al método y lo válida para medición del contenido gástrico (3). El método validado por el MD, Anahi Perlas, para evaluación ecográfica del volumen gástrico se considera que puede usarse con volúmenes gástricos de 0 a 500 CC. En pacientes adultos y no embarazadas, con IMC menor a 40 kg/m² (1). En primera instancia, se realiza una medida ecográfica para clasificar el antro gástrico, de acuerdo con la presencia o no de contenido.

Figura 1.

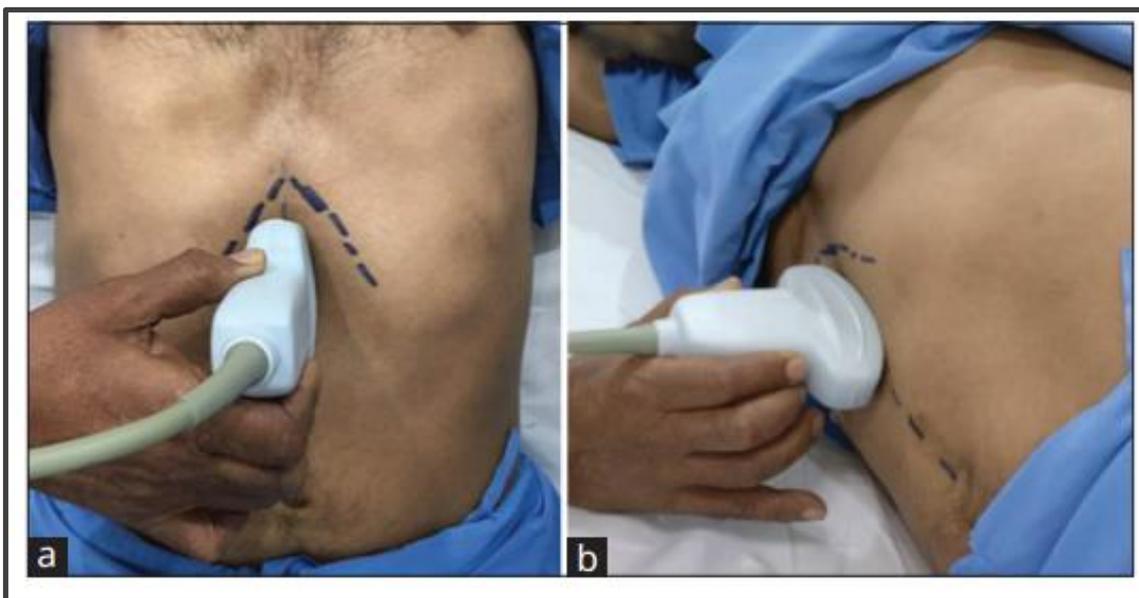
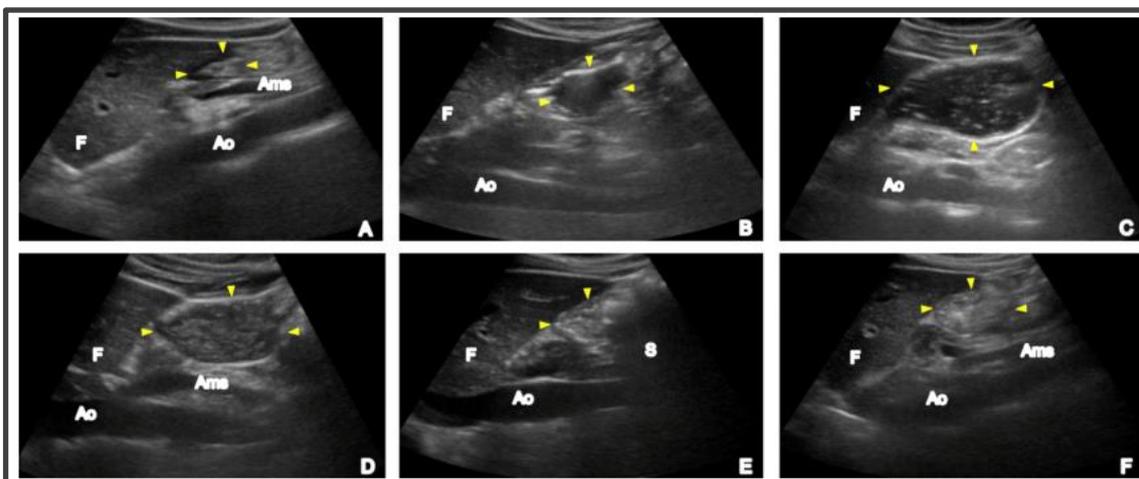


Figura 1. Posición de escaneo: a) Supino y b) Lateral derecho. Fuente: Ali S, Athar M, Ahmed SM. Preoperative assessment of gastric contents and volume using bedside ultrasound in adult patients: A prospective, observational, correlation study. *Indian J Anaesth.* 2019;49(4):257–62.

Grado 0: antro gástrico vacío por completo en posición supina y decúbito lateral derecho.
 Grado 1: Antro gástrico, vacío en posición supina, pero con líquido lateral derecho, lo cual sugiere un pequeño volumen. Grado 2: Antro gástrico con líquido en posición supina

y lateral derecho, que sugiere un volumen mayor (1). Apariencia del contenido gástrico lateral derecho. Figura 2.



A: estómago vacío. B: estómago con líquido sin residuos. C: estómago con líquido y aire con apariencia de “cielo de estrellas”; D: estómago con líquido con residuos; E: estómago con sólidos con apariencia de “vidrio esmerilado” y sombra acústica; F: estómago con digestión sólida tardía. (F = hígado; Ams = arteria mesentérica superior; Ao = aorta; S = sombra acústica posterior; puntas de flecha = antro gástrico) Fuente: da Rocha CAT, Kamada LMK, de Andrade Filho PH, Villaverde IA, Shiro JYB, Silva JM. Ultrasonographic evaluation of gastric content and volume: A systematic review. Rev Assoc Med Bras. 2020;66(12):1725–30.

Seguido, se hace la medida del antro gástrico considerando el modelo matemático: $(\text{Volumen} = 27,0 + 14,6 * \text{CSA lateral derecho} - 1,28 * \text{edad})$ Considerando los volúmenes gástricos normales, que pueden estar según la edad de cada paciente de acuerdo al modelo Best Fit en 2 cm^2 .

Table 3. Predicted Gastric Volume (mL) Based on Measured Gastric Antral Cross-Sectional Area (CSA) (cm ²), Stratified by Patient Age							
Right lat CSA (cm ²)	Age (years)						
	20	30	40	50	60	70	80
3	45	32	20	7	0	0	0
5	74	62	49	36	23	10	0
7	103	91	78	65	52	40	27
9	133	120	107	94	82	69	56
11	162	149	136	123	111	98	85
13	191	178	165	153	140	127	114
15	220	207	194	182	169	156	143
17	249	236	224	211	198	185	173
19	278	266	253	240	227	214	202
21	307	295	282	269	256	244	231
23	337	324	311	298	285	273	260
25	366	353	340	327	315	302	289
27	395	382	369	357	344	331	318
29	424	411	398	386	373	360	347

Shaded cells represent low volume states usually considered within the range of baseline gastric secretions for an average adult.

Tabla 1.

Tomado de; *Validation of a Mathematical Model for Ultrasound Assessment of Gastric Volume by Gastroscopic Examination.* (2)

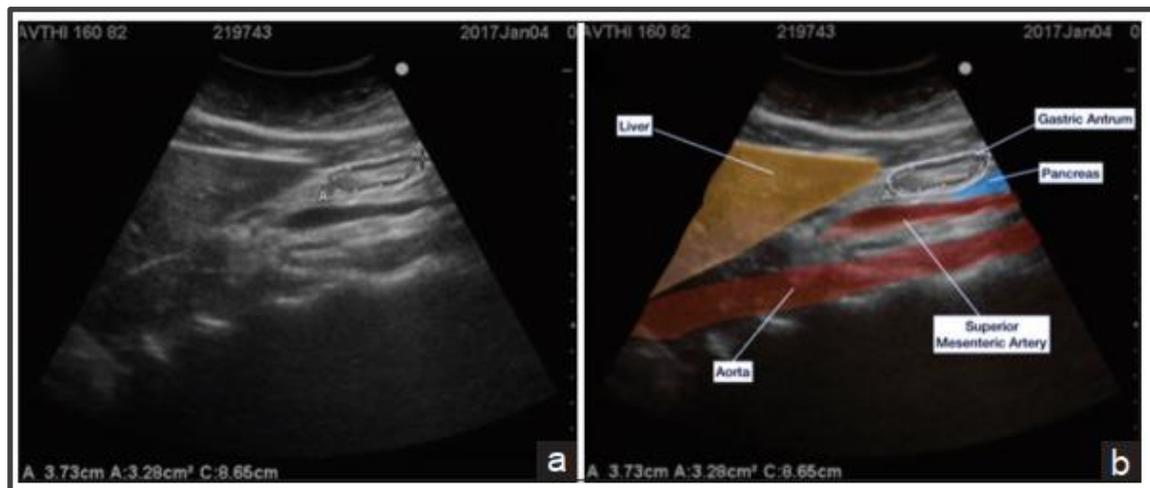


Figura 3. A) imagen fija del antro vacío. b) Representación en color de los órganos y cálculo del área de la sección transversal utilizando la herramienta de trazado. Fuente: Ali S, Athar M, Ahmed SM. Preoperative assessment of gastric contents and volume using bedside ultrasound in adult patients: A prospective, observational, correlation

study. *Indian J Anaesth.* 2019;49(4):257–62.

Basado en este modelo, se han realizado estudios que definieron el volumen gástrico, luego de ingerir alimentos sólidos, realizando medidas ultrasonográficas a las 8 horas. Otro realizó medida del antro gástrico pasadas 2 horas. Luego, de ingerir soluciones isotónicas con volúmenes específicos de 200 o 500 cc (15). Como conclusión a considerar, definen que el volumen gástrico de riesgo no es suficiente para generar un aspirado pulmonar, debe haber una combinación de factores como: hernia de hiato o inducción anestésica inadecuada (15). En otros trabajos como el generado por el Dr. P. Van de Putte y su equipo, quienes diseñaron un estudio de cohorte retrospectivo, tomando 538 pacientes, de los cuales evidenciaron en 32 individuos el 6,2%, pasadas 8 horas permanecían con estómago de riesgo, el 1,7% con contenido sólido y 4,5% líquido claro, con estos datos se sugieren que la proporción de pacientes con estómago lleno es baja, pero es de aclarar que la población incluida fue en su gran mayoría sanos

(17). Otro trabajo reportado por Y. Ohashi* y colaboradores, de tipo observacional prospectivo donde miden volúmenes gástricos en ayunas en cirugía no emergente, realizando 222 escaneos, de los cuales el 4,1% son pacientes con volumen gástrico de riesgo, mayor de 100 cc, el 2,7% tenían volumen mayor a 1,5 ml/kg. Realizado en su mayoría con pacientes sanos (18). Por estudios como los descritos se debe considerar que los pacientes de alto riesgo por sus patologías para presentar retraso del vaciado gástrico no han sido considerados para determinar la utilidad del ultrasonido en la práctica diaria para toma de decisiones terapéuticas y de seguridad preoperatorio.

6. OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar, si el tiempo de ayuno habitual de 8 horas para alimentos sólidos, es suficiente para un vaciamiento gástrico adecuado en pacientes con patologías que sugieren gastroparesia, medido por ultrasonido, programados para cirugía electiva.

Objetivos Específicos:

1. Medir el volumen gástrico medido por ultrasonografía, mediante el uso del método matemático validado en 2013 por el MD. Anahi Perlas, basado en la medida del antro gástrico y luego, midiendo el volumen gástrico usando el modelo matemático ($\text{Volumen} = 27,0 + 14,6 * \text{CSA lateral derecho} - 1,28 * \text{edad}$) en pacientes con gastroparesia, programados para cirugía electiva.
2. Determinar la relación del volumen gástrico medido por ultrasonido, en pacientes con patologías que retrasan el vaciado, programados para cirugía electiva.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente estudio se plantea como pregunta de investigación; ¿El uso de ultrasonografía evaluar si el tiempo de ayuno recomendado por la ASA es suficiente en pacientes con posible gastroparesia, programados para cirugía electiva?

En términos generales la ASA considera que el ayuno debe ser de 8 horas, en caso de ingesta de alimentos fritos, grasos o carne (1). Es de considerar que las pautas dadas por la sociedad americana de anesthesiólogos no son fiables en pacientes con comorbilidades que afectan el vaciamiento gástrico o en situaciones de emergencia (19). Se ha visto en diversos estudios y por métodos invasivos, como aspirado de contenido gástrico que los pacientes con estas comorbilidades al cabo del tiempo habitual de 8 horas no tienen un contenido gástrico adecuado minimizar el riesgo de broncoaspiración, el cual genera alta morbimortalidad evidenciado en neumonitis aspirativa, ingreso a UCI, e incluso la muerte documentada en estudios hasta el 14 %. Finalmente, se deja a criterio del anesthesiólogo el tiempo de ayuno de esos pacientes (4), con ello generando incertidumbre y poca certeza de la seguridad del paciente.

8. JUSTIFICACIÓN

La seguridad en el proceso de atención es prioritaria, para el 2018 la secretaría de salud mexicana estableció que los pacientes que fallecen al estar hospitalizados fueron del 2% y el 8% padecen algún daño relacionado con la seguridad del paciente. Sin embargo, calculan que el 62% son prevenibles (20).

La broncoaspiración se considera la enfermedad más grave en pacientes sometidos a anestesia general lo cual se asocia a una alta morbimortalidad, generando neumonías graves en un tercio y mortalidad en el 5%, que al final son el 9% de todas las muertes en anestesiología (21).

Por otra parte, en cuanto a las comorbilidades de acuerdo con cifras de Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR) para el 2021 y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018 en México, 10.3 % de la población de 20 años o más tenía un diagnóstico previo de diabetes (22). Siendo la principal patología asociada disminución del vaciado gástrico.

El estudio NHANES mostró que la prevalencia de obesidad en Estados Unidos. Se elevó drásticamente entre 1960 y el 2000 (15 a 30%). Por ende, elevó la incidencia de Diabetes Mellitus 1,8 a 5%. (23).

México, también ha reportado elevaciones considerables en la población general. Los adultos con prevalencia combinada de sobrepeso (39.1 %) y obesidad (36,1%), afecta a cerca de 8 de cada 10 personas mayores de 20 años (24).

Finalmente, y en aras de atender a la resolución dada por la OMS para mayo de 2022 quienes aprueban la resolución WHA55.18, calidad de la atención en salud: “seguridad del paciente, donde se insta a los Estados Miembros a prestar la mayor atención posible al problema de la seguridad del paciente y la calidad de la atención sanitaria, en particular, la vigilancia de los medicamentos, el equipo médico y la tecnología” (25).

Además, desde el 2007 la OMS emite las 9 soluciones para la seguridad del paciente, con la finalidad, de reducir el riesgo de daño al paciente en relación con el acto médico (25).

Con la incorporación del ultrasonido al quehacer diario de múltiples especialidades como la Anestesiología ofrecen cada vez mejores oportunidades de optimizar la atención en salud, siendo una herramienta que con adecuado entrenamiento teórico-práctico ofrece oportunidades para resolver dudas clínicas, orientar manejos médicos y así dar calidad en la atención de los pacientes.

9. MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio: Estudio experimental, de tipo transversal, analítico.

Población de estudio: Pacientes mayores de 18 años con antecedente de patologías que retrasan el vaciado gástrico programados para cirugía electiva en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza, que acepten ingresar al estudio y que cumplan con los criterios de inclusión y ninguno de los criterios de exclusión.

Universo de trabajo: Pacientes programados para cirugía electiva con antecedente de patologías que retrasan el vaciado gástrico, en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza.

Diseño:

Una a vez elaborado el protocolo, se sometió a Comité Local de Investigación y ética correspondiente. Luego de aprobado, se hace la captación de pacientes con patologías que se asocian a retraso del vaciamiento gástrico: diabetes mellitus, enfermedad renal crónica estadio 5, obesidad IMC mayor a 30 y menor de 40, síndrome del intestino irritable, ansiedad, antecedente de tromboembolismo venoso intestinal, depresión e hipotiroidismo. El día de la valoración pre-anestésica y una vez hospitalizados, se abordarán los pacientes para explicarles el estudio y aclaradas las dudas, deberán firmar el consentimiento informado.

A cada participante se le indicó; que consumiera los alimentos dados ese día en la cena nocturna, luego iniciaron su periodo de ayuno pre-operatorio, el cual habitualmente está determinado en 8 horas.

Pasadas las 8 horas, se verificó si han cumplido con la ingesta del alimento. Luego, se realizó el barrido ultrasonográfico epigástrico, a cargo de la investigadora quien se encuentra capacitada por el Dr. Cuevas Bailón, se realizó inicialmente decúbito supino y luego decúbito lateral derecho buscando medida del área del antro gástrico.

El equipo que se utilizó para la adquisición de las imágenes fue: Siemens ACUSON X300 unidad de ultrasonido portátil, facilitada por el productor STANTON S.A. de CV



Figura 4. Ultrasonido utilizado en la toma de datos.

Fuente: Propia

Recolección de datos:

Los datos y variables de interés de cada uno de los pacientes se recolectó por el investigador principal y se consinó en un documento, hoja de recolección de datos, de donde se llevó a una base de datos de Excel, para finalmente realizar su análisis estadístico.

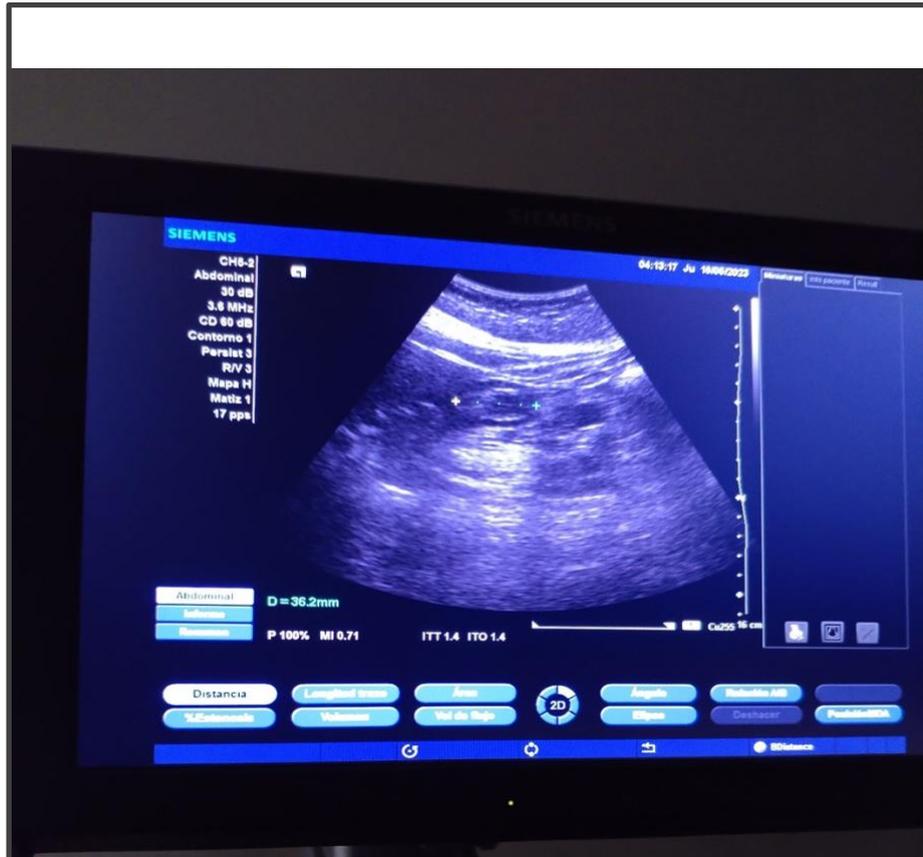


Figura 5. Diámetro del antro gástrico tomada en decúbito lateral. Fuente. Propia

Flujograma de decisión:

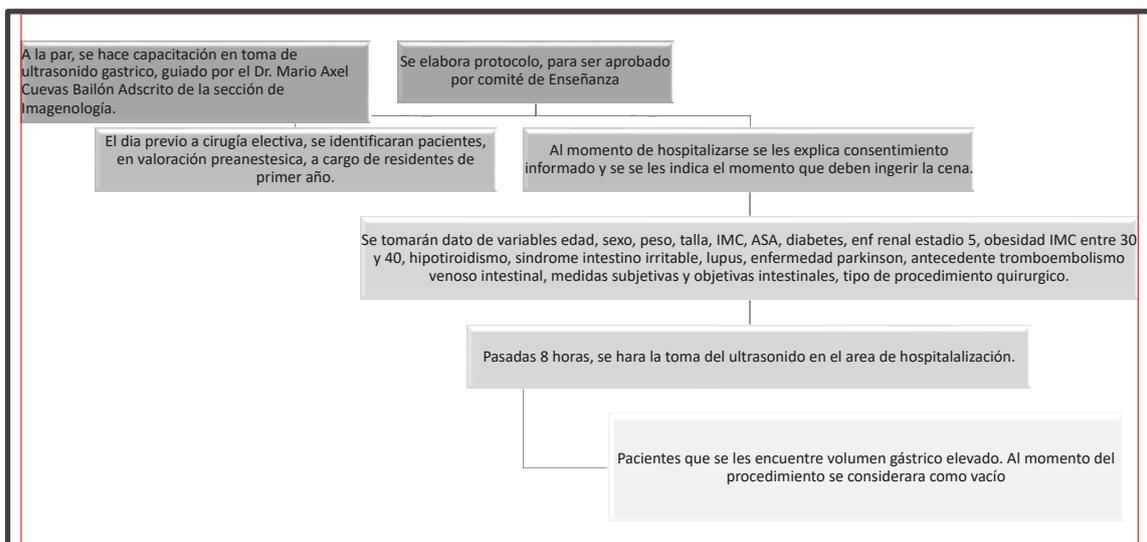




Figura 6. Diámetro y área del antro gástrico tomado en decúbito lateral.

Fuente: Propia.

Criterios de inclusión:

- Pacientes ASA II y III
- Pacientes llevados a cirugía electiva
- Pacientes que tengan diagnóstico de una o varias de las siguientes patologías; diabetes mellitus, enfermedad renal crónica estadio 5, obesidad IMC mayor a 30 y menor de 40, síndrome del intestino irritable, ansiedad, antecedente de tromboembolismo venoso intestinal, depresión e hipotiroidismo.
- Pacientes mayores de 18 años.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con dolor abdominal que limite la realización del Ultrasonido.
- Pacientes que no acepten participar en el protocolo.
- Alergia documentada al gel conductor.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que presente dolor abdominal en el momento de la realización de la US que impida la toma de esta.
- Pacientes que durante la toma de la US retire su consentimiento.
- Pacientes que presente en el momento de la realización alergia al gel conductor que impida la toma de esta.

Tipo de Muestreo:

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se tomarán pacientes en la medida que son citados para valoración pre anestésica y son identificados con diabetes mellitus, enfermedad renal crónica estadio 5, obesidad IMC mayor a 30 y menor de 40, síndrome del intestino irritable, depresión, antecedente de tromboembolismo venoso intestinal, ansiedad e hipotiroidismo, dada su alta frecuencia en pacientes con gastroparesia, y en mayores de 18 años, adultos y no embarazadas, por validación del método de MD Perlas. Para luego hacer la medida del volumen gástrico por ultrasonido no se puede tomar la población general ni de forma aleatoria.

Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra.

Cálculo de tamaño de muestra:

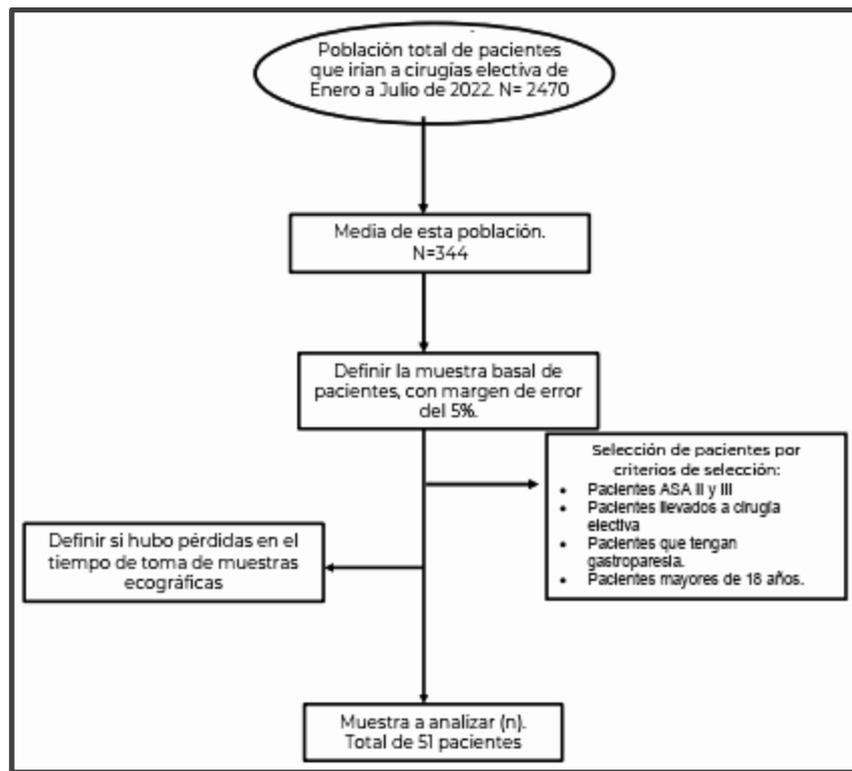
Se tomó en cuenta la información de estadísticas del Hospital de pacientes atendidos en procedimientos electivos de enero a julio de 2022 que en total fueron 344. Se consideró un margen de error del 5%, diseño de efecto de 1,0. Se usó el paquete estadístico OpenEpi versión 3.0.1 para el cálculo de tamaño de muestra. Se tomó la prevalencia reportada por

Ortega y colaboradores de prevalencia encontrada de estómago lleno a partir de las directrices establecidas de 4.4% por lo que se considera elegir un tamaño de muestra de 51 con el fin de obtener un nivel de confianza del 95% en los resultados que arroje el estudio. Usando como frecuencia de evento el observado en 2 de los estudios que reportaban rangos de incidencias entre 3,2% a 8%.

El paquete estadístico realiza el siguiente cálculo con los datos suministrados de 344 pacientes, frecuencia esperada de 4,4%, 5 nivel de confianza y efecto de diseño de 1, y así mismo describe la fórmula:

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población	
Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	352
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	4%+/-5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo- $EDFF$):	1
Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza	
IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	51
80%	24
90%	38
97%	61
99%	80
99.9%	114
99.99%	141
Ecuación	
Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$	

Fuente: <https://www.openepi.com/SampleSize/SSPropor.htm>



Descripción de variables:

Nombre variable	Definición	Tipo de variable	Unidad de medida
Edad:	Número de años cumplidos desde el nacimiento	Cuantitativa De razón discreta.	Años.
Sexo:	Cualidad de hombre o mujer	Cualitativa nominal.	Mujer Hombre
Obesidad tipo I y II:	Índice de masa corporal, tipo I el paciente con IMC entre 30 – 34,9 kg/m ² . Tipo II entre 35 – 39,9 kg/m ²	Cuantitativa De razón continua.	Kg/cm ²

ASA	Clasificación de estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología	Cualitativa ordinal	Asa II: paciente con enfermedad crónica controlada. Asa III: Paciente con enfermedad crónica no controlada.
Diabetes:	Diagnóstico previo registrado en historia clínica de Diabetes	Cualitativa nominal	Si No
Enfermedad renal crónica estadio 5:	Diagnóstico previo registrado en historia clínica de Enfermedad renal crónica o que al cálculo de Cockcroft - Gault. Tengan estadio 5.	Cualitativa nominal	Si No
Hipotiroidismo:	Diagnóstico previo registrado en historia clínica de Hipotiroidismo	Cualitativa nominal	Si No
Síndrome de intestino irritable:	Diagnóstico previo registrado en historia clínica de Síndrome de intestino irritable	Cualitativa nominal	Si No
Depresión:	Diagnóstico previo registrado en historia clínica de Depresión	Cualitativa nominal	Si No
Trastorno de Ansiedad	Diagnóstico previo registrado en historia clínica de Ansiedad	Cualitativa nominal	Si No

Antecedente de tromboembolismo venoso intestinal.	Diagnóstico previo registrado en historia clínica de Tromboembolismo venoso	Cualitativa nominal	Si No
Medida objetiva del antro gástrico	Usando el modelo matemático: (Volumen = $27,0 + 14,6 * CSA_{\text{lateral derecho}} - 1,28 * \text{edad}$). (1)	Cualitativa ordinal cuantitativa.	cm ²
Medida subjetiva del antro gástrico	Clasificando la presencia de contenido gástrico. Con base en el método de PERLAS. El cual consiste en; insonar epigastrio con transductor convexo en 2 proyecciones, supino y lateral derecho, buscando imágenes sugerentes de contenido gástrico.	Cualitativa ordinal.	Clasificación de PERLAS, subjetivo: <ul style="list-style-type: none"> ◇ Antro gástrico grado 0. (Supino y lateral vacío) ◇ Antro gástrico grado 1. (Supino vacío, pero, lateral derecho con contenido) ◇ Antro gástrico grado 2. (Supino y lateral derecho con contenido)
Procedimiento quirúrgico	Tipo de procedimiento al cuál se someterá al paciente	Cualitativa nominal	El descrito en la historia clínica

10. ASPECTOS ÉTICOS.

Como se aplican los principios bioéticos en el protocolo de investigación.

Autonomía: Es la capacidad de las personas de deliberar sobre sus finalidades personales y de actuar bajo la dirección de las decisiones que pueda tomar. Todos los individuos deben ser tratados como seres autónomos y las personas que tienen la autonomía mermada tienen derecho a la protección

Beneficencia: “Hacer el bien”, la obligación moral de actuar en beneficio de los demás. Curar el daño y promover el bien o el bienestar. Es un principio de ámbito privado y su no- cumplimiento no está penado legalmente.

No-maleficencia: Es el *primum non nocere*. No producir daño y prevenirlo. Incluye no matar, no provocar dolor ni sufrimiento, no producir incapacidades. No hacer daño. Es un principio de ámbito público y su incumplimiento está penado por la ley.

Justicia: Equidad en la distribución de cargas y beneficios. El criterio para saber si una actuación es o no ética, desde el punto de vista de la justicia, es valorar si la actuación es equitativa. Debe ser posible para todos aquellos que la necesiten. Incluye el rechazo a la discriminación por cualquier motivo. Es también un principio de carácter público y legislado. Todos los pacientes cumplieron con los estándares éticos del comité de investigación institucional y/o nacional (referencia HCB/2018/0933) y con la declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores o estándares éticos comparables. (16)

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad/Mes	2023							Responsa ble
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	May	Junio	Julio	
Elección del tema y capacitación en ultrasonografía	X							Andrea Juliana Rios Pinzón
Diseño del protocolo		X	X					Andrea Juliana Rios Pinzón
Sometimiento Comités				X	X			Andrea Juliana Rios Pinzón
Recolección de datos					X	X		Andrea Juliana Rios Pinzón
Procesamiento de datos						X	X	Andrea Juliana Rios Pinzón
Ejecución de análisis							X	Andrea Juliana Rios Pinzón
Elaboración de informe							X	Andrea Juliana Rios

								Pinzón
Presentación de resultados							X	Andrea Juliana Rios Pinzón

12. RESULTADOS

Se analizaron 51 pacientes programados para cirugía electiva en el Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza", de los cuales 35 (68,63%) fueron hombres. La edad promedio fue de $9,35 \pm 13,64$ años (rango mínimo de 29 años y máximo de 87 años). Las mujeres fueron el 16 (31,37%) del total de pacientes.

Tabla 2. Descripción de las características sociodemográficas programados para cirugía electiva en el Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza".

Variable	Clasificación	Dato
Sexo	Hombre	35 (68.63%)
	Mujer	16 (31.37%)
Edad (años)	Rango	29 – 87
	Media	59.35 (13.64)
	Mediana	59

En cuanto a los antecedentes patológicos más frecuentes, se encontró que el 45% de los pacientes presentaban obesidad, seguido de diabetes y depresión, reportadas en el 31,37% de los casos cada una. El antecedente menos común fue el tromboembolismo intestinal, referido en el 3,92% de los pacientes.

Tabla 3. Antecedentes patológicos de los pacientes programados para cirugía electiva en el Hospital Regional "General Ignacio Zaragoza"

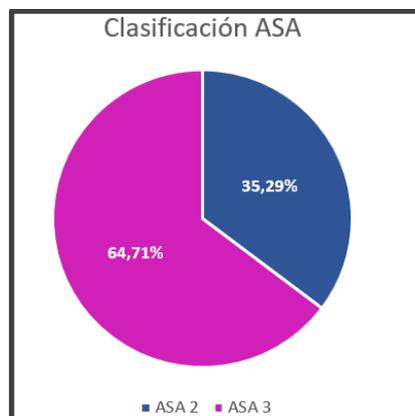
Antecedente	Datos (N=51)	
	n	%
Diabetes	16	31.37
Enfermedad renal crónica estadio 5	4	7.84

Antecedente	Datos (N=51)	
	n	%
Obesidad	23	45.10
Hipotiroidismo	4	7.84
Síndrome de intestino irritable	5	9.80
Ansiedad	14	27.45
Depresión	16	31.37
Tromboembolismo intestinal	2	3.92

En cuanto a los pacientes con edad avanzada mayores de 65 años. Quienes con frecuencia presentan síntomas gastrointestinales como anorexia y dispepsia que retrasan el vaciado gástrico. En el presente trabajo correspondieron al 37.5 %. De los cuales el 11.5% tenían un volumen gástrico de riesgo. Los restantes 88.8% se consideraron volúmenes gástricos propios de secreciones fisiológicas.

Por otra parte el estado físico y riesgo preanestésico según la clasificación ASA, se observó que el 64,71% de los pacientes fueron clasificados como ASA 3 (pacientes con enfermedad sistémica no controlada o grave), mientras que el resto fueron clasificados como ASA 2.

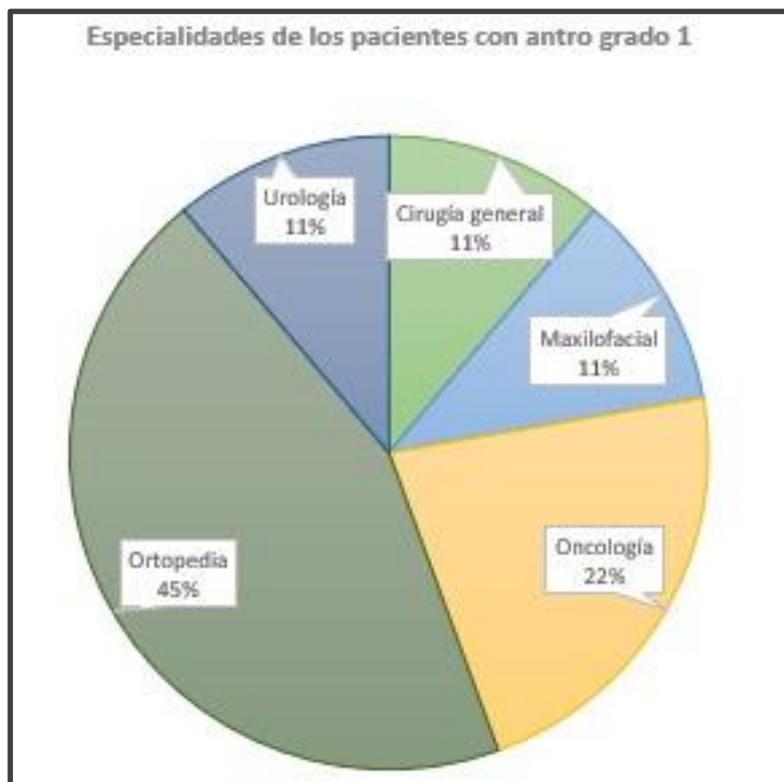
Figura 7. Clasificación de la ASA de los pacientes programados para cirugía electiva en el Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza”.



La especialidad en la que se programaron más pacientes de modo electivo fue ortopedia (31,37%), seguida de oncología con el 23,53%.

Figura 8.

Pacientes según especialidades Quirúrgicas con antro grado 1



Se logró realizar la medición subjetiva del antro gástrico en 48 pacientes.

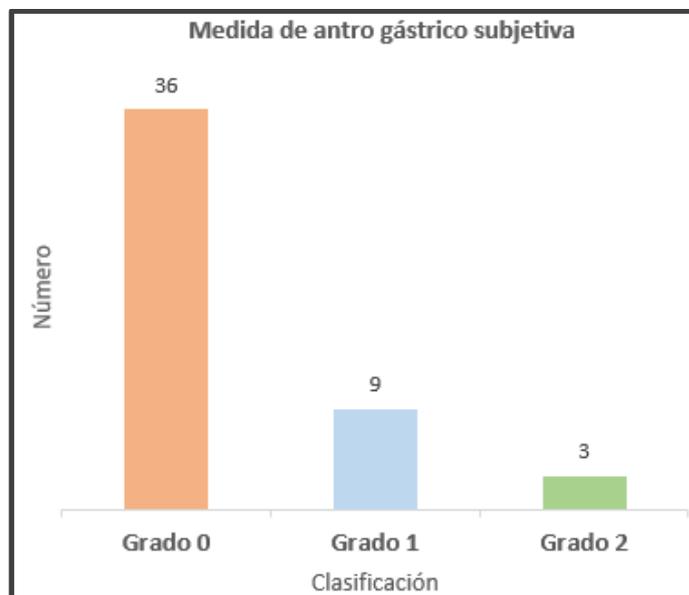
En cuanto a la obesidad, la mayoría de los pacientes presentaba una identificación clara del antro gástrico a pesar del aumento de la profundidad grasa, pero hubo un paciente en el que no fue posible medir el área gástrica antral. Se requiere un entrenamiento más avanzado para realizar esta medida de manera precisa.

En cuanto a la comorbilidad más asociada a gastroparesia y ampliamente estudiada se sabe que la hiperglucemia inducida durante el ayuno puede reducir la actividad de la motilidad gástrica con el consecuente retraso del vaciado gástrico. Principalmente en quienes presentan diagnósticos superiores a 5 años. En este estudio fueron el 31.37% de los cuales el 18.75% correspondieron a volumen gástrico de riesgo 2 o 3.

Aunque limitado el hallazgo se observa que el volumen gástrico de riesgo se obtiene en dos pacientes diabéticos aunado a uno con enfermedad renal estadio KDIGO 5 y uno era obeso con un IMC de 35.

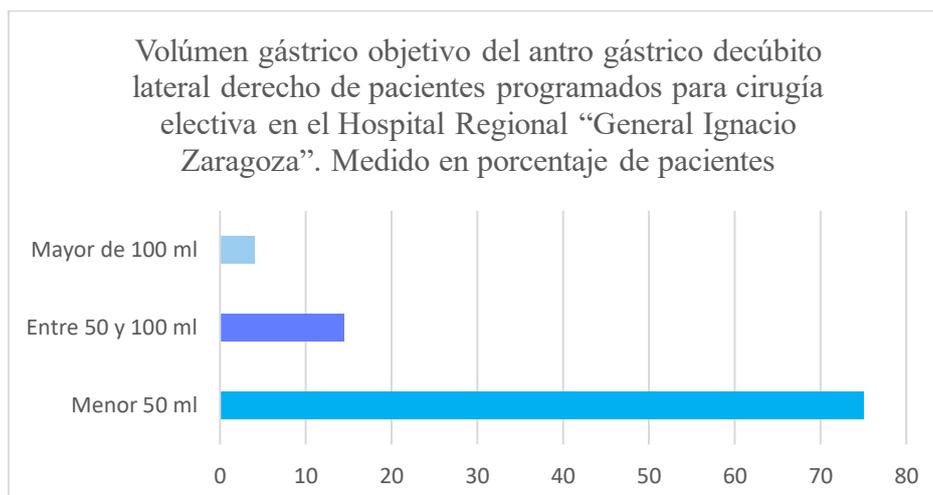
Se logro realizar la medición subjetiva del antro gástrico en 48 pacientes encontrando que 36 pacientes (75%) tuvieron antro grado 0, 9 pacientes (18.75%) antro grado 1 y 3 pacientes (6.25%) antro grado 2. En 3 pacientes no se logró obtener esta medición.

Figura 9. Clasificación de la medición subjetiva del antro gástrico de pacientes programados para cirugía electiva en el Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza”.



Los datos obtenidos de las mediciones objetivas del volumen en general promedian $41,03 \pm 35,20$ cc (con un mínimo de 0,38 cc y un máximo de 187,08 cc). En posición lateral derecha, el 75% de los pacientes tenían un volumen gástrico inferior a 50 ml, el 14,5% de los pacientes tenían volúmenes gástricos entre 50 y 100 ml y el 4.1% de los pacientes tenían volúmenes gástricos superiores a 100 ml.

Figura 10.



En general, para determinar un volumen gástrico de bajo riesgo se considera que debe ser inferior a $1,5 \text{ ml/kg}$. En este trabajo, se evidencia que el 72% de los pacientes se encuentra

en esta categoría, mientras que el 2% presenta un volumen gástrico de alto riesgo, superior a 1,5 ml/kg. El 27% restante tenía el estómago vacío.

Por otra parte, al considerar la ecuación del modelo Best Fit en 2 cm² (tabla 1). Se observa que el porcentaje de pacientes con volumen gástrico de alto riesgo se eleva a 4,1%.

Se debe considerar que pacientes con obesidad, índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 30, puede haber una sobreestimación al calcular el volumen gástrico de riesgo como 1,5 ml/kg.

Al revisar estudios en población general, se observa que el porcentaje de pacientes con el estómago vacío oscila entre el 40% y el 50%. Sin embargo, en este trabajo se encuentra que este valor se reduce al 27%. Esto posiblemente se deba a que el estudio se enfocó en una población con un alto riesgo de gastroparesia.

Al revisar las posibles asociaciones entre las variables medidas en el estudio y la clasificación subjetiva del antro gástrico (grado 0, 1 y 2), no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas.

Tabla 4. Variables asociadas con antro grado 1.

Variables	N (%)	OR (IC 95%)	Valor p
Sexo			
Hombre	1 (11.11)		
Mujer	8 (88.89)	0.22 (0.03 – 1.97)	0.177
Diabetes Mellitus			
No	8 (88.89)		
Si	1 (11.11)	0.2 (0.36 – 1.76)	0.147
Enfermedad renal crónica estadio 5			
No	9 (100)		
Si	0	-	-
Obesidad			
No	3 (33.33)		
Si	6 (66.67)	3.57 (0.77 – 16.53)	0.104

Hipotiroidismo			
No	9 (100)		
Si	0	-	-
Síndrome de intestino irritable	8 (88.89)		
No	1 (11.11)	1.09 (0.10 – 11.15)	0.940
Si			
Ansiedad			
No	5 (55.56)		
Si	4 (44.44)	2.66 (0.59 – 12.09)	0.203
Depresión			
No	6 (66.67)		
Si	3 (33.33)	1.13 (0.24 – 5.27)	0.881
Tromboembolismo intestinal	9 (100)		
No	0	-	-
Si			

Pero al analizar la asociación estadística en pacientes diabéticos se observó una odds ratio (OR) de 4,42 (0,37 - 52,99) para tener un estómago de alto riesgo (grado 2). Además, en pacientes obesos se observó una asociación con estómago de grado 1, de riesgo bajo, con una odds ratio OR de 3,57 (0,77 - 16,53), y en pacientes con ansiedad se encontró una OR de 2,66 (0,59 - 12,09).

Tabla 5. Variables asociadas con antro grado 2.

Variables	N (%)	OR (IC 95%)	Valor p
Sexo			
Hombre	0		
Mujer	3 (100)	-	-
Diabetes Mellitus			
No	1 (33.33)		
Si	2 (66.67)	4.42 (0.37 – 52.99)	0.240
Enfermedad renal crónica estadio 5			
No	2 (66.67)		
Si	1 (33.33)	7 (0.48 – 101.2)	0.153
Obesidad			
No	2 (66.67)		
Si	1 (33.33)	0.68 (0.06 – 8.10)	0.764
Hipotiroidismo			
No	3 (100)		
Si	0	-	-
Síndrome de intestino irritable			
No	3 (100)		
Si	0	-	-
Ansiedad			
No	2 (66.67)		
Si	1 (33.33)	1.38 (0.11 – 16.58)	0.802

Depresión			
No	2 (66.67)		
Si	1 (33.33)	1.12 (0.09 – 13.25)	0.936
Tromboembolismo intestinal	3 (100)		
No	0	-	-
Si			

13. DISCUSIÓN

El estómago de riesgo para broncoaspiración es una condición preoperatoria de gran interés en el acto anestésico. Desde 1946 cuando el Dr. Mendelson describió su temido “síndrome de Mendelson” o síndrome de aspiración ácida. La cual reporta alta morbimortalidad en los pacientes que la padecen.

Hoy en día con el advenimiento del ultrasonido técnica POCUS, se ha podido diagnosticar con precisión contenidos gástricos que puede considerarse de riesgo para así individualizar el manejo anestésico. Generando más seguridad a los pacientes.

Los pacientes llevados a cirugía electiva las pautas de ayuno preoperatoria ayudan a minimizar el riesgo, en términos generales el ayuno indicado por el American Society Anesthesiology (ASA) es insuficiente para catalogar un estómago como “seguro” en pacientes con patologías que retrasan vaciado gástrico, en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza dado que sigue estos lineamientos debe hacerse especial énfasis a los servicios que más cirugías electivas programan como son ortopedia y oncología.

Se observa en estudios que se realizan a la población general que los pacientes con vaciado gástrico lento correspondían a pacientes con comorbilidades como; diabetes, enfermedad renal y obesidad Garima Sharma et al (20). Aunque este trabajo se enfoca solo en pacientes gastroperéticos se encuentra coincidencia en las patologías más frecuentes, como son diabetes y obesidad.

En este estudio se observa que en supino se observa que de los pacientes evaluados que tienen volúmenes menores a 40 ml son solo el 11%, con volumen gástrico entre 40-80 ml son el 66.6%. Y más de 80 ml 22%. Lo cual muestra que las patologías específicas que retrasan vaciado gástrico tienen tendencia a contenidos más altos que los que se ven en estudios que se realizan en población general. En un estudio encontraron que el 70% tenía volúmenes menores de 40 ml y tan solo el 8% tenían volumen mayor de 80 ml Garima Sharma et al (20), al igual que Perlas et al, quien reporta con frecuencia que los pacientes con alto riesgo de gastroparesia presentan altos volúmenes gástricos.

Se debe dejar claro que para estratificar el riesgo se debe siempre evaluar el contenido en supino y lateral derecho del antro gástrico Garima Sharma et al (20), lo cual es útil como

test general, coincidiendo en gran proporción con los valores que se obtienen al hacer la medida cuantitativa del antro gástrico, para determinar si es estómago de riesgo.

En diversos estudios como Van de Putte, Bouvet, Y. Ohashi et al y Helena et al (15). Realizados en población general donde los ayunos fueron ceñidos a las guías vigentes, aproximadamente el 5 % tienen contenido gástrico de riesgo observado por ultrasonido, en este trabajo el riesgo se observó en el 4.1%. Aunado a que son pacientes estudiados tenían riesgo de gastroparesia.

Se hace hincapié en las recomendaciones de ayuno, ya conocidas, a pesar de que el volumen gástrico se eleve en pacientes con posible gastroparesia, en su mayoría no alcanzan valores críticos de riesgo. Es de considerar que el punto de cohorte para determinar un volumen gástrico bajo o alto riesgo aún no es estandarizado, pues algunos autores toman valores de riesgo en 0.8 ml/kg Y. Ohashi et al (17). Más reciente se toma el cálculo de 1.5 ml/kg Perlas et al (2). Considerando este último punto de corte como un valor más realista a la cantidad más elevada de secreciones gástricas basales normales. Pero en el paciente obeso este cálculo sobrevalora la cantidad de secreciones gástricas, llevando a volúmenes gástricos muy elevados para considerarlo de riesgo para broncoaspiración. Es frecuente encontrar dificultades en la medición del antro gástrico debido a la obesidad centrípeta Helena et al (15), Y. Ohashi et al (17). En este trabajo no se pudo evaluar el contenido en un paciente igualmente asociado a aumento del volumen de grasa abdominal.

Los bajos números de muestra que se incluyen en los estudios influyen en la limitación de encontrar diferencias estadísticamente significativa, Helena et al (15). Similar ocurre en este trabajo de modo que en el caso de la obesidad la asociación estadística con el OR de riesgo para volumen gástrico de bajo riesgo, grado uno, no es estadísticamente significativo, se cree posiblemente al tamaño muestral o por no contar con un muestreo aleatorio previo para determinar una adecuada (N). Similar situación se evidencia con patologías como la diabetes y la depresión. En términos generales, el uso del ultrasonido como herramienta para objetivar el volumen gástrico en pacientes con patologías que retrasan el vaciado gástrico, podría ser una alternativa a la hora de individualizar el manejo anestésico de los pacientes.

14. CONCLUSIONES

Con la evidente accesibilidad y facilidad en el entrenamiento del ultrasonido, es de gran importancia considerar esta herramienta para apoyo de decisiones clínicas y terapéuticas, en aras de optimizar, dar seguridad y dar una herramienta más objetiva en el manejo anestésico pudiendo individualizar su manejo, no es despreciable que la técnica POCUS se ha validado en adultos por gastroscopia e incluso en pediátricos al hacer aspirado nasogástrico obteniendo sensibilidad del 94% y especificidad del 83% (17). Dado que los pacientes con patologías que retrasan el vaciado gástrico altamente asociado a gastroparesia, con una población en crecimiento con la inversión progresiva que presenta la pirámide poblacional cada vez más longeva y con comorbilidades tan presentes como la diabetes y la obesidad. Una posible evaluación del antro gástrico es tomar tan solo el contenido y la evaluación subjetiva en supino y lateral de modo que la presencia de un contenido líquido o sólido espeso se puede clasificar como una situación de alto riesgo de aspiración, independientemente del volumen exacto, Helena et al (15). Al igual que en otros estudios (17) este trabajo es consistente en afirmar que la técnica POCUS es factible en la mayoría de los pacientes. Igualmente, es de mencionar estudios como el de Y. Ohashi et al (17) donde deja ver que no es claro si el volumen, la naturaleza de las partículas o el pH del contenido gástrico, o de hecho los tres, constituyen el mayor riesgo. En este estudio no es posible aportar alguna conjetura de acuerdo con los resultados y la naturaleza del trabajo. Además, se debe diseñar estudios con valores de N más ajustados a la prevalencia de patologías específicas en la población general, ej., diabetes, obesidad otras. Para muy posiblemente hallar más significancia estadística. Es de considerar un estándar para determinar en pacientes obesos el volumen de riesgo pues al definirlo por peso corporal real tiene alto riesgo de sobrestimar ese volumen. Trabajo como el actual abre puertas para el uso del ultrasonido para determinar estómagos de riesgo, dado que es una herramienta reproducible y validada, no solo ante dudas en cirugías electivas en pacientes con riesgo de gastroparesia, sino también en posibles escenarios clínicos en los que el tiempo de ayuno es incierto como las cirugías urgentes o de emergencia. Por otra parte, las indicaciones actuales de ayuno son la herramienta estándar para considerar que el paciente tiene un volumen gástrico de “bajo riesgo” en pacientes sanos. Pero, ante la duda clínica la técnica POCUS ofrece una excelente alternativa para definir el manejo

anestésico en lo posible individualizado. Es de aclarar que el número reducido de estómagos de riesgo documentados no justifica un examen de ultrasonido en todos los pacientes que se presentan para cirugía electiva con patologías asociadas a gastroparesia.

ANEXO 1

Evaluación de estómagos en ayuno de pacientes con gastroparesia, por ultrasonido, programados para cirugía electiva.

Lugar y Fecha: Hospital Regional General Ignacio Zaragoza ISSSTE,

Día/Mes/Año.

Investigadores: Dra. Andrea Juliana Ríos Pinzón, Dr. Diego Aviña.

Nombre del Paciente:

A usted se le invita a participar en este estudio de investigación médica, antes de decidir si participa o no, debe conocer y entender cada uno de los siguientes apartados. Está en plena libertad de preguntar cualquier aspecto que le ayude a aclarar las dudas. Una vez comprendido el estudio y se encuentra de acuerdo en participar, se le solicita que firme el presente consentimiento informado.

DESCRIPCION DEL ESTUDIO: Se realizará un estudio Prospectivo, experimental.

PROCEDIMIENTO: Realización de ultrasonografía en área de hospitalización, luego de 8 horas de ingesta del último alimento, previo al procedimiento quirúrgico.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO: Evaluar, si el tiempo de ayuno habitual de 8 horas para alimentos sólidos, es suficiente para un vaciamiento gástrico adecuado en pacientes con patologías que sugieren gastroparesia, medido por ultrasonido, programados para cirugía electiva.

RIESGOS ASOCIADOS AL ESTUDIO: Disconfor, evidenciado en dolor epigastrio, al realizar la ultrasonografía, imposibilidad para el decúbito prono y lateral derecho. Presencia de lesiones en piel que imposibiliten el estudio.

ACLARACIONES:

- Su decisión de participar en este estudio es completamente voluntaria.
- Si decide no participar en el estudio puede retirarse en el momento que desee, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No recibirá pago por su participación.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

- Si no tiene dudas respecto a su participación en el presente estudio y si así lo desea puede, firmar la carta de consentimiento
- informado.

Nombre y firma del paciente: Nombre y firma del Testigo:

Nombre y firma del Anestesiólogo: Nombre y firma del Testigo:

ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RFC del paciente:_____. Fecha:_____.

Evaluación de estómagos en ayuno de pacientes con gastroparesia, por ultrasonido,
programados para cirugía electiva.Edad:_____ años. Mts. IMC:_____ Kg/m².

VARIABLE		
SEXO	Femenino:	Masculino:
ASA	II:	III:
Diabetes:	Si:	No:
Enfermedad renal cronica E 5	Si:	No:
Hipotiroidismo	Si:	No:
Sindrome de intestino Irritable	Si:	No:
Ansiedad:	Si:	No:
Depresión:	Si:	No:
Ant. Tromboembolismo intestinal	Si:	No:
Procedimiento quirurgico		

Medida subjetiva del Antro Gástrico. (Marcar con X)			
N. de Paciente:	Grado 0	Grado 1:	Grado 2:

Medida del volumen del Antro gástrico en cm², de acuerdo con la fórmula:(Volumen = 27,0 + 14,6 *CSA lateral derecho - 1,28*edad):_____ cm².

Observaciones:

BIBLIOGRAFIA

1. Force AT. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 2017;126(3):376–93.
2. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg*. 2013;116(2):357–63.
3. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Can J Anesth* [Internet]. 2018;65(4):437–48. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1031-9>
4. N. A, J. B. Preoperative fasting in adults & children. *Eur Surg Res* [Internet]. 2013;50:44. Disponible en: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L71094603%0Ahttp://dx.doi.org/10.1159/000351978>
5. Joshi GP, Abdelmalak BB, Weigel WA, Harbell MW, Kuo CI, Soriano SG, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Preoperative Fasting: Carbohydrate-containing Clear Liquids with or without Protein, Chewing Gum, and Pediatric Fasting Duration - A Modular Update of the 2017 American Society of Anesthes. *Anesthesiology*. 2023;138(2):132–51.
Fawcett WJ, Thomas M. Pre-operative fasting in adults and children: clinical practice and guidelines. *Anaesthesia*. 2019;74(1):83–8.
7. El-Boghdady K, Wojcikiewicz T, Perlas A. Perioperative point-of-care gastric ultrasound. *BJA Educ* [Internet]. 2019;19(7):219–26. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2019.03.003>
8. Warner MA, Meyerhoff KL, Warner ME, Posner KL, Stephens L, Domino KB. Pulmonary Aspiration of Gastric Contents: A Closed Claims Analysis. *Anesthesiology*. 2021;135(2):284–91.

9. Bojórquez A, Betés M. Secreción gástrica. En: Prieto Valtueña JM, Yuste Ara JR, editores. 2019. p. 203–19. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/3-s2.0-B9788491133018000060>
10. Camilleri M, Chedid V, Ford AC, Haruma K, Horowitz M, Jones KL, et al. Gastroparesis. *Nat Rev Dis Prim.* 2018;4(1).
11. Ives D, Brown S. Gastroparesis in the CKD Patient: Clinical Management and Implications for Practice Intended Audience: chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr* [Internet]. el 12 de marzo de 2022 [citado el 14 de marzo de 2021];0(0). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35292400>
12. Nassar Y, Richter S. Gastroparesis in Non-Diabetics: Associated Conditions and Possible Risk Factors. *Gastroenterol Res.* 2018;11(5):340–5.
13. Madyaret D, Carbelo Á, Leidelén D, Sosa E, Rodríguez González C. Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. *Acta Médica del Cent.* 2019;13(4):605– 6.
14. Sanchette PC, Dhamija RM, Roy AK, Venkataraman S. *Journal of the Association of Physicians of India* [Internet]. Vol. 40, Peripartum cerebral venous thrombosis.[see comment]. 1992. p. 664–6. Disponible en: <http://ovidsp.ovid.com/athens/ovidweb.cgi?T=JS&NEWS=N&PAGE=fulltext&AN=1344642&D=med3>
- Bisinotto FMB, Naves A de A, Lima HM de, Peixoto ACA, Maia GC, Resende Junior PP, et al. Use of ultrasound for gastric volume evaluation after ingestion of different volumes of isotonic solution. *Brazilian J Anesthesiol* [Internet]. 2017;67(4):376–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjan.2016.07.003>
15. Valero Castañer H, Vendrell Jordà M, Sala Blanch X, Valero R. Preoperative bedside ultrasound assessment of gastric volume and evaluation of predisposing factors for delayed gastric emptying: a

- case-control observational study. *J Clin Monit Comput* [Internet]. 2021;35(3):483–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10877-020-00489-9>
16. Van De Putte P, Vernieuwe L, Jerjir A, Verschueren L, Tacken M, Perlas A. When fasted is not empty: A retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients. *Br J Anaesth* [Internet]. 2017;118(3):363–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aew435>
 17. Ohashi Y, Walker JC, Zhang F, Prindiville FE, Hanrahan JP, Mendelson R, et al. Preoperative Gastric Residual Volumes in Fasted Patients Measured by Bedside Ultrasound: A Prospective Observational Study. *Anaesth Intensive Care*. 2018;46(6):608–13.
 18. Ito S, Inagawa G. Pocket-Size Ultrasound Examination: Assessment of Gastric Contents. *A&A Pract*. 2018;11(3):85.
 19. Secretaría de salud. Conoce las Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente [Internet]. Secretaría de Salud. 2018. p. 1–50. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/conoce-las-acciones-esenciales-para-la-seguridad-del-paciente?idiom=es>
 20. Ali S, Athar M, Ahmed SM. Preoperative assessment of gastric contents and volume using bedside ultrasound in adult patients: A prospective, observational, correlation study. *Indian J Anaesth*. 2019;49(4):257–62.
 21. INEGI. EAP_DIABETES2022. p. 1–6.
 22. Rillamas-Sun E, Beasley JM, LaCroix AZ. Overview of Risk Factors for Cardiovascular Disease. *Women Heal*. 2013;949–64.
 23. Kánter Coronel I. México: Un cambio de estrategia para su erradicación. Magnitud del sobrepeso y Obes en México Un cambio Estrateg para su Errad. 2021;(197):1–24.
 24. Pimente Salazar IA. Marco jurídico mexicano sobre seguridad del paciente. *Com Nac Arbitr Médico*. 2019;4(22):6–11.

25. Barojas S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco* [Internet]. 2005;11:333–8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
26. Carrillo-Esper R, de los Monteros-Estrada IE, Soto-Reyna U. Ayuno perioperatorio.