



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
HOSPITAL "DR. MIGUEL PÉREZ CARREÑO"

**AYUNO PREOPERATORIO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO
GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE EMERGENCIA**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en
Anestesiología

Drenci Josué Ángel Marcano García
Julio César Navas Díaz

Tutora: Kiussvy Dilianny Muñoz López

Caracas, septiembre 2022

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
MÉTODOS	21
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	26
REFERENCIAS	32
ANEXOS	35



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **Drenci Josué Ángel Marcano García**, Cédula de identidad N° V-22.715.352, bajo el título "**AYUNO PREOPERATORIO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE EMERGENCIA**", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA-HMPC**, dejan constancia de lo siguiente:

- 1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 20 de Diciembre de 2022 a las 03:00 PM., para que el autor lo defendiera en forma pública, lo que éste hizo en Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreo", mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.
- 2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **aprobarlo**, por considerar, sin hacerse solidario con las ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.
- 3.- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 20 días del mes de Diciembre del año 2022, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinadora del jurado Dra. Kiussy Dilianny Muñóz López.

Maria de los Angeles Mendoza
C.I. V-19.760.850
Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño"

Maria Nazareth Flores Hurtado
C.I. V-20.957.017
Hospital "Dr. Domingo Luciani"

Kiussy Dilianny Muñóz López
C.I. V-19.302.772
Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño"
Tutora

DM 20/12/2022



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por: **Julio César Navas Díaz**, cédula de identidad N° V-22.751.774, bajo el título "**AYUNO PREOPERATORIO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE EMERGENCIA**", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA-HMPC**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 20 de Diciembre de 2022 a las 03:00 PM. Para que el autor lo defendiera en forma pública, lo que éste hizo en Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreo", mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió aprobarlo, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

3.- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de EXCELENTE al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 20 días del mes de Diciembre del año 2022, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinadora del jurado Dra. Kiussy Dilianny Muñóz López .

Maria de los Angeles Mendoza
C.I. V-19.760.850
Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño"

Maria Nazareth Flores Hurtado
C.I. V-20.957.017
Hospital "Dr. Domingo Lucciani"

Kiussy Dilianny Muñóz López
C.I. V-19.302.772
Hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño"
Tutora

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

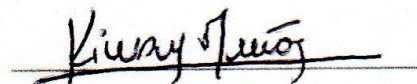
PARA LA ENTREGA DEL TRABAJO ACADÉMICO

EN FORMATO IMPRESO Y FORMATO DIGITAL

Yo, Kiussy Dilianny Muñoz López, portador de la Cédula de identidad N° 19.302.772 tutor del trabajo: AYUNO PREOPERATORIO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE EMERGENCIA, realizado por los estudiantes Drenci Josué Ángel Marcano García, cédula de identidad N° 22.715.352 y Julio Cesar Navas Diaz cédula de identidad N° 22.751.774

Certifico que este trabajo es la versión definitiva. Se incluyó las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador. La versión digital coincide exactamente con la impresa.

Firma del Profesor

Handwritten signature of Kiussy Muñoz in black ink, written over a horizontal line.

En caracas a los 20 días del mes de diciembre de 2022

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

AUTORIZACION PARA LA DIFUSION ELECTRONICA DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Nosotros, DRENCI JOSUE ÁNGEL MARCANO GARCÍA, CÉDULA DE IDENTIDAD: N° 22.715.352, JULIO CÉSAR NAVAS DIAZ CÉDULA DE IDENTIDAD: N° 22.751.774 autores del trabajo o tesis, "AYUNO PREOPERATORIO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE EMERGENCIA",

Presentado para optar: AL TITULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

Autorizo a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

<input checked="" type="checkbox"/>	Si autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo después de 1 año
<input type="checkbox"/>	No autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	

Firma autores

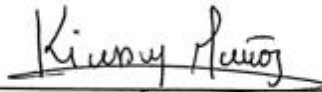
C.I N° 22.715.352

E-mail: drencimarcano@gmail.com

C.I N° 22.751.774

E-mail: ndjulio@gmail.com

En Caracas a los 8 días del mes de marzo de 2023

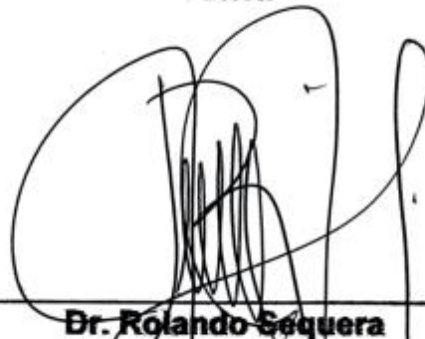


Kiusvy Dilianny Muñoz López

C.I.V-19.302.772

Email: kiussvym@gmail.com

Tutora



Dr. Rolando Sequera

C.I. V-7.593.560

Email: sequerarolando8@gmail.com

Director del Programa de Especialización en Anestesiología



Dra. Yohanna Camacho

C.I.V-18.760.059

Email: camachoyohanna@gmail.com

Coordinador del Programa de Especialización en Anestesiología

AYUNO PREOPERATORIO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE EMERGENCIA

Drenci Josué Ángel Marcano García, C.I: 22.715.352, sexo: masculino, E-mail: drencimarcano@gmail.com. Telf.: 0424-1676461. Dirección: La Yaguara, Caracas. Curso de Especialización en Anestesiología y Medicina Perioperatoria

Julio César Navas Díaz, C.I: 22.751.774, sexo: masculino, E-mail: ndjulio@gmail.com. Telf.: 0414-1614353. Dirección: La Yaguara, Caracas. Curso de Especialización en Anestesiología y Medicina Perioperatoria

Tutora: **Kiussvy Dilianny Muñoz Lopez**, C.I: 19.302.772, sexo: femenino, E-mail: kiussvym@gmail.com. Telf.: 0424-9679620, Dirección: La Yaguara, Caracas. Programa de Especialización en Anestesiología y Medicina Perioperatoria

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el ayuno preoperatorio por medición ecográfica del antro gástrico en pacientes sometidos a cirugía de emergencia que asisten al Servicio de Cirugía del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño desde el 1 junio al 31 de agosto del 2022. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo y prospectivo. Se determinó el ayuno preoperatorio a través de anamnesis. Se empleó POCUS gástrico para la medición ecográfica del área transversal antral mediante el modelo matemático validado por Perlas. **Resultados:** Se incluyó un total de 72 pacientes intervenidos de emergencia por laparatomía abdominal, 51,38% femenino y 48,61% masculino con una edad media de $35,34 \pm 11,2$ años. La media de ayuno preoperatorio fue $6,41 \pm 2,39$ horas. El área transversal media del antro del estómago fue de $10,89 \pm 6,81$ cm², mientras que el volumen gástrico arrojó una media de $140,84 \pm 94,36$ mililitros. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la correlación del tiempo de ayuno con el volumen gástrico ($p=0,08 > 0,05$) ni con el tipo de contenido gástrico ($p=0,058 > 0,05$). **Conclusiones:** El empleo del POCUS gástrico es una herramienta no invasiva, útil y segura que permite contrastar la información proporcionada por los pacientes durante la anamnesis acerca del ayuno preoperatorio, facilitando la toma de decisiones acerca de la técnica de inducción anestésica para prevenir el riesgo de aspiración del contenido gástrico.

PALABRAS CLAVE: Ultrasonido, POCUS gástrico, ayuno preoperatorio, contenido gástrico, broncoaspiración.

ABSTRACT

PREOPERATIVE FASTING BY ECOGRAPHIC MEASUREMENT OF THE GASTRIC ANTRUM IN PATIENTS UNDERGOING EMERGENCY SURGERY

Objective: To evaluate preoperative fasting by ultrasound measurement of the gastric antrum in patients undergoing emergency surgery who attend the Surgery Service of the Dr. Miguel Pérez Carreño Hospital from June 1 to August 31, 2022. **Methods:** Observational, descriptive and prospective study. Preoperative fasting was determined through anamnesis. Gastric POCUS was used for ultrasound measurement of the antral cross-sectional area using the mathematical model validated by Perlas. **Results:** A total of 72 patients who underwent emergency surgery for abdominal laparotomy were included, 51.38% female and 48.61% male with a mean age of 35.34 ± 11.2 years. Mean preoperative fasting was 6.41 ± 2.39 hours. The mean cross-sectional area of the stomach antrum was 10.89 ± 6.81 cm², while the gastric volume had a mean of 140.84 ± 94.36 milliliters. There were no statistically significant differences in the correlation of fasting time with gastric volume ($p=0.08 > 0.05$) or with the type of gastric content ($p=0.058 > 0.05$). **Conclusions:** The use of gastric POCUS is a non-invasive, useful and safe tool that allows contrasting the information provided by patients during the anamnesis about preoperative fasting, facilitating decision-making about the anesthetic induction technique to prevent the risk of aspiration of gastric contents.

KEYWORDS: Ultrasound, gastric POCUS, preoperative fasting, gastric content, bronchial aspiration.

INTRODUCCIÓN

Hasta la fecha, la evaluación preoperatoria del contenido gástrico se ha basado principalmente en el historial de ayuno del paciente, que puede ser incierto o poco confiable especialmente en situaciones de urgencia o emergencia, o en el contexto de comorbilidades graves donde se pueda ver prolongado el tiempo de vaciamiento gástrico.⁽¹⁾

Los médicos a menudo se enfrentan a decisiones difíciles con respecto al manejo anestésico y de las vías respiratorias para pacientes en los que el contenido gástrico es incierto. Dadas las graves consecuencias de la aspiración, a menudo se recomienda un enfoque prudente cuando el riesgo no está claro. Las estrategias comunes implican retrasos al realizar un procedimiento quirúrgico si es electivo o proteger una vía aérea del paciente con intubación endotraqueal, a menudo con una inducción de secuencia rápida de la anestesia si el procedimiento es urgente o emergente.⁽¹⁾

La ecografía es un método seguro, portátil y económico, que proporciona una modalidad de imágenes de acceso rápido y fácil que se ha utilizado durante más de medio siglo por los médicos para el diagnóstico, evaluación de riesgo y toma de decisiones ante ciertos escenarios clínicos.⁽²⁾

Más recientemente, el ultrasonido en el punto de atención (POCUS), ha tomado un papel significativo en la mayoría de especialidades médicas, especialmente en la anestesiología, ya que permite la evaluación del volumen y el contenido gástrico como un nuevo punto de atención para la aplicación del ultrasonido permitiendo determinar el riesgo de aspiración.^(2,3)

La aspiración perioperatoria de contenido gástrico es una complicación grave de la anestesia asociada con una alta morbilidad. Los tres factores más establecidos son la aspiración de material particulado sólido, un volumen de aspirado > 0,8 mL/ kg,

y un pH del contenido aspirado menor a 2.5.^(1,4)

Un punto en común causa de casos graves de aspiración que resultan en la muerte es la incapacidad para reconocer un estómago lleno antes de la intervención y en ese sentido, el POCUS gástrico puede proporcionar información no sólo del volumen del contenido gástrico sino también de las características del mismo (vacío, líquido claro, líquido espeso, contenido sólido o particulado).⁽⁴⁾

Este tipo de estudio en la cabecera del paciente puede ser particularmente útil en entornos clínicos donde el contenido gástrico es cuestionable o incierto y la evaluación en tiempo real puede ofrecer una oportunidad para mejorar la seguridad del paciente y la toma de decisiones.⁽⁵⁾

Sin embargo, a pesar del consenso general de que el POCUS es una excelente herramienta, existe una formación limitada e inadecuada entre los residentes de anestesiología. Varias publicaciones han abogado por el uso y los beneficios de POCUS de cuerpo completo para los anesestesiólogos, técnicas detalladas y aplicaciones de cardiología, ultrasonido abdominal, gástrico y de las vías respiratorias se han descrito para su uso en casos particulares.^(4,6,7) No obstante, hasta donde sabemos, actualmente no existe una descripción general completa de las técnicas y usos del POCUS perioperatorio para los anesestesiólogos.⁽⁴⁾

Por lo tanto, el propósito de este estudio es proporcionar una descripción detallada y efectiva que permita evaluar el ayuno preoperatorio por medición ecográfica del antro gástrico en pacientes sometidos a cirugía de emergencia en pacientes sometidos a cirugías de emergencia que asisten al Servicio de Cirugía del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño ubicado en la ciudad de Caracas.

Planteamiento y delimitación del problema

Desde la descripción de Mendelson del síndrome de aspiración gástrica en las mujeres parturientas anestesiadas en 1946, el contenido gástrico se ha convertido en una preocupación constante entre los anestesiólogos, lo que lleva al desarrollo de pautas de ayuno preoperatorio. Sin embargo, ciertas condiciones clínicas pueden predisponer a los pacientes electivos a presentar un contenido gástrico significativo en el momento de la inducción de la anestesia, incluso si el tiempo de ayuno es apropiado. Este problema es aún mayor cuando se trata de cirugías de emergencia. En esta circunstancia, la motilidad gastrointestinal puede estar influenciada por el estrés, la presencia de dolor, ansiedad y el uso de opioides, lo que dificulta la predicción de la afección gástrica. Los pacientes que tienen un estómago lleno están en riesgo de aspiración durante la anestesia general debido a la reducción del tono del esfínter esofágico inferior y también a los reflejos protectores de las vías respiratorias.⁽⁷⁾

Ciertos factores se han asociado con la gravedad de la evolución de los pacientes que sufren de aspiración pulmonar, incluyendo el volumen, la naturaleza y el pH del material aspirado. La evaluación preoperatoria del riesgo de aspiración pulmonar se basa esencialmente en la historia del paciente, y el manejo clínico generalmente sigue las recomendaciones de ayuno de las guías actuales.⁽⁷⁾

La aspiración pulmonar de contenido gástrico ocurre entre 1 de cada 3000 pacientes sometidos a anestesia general y está asociado con una incidencia del 20% de mortalidad intrahospitalaria, la incidencia de aspiración pulmonar es cada vez menor pero pudiese generar insuficiencia respiratoria, lesión pulmonar aguda y múltiples fallas de órgano. Se pueden utilizar diferentes medidas para mitigar el riesgo y la gravedad de la aspiración pulmonar, incluyendo la administración de fármacos procinéticos y antiácidos, implementación de inducción de secuencia rápida. La medida más utilizada en la actualidad es el ayuno apropiado antes el acto anestésico, sin embargo esta medida carece de propiedad predictiva ya que excluye

los factores que puedan alterar el vaciamiento gástrico y no los vincula con patologías previas que puedan alterarlo.⁽⁴⁾

Por ello, los pacientes con vaciamiento gástrico retrasado presentan un desafío para determinar el ayuno preoperatorio, ya que las pautas de ayuno no son directamente relevantes, surgiendo la ecografía gástrica como una herramienta en la evaluación de la motilidad y el vaciado gástrico, permitiendo la visualización de materia sólida y líquida en el estómago, mostrando la correlación entre el diámetro del antro gástrico y tiempos de ayuno. Logrando expresar en tiempo real la utilidad de la ecografía gástrica a pie de cama como una aplicación novedosa, particularmente después de su adopción temprana en la atención de emergencia. Como una herramienta de diagnóstico emergente que permite visualizar y cuantificar el contenido gástrico preoperatorio para ayudar a la toma de decisiones clínicas perioperatorias, y así disminuir el riesgo de aspiración pulmonar en basamento de una herramienta cuantificable en comparación con la confianza únicamente en tiempos de ayuno preestablecidos expresados por el paciente al momento de la evaluación preanestésica.⁽⁴⁾

Es así que el desarrollo de este trabajo permitió realizar avances en la aplicación de la técnica de ecografía gástrica de pacientes que fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas de emergencia, dando respuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuál será la eficacia de la medición ecográfica del antro gástrico en pacientes sometidos a cirugías en el contexto de una emergencia?

Justificación e importancia

La aspiración pulmonar sigue siendo una complicación anestésica rara pero grave, contribuyendo en hasta el 9% de todas las muertes relacionados con la anestesia, y con una morbilidad importante (que incluye neumonitis, síndrome de distrés respiratorio agudo, disfunción multiorgánica y daño cerebral) entre los

supervivientes.^(1,2) La presencia de contenido gástrico es uno de los principales riesgos para que se desencadene una broncoaspiración, resultando así en el desarrollo de guías para el ayuno preoperatorio.⁽⁸⁾

Las directrices actuales de la Sociedad Americana de Anestesiología, por ejemplo, recomiendan un mínimo de 2 horas de ayuno para líquidos claros, 6 horas para comida ligera o fórmulas lácteas, y 8 o más horas después de una comida completa. Sin embargo, estas pautas están destinadas a pacientes sanos sometidos a procedimientos electivos, no pacientes con comorbilidades que afectan el vaciado gástrico, incluyendo embarazo, obesidad, diabetes, enfermedad de reflujo gastroesofágico, trauma, obstrucciones intestinales o una vía aérea potencialmente difícil.⁽²⁾

La evaluación de riesgos inexacta a menudo es también una de las causas fundamentales de los episodios de broncoaspiración. Si bien un "estómago lleno" es un factor de riesgo importante para la broncoaspiración bajo anestesia, la falta de una herramienta objetiva para evaluar el contenido gástrico al lado de la cama limita la evaluación del riesgo, y el manejo del paciente generalmente se basa únicamente en la historia de éste. Aunque el riesgo de aspiración es mayor en situaciones de emergencia, ocasionalmente ocurre en pacientes que han seguido las pautas de ayuno y se consideran de bajo riesgo.⁽⁵⁾

Hasta hace poco no existían herramientas disponibles para evaluar el contenido gástrico en situaciones agudas. La absorción de paracetamol, la tomografía de impedancia eléctrica, la dieta radiomarcada, la dilución de polietilenglicol y la aspiración del contenido gástrico son métodos invasivos para estudiar el vaciamiento gástrico y no son aplicables en el período perioperatorio.⁽⁴⁾

La ecografía gástrica es una herramienta emergente en el punto de atención que proporciona información al lado de la cama sobre el contenido y el volumen gástrico. De manera similar a otras aplicaciones de POCUS más establecidas, como la

evaluación cardíaca o pulmonar, esta modalidad de diagnóstico se utiliza para responder una pregunta clínica bien definida: ¿el estómago está lleno o vacío?⁽²⁾

Un examen de ultrasonido gástrico está indicado para evaluar el riesgo individual de aspiración en el contexto de una situación poco clara o indeterminada. Similar a otras pruebas con resultados dicotómicos (sí o no; lleno o vacío) y siguiendo un marco de diagnóstico bayesiano, la ecografía gástrica es probablemente más útil cuando existe una verdadera incertidumbre clínica, es decir, cuando la probabilidad previa a la prueba de tener el estómago lleno es del orden del 50%.⁽²⁾

Tales escenarios clínicos comunes incluyen: (a) información incierta o contradictoria sobre el estado de ayuno preoperatorio (p. ej., debido a una barrera del lenguaje o disminución del nivel de conciencia) y (b) comorbilidades médicas o afecciones fisiológicas que pueden prolongar el vaciamiento gástrico a pesar de un ayuno adecuado (p. ej., gastroparesia diabética, acalasia, disfunción renal o hepática avanzada, enfermedad crítica, esclerosis múltiple, enfermedad de Parkinson, abuso de sustancias, trauma reciente y trabajo de parto).⁽³⁾

La visualización de un antro gástrico sin evidencia de contenido sólido o líquido en un área de sección transversal baja puede, por ejemplo, en casos donde la intubación orotraqueal es indeseable, tranquilizar al personal médico para proceder con la sedación o la inserción de una máscara laríngea en casos de emergencias. Por otro lado, también podría llevar al equipo de anestesiólogos a optar por intubar con un tubo endotraqueal (ETT) en lugar de proporcionar sedación o el uso de una vía aérea supraglótica en un paciente diabético con retraso gástrico severo que, a pesar de haber seguido las pautas de ayuno preoperatorio, aún puede tener una cantidad significativa de contenido en el estómago visualizado a través del ultrasonido.^(2,3)

Varias editoriales recientes en las principales revistas de anestesiología han pedido una mayor adopción y enseñanza del POCUS gástrico en la práctica de la anestesia. Benhamou sugirió que esta habilidad debería ser parte del arsenal básico de los

anestesiólogos para la práctica diaria.^(2,5)

Los estudios actuales abordan consideraciones de validez y han demostrado que la ecografía de cabecera puede proporcionar información fiable sobre el volumen y la naturaleza del contenido gástrico. Con esta tecnología, los anestesiólogos pueden tomar decisiones individuales para minimizar el riesgo de broncoaspiración perioperatoria.^(3,4)

Sobre la base de las consideraciones anteriores, la presente investigación se justifica dadas las implicaciones sociales, médicas, teóricas, prácticas y metodológicas vinculadas a su formulación, lo que devela la importancia de su desarrollo, con lo que se dispondrá de evidencias basadas en la experiencia que fortalecerán la praxis de la anestesiología, además de servir de referencia a futuros estudios que aborden el mismo objeto de estudio.

Antecedentes

En 2013, Perlas *et al.* llevaron a cabo un estudio con el objetivo de examinar prospectivamente el rendimiento de un modelo previamente publicado mediante la correlación de los volúmenes predichos por el modelo (basado en el área transversal del antro gástrico) con los "volúmenes observados" succionados bajo visión gastroscópica, posiblemente el más método preciso de evaluación del volumen gástrico.⁽⁹⁾

Los pacientes fueron aleatorizados para ingerir uno de los 6 volúmenes predeterminados de jugo de manzana después de un período de ayuno de 8 horas. Un ecografista ciego midió el área de la sección transversal del antro en decúbito lateral derecho siguiendo un protocolo de escaneo estandarizado. El fluido gástrico fue succionado posteriormente bajo visión gastroscópica durante la endoscopia realizada por un gastroenterólogo ciego y medido al mililitro más cercano.⁽⁹⁾

Los datos de 108 pacientes sugieren que un modelo informado previamente tiende a sobrestimar el volumen gástrico, particularmente en estados de bajo volumen. Este nuevo modelo basado en un estándar de oro más preciso se puede utilizar para estimar volúmenes gástricos de 0 a 500 ml, en adultos no embarazadas con índice de masa corporal < 40 kg/m². Se concluyó que un sistema de calificación simple de 3 puntos basado en una evaluación antral cualitativa podría ayudar a diferenciar los estados de bajo volumen de los de mayor volumen. Requiriéndose más investigación para evaluar el impacto de la evaluación de ultrasonido gástrico tanto cualitativa como cuantitativa en la evaluación del riesgo de aspiración al lado de la cama y el manejo del paciente.⁽⁹⁾

En 2017, Bouvet *et al.* llevaron a cabo un estudio observacional prospectivo que evaluó la tasa de estómago lleno y vacío en pacientes electivos y de emergencia y determinar los factores asociados con el estómago lleno. El examen de ultrasonido del antro gástrico fue realizado por un operador ciego a la historia del paciente. Incluyó la medición del área transversal del antro, realizada en decúbito supino con la cabecera de la cama elevada a 45°, y la evaluación cualitativa del antro gástrico, realizada tanto en posición semirrecostada como en decúbito lateral derecho.⁽¹⁰⁾

Se analizaron 440 pacientes. La prevalencia de estómago lleno fue del 5% (intervalo de confianza del 95%: 2-9) en pacientes electivos y del 56% (intervalo de confianza del 95%: 50-62) en pacientes de emergencia (P <0,0001). La obesidad, la diabetes mellitus, la cirugía de urgencia y el consumo preoperatorio de opiáceos fueron factores predictivos independientes de estómago lleno.⁽¹⁰⁾

En 2018, Kaydu y Gokcek realizaron un estudio transversal prospectivo con el objetivo evaluar la eficacia de la ultrasonografía portátil en la evaluación preoperatoria del contenido gástrico de los pacientes. El objetivo secundario fue examinar la relación entre el área transversal del antro gástrico, la edad y el índice de masa corporal (IMC). Se encontró que el área transversal media del antro gástrico de

los 120 pacientes era de $3,4 \pm 2,43 \text{ cm}^2$ (rango, 0,79-17,3 cm^2).⁽¹¹⁾

A medida que aumentaba el número de horas de ayuno, el área transversal del antro gástrico disminuía de forma estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Se determinaron valores aumentados de edad e IMC para aumentar el área transversal del antro gástrico en una correlación lineal; $r=0,209$, $P < 0,05$ y $r=0,252$, $P = 0,05$, respectivamente. Se determinó que el 20,8% de los pacientes excedieron el área transversal de corte antral del estómago de alto riesgo que se definió como 340 mm^2 en pacientes en ayunas de al menos 8 horas. Se concluyó que el POCUS es una herramienta útil y no invasiva en la determinación del contenido y volumen gástrico. Una proporción significativa de pacientes quirúrgicos puede no presentarse con el estómago vacío a pesar de los protocolos de ayuno recomendados.⁽¹¹⁾

También en 2018, Heredia *et al.* determinaron la prevalencia de estómago lleno y el riesgo de broncoaspiración de acuerdo a parámetros ultrasonográficos en pacientes sometidos a cirugía de urgencia usando el modelo propuesto por Perlas *et al.*⁽⁹⁾, y describir los posibles factores asociados a esta condición. Se trató de un estudio observacional prospectivo realizado en pacientes sometidos a cirugía de urgencia en un Hospital Universitario de Colombia, se evaluó el contenido del antro gástrico mediante ultrasonido por un profesional entrenado.⁽¹²⁾

La prevalencia de estómago lleno fue de 57,1% (IC95%: 49,7 – 64,2), los factores asociados a esta condición fueron el uso prequirúrgico de opioides (78,9% vs 38,8%, $p < 0,001$, IC95%: 0,270 – 0,533), emesis previa a procedimiento (56,0% vs 32,5%, $p = 0,001$, IC95%: 0,096 – 0,373), Diabetes mellitus (27,8% vs 8,75%, $p = 0,001$ IC95%: 0,083 – 0,292) y el uso previo de insulinas (19,3% vs 3,75%, $p = 0,002$ IC95%: 0,070 – 0,240). La visualización de contenido alimentario en la glotis se presentó en un 10,26% (IC95%: 5,98 – 16,12) de los casos. Se concluyó la evaluación preoperatoria de contenido gástrico en pacientes sometidos a cirugía de urgencia es una herramienta útil en pacientes con comorbilidades o condiciones prequirúrgicas donde el tiempo de vaciamiento gástrico puede estar alterado.⁽¹²⁾

Perlas *et al.* realizaron un análisis cualitativo y cuantitativo prospectivo del antro gástrico en 200 pacientes en ayunas. Para lo cual aplicaron un protocolo de escaneo gástrico estandarizado antes de la inducción anestésica. Los pacientes fueron clasificados siguiendo un sistema de calificación de 3 puntos basado únicamente en la evaluación ecográfica cualitativa del antro en las posiciones de decúbito supino y lateral derecho.⁽¹³⁾

Ochenta y seis pacientes fueron clasificados como grado 0; 107 pacientes como grado 1; y 7 pacientes fueron clasificados como grado 2. El sistema de calificación de 3 puntos se correlacionó con el volumen de líquido gástrico total según lo predicho por un modelo matemático informado anteriormente. Esencialmente, el grado 0 corresponde a un estómago completamente vacío, el grado 1 corresponde a volúmenes de líquido insignificantes (16 ± 36 ml) dentro de los rangos normales esperados para pacientes en ayunas, y el grado 2 se correlaciona con volúmenes de líquido gástrico predichos significativamente más altos (180 ± 83 ml) más allá de lo previamente límites "seguros" informados.⁽¹³⁾

Sharma *et al.* realizaron una auditoría entre julio de 2017 y noviembre de 2017 para evaluar la idoneidad de las pautas de ayuno de la ASA en 246 pacientes mediante ultrasonografía gástrica. Se trató de un estudio observacional prospectivo que incluyó a todos los pacientes enviados para cirugía dentro del período de auditoría. Los pacientes permanecieron en ayunas de acuerdo con las pautas de ayuno de la ASA. Su contenido gástrico se evaluó preoperatoriamente. El volumen gástrico residual se calculó mediante una fórmula validada. Se analizó la correlación estadística entre los volúmenes gástricos y los factores de riesgo.⁽¹⁴⁾

De 246 pacientes, 69 (28,04%) presentaron volumen gástrico residual alto. No se encontró una correlación entre las horas de ayuno y el volumen gástrico residual ($p=0,47$). Se halló una correlación lineal entre el aumento del índice de masa corporal y el volumen gástrico residual ($p < 0,0001$). Los pacientes con enfermedad por reflujo gastroesofágico tuvieron un riesgo 2,3 veces mayor. El subgrupo con enfermedad

renal crónica alcanzó 24 pacientes (30%) con alto volumen gástrico residual. No se observaron incidentes de aspiración.⁽¹⁴⁾

Se concluyó que la asociación de factores de riesgo tiene un mayor efecto sobre el volumen gástrico residual que las horas de ayuno. Si bien las pautas de ayuno actuales son adecuadas para personas sanas, no son concluyentes en pacientes con factores de riesgo. La evaluación ecográfica del volumen gástrico preoperatorio es una herramienta de detección eficaz en pacientes con factores de riesgo.⁽¹⁴⁾

Igualmente, Sharma *et al.* determinaron, con la ayuda de ultrasonido, el volumen y contenido gástrico en pacientes en ayunas y correlacionaron los resultados con los tiempos de ayuno y las comorbilidades de los pacientes. Se realizó una ecografía gástrica preoperatoria a pie de cama en decúbito supino y lateral derecho. Se anotó el contenido gástrico y se calculó el volumen gástrico a nivel del antro gástrico.⁽¹⁵⁾

El volumen gástrico se estimó midiendo el área transversal antral y usando un modelo matemático. Se tomó como lectura final el volumen gástrico en decúbito lateral derecho. 6 de 100 pacientes tenían contenido gástrico sólido y 16 líquidos claros >1,5 ml/kg, aunque habían estado en ayunas entre 10 y 15 horas. Los pacientes que padecían diabetes y enfermedad renal crónica tuvieron un aumento estadísticamente significativo tanto en decúbito supino como en lateral derecho. También se encontró un aumento en el volumen gástrico estimado a medida que aumentaba el IMC de los pacientes.⁽¹⁵⁾

En 2019, Kruisselbrink *et al.* efectuaron un estudio en el que examinaron la precisión (evaluada como sensibilidad, especificidad y cocientes de probabilidad) del POCUS gástrico para detectar un “estómago lleno” en un escenario simulado de equilibrio clínico. Después de un período de ayuno mínimo de 8 horas, 40 voluntarios sanos fueron aleatorizados en una proporción de 1:1 para permanecer en ayunas o ingerir una cantidad estandarizada de líquido claro o sólido. Cada sujeto fue aleatorizado dos veces en 2 sesiones de estudio independientes con al menos 24 horas de

diferencia.⁽¹⁶⁾

Un ecografista ciego realizó un examen de ultrasonido gástrico siguiendo un protocolo de exploración estandarizado. Usando una combinación de hallazgos cualitativos y cuantitativos, el resultado se resumió de manera dicotómica como positivo (cualquier sólido o $> 1,5$ ml/kg de líquido claro) o negativo (sin sólidos y $\leq 1,5$ ml/kg de líquido claro) para estómago lleno.⁽¹⁶⁾

Los resultados revelaron que el POCUS gástrico tuvo una sensibilidad de 1,0 (intervalo de confianza [IC] del 95 %, 0,925–1,0), una especificidad de 0,975 (IC del 95 %, 0,95– 1,0), una razón de verosimilitud positiva de 40,0 (IC del 95 %, 10,33– ∞), una razón de verosimilitud negativa de 0 (IC del 95 %, 0–0,072), un valor predictivo positivo de 0,976 (IC del 95 %, 0,878–1,0) , y un valor predictivo negativo de 1,0 (IC 95 %, 0,92–1,0). Se concluyó que el POCUS gástrico es altamente sensible y específico para detectar o descartar un estómago lleno en escenarios clínicos en los que la presencia de contenido gástrico es incierta.⁽¹⁶⁾

En 2021, Shorbagy *et al.* realizaron un estudio prospectivo observacional de 45 pacientes politraumatizados intervenidos de urgencia bajo anestesia general. Previo a la inducción anestésica en el servicio de urgencias, se realizó ecografía gástrica para evaluación cualitativa y cuantitativa del antro gástrico en posición supina y en decúbito lateral derecho (DLR). Esto fue seguido por la colocación de rutina de la sonda nasogástrica para aspirar y calcular el volumen del contenido del estómago.⁽¹⁷⁾

De los 45 politraumatizados, la valoración del riesgo de aspiración y la técnica anestésica cambiaron en 14 pacientes (31,1%) tras la ecografía gástrica. Existía una muy buena relación entre el volumen estomacal esperado en la posición RLD y el volumen de succión en la sonda nasogástrica. En todos los casos no se documentaron aspiraciones. Se concluyó que el examen de ultrasonido del estómago en pacientes politraumatizados permite evaluar el tamaño y el tipo de contenido del estómago. Los datos obtenidos pueden influir en la elección de la técnica anestésica

y reducir el riesgo de neumonía por aspiración.⁽¹⁷⁾

En 2022, Peñaranda llevó a cabo un estudio con el objetivo de describir mediante la literatura científica actualizada sobre el uso del ultrasonido para determinar el volumen gástrico, el impacto que tiene en el riesgo de aspiración y cómo influye en el manejo de pacientes que se someterán a procedimientos electivos o emergentes bajo anestesia general.⁽¹⁸⁾

Se realizó una revisión teórica descriptiva de tipo documental, a través de la búsqueda, organización y análisis de referencias actualizadas de los últimos cinco años; se utilizó la base de datos de la biblioteca científica en MEDLINE, SciELO y PubMed. Se seleccionaron 27 artículos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión establecidos acerca de la evaluación ecográfica del contenido gástrico. Esta técnica estudiada en población adulta, embarazadas, obesos y pediátricos, ayuda a la toma de decisiones clínicas perioperatorias.⁽¹⁸⁾

Varios editoriales sugieren la enseñanza y uso del ultrasonido en anestesia; esta habilidad debería ser parte del arsenal básico de los anesthesiólogos en la práctica diaria, ya que el riesgo de aspiración pulmonar se puede determinar con mayor precisión independientemente del tiempo de ayuno. Se concluyó que la ecografía gástrica en el lugar de atención es una aplicación que se utiliza en la práctica de la anestesia; siendo de fácil uso e interpretación. No debe ser aplicada como remplazo de las pautas de ayuno y es valiosa en el momento de la toma de decisiones clínicas durante la anestesia general.⁽¹⁸⁾

Marco teórico

El ultrasonido se define como ondas sonoras de alta frecuencia que están por encima de lo que el oído humano puede percibir, o más de 20.000 Hz (20 kHz). La frecuencia del ultrasonido de diagnóstico es de millones de Hertz (MHz), siendo las sondas de frecuencia más baja de 2 a 5 MHz y las sondas de frecuencia más alta

alrededor de 6 a 13 MHz.⁽¹⁾

En la ecografía típica, los transductores (o sondas) están compuestos por múltiples “cristales” que generan ondas sonoras que regresan y producen una corriente, transmitiendo y recibiendo el sonido. Estos luego producen múltiples líneas de escaneo para componer una imagen que se actualiza muchas veces por segundo para crear imágenes en movimiento en la pantalla. Los tres tipos de sondas más comunes son lineales, convexas y en fase.⁽¹⁰⁾

Cada sonda tiene una frecuencia diferente, que determina la resolución de la imagen, pero está inversamente relacionada con la profundidad de penetración de la sonda. Las sondas lineales tienen una alta frecuencia, lo que permite una excelente resolución de las estructuras superficiales, pero la baja penetración no permite la visualización de estructuras más profundas.⁽¹⁹⁾

Por lo tanto, las sondas lineales se utilizan mejor para estructuras superficiales, como para el acceso vascular o una evaluación pleural pulmonar más detallada. Las sondas curvilíneas y en fase, por el contrario, son de menor frecuencia (p. Ej., 2-5 MHz) pero tienen una alta penetración, lo que permite la visualización de estructuras más profundas, como para exámenes abdominales y cardíacos.⁽¹¹⁾

La ecografía es una modalidad de obtención de imágenes segura, portátil, relativamente económica y de fácil acceso que los médicos han utilizado durante más de medio siglo con fines de diagnóstico y procedimientos. El ultrasonido en el punto de atención (POCUS), o el uso de ultrasonido donde el proveedor se traslada hacia el paciente para su evaluación, ha jugado un papel importante en los últimos años en casi todas las especialidades médicas.⁽¹⁹⁾

Se ha expandido drásticamente en áreas de cuidados intensivos, cirugía y medicina de emergencia, así como atención primaria y medicina interna. En anestesiología, la ecografía de cabecera se ha convertido en una herramienta familiar en su uso para el

acceso vascular y bloqueos nerviosos. Más recientemente, sin embargo, se ha prestado cada vez más atención a la incorporación de POCUS de cuerpo entero en la práctica diaria del anestesiólogo moderno, no solo como guía del procedimiento, sino como un complemento a las herramientas de diagnóstico tradicionales en la evaluación y gestión de la atención del paciente.⁽¹²⁾

Los anestesiólogos pueden beneficiarse del uso de la ecografía en muchos entornos, ya sea antes de la operación para ayudar a evaluar la función cardíaca de un paciente o el riesgo de aspiración, o durante la operación y el posoperatorio para evaluar las causas de los cambios repentinos en el estado hemodinámico o respiratorio.⁽¹⁰⁾

De manera similar a otras aplicaciones de POCUS más establecidas, como la evaluación cardíaca o pulmonar, la ecografía gástrica de diagnóstico se utiliza para responder una pregunta clínica bien definida en un corto período de tiempo con el fin de guiar el manejo del paciente y, en última instancia, mejorar el resultado del paciente.⁽¹⁶⁾

En el caso de POCUS gástrico, suele ser una cuestión dicotómica. ¿El estómago del paciente está "vacío" o "lleno"? Si bien la definición de "estómago lleno" es controvertida y posiblemente abierta a interpretación, una definición de trabajo aceptable denota cualquier contenido gástrico más allá de lo normal para sujetos sanos en ayunas (es decir, cualquier contenido de partículas sólidas o espesas o líquido claro en exceso, o secreciones gástricas basales que superen los 1,5 ml/kg).⁽¹¹⁾

El ayuno durante el procedimiento implica suspender la ingesta oral antes de la anestesia o sedación para un procedimiento quirúrgico o médico. El objetivo principal del ayuno previo al procedimiento es disminuir el riesgo de regurgitación periprocedimiento, que puede resultar en síndrome de broncoaspiración.⁽²⁾

Para pacientes sanos que se someten a procedimientos anestésicos las recomendaciones de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos son: 2 horas para líquidos claros, 4 horas para la leche materna, 6 horas para alimentos sólidos. Desafortunadamente, el ayuno desde la medianoche todavía se practica ampliamente.⁽¹⁰⁾

En casos de emergencia, los beneficios de proceder superan el riesgo de no ayunar y no debe haber demoras. Los problemas con estas pautas incluyen algunos estudios que sugieren que: los líquidos preoperatorios en realidad disminuyen los volúmenes residuales gástricos. Los líquidos enriquecidos con carbohidratos para uso oral en la fase preoperatoria tienen un efecto positivo sobre el metabolismo postoperatorio. Los procinéticos (por ejemplo, metoclopramida) pueden ser útiles para ayudar a vaciar el estómago en pacientes sometidos a anestesia general para procedimientos de emergencia.⁽⁴⁾

La aspiración pulmonar se define por la inhalación de contenido orofaríngeo o gástrico en la laringe y el tracto respiratorio. Mendelson describió las posibles consecuencias de la abolición reflejos de las vías respiratorias bajo anestesia y la posterior aspiración de contenido gástrico, que se convirtió en sinónimo de síndrome de Mendelson. La aspiración de materia sólida puede provocar hipoxia por obstrucción física, mientras que la aspiración del líquido gástrico ácido puede causar una neumonitis con síndrome de distrés respiratorio agudo, hipoxia, sibilancias bronquiales, atelectasias, y consolidación en la radiografía de tórax.⁽¹¹⁾

El riesgo de mortalidad y la morbilidad grave aumenta con la exposición bronquial a mayores volúmenes y a mayor acidez del contenido aspirado. La incidencia de letalidad asociada a la aspiración durante el acto anestésico según el NAP4 (The Four National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and Difficult Airway Society) fue 1 en 350000, que es menor que las estimaciones históricas de 1 de cada 45000 y 1 de cada 240000.⁽³⁾

La aspiración, sin embargo, sigue siendo la causa más importante de mortalidad relacionada con el manejo de las vías respiratorias. Fue responsable de 8 de las 16 (50%) muertes relacionadas a los anestésicos y complicaciones de las vías respiratorias que conducen a la muerte, daño cerebral, ingreso inesperado a la UCI, o la necesidad de una vía aérea quirúrgica de emergencia. La incidencia de aspiración durante el acto anestésico sigue siendo significativamente mayor con un estado ASA más alto y cirugía de emergencia.⁽¹¹⁾

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar la eficacia de medición ecográfica del antro gástrico para la determinación del ayuno preoperatorio en pacientes sometidos a cirugías de emergencia que asisten al Servicio de Cirugía del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño desde el 1 junio al 31 de agosto del 2022.

Objetivos específicos

1. Describir las variables demográficas de pacientes para intervención de emergencia por laparotomía abdominal.
2. Establecer la medición cuantitativa ecográfica del volumen gástrico mediante el modelo matemático de Perlas.
3. Clasificar la valoración cualitativa del grado antral según el tipo de contenido gástrico.
4. Relacionar el tiempo de ayuno preoperatorio con el volumen y contenido gástrico para la prevención de aspiración pulmonar.

Aspectos éticos

Para esta investigación, las pautas éticas tienen fundamento en las normas publicadas por la Asociación Médica Mundial (AMM)⁽²⁰⁾ en la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluyendo la investigación del material humano y de información identificable.

Igualmente, se considera lo establecido en el Capítulo II De la Investigación en Seres Humanos de la Ley del Ejercicio de la Medicina⁽²¹⁾, así como lo dispuesto en el Capítulo IV De la Investigación en los Seres Humanos y en los Animales del Código de Deontología Médica⁽²²⁾. En este sentido, al tener acceso directo a los pacientes a los que se hicieron mediciones ecográficas del antro gástrico, los autores solicitaron consentimiento informado por escrito, en el cual se explicó de manera amplia y detallada los objetivos y los procedimientos del estudio, garantizándoles la confidencialidad, la posibilidad de abandonar el estudio y revisar los resultados.

Vale acotar que para su aprobación, tanto el proyecto como la versión definitiva del Trabajo Especial de Grado fueron entregados al Comité de Bioética del Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”, así como al Comité Académico del Programa de Especialización en Anestesiología de la UCV. Adicionalmente, se veló que no se presentara conflicto de intereses, pues el proceder científico de los autores estuvo vinculado al interés fundamental por el bienestar de los pacientes y la validez de la investigación no estuvo indebidamente influenciada por la existencia de intereses secundarios como ganancias económicas o búsqueda de prestigio.

MÉTODOS

Tipo de estudio

Estudio observacional, descriptivo y prospectivo.

Población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por los pacientes sometidos a intervención de emergencia que impliquen abordaje abdominal en el Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño” desde el 1 junio al 31 de agosto del 2022. La muestra fue no probabilística, conformada por pacientes intervenidos para la realización de laparotomía abdominal que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión que se describen a continuación.

Criterios de inclusión

- Ambos sexos.
- Pacientes ASA I, II y III.
- Pacientes de emergencia solicitados para laparotomía exploradora bajo anestesia general inhalatoria.
- Con un rango de edad entre 18-55 años.
- Pacientes que firmen el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Pacientes que se niegan a firmar el consentimiento informado.
- Pacientes IMC mayor a 30 kg/m².
- Pacientes diabéticos.
- Trastorno de coagulación.
- Pacientes embarazadas.

- Pacientes pediátricos.
- Glasgow menor a 12 pts.

Procedimientos

Tras obtener la autorización del Comité de Ética del hospital y la aprobación de la Coordinación de Estudios de Postgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela se procedió a iniciar el estudio. En primer lugar, se estableció la operacionalización de variables (ver Anexo 1) de acuerdo con los objetivos de la investigación. Todos los pacientes fueron evaluados previamente realizando la anamnesis correspondiente donde se interrogó el tiempo de ayuno preoperatorio y se solicitó que firmaran el consentimiento informado (ver Anexo 2).

Se contó con dos anesthesiólogos: el primero fue un anesthesiólogo experto (más de 5 años de experiencia) que ejecutó el POCUS gástrico y el segundo recolectó los datos. Se utilizó la valoración casuística de los pacientes registrando la información en el instrumento para la recolección de los datos (ver Anexo 3).

Se hizo uso del modelo matemático validado por Perlas, frente a un estándar de oro de aspiración guiada por endoscopia, teniendo una baja variabilidad intraevaluador e interevaluador y un valor de confiabilidad $r=0,86$, que predice con precisión el volumen gástrico hasta 500 ml.

Se empleó un equipo de ecografía portátil, equipado con un transductor curvo de 2-5 MHz (Mindray DP-1100 Plus). Los pacientes fueron colocados primero en decúbito dorsal y luego en decúbito lateral derecho. En ambas posiciones, se facilitó la visualización antral ya que el contenido gástrico gravita preferiblemente hacia dicha zona y el aire o gas es desplazado hacia el cuerpo o el fundus.

El examen se enfocó en el antro, el cual es la porción del estómago más óptima para la evaluación ultrasonográfica por su forma consistente, localización y menor

cantidad de aire. Ambas posiciones fueron parte del proceso diagnóstico. El antro gástrico fue visualizado desde un plano sagital hacia un plano parasagital entre el lóbulo izquierdo del hígado y el páncreas, a nivel de la aorta o la vena cava inferior. El volumen predictivo se realizó la medición cuantitativa del volumen de contenido gástrico empleando la ecuación de Perlas *et al.*⁽⁹⁾

$$\text{Volumen (ml)} = 27 + 14,6 \times \log [\text{lateral derecho CSA (cm}^2\text{)}] - 1,28 \times \text{edad (años)}$$

Posteriormente, se hizo la valoración cualitativa, considerando que el antro gástrico se clasifica como de grado 0 cuando aparece vacío tanto en posición supina como en decúbito lateral derecho. El antro se clasifica como grado 1 cuando el contenido de líquido claro es visible solo en la posición de decúbito lateral derecho, lo que sugiere un pequeño volumen de líquido. Finalmente, un antro de grado 2 es aquel en el que se observa líquido claro tanto en posición supina como en decúbito lateral derecho, lo que sugiere un mayor volumen de líquido gástrico.⁽⁹⁾

Luego, se informó al anestesiólogo encargado si dichas mediciones correspondieron con el tiempo de ayuno informado por los pacientes en la anamnesis, seguidamente se procedió al plan anestésico, identificando si el mismo se mantuvo o cambió después de la evaluación ecográfica.

Tratamiento estadístico

La información recopilada fue procesada a través de la tabulación empleando de la hoja de cálculo de Microsoft Excel® a partir de la estadística descriptiva con la distribución de frecuencias absolutas, cálculo de porcentajes y media aritmética (promedio). Igualmente, se calculó la prueba Chi Cuadrado de Pearson (χ^2), considerando que todo valor de probabilidad (p) inferior a 0,05 es estadísticamente significativo. Todo lo cual arrojó los resultados y la discusión necesaria para elaborar las conclusiones y recomendaciones respectivas.

RESULTADOS

Se incluyeron 72 pacientes intervenidos de emergencia por laparotomía abdominal, muestra que estuvo conformada por un 51,38% (n=37) del sexo femenino y 48,61% (n=35) masculino. En lo relativo a la edad, el 34,72% (n=25) se ubicó en el rango entre 26 y 39 años, 25% (n=18) entre los 18 y 25 años, otro 25% (n=18) entre los 40 y 49 años y 15,27% (n=11) con edades comprendidas entre los 50 y 55 años.

El peso de los pacientes arrojó que el 37,5% (n=27) estuvo entre 71 y 80 kilos, el 26,38% (n=19) entre 61 y 70 kilos, el 23,61% (n=17) entre 51 y 60 kilos y el 12,5% (n=19) entre 45 y 50 kilos. En lo correspondiente a la talla, se encontró que el 36,11% (n=26) entre 1,50 y 160 cm, el 31,94% (n=23) con medidas entre 1,61 y 170 cm, el 29,16% (n=21) entre 1,71 y 1,80 cm y el 2,77% (n=2) entre 1,81 y 1,86 cm. El índice de masa corporal observado evidenció que en el 62,27% (n=47) pacientes fue de 18,94 a 24,91 kg/m² y el 34,72% (n=25) se ubicó entre 25,00 y 29,38 kg/m².

Con relación al riesgo quirúrgico, el 75% (n=54) fue ASA I, el 20,83% (n=15) ASA II y el 4,16% (n=3) ASA III. El tiempo de ayuno reveló que el 65,27% (n=47) de los pacientes tuvo 8 y más horas de ayuno, el 18,05% (n=13) de 2 a 3 horas, el 8,33% (n=6) entre 4 y 5 horas y otro 8,33% (n=6) entre 6 y 7 horas. En cuanto al volumen gástrico, el 59,72% (n=43) obtuvo valores iguales o menores a 1,5 mililitros por kilogramo y el 40,27% arrojó valores superiores a 1,5 ml/kg.

El tipo de contenido gástrico por ecografía reflejó que el 52,77% (n=38) fue vacío con un antro gástrico mínimo de 3,22 cm² y máximo de 9,25 cm², siendo el volumen mínimo de 50,97 ml y máximo de 94,24 ml. El 25% (n=18) presentó contenido sólido con un antro gástrico mínimo de 13,62 cm² y máximo de 29,53 cm², siendo el volumen mínimo de 193,85 ml y máximo de 417,17 ml.

El 15,27% (n=11) con líquido espeso presentó un antro gástrico mínimo de 10,23 cm² y máximo de 15,85 cm², siendo el volumen mínimo de 135,95 ml y máximo de 223,85

ml. En el 6,94% (n=5) se consiguió líquido claro con un antro gástrico mínimo de 5,97 cm² y máximo de 9,24 cm² con un volumen mínimo de 51 ml y máximo de 95,34 ml.

En lo relativo a la técnica de inducción anestésica, en el 59,72% (n=43) se administró inducción lenta, mientras que en el 42,27% (n=29) se hizo uso de secuencia rápida. La Prueba X² (Chi-Cuadrado de Pearson) arrojó un valor de probabilidad p=0,08 al relacionar el tiempo de ayuno y volumen gástrico; p=0,058 al asociar el tiempo de ayuno con el tipo de contenido gástrico y p=0,01 en la relación del volumen y el tipo de contenido gástrico.

DISCUSIÓN

La evaluación preoperatoria que realizamos en una muestra de 72 pacientes intervenidos de emergencia por laparotomía abdominal, permitió identificar el antro gástrico tanto en posición supina como en decúbito lateral derecho, no hubo exploraciones “no concluyentes” ni se documentaron eventos adversos. Encontramos que el 51,38% de los sujetos fue del sexo femenino y 48,61% masculino, con una edad media de $35,34 \pm 11,2$ años correspondiente al intervalo entre los 26 y 39 años, por lo que se trató de un grupo de adultos jóvenes. En un estudio realizado por Perlas *et al.*, se determinó que el área de la sección transversal del antro de los pacientes de edad avanzada era mayor que la de los pacientes jóvenes con el mismo volumen gástrico estimado.⁽⁹⁾

En otra investigación se reporta que el área transversal antral de los pacientes en ayunas durante al menos 8 horas aumentó con una baja correlación lineal con el avance de la edad. La razón de esto puede ser que las paredes del estómago de los pacientes de edad avanzada son más distensibles que las de los pacientes jóvenes, y podría ser que haya una motilidad gástrica reducida a una edad avanzada.⁽¹¹⁾

El 26,38% de los pacientes pesó entre 61 y 70 kilos, con un promedio de $65,26 \pm 10,45$ kilos, coincidiendo con los criterios de inclusión de Perlas, donde se seleccionaron sujetos con un peso de 45 a 110 kg.⁽⁹⁾ En nuestro estudio el 36,11% midió entre 1,50 y 1,60 cm, con un promedio de $1,65 \pm 0,09$ cm; también correspondiendo con el parámetro empleado en el modelo de Perlas con sujetos de altura de más de 145 cm.⁽⁹⁾

Respecto al índice de masa corporal, el 62,27% se ubicó en un rango de 18,94 a $24,91 \text{ kg/m}^2$, obteniéndose un promedio de IMC de $23,84 \pm 2,73 \text{ kg/m}^2$, es decir, la mayoría de nuestros pacientes fue normopeso. Un estudio previo reportó una correlación lineal positiva débil entre el IMC y el área transversal antral de pacientes con al menos 8 horas de ayuno.⁽¹¹⁾

En cuanto al riesgo quirúrgico, se conoció que el 75% de los pacientes se ubicó en ASA I, es decir, la mayoría se trató de personas sanas. Cabe destacar que la medición del antro gástrico de acuerdo con el modelo matemático de Perlas está influenciada por la edad del paciente y es independiente de todas las demás variables demográficas del paciente (148 a 188 cm de altura, 45 a 110 kg, IMC 17 a 39 kg/m²).⁽⁹⁾

Con la anamnesis determinamos que el 65,27% de los pacientes presentó un tiempo de ayuno prolongado de 8 y más horas; sin embargo, la media obtenida en toda la muestra fue de 6,41 ± 2,39 horas. Al respecto, las directrices de ayuno preoperatorio de la Sociedad Americana de Anestesiólogos recomiendan al menos 2 horas sin líquidos claros, 6 horas de ayuno para líquidos que contengan partículas sólidas y alimentos sólidos tipo sándwich tostado, y 8 horas de ayuno para alimentos ricos en calorías y grasas.⁽¹¹⁾

En la valoración cuantitativa encontramos que el área transversal media del antro del estómago fue de 10,89 ± 6,81 cm², mientras que el volumen gástrico arrojó una media de 140,84 ± 94,36 mililitros. Similarmente, en el modelo de Perlas se establece que un antro gástrico medido en la posición de decúbito lateral derecho entre 10 y 11 cm² predice volúmenes entre 135 y 136 ml para edades comprendidas entre los 30 y 40 años⁽⁹⁾ (ver Anexo 5), lo cual revela que en nuestro estudio el promedio de los pacientes presentó riesgo de broncoaspiración.

En el 59,72% de los sujetos calculamos un volumen gástrico menor o igual a 1,5 ml/kg. En este sentido, previamente se ha informado que volúmenes de hasta 100-130 ml (alrededor de 1,5 ml/kg), lo que se consideran secreciones gástricas basales normales en sujetos sanos en ayunas y no suponen un riesgo significativo de aspiración. Por el contrario, un volumen de líquido claro superior a 1,5 ml/kg o cualquier cantidad de contenido sólido o particulado en el estómago sugiere un estado sin ayuno o un "estómago lleno", lo que probablemente aumenta el riesgo de aspiración.^(10,18) En nuestro estudio también conseguimos que un representativo

40,27% de los pacientes presentó volúmenes superiores a 1,5 ml/kg.

En el análisis cualitativo en cuanto al tipo de contenido gástrico, encontramos que el 52,7% de los pacientes fue clasificado como Grado 0 (antro vacío); el 6,94% como Grado 1 (volumen de líquido mínimo detectado solo en decúbito lateral derecho); y el 15,27% fue clasificado como Grado 2 (antro claramente distendido con líquido visible tanto en posición supina como lateral); por su parte, el 25% de los pacientes presentó contenido sólido. Al respecto, Perlas *et al.* advierten que el riesgo elevado de aspiración pulmonar se asocia a la presencia de contenido sólido y de contenido líquido en un Grado 2.⁽²³⁾

En nuestra experiencia, el Grado 2 reflejó un valor mínimo de 135,35 ml y máximo de 223,85 ml, con una media de 166,69 ml \pm 83 ml; siendo un volumen más bajo con lo reportado en una investigación previa donde este mismo grado antral se correlacionó con volúmenes de líquido gástrico predichos significativamente más altos (180 \pm 83 ml) más allá de lo previamente límites “seguros” informados.⁽¹³⁾

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en la correlación del tiempo de ayuno y el volumen gástrico ($p=0,08 > 0,05$) ni en la asociación entre el tiempo de ayuno y el tipo de contenido gástrico ($p=0,058 > 0,05$). Similarmente, en una evaluación de la efectividad de las directrices de ayuno en 246 pacientes a través de la aplicación del modelo de Perlas, se encontró 28% con estómago de riesgo, pero no se halló relación entre el volumen y las horas de ayuno.⁽¹⁴⁾

Cabe destacar que en nuestros resultados advertimos que el 4,16% de los pacientes que indicó tener ayuno de 8 y más horas presentó grado antral 2 ($> 1,5$ ml/kg), observándose contenido hiperecoico homogéneo; mientras que en el 2,77% que refirió ayuno de 8 y más horas se distinguió contenido sólido heterogéneo de ecogenicidad mixta con apariencia de vidrio esmerilado, lo cual fue indicativo de estómago lleno. Coincidentemente, en otra investigación que midió el volumen del contenido gástrico en 1% y 6% de los pacientes con 6-10 horas de ayuno se

encontró contenido sólido y líquido superior a 1,5 ml/kg, respectivamente. Asimismo, se informó 5% y 8%, con iguales características en individuos con más de 10 horas de ayuno, por lo que se mostró que el ayuno de más de 6-10 horas no garantiza un estómago vacío.⁽¹⁵⁾

Ahora bien, cuando asociamos el volumen y el tipo de contenido gástrico; se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,01 < 0,05$); lo cual sugiere que la medición del antro gástrico a partir del modelo matemático de Perlas arroja información que evidencia la presencia de estómago lleno y revela el riesgo de broncoaspiración. Acerca de esta relación, otros investigadores han demostrado consistentemente que una sola área de sección transversal del antro gástrico medido de manera estandarizada se correlaciona con el volumen gástrico total y esta correlación es más fuerte en la posición decúbito lateral derecho.^(18,23)

En atención a los hallazgos ecográficos, logramos discriminar aquellos pacientes con estómago vacío y estómago lleno, lo cual orientó la toma de decisiones acerca de la técnica de inducción anestésica; razón por la que en el 59,72% se administró inducción lenta, mientras que en el 42,27% que presentó riesgo de broncoaspiración procedimos con secuencia rápida. En este orden de ideas, un estudio previo concluye que la confirmación ecográfica de un estómago vacío indicaría que no se requieren precauciones especiales para el manejo de las vías respiratorias y que los dispositivos supraglóticos o la sedación profunda sin protección pueden ser opciones de manejo adecuadas. Por el contrario, el contenido sólido o un volumen elevado de líquido transparente que no se corresponde con el estado de ayuno sugiere un riesgo de aspiración superior. Estos hallazgos indicarían que las vías respiratorias deben protegerse de la aspiración con intubación endotraqueal y una inducción de secuencia rápida de la anestesia.^(18,24)

Conclusiones

La medición ecográfica del antro gástrico preoperatorio en pacientes para laparotomía abdominal en el contexto de una emergencia representa una exploración eficaz, ya que arroja de manera rápida y confiable insumos cuantitativos sobre el volumen en mililitros por peso y cualitativos sobre el tipo de contenido gástrico (vacío, líquido y sólido) cuando es cuestionable, desconocido e incompatible con el tiempo de ayuno.

El empleo del POCUS gástrico es una herramienta no invasiva, útil y segura que permite contrastar la información proporcionada por los pacientes durante la anamnesis acerca del ayuno preoperatorio, facilitando la toma de decisiones acerca de la técnica de inducción anestésica para prevenir el riesgo de aspiración del contenido gástrico.

Recomendaciones

Es pertinente que el Ministerio del Poder Popular para la Salud, en atención al Plan de la Patria 2019-2025, continúe con el fortalecimiento y sostenimiento de la atención de la salud pública a través del equipamiento de tecnología médica de vanguardia,⁽²⁵⁾ tal como el POCUS, el cual facilita hacer diagnósticos urgentes, evaluaciones en serie y guiar importantes decisiones clínicas tales como la técnica de inducción anestésica; además de ser útil para evitar retrasos en situaciones con restricciones de tiempo, rendimiento bajo presión y espacio limitado.

Se recomienda la formulación de estudios posteriores sobre el volumen y contenido gástrico en muestras que incluyan a niños y adolescentes, embarazadas, adultos con un IMC superior a 40 kg/m² o con anomalías anatómicas subyacentes del tracto gastrointestinal superior, con miras a ampliar los conocimientos y el abordaje preoperatorio en este tipo de situaciones, contando así con evidencias que validen la aplicabilidad clínica del POCUS gástrico, y que a la vez sirvan para determinar el

ayuno preoperatorio para estos casos.

Igualmente, se sugiere llevar a cabo investigaciones que aborden variables relacionadas con las características, ventajas y desventajas del POCUS en comparación con los dispositivos convencionales de ecografía, tales como costo-efectividad, calidad de las imágenes y colaboración interconsulta, pues los expertos en ecografía y de otras especialidades médicas pueden orientar remotamente a los anestesiólogos durante el ultrasonido, guiando la obtención, interpretación y comentario de las imágenes en vivo.

La incorporación del POCUS en la anestesiología resulta un nuevo paradigma pertinente por su potencial para mejorar la seguridad de los pacientes que evita el riesgo de radiación ionizante y de aspiración pulmonar. Por lo tanto, es relevante considerar los medios ideales para emplear esta tecnología en la práctica clínica y garantizar que se use adecuadamente mediante la creación de planes de capacitación dirigidos a los anestesiólogos. Por ejemplo, los objetivos iniciales de implementación podrían incluir su integración a través de simulaciones, protocolos de emergencia y programas de formación de postgrado, considerando que el Colegio Americano de Médicos de Emergencias (American College of Emergency Physicians, ACEP) y la Sociedad de Ecografía en el Punto de Atención (Society of Point of Care Ultrasound) recomiendan un mínimo de 25 estudios de exploraciones por imagen para certificar competencias en el uso de POCUS.⁽²⁶⁾

Sobre la base de las recomendaciones precedentes, consideramos que los profesionales de la anestesiología deben realizar la medición ecográfica del antro gástrico a través del POCUS a fin de constatar la información emitida por los pacientes en la anamnesis con relación al ayuno preoperatorio, lo cual mejoraría el tiempo de respuesta y orientaría la toma de decisiones para prevenir la broncoaspiración.

REFERENCIAS

1. Bouvet L, Miquel A, Chassard D, Boselli E, Allaouchiche B, Benhamou D. Could a single standardized ultrasonographic measurement of antral area be of interest for assessing gastric contents? A preliminary report. *Eur J Anaesthesiol.* 2009 Dec [citado 2022 Ene 10];26(12):1015–9. Disponible en: <https://cutt.ly/FcTh2Kv>
2. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan VW. Gastric sonography in the fasted surgical patient: a prospective descriptive study. *Anesth Analg.* 2011 Jul [citado 2022 Ene 10];113(1):93–7. Disponible en: <https://cutt.ly/wCtJrwu>
3. Koenig SJ, Lakticova V, Mayo PH. Utility of ultrasonography for detection of gastric fluid during urgent endotracheal intubation. *Intensive Care Med.* 2011 Apr [citado 2022 Ene 10];37(4):627–31. Disponible en: / <https://cutt.ly/VcTJuPk>
4. Cubillos J, Tse C, Chan VW, Perlas A. Bedside ultrasound assessment of gastric content: an observational study. *Can J Anaesth.* 2012 Apr [citado 2022 Feb 7];59(4):416–23. Disponible en: <https://cutt.ly/FcTJoH5>
5. Alakkad H, Kruisselbrink R, Chin KJ, Niazi AU, Abbas S, Chan VW, et al. Point-of-care ultrasound defines gastric content and changes the anesthetic management of elective surgical patients who have not followed fasting instructions: a prospective case series. *Can J Anaesth.* 2015 Nov [citado 2022 Feb 7];62(11):1188–95. Disponible en: <https://cutt.ly/McTJa9U>
6. American Society of Anesthesiologists. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: *Anesthesiology.* 2017 Mar [citado 2022 Feb 7];126(3):376–93. Disponible en: <https://onx.la/e9105>
7. Kozlow JH, Berenholtz SM, Garrett E, Dorman T, Pronovost PJ. Epidemiology and impact of aspiration pneumonia in patients undergoing surgery in Maryland, 1999-2000. *Crit Care Med.* 2003 Jul [citado 2022 Mar 12];31(7):1930–7. Disponible en: <https://cutt.ly/RcTJd78>
8. Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, Tse C, Chan V, Perlas A. Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology.* 2014 Jul [citado 2022 Mar 23];121(1):46–51. Disponible en: <https://cutt.ly/mCtJhl7>
9. 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 Feb [citado 2022 Mar 12];116(2):357–63. Disponible en: <https://onx.la/e2c15>

10. Bouvet L, Desgrandes F, Aubergy C, Boselli E, Dupont G, Allaouchiche B, et al. Prevalence and factors predictive of full stomach in elective and emergency surgical patients: a prospective cohort study. *British Journal of Anaesthesia*, 2017 [citado 2022 Abr 16];118(3):372–9. Disponible en: <https://cutt.ly/JCtJkHO>
11. Kaydu A, Gokcek E. Preoperative Assessment of Ultrasonographic Measurement of Antral Area for Gastric Content. *Med Sci Monit*. 2018 [citado 2022 Abr 16]; 24: 5542–5548. Disponible en: <https://cutt.ly/1CtJxp4>
12. Heredia R, Benavides L, Meléndez H, Ortiz C. Evaluación prequirúrgica de contenido gástrico por ultrasonido en cirugía de urgencias. *Revista Chilena de Anestesia* [citado 2022 Abr 16].47(1):30 Disponible en: <https://cutt.ly/RCtJvzJ>
13. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan, V. Gastric sonography in the fasted surgical patient: A prospective descriptive study. *Anesth Analg* [citado 2022 Abr 19]. 122(11)pp. 79-85. Disponible en: <https://cutt.ly/uCtJQxL>
14. Sharma S, Deo AS, Raman P. Effectiveness of standard fasting guidelines as assessed by gastric ultrasound examination: A clinical audit. *Indian J Anaesth*. 2018 Oct [citado 2022 Abr 19]; 62(10):747-52. Disponible en: <https://cutt.ly/tCtJEIL>
15. Sharma G, Jacob R, Mahankali S, Ravindra MN. Preoperative assessment of gastric contents and volume using bedside ultrasound in adult patients: A prospective, observational, correlation study. *Indian J Anaesth*. 2018 Oct; [citado 2022 Ago 10]; 62(10):753-8. Disponible en: <https://cutt.ly/UCtJY2g>
16. Kruisselbrink R, Gharapetian A, Chaparro L, Ami N, et al. Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Gastric Ultrasound Anesthesia & Analgesia Jan 2019 [citado 2022 Abr 16]; 128(1):89-95 Disponible en: <https://cutt.ly/tCtJPf0>
17. Shorbagy M, Kasem A, Gamal A, Mahrose R. Routine point-of-care ultrasound (POCUS) assessment of gastric antral content in traumatic emergency surgical patients for prevention of aspiration pneumonitis: an observational clinical trial. *BMC Anesthesiology* May 2021. [citado 2022 Abr 18]. volume 21. Disponible en: <https://cutt.ly/LCtJ28f>
18. Peñaranda R. Evaluación ecográfica del contenido gástrico y su impacto en el riesgo de aspiración en pacientes bajo anestesia general. Universidad Central del Ecuador. Quito, 2022 [citado 2022 Abr 16]. Disponible en: <https://cutt.ly/nCtKui2>
19. Spencer A, Walker A, Yeung A, Lardner D, Yee K, Mulvey J, et al. Ultrasound assessment of gastric volume in the fasted pediatric patient undergoing upper gastrointestinal endoscopy: development of a predictive model using endoscopically suctioned volumes. *Pediatric Anesthesia* [citado 2022 Abr

16];25(3) 301-308 Disponible en: <https://cutt.ly/gCtKaSy>

20. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [citado 2022 Abr 19]. Disponible en: <https://cutt.ly/lCtKgc4>
21. Ley del Ejercicio de la Medicina. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 39.823 Extraordinario de fecha 19 de diciembre de 2011. [citado 2022 Abr 18]. Disponible en: <https://cutt.ly/4CtKh7R>
22. Código de Deontología Médica. Aprobado en la CXL reunión extraordinaria de la Asamblea de la Federación Médica Venezolana, realizada en Cumaná, 24-26 de octubre de 2004. [citado 2022 Abr 18]. Disponible en: <https://cutt.ly/VCtKzZp>
23. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan, V. Gastric sonography in the fasted surgical patient: A prospective descriptive study. *Anesth Analg*, 2011 [citado 2022 Abr 19]. 122 pp. 79-85. Disponible en: <https://cutt.ly/zCtKvIT>
24. Perlas A, Arzola C, Van de Putte P. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Can J Anesth/J Can Anesth*. abril de 2018 [citado 2022 Ago 10];65(4):437-48 Disponible en: <https://cutt.ly/xCtKnec>
25. Plan de la Patria 2019-2025. [citado 2022 Ago 12]. Disponible en: <https://cutt.ly/tCtKm64>
26. Linsay P, Gibson L, Bittner E, Chang M. Ecografía portátil en el punto de atención (PPOCUS): una tecnología emergente para mejorar la seguridad del paciente. *The Anesthesia Patient Safety Foundation* 2(1). Feb 2020. [citado 2022 Ago 19]. Disponible en: <https://cutt.ly/8CtKR0q>

ANEXOS

Anexo 1. Variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Tipo de Variable	Indicador	Subindicador
Sexo	Clínica	Cuantitativa Continua	Sexo	Femenino Masculino
Edad	Clínica	Cuantitativa Continua	Años	18-55 años
Peso	Clínica	Cuantitativa Continua	Kilogramos	
Talla	Clínica	Cuantitativa Continua	Centímetros	
IMC	Clínica	Cuantitativa Continua	Razón kg/m ²	
Riesgo quirúrgico	Clínica	Cuantitativa Continua	ASA	I-II-III
Tiempo de ayuno	Clínica	Cuantitativa	Horas	2, 4, 6, 8 horas
Volumen gástrico	Clínica	Cuantitativa	Razón ml/kg	<1,5 ml/kg >1,5 ml/kg
Contenido gástrico	Clínica	Cualitativa	Escala de visualización por ecografía	Vacío Líquido claro Líquido espeso Sólidos
Técnica de inducción anestésica	Clínica	Cualitativa	ISR IL	Lenta Rápida

Anexo 2. Consentimiento Informado

Consentimiento informado de participación en la investigación titulada: **Ayuno preoperatorio por medición ecográfica del antro gástrico en pacientes sometidos a cirugía de emergencia**, desarrollada por los médicos residentes: Drenci Josué Ángel Marcano García y Julio César Navas Díaz del Programa de Especialización en Anestesiología de la Universidad Central de Venezuela.

Objetivo General: Evaluar la eficacia de medición ecográfica del antro gástrico para la determinación del ayuno preoperatorio en pacientes sometidos a cirugías de emergencia que asisten al Servicio de Cirugía del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño desde el 1 junio al 31 de agosto del 2022.

Objetivos Específicos:

1. Describir las variables demográficas de pacientes para intervención de emergencia por laparotomía abdominal.
2. Establecer la medición cuantitativa ecográfica del volumen gástrico mediante el modelo matemático de Perlas.
3. Clasificar la valoración cualitativa del grado antral según el tipo de contenido gástrico.
4. Relacionar el tiempo de ayuno preoperatorio con el volumen y contenido gástrico para la prevención de aspiración pulmonar.

Procedimiento: Ultrasonido en el punto de atención (POCUS) para el análisis cualitativo y cuantitativo del volumen contenido gástrico.

Posibles riesgos y molestias: Ninguno.

Posibles beneficios que obtendrá al participar en este estudio: Reducir el tiempo de atención médica y obtener una valoración preoperatoria más precisa para determinar la inducción anestésica.

Privacidad y confidencialidad: El nombre del paciente no se dará a conocer en el informe final de investigación.

Declaración del Participante

Yo, _____, titular de la cédula de identidad: _____, en uso de mis facultades y consciente de mi decisión doy consentimiento de participar voluntariamente en esta investigación.

Se me ha informado sobre el trabajo mencionado y he tenido la oportunidad de formular preguntas y discutir sobre el mismo, por lo que consiento que se me haga la valoración preoperatoria a través de POCUS gástrico a juicio de los médicos antes mencionados, incluyendo el uso de las medidas que se requieran para mejorar mi atención médica.

Estoy de acuerdo con que mi información personal, incluyendo datos sobre mi sexo, edad, así como mi condición de salud física y mental, puedan ser empleados en la investigación en la que voy a participar, por lo que firmo al final dicho consentimiento.

Declaro que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir algún beneficio de tipo económico producto de los resultados de la investigación, y que los mismos me serán mostrados oportunamente si así lo solicito.

Así mismo, entiendo que puedo revocar mi participación en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí ni desmejore la atención médica que recibo en este centro de salud.

Caracas, _____ de _____ de 2022.

(Nombre, apellido y cédula del participante) Firma: _____

Drenci Josué Ángel Marcano García Firma: _____
C.I: 22.715.352
Médico Residente de Anestesiología
0424-1676461 / E-mail: drencimarcano@gmail.com

Julio Cesar Navas Díaz Firma: _____
C.I: 22.751.774
Médico Residente de Anestesiología
0414-1614353 / E-mail: ndjulio@gmail.com

Anexo 3. Formulario para la Recolección de Datos

AYUNO PREOPERATORIO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE EMERGENCIA

Drenci Josué Ángel Marcano García
Julio César Navas Díaz

Historia clínica	Sexo	Edad
No. _____	Femenino _____ Masculino _____	_____ años
Peso	Talla	IMC
_____ Kg	_____ cm	_____ kg/m ²
Tiempo de Ayuno	Volumen Gástrico	Contenido Gástrico
_____ horas	_____ mg/kg	Vacío _____ Líquido _____ Sólido _____
Técnica de Inducción Anestésica		
Inducción Rápida _____ Inducción Lenta _____		

Anexo 4. Tablas y Gráficos de los Resultados

Tabla 2. Distribución de pacientes según sexo. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	37	51,38%
Masculino	35	48,61%
Total	72	100%

Gráfico 1. Representación porcentual de pacientes según sexo. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

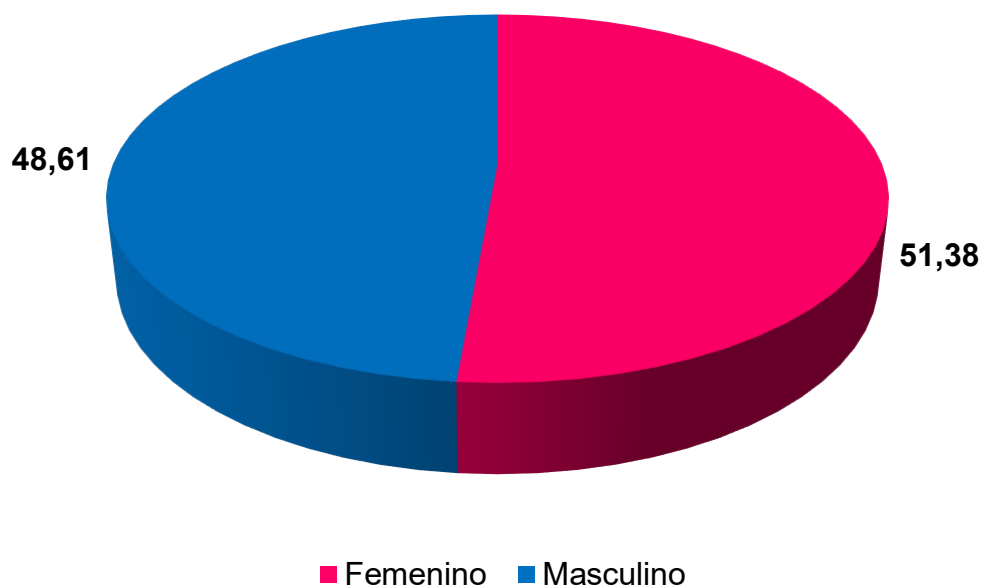


Tabla 3. Distribución de pacientes según edad. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18 – 25 años	18	25%
26 – 39 años	25	34,72
40 – 49 años	18	25%
50 – 55 años	11	15,27%
Total	72	100%
Media	35,34 años	
Desviación estándar	11,2 años	

Gráfico 2. Representación porcentual de pacientes según edad. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

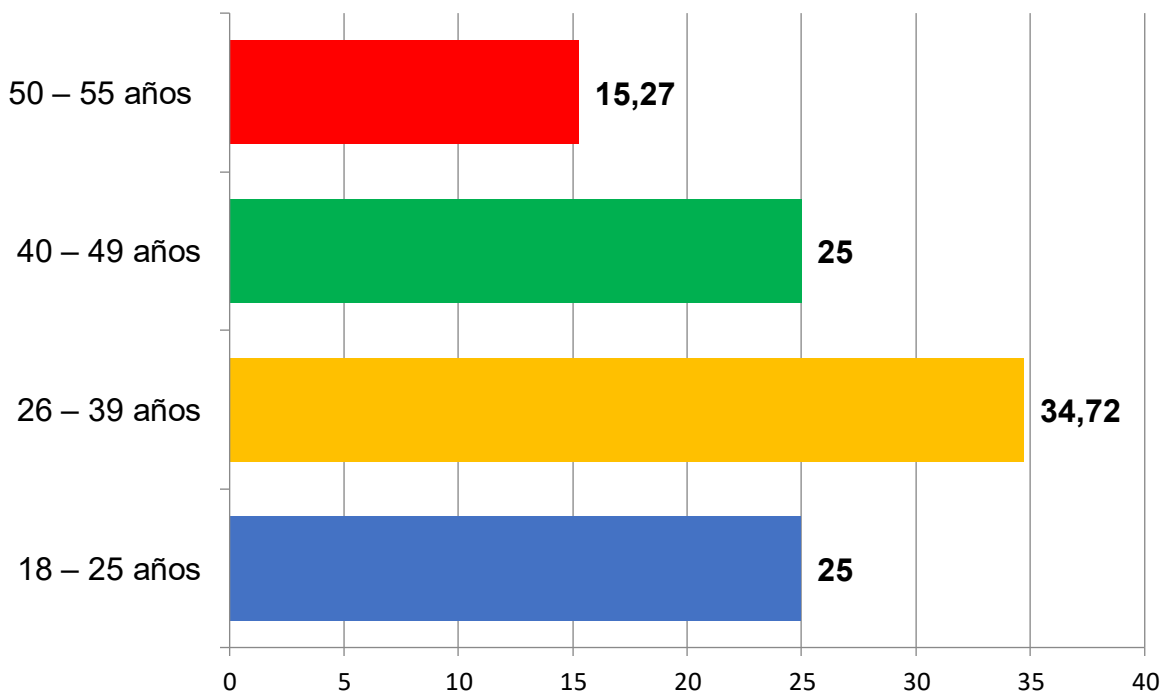


Tabla 4. Distribución de pacientes según peso. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Peso	Frecuencia	Porcentaje
45 – 50 kilos	9	12,5%
51 – 60 kilos	17	23,61%
61 – 70 kilos	19	26,38%
71 – 80 kilos	27	37,5%
Total	72	100%
Media	65,26 kilos	
Desviación estándar	10,45 kilos	

Gráfico 3. Representación porcentual de pacientes según peso. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

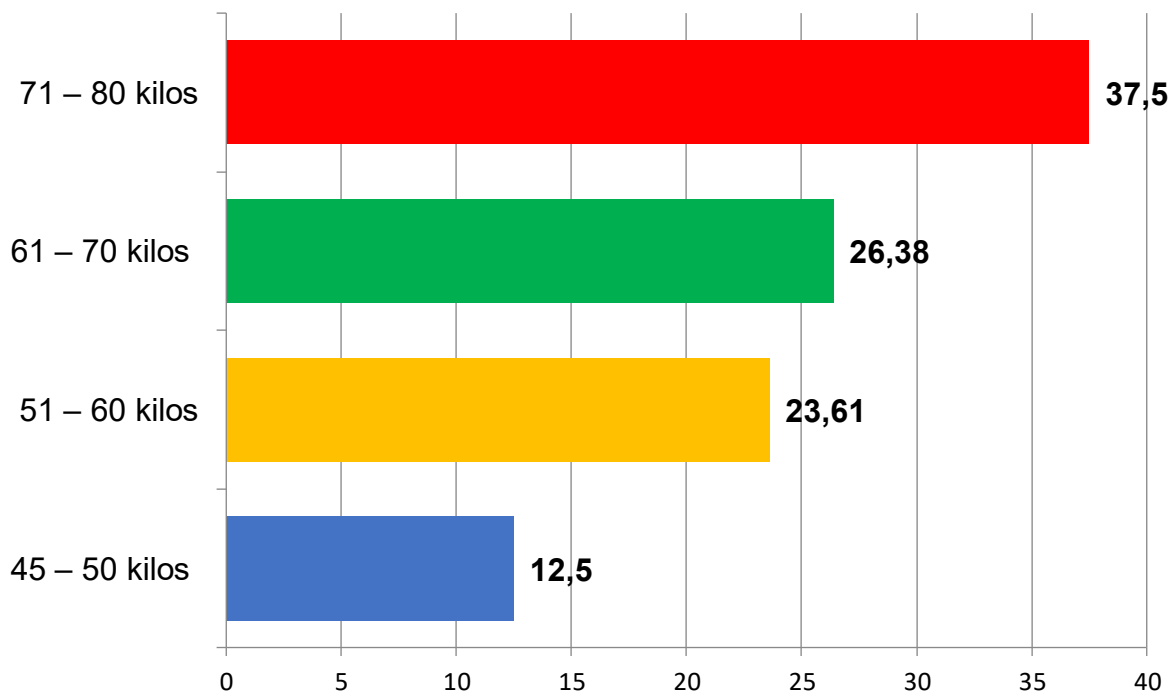


Tabla 5. Distribución de pacientes según talla. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Talla	Frecuencia	Porcentaje
1,50 – 1,60 cm	26	36,11%
1,61 – 1,70 cm	23	31,94%
1,71 – 1,80 cm	21	29,16%
1,81 – 1,86 cm	2	2,77%
Total	72	100%
Media	1,65 cm	
Desviación estándar	0,09 cm	

Gráfico 4. Representación porcentual de pacientes según talla. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

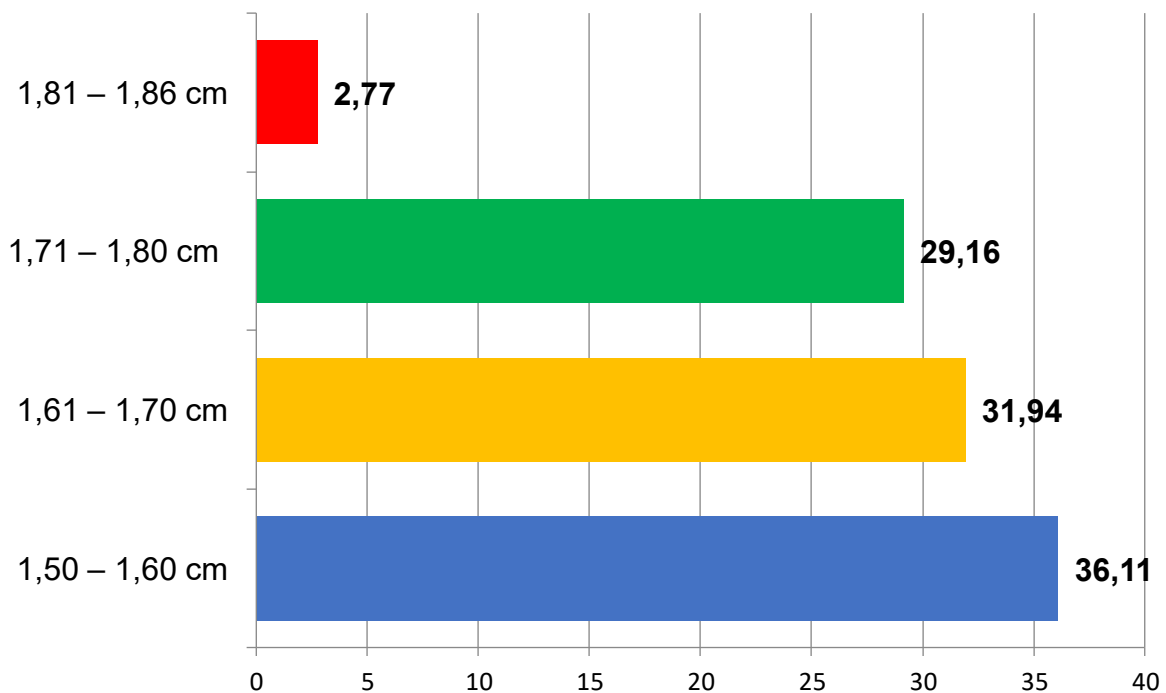


Tabla 6. Distribución de pacientes según índice de masa corporal. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

IMC	Frecuencia	Porcentaje
18,94 – 24,91	47	62,27%
25,00 – 29,38	25	34,72%
Total	72	100%
Media	23,84 kg/m²	
Desviación estándar	2,73 kg/m²	

Gráfico 5. Representación porcentual de pacientes según índice de masa corporal. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

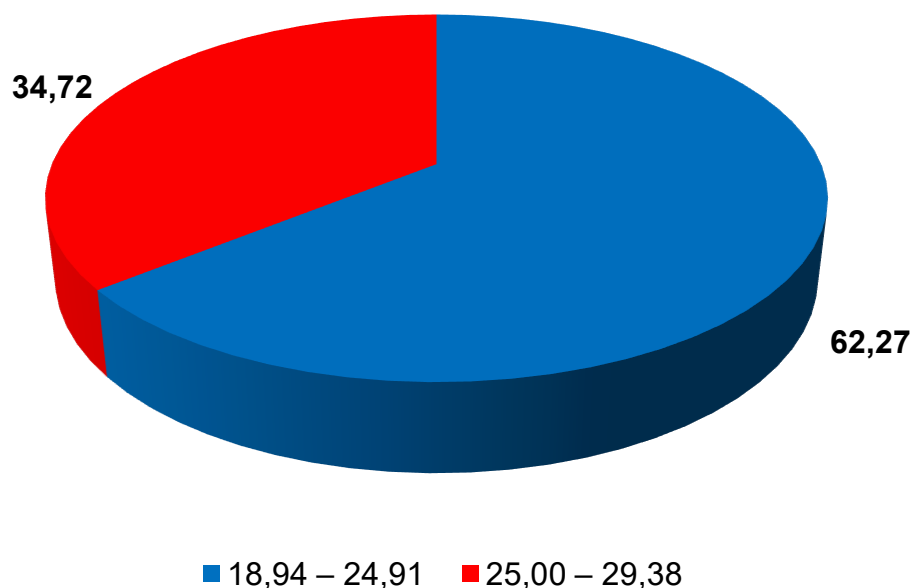


Tabla 7. Distribución de pacientes según riesgo quirúrgico. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Riesgo Quirúrgico	Frecuencia	Porcentaje
ASA I	54	75%
ASA II	15	20,83%
ASA III	3	4,16%
Total	72	100%

Gráfico 6. Representación porcentual de pacientes según riesgo quirúrgico. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

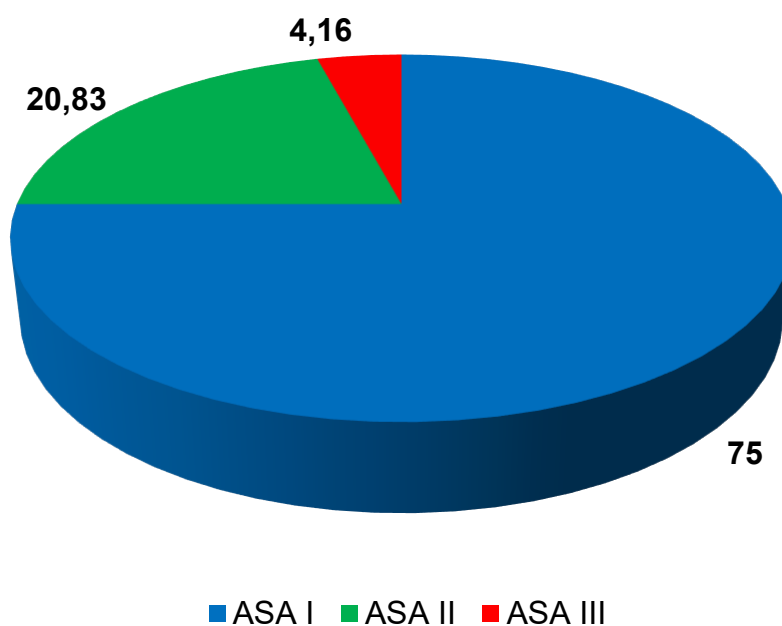


Tabla 8. Distribución de pacientes según tiempo de ayuno. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Tiempo de ayuno	Frecuencia	Porcentaje
2 a 3 horas	13	18,05%
4 a 5 horas	6	8,33%
6 a 7 horas	6	8,33%
8 y más horas	47	65,27%
Total	72	100%
Media	6,41 horas	
Desviación estándar	2,39 horas	

Gráfico 7. Representación porcentual de pacientes según tiempo de ayuno. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

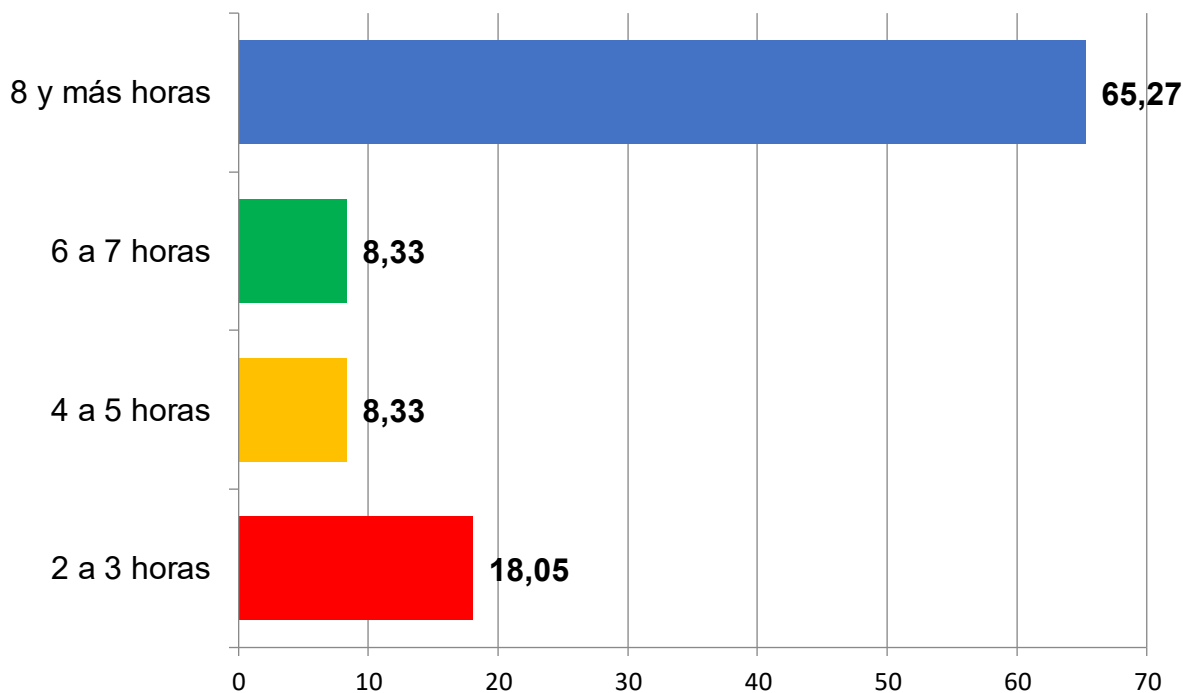


Tabla 9. Distribución de pacientes según volumen gástrico. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Volumen Gástrico	Frecuencia	Porcentaje
≤ 1,5 ml/kg	43	59,72%
> 1,5 ml/kg	29	40,27%
Total	72	100%
Media	140,84 ml	
Desviación estándar	94,36 ml	

Gráfico 8. Representación porcentual de pacientes según diámetro del área transversal antral. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

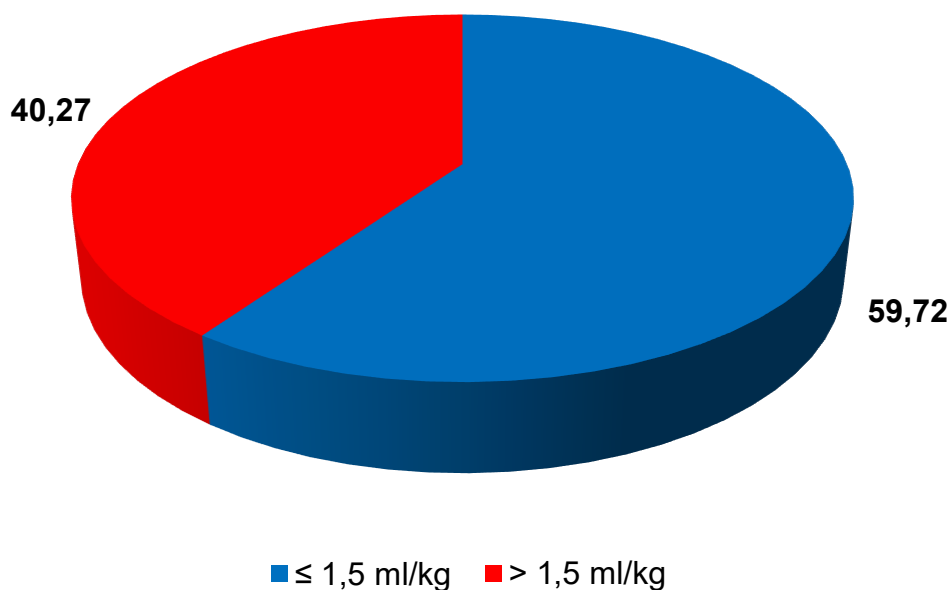


Tabla 10. Distribución de pacientes según tipo de contenido gástrico por ecografía. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Tipo de Contenido Gástrico	Frecuencia	Porcentaje
Vacío	38	52,7%
Líquido claro	5	6,94%
Líquido espeso	11	15,27%
Sólido	18	25%
Total	72	100%

Gráfico 9. Representación porcentual de pacientes según índice de llenado gástrico. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

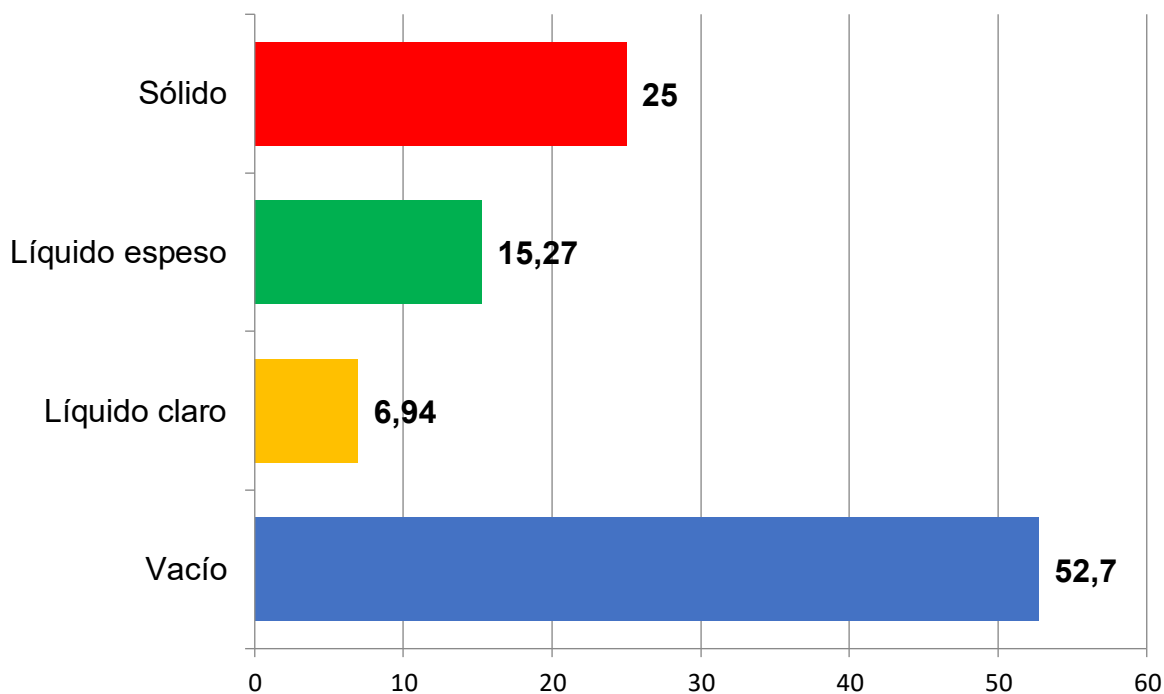


Tabla 11. Valores mínimos, máximos y media del antro gástrico según tipo de contenido gástrico. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Antro gástrico (cm²) Tipo de contenido gástrico	Mínimo	Máximo	Media
Vacío	3,22	9,25	6,06 ± 1,72
Líquido claro	5,97	9,24	7,03 ± 1,35
Líquido espeso	10,23	15,85	13,01 ± 1,98
Sólido	13,62	29,53	20,88 ± 4,41

Tabla 12. Valores mínimos, máximos y media del volumen según tipo de contenido gástrico. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Volumen (ml) Tipo de contenido gástrico	Mínimo	Máximo	Media
Vacío	50,97	94,21	73,46 ± 11,95
Líquido claro	51	95,34	90,47 ± 4,30
Líquido espeso	135,95	223,85	166,69 ± 28,13
Sólido	193,85	417,17	281,31 ± 65,29

Tabla 13. Distribución de pacientes según técnica de inducción anestésica. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

Técnica de inducción anestésica	Frecuencia	Porcentaje
Lenta	43	59,72%
Rápida	29	40,27%
Total	72	100%

Gráfico 10. Representación porcentual de pacientes según técnica de inducción anestésica. Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Caracas, junio-agosto 2022.

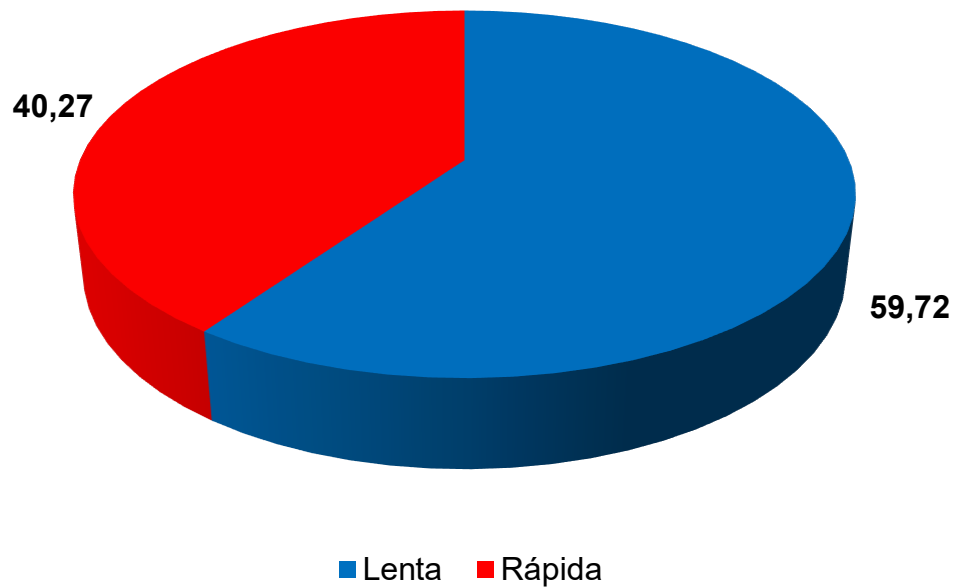


Tabla 14. Cálculo de la Prueba X^2 (Chi-Cuadrado de Pearson). Variables: Tiempo de Ayuno y Volumen Gástrico

Frecuencias Observadas						
Volumen gástrico \ Tiempo de ayuno	2 a 3 horas	4 a 5 horas	6 a 7 horas	8 y más horas	Total	
	≤ 1,5 ml/kg	13	6	5	5	29
> 1,5 ml/kg	0	0	1	42	43	
Total	13	6	6	47	72	
Proporción	0,18	0,08	0,08	0,65		

Frecuencias Esperadas						
Volumen gástrico \ Tiempo de ayuno	2 a 3 horas	4 a 5 horas	6 a 7 horas	8 y más horas	Total	
	≤ 1,5 ml/kg	5,24	2,42	2,42	18,93	29,00
> 1,5 ml/kg	7,76	3,58	3,58	28,07	43,00	
Total	13,00	6,00	6,00	47,00	72,00	

Grados de libertad	3	Valor crítico	7,815
--------------------	---	---------------	-------

Chi Cuadrado	49,96	Valor p	0,08
--------------	-------	---------	------

Tabla 15. Cálculo de la Prueba X^2 (Chi-Cuadrado de Pearson). Variables: Tiempo de Ayuno y Tipo de Contenido Gástrico

Frecuencias Observadas						
Tiempo de ayuno \ Tipo de contenido gástrico	Vacío	Líquido claro	Líquido espeso	Sólido	Total	
	2 a 3 horas	0	0	1	12	13
4 a 5 horas	0	0	2	4	6	
6 a 7 horas	0	1	5	0	6	
8 y más horas	38	4	3	2	47	
Total	38	5	11	18	72	
Proporción	0,53	0,07	0,15	0,25		

Frecuencias Esperadas						
Tiempo de ayuno \ Tipo de contenido gástrico	Vacío	Líquido claro	Líquido espeso	Sólido	Total	
	2 a 3 horas	6,86	0,90	1,99	3,25	13,00
4 a 5 horas	3,17	0,42	0,92	1,50	6,00	
6 a 7 horas	3,17	0,42	0,92	1,50	6,00	
8 y más horas	24,81	3,26	7,18	11,75	47,00	
Total	38,00	5,00	11,00	18,00	72,00	

Grados de libertad	12	Valor crítico	21,026
--------------------	----	---------------	--------

Chi Cuadrado	82,22	Valor p	0,058
--------------	-------	---------	-------

Tabla 16. Cálculo de la Prueba X^2 (Chi-Cuadrado de Pearson). Variables: Volumen Gástrico y Tipo de Contenido Gástrico

Frecuencias Observadas						
Volumen gástrico	Tipo de contenido gástrico	Vacío	Líquido claro	Líquido espeso	Sólido	Total
	$\leq 1,5$ ml/kg		38	5	0	0
$> 1,5$ ml/kg		0	0	11	18	29
Total		38	5	11	18	72
Proporción		0,53	0,07	0,15	0,25	

Frecuencias Observadas						
Volumen gástrico	Tipo de contenido gástrico	Vacío	Líquido claro	Líquido espeso	Sólido	Total
	$\leq 1,5$ ml/kg		22,69	2,99	6,57	10,75
$> 1,5$ ml/kg		15,31	2,01	4,43	7,25	29,00
Total		38,00	5,00	11,00	18,00	72,00

Grados de libertad	3	Valor crítico	7,815
--------------------	---	---------------	-------

Chi Cuadrado	72	Valor p	0,01
--------------	----	---------	------

Anexo 5. Predicción del Volumen Gástrico

Tabla 17. Predicción del volumen gástrico (ml) basado en el área transversal gástrica antral medida (CSA) (cm²), estratificada por edad del paciente

Área de sección transversal lateral derecha del antro (cm ²)	Edad (años)						
	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
10	147	135	122	109	96	83	71
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

Las celdas sombreadas representan estados de bajo volumen que generalmente se consideran dentro del rango de secreciones gástricas de referencia para un adulto promedio.

Fuente: 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 Feb [citado 2022 Mar 12];116(2):357–63. Disponible en: <https://onx.la/e2c15>