



Evaluación por ecografía del volumen gástrico residual en pacientes críticos con disfunción gastrointestinal aguda

Ultrasound evaluation of residual gastric volume in critically ill patients with acute gastrointestinal dysfunction

Leanet María Quiles Gómez ^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-6271-5376>

Anselmo Abdo Cuza ¹ <https://orcid.org/0000-0001-5573-7382>

Emi Hernández Fernández ¹ <https://orcid.org/0000-0002-4739-9165>

Lilianne Perera Camejo ¹ <https://orcid.org/0009-0004-0873-9018>

¹ Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: leanetmariag@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La disfunción gastrointestinal se asocia a anormalidades en la función motora intestinal, alteraciones en la microbiota, pérdida de la integridad de la barrera intestinal, translocación bacteriana y alteración de la función inmunológica del intestino. La determinación del volumen gástrico residual por ultrasonografía podría ser una herramienta diagnóstica para <http://revcimeq.sld.cu/index.php/img> revinmedquir@infomed.sld.cu

monitorizar la intolerancia enteral y minimizar las complicaciones en pacientes críticos.

Objetivo: Correlacionar el volumen gástrico residual medido por ultrasonido y el residuo medido por aspiración manual en pacientes con intolerancia enteral.

Bajo licencia Creative Commons





Métodos: Estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo en pacientes con intolerancia enteral que ingresaron en la terapia intensiva del Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas durante el periodo de octubre de 2024 a marzo de 2025.

Resultados: Se estudiaron 60 pacientes con 120 mediciones de residuo gástrico por ambos métodos. La edad media fue 68,3 años, el 53,3 % fueron hombres, las comorbilidades más frecuentes fueron el shock séptico y la sepsis en el 70 % de los pacientes seguido por la Insuficiencia cardiaca (55 %) y la

cardiopatía isquémica (43,3 %), respectivamente. Mediante r de Pearson se determinó que existe una correlación directamente proporcional con un coeficiente de correlación de 0,95.

Conclusiones: La determinación del volumen gástrico residual por ecografía a través de fórmula de Perlas es un método útil para detectar de manera precoz la intolerancia a la nutrición enteral con elevada correlación con la medición manual.

Palabras claves: desnutrición; nutrición enteral; ultrasonido.

ABSTRACT

Introduction: Gastrointestinal dysfunction is associated with abnormalities in intestinal motor function, microbiota alterations, loss of intestinal barrier integrity, bacterial translocation, and alterations in the important immune function of the gut. Determination of residual gastric volume by ultrasound could be a diagnostic tool to monitor enteral

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

intolerance and minimize complications in critically ill patients.

Objective: To correlate residual gastric volume measured by ultrasound and residue measured by manual aspiration in patients with enteral intolerance.

Bajo licencia Creative Commons





Methods: Observational, analytical, longitudinal and prospective study in patients with enteral intolerance who were admitted to the intensive care unit of the Medical-Surgical Research Center during the period from October 2024 to March 2025.

Results: 60 patients were studied with 120 gastric residue measurements by both methods. The mean age was 68.3 years, 53.3 % were men, the most frequent comorbidities were Septic shock and sepsis in 70 % of patients, followed by heart failure and

ischemic heart disease, respectively. Using Pearson's r , it was determined that there is a directly proportional correlation with a correlation coefficient of 0.95.

Conclusions: Determining residual gastric volume by ultrasound using the Pearl formula is a useful method for early detection of enteral nutrition intolerance, with a high correlation with manual measurement.

Key words: malnutrition; enteral nutrition; ultrasound.

Recibido: 07/09/2025

Aceptado: 08/02/2026

INTRODUCCIÓN

La desnutrición, con una prevalencia global de 20-50 %, se asocia con aumento de la estancia hospitalaria, infecciones y los costos de tratamiento. ⁽¹⁾ La nutrición enteral temprana se relaciona con una reducción de la morbilidad infecciosa en pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI), aunque la calidad de la evidencia varía. ⁽²⁾ A pesar de ciertas incertidumbres, las guías actuales sugieren el inicio temprano de la nutrición enteral en la mayoría de los pacientes en la UCI. La vía de administración (intravenosa versus enteral) y la evaluación del residuo gástrico son aspectos importantes en pacientes críticos. ⁽³⁾

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





La nutrición temprana, tanto enteral como parenteral, es un pilar crucial pero se ve comprometido en casos de residuo gástrico elevado.^(4,5) La falta de una definición unánime de intolerancia gástrica en pacientes críticos complica la identificación de esta condición, que involucra diversos elementos como vómitos, diarreas y síntomas gastrointestinales; el aumento del residuo gástrico por encima de 250 mL en seis horas es un indicador crucial de intolerancia gástrica.⁽⁶⁾ El monitoreo del volumen residual gástrico (VRG), a pesar de su carácter invasivo y la falta de evidencia sólida que respalde su eficacia, es una práctica común en pacientes bajo soporte mecánico ventilatorio.⁽⁷⁾

La ecografía gástrica emerge como una herramienta prometedora y no invasiva para evaluar el volumen y contenido gástrico. Esta técnica ha demostrado su utilidad en situaciones perioperatorias para prevenir complicaciones como la neumonía por aspiración.^(8, 9) Las fórmulas basadas en modelos como el enfoque de Perlas y otros⁽⁶⁾ permiten predecir volúmenes gástricos y aplicarlas a pacientes adultos.

La falta de consenso sobre el mejor protocolo de monitoreo y la necesidad de perfiles precisos de eficacia y seguridad son desafíos pendientes. La ecografía gástrica puede reflejar el volumen gástrico, no es invasiva y puede usarse para valorar la intolerancia gástrica.

El objetivo de esta investigación es correlacionar el volumen gástrico residual medido por ultrasonido y el residuo medido por aspiración manual en pacientes con intolerancia enteral.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo en pacientes que ingresaron en la terapia intensiva del CIMEQ durante el periodo de octubre de 2024 a junio de 2025.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons



Universo

Pacientes críticos con nutrición enteral por sonda nasogástrica que ingresaron en la terapia intensiva del Hospital CIMEQ durante el periodo en estudio.

Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico y la muestra quedó conformada por 60 pacientes.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con nutrición enteral por sonda nasogástrica u orogástrica.
- Integridad del tubo digestivo.

Criterios de exclusión

- Enfermedad crónica que afecta la motilidad gástrica o intestinal.
- Pacientes con hipertensión intraabdominal o síndrome compartimental abdominal.
- Tubo digestivo no funcional que contraindique la nutrición enteral.
- Negativa del paciente, sus familiares o representante legal de participar en el estudio.

Variables

Clínicas: edad, sexo, peso, SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*), APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*), días de ventilación mecánica, necesidad de apoyo vasopresor, comorbilidades, intolerancia gástrica, riesgo de aspiración.

Ecográficas: volumen gástrico residual y densidad del contenido gástrico.

Procedimientos

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Se realizaron mediciones ecográficas de la cámara gástrica en los pacientes incluidos en el estudio al ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas. A su vez se efectuaron mediciones manuales por aspiración de sonda nasogástrica cada 4 horas según el protocolo del servicio para la nutrición enteral.

Medición del residuo gástrico manual: se mantuvo la dieta enteral en infusión continua, y se midió el residuo gástrico al suspender la dieta cada cuatro horas por alrededor de 60 minutos. Se realizó aspiración de una jeringa y se cuantificó en un recipiente para medición.

Técnica para la medición del contenido gástrico a través del ultrasonido: Se colocó al paciente en fowler a 30 grados, y a través de un transductor convexo de baja frecuencia (2-5 mHz), se ajustó una profundidad de 15 cm y se colocó en epigastrio en un corte sagital. Se procedió a mover de los márgenes subcostales de izquierda a derecha, y se identificó el antro gástrico a 3-4 cm de profundidad con los siguientes puntos de referencia: lóbulo izquierdo del hígado, páncreas y aorta. Para medirlo se colocó al paciente en decúbito lateral derecho. Se obtuvo una imagen fija del antro en reposo. Se usó la herramienta de trazado libre del equipo de ultrasonido para medir el área transversal del antro (incluido el grosor de la pared gástrica de serosa a serosa) y se utilizó la siguiente fórmula: volumen (mL) = $27.0 + 14.6 \times \text{área seccional transversa (AST) lateral derecha (cm}^2) - 1.28 \times \text{edad (años)}$.⁽³⁾ Se efectuaron tres mediciones: al ingreso, a las 24 y 48 horas.

Análisis estadístico

La recolección de los datos se obtuvo a través de las historias clínicas y se almacenaron en formato Excel. Los datos se analizaron en el paquete estadístico SPSS versión 25.0. Los métodos estadísticos incluyeron la prueba t de *student* pareada y no pareada y la prueba de X^2 según corresponda. Los datos se verificaron para la distribución normal a través de la prueba de

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Kolmogorov – Smirnov. Los resultados se informaron como medias, desviación estándar (DE) y porcentajes. Se fijó un nivel de significación de $p \leq 0,05$.

Las mediciones fueron realizadas por un médico intensivista entrenado en ultrasonografía muscular. Para evaluar la correlación entre el ultrasonido gástrico y el volumen residual gástrico se empleó el coeficiente de Pearson. Se consideró nivel de significación estadística un valor de p menor de 0,05.

Aspectos éticos

El protocolo de la investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la institución donde se realizó la investigación. En todos los casos se obtuvo el consentimiento informado de los participantes y no se recabaron datos personales.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 60 pacientes, de los cuales 28 fueron mujeres y 32 hombres, la edad media fue $68,33 \pm 12,15$ años. Existió un total de 21 (35 %) pacientes con sobrepeso y 8 (13,3 %) con obesidad. El riesgo de aspiración estuvo presente en 19 pacientes (31,6 %) y la intolerancia gástrica a la nutrición enteral en 27 pacientes (45%). El puntaje de SOFA medio fue de $8 \pm 2,9$, mientras que el APACHE II fue de $26,5 \pm 8,9$. Los días en ventilación artificial mecánica fueron $4,5 \pm 1,9$. En cuanto a la necesidad de soporte vasopresor estuvo presente en el 38,3 % de la población estudiada.

Las comorbilidades más frecuentes fueron el shock séptico y la sepsis en el 70 % de los pacientes seguido por la insuficiencia cardiaca (55 %) y la cardiopatía isquémica (43,3 %), respectivamente. El volumen gástrico residual medido al ingreso por aspiración manual fue similar al calculado por ecografía, mientras que la medición manual a las 24 horas fue de $107,7 \pm 69,4$ ml con respecto al <http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons



calculado por ecografía $99,4 \pm 68$ ml. A las 48 horas el volumen medido por aspiración manual fue de $188,7 \pm 160$ ml mientras que por ecografía fue 178 ± 156 ml. Las características ultrasonográficas del contenido gástrico fueron: hiperecoico en el 55 % de los pacientes estudiados seguida por el hipoeico en el 25 % de los casos.

Tabla 1. Características de los pacientes estudiados

Variables		n (%)
Edad (años) (media/DE)		68.33 ± 12.15
Sexo	Femenino	28 (46,6)
	Masculino	32 (53,3)
Peso corporal	Obesidad	8 (13,3)
	Sobrepeso	21(35)
Riesgo de aspiración		19 (31,6)
Intolerancia gástrica		27 (45)
SOFA		$8 \pm 2,9$
APACHE II		$26,5 \pm 8,9$
Ventilación mecánica (días)		$4,5 \pm 1,9$
Necesidad de soporte vasopresor		23 (38,3)
Comorbilidades	Sepsis/ Shock séptico	42 (70)
	Insuficiencia cardiaca	33 (55)
	Cardiopatía isquémica	26 (43,3)
	Shock cardiogénico	25 (41,6)
	Diabetes Mellitus	26 (43,3)
	Hipertensión arterial	26 (43,3)
	Enfermedad cerebrovascular	23 (38,3)
	Neumonía extrahospitalaria	27 (45,2)
	EPOC descompensada	11 (18,3)
	Medición manual al ingreso.	$3.5 \pm 8,3$
	Calculado por ultrasonido al ingreso.	$25,12 \pm 16,6$

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

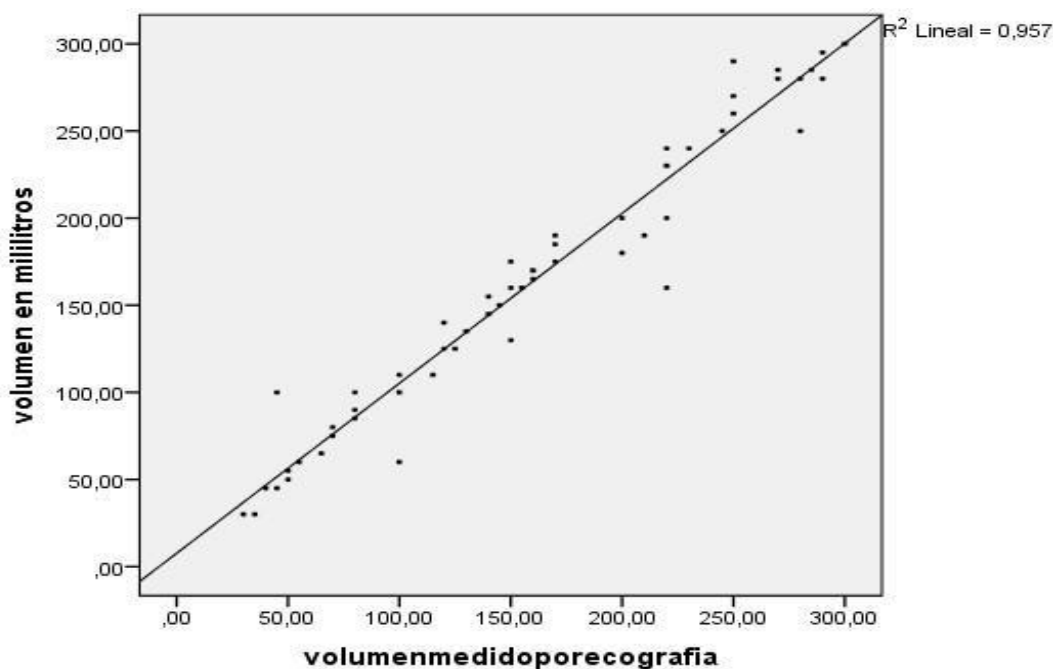
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons



Volumen gástrico residual	Medición manual 24 horas.	107,7 ± 69,4
	Calculado por ultrasonido 24 horas.	99,4 ± 68
	Medición manual 48 horas.	188,7 ± 160
	Calculado por ultrasonido 48 horas.	178 ± 156
Densidad del contenido gástrico	Hiperecoico	33 (55)
	Hipoecoico	15 (25)
	Anecoico	12 (20)

Como se observa en la figura 1 se obtuvo una correlación positiva entre el VRG medido por aspiración mecánica manual y el calculado por ecografía a las 24 horas con un coeficiente de correlación de Pearson a las 24 horas: $r = 0,957$ ($p \leq 0,001$).



<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons



Fig. 1- Asociación entre VRG medido por aspiración manual y calculado por ultrasonido a las 24 horas

En la figura 2 se puede apreciar la correlación del volumen residual gástrico (VRG) medido por aspiración mecánica manual y calculado por ultrasonido a las 48 horas. El coeficiente de correlación de Pearson a las 24 horas fue: $r = 0,947$ ($p \leq 0,001$).

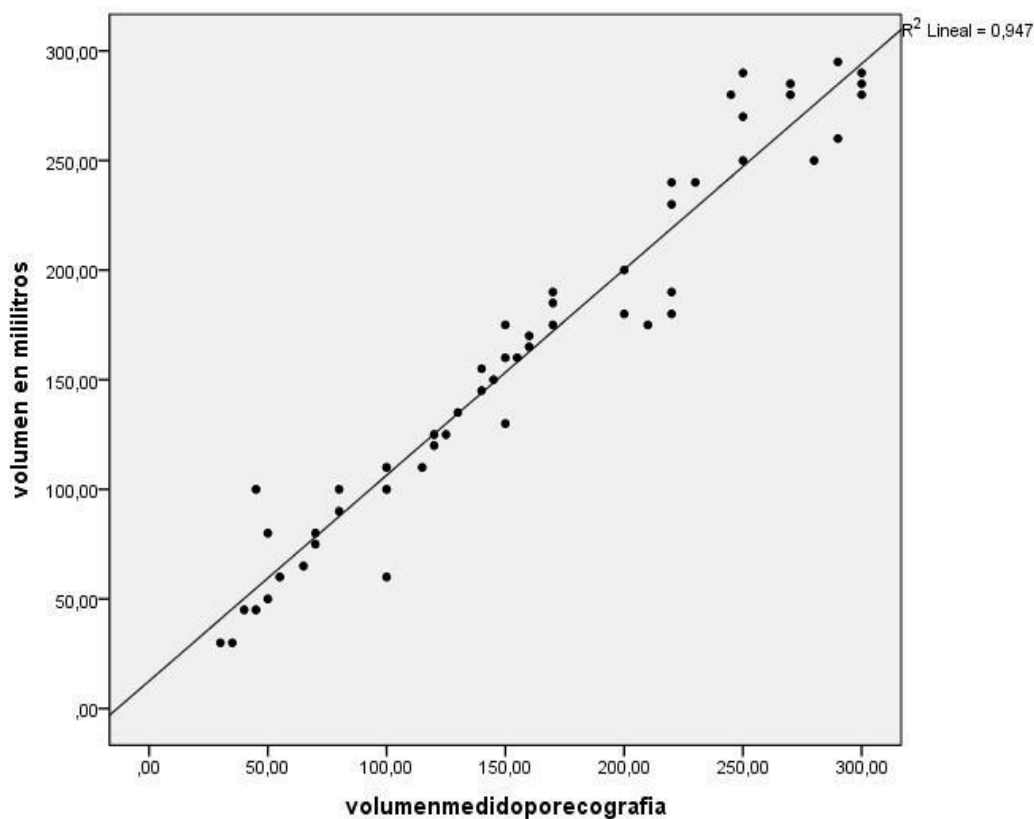


Fig. 2- Asociación entre VRG medido por aspiración manual y calculado por ultrasonido a las 48 horas

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons



DISCUSIÓN

En la muestra estudiada se encontró mayor frecuencia del sexo masculino, lo cual es similar a lo publicado por Rahul Sharma y otros.⁽⁷⁾ Sin embargo, el valor medio de la edad difiere del promedio de edad encontrada en el presente estudio. Esto pudiera ser consecuencia del envejecimiento poblacional que experimenta Cuba. La edad es una variable relacionada con el incremento de comorbilidades gastrointestinales y a su vez con una evolución desfavorable en la UCI. En relación con la intolerancia gástrica, existió en el 45 % de los participantes, lo cual coincide con lo que informan Rahul Sharma y otros.⁽⁷⁾

Por otro lado, se observó que la densidad de contenido gástrico, con mayor frecuencia relacionada con intolerancia gástrica, fue hiperecoico. Esto coincide con los resultados obtenidos por Luping Wang⁽⁸⁾ en una población de 43 participantes, de los cuales 15 eran neurocríticos. Este autor reporta que los pacientes con mayor ecodensidad del antro gástrico tienen mayor probabilidad de desarrollar intolerancia gástrica al inicio de nutrición enteral. La asociación entre los diferentes patrones ecográficos del antro gástrico y la intolerancia a la administración de nutrición enteral se demuestra en el estudio antes citado, así como el riesgo de broncoaspiración, lo que evidencia que el antro gástrico ocupado por un líquido espeso o sólido (hiperecoico) se asocia a un mayor riesgo de aspiración.

En cuanto a las comorbilidades más frecuentes encontradas en el presente estudio se destacan la sepsis y el shock séptico, seguido por las causas cardiovasculares (insuficiencia cardíaca y cardiopatía isquémica) lo que coincide con Luping Wang.⁽⁸⁾ La sepsis constituye una de las principales causas de mortalidad en el paciente crítico y ha sido asociada con peor pronóstico, menores índices de supervivencia y mayor disfunción orgánica.⁽⁹⁾

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Se utilizó la fórmula de Perlas y otros ⁽⁶⁾ ya documentada en su estudio, en el que obtuvieron un coeficiente de correlación de 0,86; a diferencia de la fórmula de Bouve y otros ⁽⁴⁾ donde se observa un coeficiente de correlación de 0,72. En este estudio, existió una correlación positiva y muy fuerte. De forma similar, Ankalagi y otros ⁽⁹⁾ obtuvieron una adecuada correlación entre ambas variables. Rahul Sharma ⁽⁷⁾ realizaron una investigación en la cual determinaron la precisión diagnóstica de la ecografía sobre la aspiración de VRG en enfermos críticos. Estos autores incluyeron 46 pacientes neuroquirúrgicos de una muestra total de 57 participantes, y encontraron una correlación de 0,788 con un valor de $p < 0.001$. Los resultados obtenidos en este reporte concuerdan con el estudio citado.

En el análisis del VRG calculado por ultrasonido al ingreso, a 24 y 48 horas, existen pocos estudios internacionales similares. Sin embargo, Basavaraj Ankalagi, ⁽⁹⁾ realiza mediciones por ultrasonido a las cuatro horas de 249 ± 22 mL para predecir intolerancia gástrica. En la presente investigación se obtuvieron resultados muy similares entre las mediciones manuales y las ecográficas del VGR al ingreso, a las 24 y 48 horas.

Esta investigación tiene limitaciones importantes, como su pequeño tamaño muestral y su naturaleza unicéntrica. Sin embargo, los autores consideran que su resultado principal fue demostrar la utilidad de la ecografía como herramienta diagnóstica inocua, fácil de utilizar, de rápida realización, bajos costos, elevada especificidad y sensibilidad, para la detección de intolerancia gástrica a la nutrición enteral, gastroparesia y disfunción gastrointestinal en el paciente crítico.

CONCLUSIONES

La determinación del volumen gástrico residual por ecografía a través de la fórmula de Perlas es un método útil para detectar intolerancia a la nutrición enteral con elevada correlación con la medición manual.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Faramarzi E, Mahmoodpoor A, Hamishehkar H, Shadvar K, Iranpour A, Sabzevari T, et al. Effect of gastric residual volume monitoring on incidence of ventilator-associated pneumonia in mechanically ventilated patients admitted to intensive care unit. Pak J Med Sci [Internet]. 2020 [acceso:12/09/2025];36(2):48-53. Disponible en: <https://pjms.org.pk/index.php/pjms/article/view/6795>
2. Wang HY, Lin YH, Chen WT, Chen JB. Application of point-of-care ultrasound in patients receiving enteral nutrition. Eur Rev Med Pharmacol Sci [Internet]. 2022 [acceso: 27/09/2025];26:3919-26. Disponible en: <https://www.europeanreview.org/article/26754>
3. 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 [Internet]. 2013;116(2):357-63. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e318274fc19>
4. Bouvet L, Zieleskiewicz L, Hamada SR. Point-of-care gastric ultrasound: an essential tool for an individualized management in anesthesia and critical care. Anaesth Crit Care Pain Med [Internet]. 2021;40(6):100984. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2021.100984>
5. Van de Putte P, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. Br J Anaesth [Internet]. 2014;113(1):12-22. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/aeu151>
6. Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. Anesthesiology [Internet]. 2009;111(1):82-9. DOI: <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181a97250>
7. Sharma R, Dogra RK, Pathania J, Sharma A. The diagnostic accuracy of ultrasonography over manual aspiration for gastric reserve volume estimation in critically ill patients. Acute Crit Care [Internet]. 2023;38(1):134-41. DOI: <https://doi.org/10.4266/acc.2023.00057>

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>
revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





8. Wang L, Yang H, Lv G, Fu X, Cheng Y, Zhong X, et al. Association of gastric antrum echodensity and acute gastrointestinal injury in critically ill patients. *Nutrients* [Internet]. 2022;14(3):566. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14030566>

9. Ankalagi B, Singh PM, Rewari V, Ramachandran R, Aggarwal R, Soni KD, et al. Serial ultrasonographic measurement of gastric residual volume in critically ill patients for prediction of gastric tube feed intolerance. *Indian J Crit Care Med* [Internet]. 2022;26(9):987-92. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24318>

Conflicto de intereses

Los autores no refieren conflictos de intereses.

Información financiera

Los autores no recibieron financiación para la realización de este trabajo.

Contribución de los autores

Conceptualización: Leanet Quiles Gómez.

Curación de datos: Leanet Quiles Gómez.

Análisis formal: Anselmo Abdo Cuza, Emi Hernández Fernández.

Investigación: Leanet Quiles Gómez, Lilianne Perera Camejo.

Metodología: Lilianne Perera Camejo.

Administración del proyecto: Leanet Quiles Gómez.

Recursos: Emi Hernández Fernández.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/imq>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons





Software: Lilianne Perera Camejo.

Supervisión: Anselmo Abdo Cuza.

Validación: Anselmo Abdo Cuza.

Visualización: Emi Hernández Fernández.

Redacción-borrador original: Lilianne Perera Camejo, Leanet Quiles Gómez.

Redacción-revisión y edición: Leanet Quiles Gómez.

<http://revcimeq.sld.cu/index.php/img>

revinmedquir@infomed.sld.cu

Bajo licencia Creative Commons

