

El ultrasonido gástrico en la determinación del estado prandial preoperatorio

Gastric ultrasound in determining the preoperative prandial state

Omar Andrés Paz-Echeverry ^a, Álvaro Javier Narváez-Ocampo ^b,
Juan Carlos Díaz-Ordoñez ^c, María Camila Garzón-Portilla ^d,
Mario Paz-Echeverry ^e, Helder Josué Muñoz-Meza ^f, Amparo Elizabeth Guerrero-Restrepo ^g

- a. Estudiante de Medicina. Universidad del Cauca, Popayán- Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1629-9695>
- b. Estudiante de Medicina. Universidad del Valle. Cali- Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8250-0783>
- c. Estudiante de Medicina. Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto- Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3360-0136>
- d. Médica. Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá-Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6794-9243>
- e. Estudiante de Medicina. Universidad del Cauca, Popayán- Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9245-2965>
- f. Médico. Universidad Nacional. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4512-8273>
- g. Médica. Fundación Universitaria San Martín, Pasto- Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4497-8567>

DOI: [10.22517/25395203.25060](https://doi.org/10.22517/25395203.25060)

Resumen

Introducción: La aspiración de contenido gástrico representa la principal causa de muerte relacionada con la anestesia. El ultrasonido gástrico parece ser útil para el estudio del contenido gástrico, en especial en situaciones donde no existen o se desconocen las condiciones de ayuno.

Objetivo: Describir la utilidad del ultrasonido para la valoración del contenido gástrico preoperatorio.

Metodología: Se realizó una búsqueda estructurada en las bases de datos Pubmed, Embase, SciELO y Cochrane Library con los descriptores fasting; anesthesia; anesthesia, general; ultrasonics, ultrasonography, stomach (MeSH)

Resultados: Se encontraron alrededor de 29 artículos con información relevante para el desarrollo de la presente revisión.

Conclusiones: Aunque el ultrasonido gástrico parece ser una técnica útil para el estudio del contenido gástrico, se desconoce su impacto en la incidencia de aspiración neumónica, por lo que se necesitan más estudios para promover su uso rutinario en la práctica clínica.

Palabras clave: Ultrasonido, estómago, ayuno, anestesia (DeCS).

Abstract

Introduction: Gastric content aspiration represents the main cause of death related to anesthesia. Gastric ultrasound seems to be useful for studying gastric content, especially in situations where fasting conditions do not exist or are unknown.

Objective: To describe the utility of ultrasound for the evaluation of gastric content.

Methods: A structured search was carried out with the descriptors: fasting; anesthesia; general anesthesia; ultrasounds, ultrasonography, stomach (MeSH), in the databases: Pubmed, Embase, SciELO and Cochrane Library.

Results: 29 articles were found with relevant information for the development of this review. **Conclusions:** Although gastric ultrasound seems to be a useful technique for the study of gastric content, the impact that this may have on the incidence of pneumonic aspiration is unknown, so more studies are needed to promote its routine use in clinical practice.

Key words: Ultrasonics, stomach, fasting, anesthesia (MeSH).

Introducción

El cuarto proyecto nacional de auditoria (NAP-4) del Royal College of Anesthetist del Reino Unido, señaló a la aspiración pulmonar de contenido gástrico como la principal causa de muerte relacionada con la anestesia (1-3). A pesar de esto, la aspiración pulmonar es un evento infrecuente, con una incidencia aproximada de 1: 350000 anestias en pacientes adultos; y 9.3: 10000 en pacientes pediátricos (2). Las condiciones clínicas que predisponen a la aspiración del contenido gástrico están relacionadas con alteraciones del vaciamiento gástrico o con el incumplimiento de las directrices de ayuno y se describen en la tabla 1 (4).

« *Por otro lado, se ha descrito que el tiempo de vaciamiento gástrico oscila en función del tipo de alimento ingerido.* »

Tabla 1. Condiciones clínicas que predisponen a la aspiración del contenido gástrico

Tabla 1. Condiciones que alteran el vaciamiento gástrico
Diabetes Insuficiencia renal Disfunción hepática Enfermedad por reflujo gastroesofágico Gestantes en trabajo de parto Patología pilórica Trauma abdominal Abdomen agudo Íleo Consumo de opioides
Fuente: tomado de: (1,3,4)

Por su parte, la severidad clínica del fenómeno aspirativo, se relaciona directamente con composición y volumen del contenido, siendo el riesgo inaceptablemente alto para contenido sólido y contenido líquido con volúmenes por encima del 1.5 ml/Kg de peso (1,5,6).

Por otro lado, se ha descrito que el tiempo de vaciamiento gástrico oscila en función del tipo de alimento ingerido. De esta forma, los tiempos de ayuno relativamente menores determinan la condición de ayuno incompleto, con el consecuente aumento del riesgo de aspiración de contenido gástrico. El ultrasonido gástrico se ha descrito como una alternativa eficiente para el estudio del contenido gástrico en tiempo real, en especial en circunstancias donde la condición de ayuno no se cumple o no está determinada (1,7). El objetivo del presente artículo es describir la utilidad del ultrasonido para la valoración del contenido gástrico.

Metodología

Se realizó una búsqueda estructurada con los descriptores fasting; anesthesia; anesthesia, general; ultrasonics, Ultrasonography, stomach (MeSH), en las bases de datos Pubmed, Embase, SciELO y Cochrane Library. La búsqueda se limitó a estudios realizados en humanos, publicados en los idiomas inglés y español, pero no estuvo limitada por fecha de publicación, edad ni tipo de estudio. La calidad de los estudios encontrados fue valorada por dos coautores de manera independiente, a través de la implementación los instrumentos para lectura crítica Critical Appraisal Skills Programme Español (CASPe). La inclusión de los estudios requirió de la aprobación de los dos revisores, siendo las disposiciones dispares dirimidas mediante la participación de un tercer revisor.

Directrices de ayuno

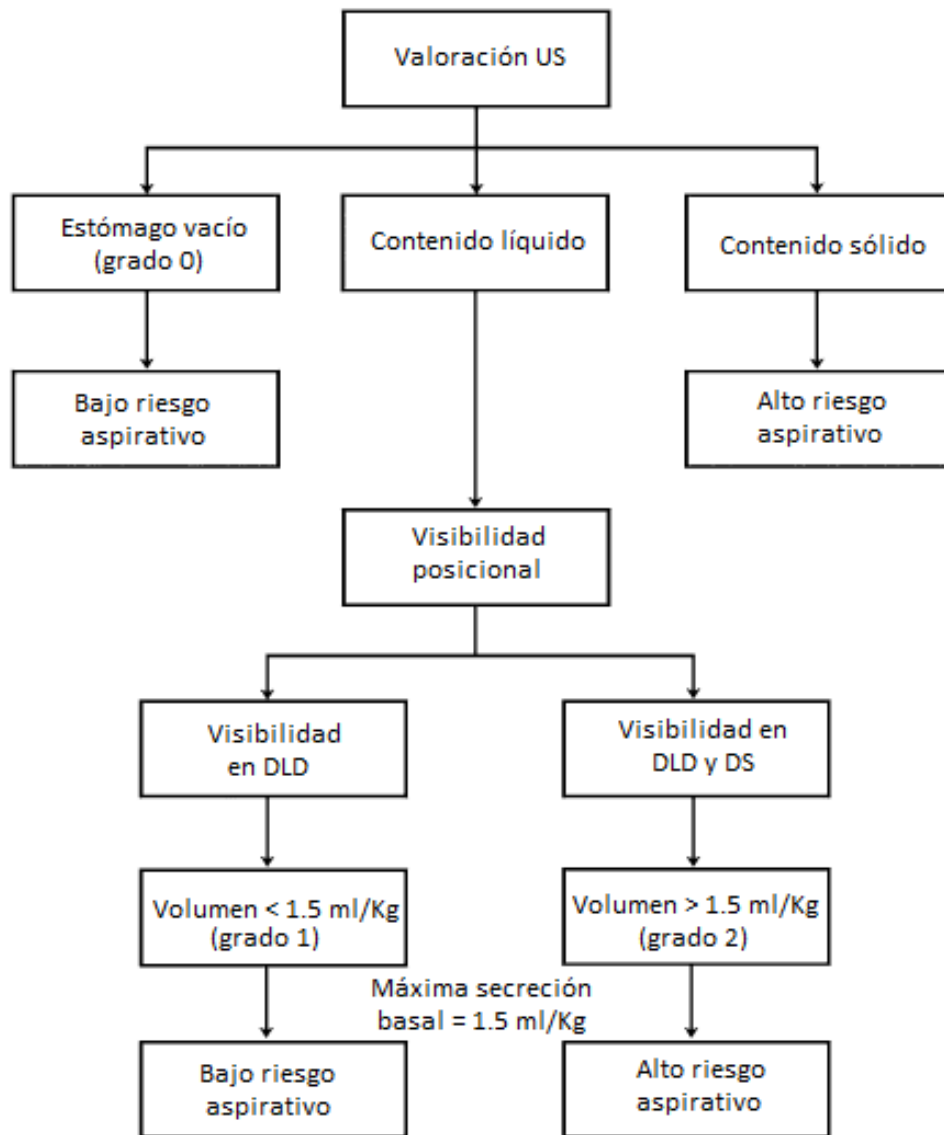
Los consensos de ayuno, sugieren un ayuno preoperatorio de 2 horas para líquidos claros, 6 horas para líquidos no claros o comida ligera y 8 horas para alimentos sólidos en pacientes adultos. En niños, la directriz indica 1 hora de ayuno para líquidos claros, 4 horas para leche materna y 6 horas para leche de fórmula o sólidos. Los tiempos relativamente más cortos en niños han sido considerados en atención a los daños psicológicos, así como los efectos fisiológicos y metabólicos del ayuno prolongado (8-10).

Ultrasonido gástrico

Diversos estudios se han enfocado en generar algoritmos que permitan identificar el aumento del riesgo de aspiración con base en la visualización ecográfica del estómago. Se ha descrito la evaluación cualitativa, la cual puede identificar el estado prandial, las características del contenido (líquido, sólido), además de realizar una aproximación al volumen del contenido líquido. La finalidad inicial del ultrasonido gástrico es determinar el estado prandial (estómago lleno vs vacío) (1).

La literatura sugiere que la valoración cualitativa debe realizarse mediante la visualización del antro gástrico: primero en el decúbito supino (DS) y posteriormente, en decúbito lateral derecho (DLD) (11,12). La ausencia de contenido representa un riesgo bajo de aspiración, mientras que la visualización de cualquier contenido sólido se considera un riesgo alto. El hallazgo de contenido líquido visualizable exclusivamente en el DLD se ha correlacionado con volúmenes inferiores a 1.5 ml/Kg de peso, punto de corte establecido por encima del cual existe alto riesgo de aspiración. En contraste, la visualización en ambas posiciones representa un volumen superior al umbral establecido, significando un alto riesgo aspirativo o estómago de riesgo (gráfica 1).

« *En niños, la directriz indica 1 hora de ayuno para líquidos claros, 4 horas para leche materna y 6 horas para leche de fórmula o sólidos.* »



Por su parte, la valoración cuantitativa implica la medición del área de sección transversal del antro gástrico (ASTa), no existiendo estudios que reporten diferencia entre realizar la medición con la técnica de doble trazado o con la técnica de medición de dos diámetros, algo más difundida (13). De esta manera, el ASTa corresponde a producto de los diámetros cefalocaudal y anteroposterior del antro, multiplicado por un factor de $\pi/4$ que corresponde a la fórmula matemática para el cálculo del área de una elipse: $D1 \times D2 \times \pi/4$.

A su vez, existen varios modelos matemáticos, tanto en pacientes adultos como en pediátricos que correlacionan el ASTa medida con un volumen gástrico predicho, cuya validación ha sido posible gracias a la comparación del resultado con ultrasonido con volúmenes de líquido gástrico aspirado

mediante sonda orogástrica (12,14,15). Algunos son los siguientes:

En adultos (15): Volumen (ml) = $27 + 14.6 \times \log [\text{ASTa DLD (cm}^2)] - 1.28 \times \text{edad (años)}$.

Niños (14): Volumen (ml) = $-7.8 + (3.5 \times \text{ASTa DLD (mm}^2) + (0.127) \times \text{edad (meses)}$

Discusión

El ultrasonido ha sido propuesto como una técnica útil para valorar el contenido gástrico, con una sensibilidad y especificidad para excluir el diagnóstico de estómago de riesgo descritas alrededor de 100 y 97% (16,17). A pesar de esto, no existen estudios controlados que permitan realizar conclusiones definitivas respecto a la disminución de la incidencia de aspiración como desenlace preciso (1).

Estudios dirigidos a validar la utilidad del ultrasonido gástrico, han encontrado una enorme variabilidad en la velocidad de vaciamiento estomacal, pudiendo existir pacientes con estómago vacío con tiempos de ayuno significativamente menores, así como individuos con estómago de riesgo a pesar de haber cumplido las directrices de ayuno. Un estudio que valoró la progresión del vaciamiento gástrico mediante la aplicación de un modelo matemático de Perlas, encontró que el 100% de los individuos presentaban el estómago vacío tras 4 horas después de la ingesta de líquidos no claros y tras 6 horas del consumo de alimentos sólidos (18). En contraste, investigaciones adicionales han mostrado un porcentaje no despreciable de pacientes en quienes prevalece el estómago de riesgo a pesar de un adecuado tiempo de ayuno. Perlas et al (19), reportaron un 3,5% de individuos con clasificación grado 2. Gagey et al (7), encontraron alrededor del 1% de los pacientes pediátricos programados para cirugía electiva con estómago de riesgo. Chen et al (20), en pacientes con insuficiencia renal, encontraron hasta un 17% de individuos en quienes prevalece el estómago de riesgo (grado 2 de Perlas) a pesar de las directrices de ayuno. Van de Putte et al (21), en 538 individuos sanos bajo directrices de ayuno, estudiaron la incidencia de estómago de riesgo mediante ecografía, encontrando un 1,7% con contenido sólido y 4,5% con contenido líquido con volumen superior a 1.5 ml/Kg. Además, Ohashi et al (22), reportaron un 2,7% de pacientes con estómago de riesgo.

Por su parte, la identificación del estómago de riesgo podría conllevar a una mejor planificación del manejo de la vía aérea mediante la implementación de diversas alternativas, las cuales sopesan la utilización del tubo

oro-traqueal versus la máscara laríngea, la implementación de una secuencia rápida de intubación versus la secuencia de intubación convencional, aspiración del contenido gástrico con sonda orogástrica en paciente despierto, posponer del momento quirúrgico vs asumir riesgo de aspiración en base a urgencia quirúrgica (23,24).

En estudios con pacientes programados para procedimientos electivos con incumplimiento de directrices de ayuno, la valoración ultrasonográfica del estómago induce la modificación de la técnica o momento anestésico entre 65 y 71%, con disminución de los retrasos quirúrgicos y sin aumento en la incidencia de aspiración (25).

Un estudio en el que se valoró mediante US el contenido estomacal de 80 individuos con requerimiento de IOT de emergencia, reportó un 24% de pacientes con contenido líquidos, de los cuales las dos terceras partes fueron tributarios de drenaje mediante sonda nasogástrica, con posterior control ecográfico negativo para estómago de riesgo (26).

Por otro lado, a pesar de que el ultrasonido puede llegar a determinar las características cualitativas y volumétricas del contenido gástrico, establecer la relación directa con el riesgo de aspiración es difícil dados los problemas éticos del diseño de estudio y la baja incidencia del desenlace. De esta forma, no puede desconocerse el papel de la historia clínica para la evaluación de las condiciones de ayuno (27).

Por su parte, la discusión de cuál debe ser el punto de corte de volumen gástrico ponderado para la determinación del estómago de riesgo. Para efectos de la presente revisión, se ha considerado un valor de 1.5 ml/Kg para pacientes adultos y 1.25 ml/Kg para pacientes pediátricos, de acuerdo a los estudios de Perlas y Gagey et al (7,19). A su vez, cada punto de corte en volumen se correlaciona con un valor de ASTa, por encima del cual existe estómago de riesgo (12,28).

Finalmente, debe conocerse que ultrasonido, es una técnica operador dependiente, considerándose esta su principal desventaja. Así las cosas, a pesar de su alta sensibilidad y especificidad para descartar el estómago de riesgo, es factible encontrar falsos negativos (1). Aunque ultrasonido gás-

«El ultrasonido ha sido propuesto como una técnica útil para valorar el contenido gástrico, con una sensibilidad y especificidad para excluir el diagnóstico de estómago ...»



trico parece ser una técnica fácil de aprender y realizar, se necesitan más estudios para promover su uso rutinario en la práctica clínica (29).

Conclusiones

Aunque ultrasonido gástrico parece ser una técnica útil para el estudio del contenido gástrico, se desconoce el impacto que puede tener sobre la incidencia de aspiración neumónica, por lo que se necesitan más estudios para promover su uso rutinario en la práctica clínica. El ayuno incompleto y desconocimiento de la situación de ayuno son las principales indicaciones para su utilización, en especial en pacientes llevados a cirugía o en quienes se requiere intubación orotraqueal urgente, en quienes su implementación podría mejorar el abordaje de la vía aérea.

Financiación: ninguna.

Conflictos de interés: ninguno.

Correspondencia electrónica: omarpaz1291@gmail.com.

Referencias

1. Charlesworth M, Wiles M. Pre-operative gastric ultrasound - should we look inside Schrödinger's gut?. *Anaesthesia*. 2019;74(1):109-12. Doi: 10.1111/anae.14516.
2. Cook T, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011;106(5):617-31. Doi: 10.1093/bja/aer058.
3. Cook T. Strategies for the prevention of airway complications - a narrative review. *Anaesthesia*. 2018;73(1):93-111. Doi: 10.1111/anae.14123.
4. Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen T, Jöhr M, et al. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med*. 2017;5(5):412-425. Doi: 10.1016/S2213-2600(17)30116-9.
5. Robinson M, Davidson A. Aspiration under anaesthesia: risk assessment and decision-making. *BJA Education* 2014;14(4):171-5. Doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkt053
6. Armstrong R, Mouton R. Definitions of anaesthetic technique and the implications for clinical research. *Anaesthesia*. 2018;73(8):935-40. Doi: 10.1111/anae.14200.
7. Gagey A, de Queiroz Siqueira M, Monard C, Combet S, Cogniat B, Desgranges F, et al. The effect of pre-operative gastric ultrasound examination on the choice of general anaesthetic induction technique for non-elective paediatric surgery. A prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2018;73(3):304-312. Doi: 10.1111/anae.14179.
8. Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Søreide E, et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol*. 2011;28(8):556-69. Doi: 10.1097/EJA.0b013e3283495ba1.
9. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 2017;126(3):376-93. Doi: 10.1097/ALN.0000000000001452.

10. Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Paediatr Anaesth*. 2018;28(5):411-4. Doi: 10.1111/pan.13370.
11. Jacoby J, Smith G, Eberhardt M, Heller M. Bedside ultrasound to determine prandial status. *Am J Emerg Med*. 2003;21(3): 216-9. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0735-6757\(02\)42243-7](https://doi.org/10.1016/S0735-6757(02)42243-7).
12. Perlas A, Chan VWS, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound Assessment of Gastric Content and Volume. *Anesthesiology* [Internet]. julio de 2009;111(1):82-9.
13. Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, Tse C, Chan V, Perlas A. Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology* 2014; 121: 46-51. doi: 10.1097/ALN.000000000000193.
14. 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. *Paediatr Anaesth*. 2015;25(3):301-8. Doi: 10.1111/pan.12581.
15. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg*. 2013;116(2):357-63. Doi: 10.1213/ANE.0b013e318274fc19.
16. 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;26(12):1015-9.
17. Kruisselbrink R, Gharapetian A, Chaparro LE, Ami N, Richler D, Chan VWS, et al. Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Gastric Ultrasound. 2018;XXX(Xxx):1-7.
18. Mendes B, Almeida C, Vieira W, Fascio M, Carvalho L, Vane L, et al. Ultrasound dynamics of gastric content volumes after the ingestion of coconut water or a meat sandwich. A randomized controlled crossover study in healthy volunteers. *Rev Bras Anesthesiol*. 2018;68(6):584-90. doi: 10.1016/j.bjan.2018.06.008.
19. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan VWS. Gastric sonography in the fasted surgical patient: A prospective descriptive study. *Anesth Analg*. 2011;113(1):93-7. Doi: 10.1213/ANE.0b013e31821b98c0.
20. Chen C, Liu L, Wang C, Choi S, Yuen V. A pilot study of ultrasound evaluation of gastric emptying in patients with end-stage renal failure: a comparison with healthy controls. *Anaesthesia*. 2017;72(6):714-8. doi: 10.1111/anae.13869.
21. Van de Putte P, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Br J Anaesth*. 2014;113(1):12-22. Doi: 10.1093/bja/aeu151.
22. Ohashi Y, Walker JC, Zhang F, Prindiville F, Hanrahan J, Mendelson R, et al. Preoperative gastric residual volumes in fasted patients measured by bedside ultrasound: a prospective observational study. *Anaesth Intensive Care*. 2018;46(6):608-13. DOI: 10.1177/0310057X1804600612.
23. Charlesworth M, Glossop A. Strategies for the prevention of postoperative pulmonary complications. *Anaesthesia*. 2018;73(8):923-7. Doi: 10.1111/anae.14288.
24. Tasbihgou S, Vogels M, Absalom A. Accidental awareness during general anaesthesia – a narrative review. *Anaesthesia*. 2018;73(1):112-22. Doi: 10.1111/anae.14124.
25. 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;62(11):1188-95. doi: 10.1007/s12630-015-0449-1.

26. Koenig SJ, Lakticova V, Mayo PH. Utility of ultrasonography for detection of gastric fluid during urgent endotracheal intubation. *Intensive Care Med* 2011; 37: 627-31. doi: 10.1007/s00134-010-2125-9.
27. de Putte P, Perlas A. The link between gastric volume and aspiration risk. In search of the Holy Grail?. *Anaesthesia*. 2018;73(3):274-9. Doi: 10.1111/anae.14164.
28. Bouvet L, Bellier N, Gagey-Riegel A, Desgranges F, Chassard D, Siqueira M. Ultrasound assessment of the prevalence of increased gastric contents and volume in elective pediatric patients: a prospective cohort study. *Paediatr Anaesth*. 2018;28(10):906-13. Doi: 10.1111/pan.13472.
29. El-Boghdady K, Krusselbrink R, Chan V, Perlas A. Images in Anesthesiology: Gastric Ultrasound. *Anesthesiology*. 2016;125(3):595. Doi: 10.1097/ALN.0000000000001043.