



Posgrado de Especialización en Anestesiología

Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Nacional de Rosario

2017

Trabajo Final

AGRADECIMIENTOS

Por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta y soporte en este trabajo de investigación.

Dr. Nicolás Alet

Dr. Eduardo Pérez

Dr. Gustavo Elena

Lic. Guillermina Harvey

Dr. Enzo Graziola

Dra. Nora Puig

Servicio de Gastroenterología del Hospital Provincial del Centenario

Instructores y compañeros de formación.

DENOMINACION DEL TRABAJO FINAL

Ultrasonografía como herramienta útil en el diagnóstico de contenido gástrico en pediatría.

ALUMNO

González Daniel Edgardo; danielgonzalezfantin@gmail.com

TUTOR DEL TRABAJO FINAL

Alet Nicolás Alberto.

CO-TUTOR DEL TRABAJO FINAL

Pérez Eduardo.

RADICACION DEL TRABAJO FINAL

Hospital Provincial del Centenario.

Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina.

INDICE

Resumen.....	4
Palabras Claves.....	5
Introducción.....	5
Hipótesis.....	7
Objetivos.....	7
Material y Métodos.....	7
Análisis Estadístico.....	9
Resultados.....	10
Discusión.....	11
Conclusión.....	13
Bibliografía.....	14

RESUMEN

Introducción. La bronco aspiración de contenido gástrico es una severa complicación anestésica en el perioperatorio. La ultrasonografía es una herramienta simple, económica y no invasiva disponible hoy día, en la mayoría de los centros donde se realizan cirugías. Permite realizar un diagnóstico rápido y certero del contenido gástrico en pacientes pediátricos e idear la estrategia anestésica más adecuada disminuyendo así el riesgo de bronco aspiración.

Objetivo. Se buscó determinar si el ecógrafo es útil para diagnosticar estomago ocupado en la población pediátrica para disminuir el riesgo de complicaciones anestesiológicas perioperatoria, mediante el estudio del área gástrica por método ultrasonográfico, la cuantificación del volumen gástrico por aspiración y la relación existente entre el área gástrica y el volumen aspirado.

Material y Métodos. Estudio observacional, transversal, descriptivo. Pacientes entre 1 y 10 años sometidos a videoendoscopia digestiva alta bajo anestesia general. Se realizó la medición del área gástrica con ultrasonografía y se comparó con el volumen obtenido mediante aspirado bajo visión directa con endoscopio gástrico.

Análisis estadístico. Se analizó la relación existente entre la medición del área gástrica (milímetros cuadrados) y el volumen aspirado (mililitros) mediante los análisis adecuados de acuerdo a la distribución que presentaron dichas variables registradas. Los resultados con una probabilidad asociada menor que 0,05 se considerarán estadísticamente significativos.

Resultados. En este estudio participaron 63 pacientes. Con una edad promedio de 5.8 años. En todos los casos el motivo del estudio gastroenterológico fue sospecha de celiaquía. El área gástrica promedio fue de 20 mm² y el volumen promedio aspirado fue de 4.8 ml. Se encontró una correlación positiva entre el área y el volumen gástrico.

Conclusión. El método ecográfico permite una evaluación rápida y fidedigna del contenido gástrico permitiendo realizar una planificación segura en cuanto a la anestesia que se le brindará al paciente pediátrico.

PALABRAS CLAVES

Ultrasonografía; área gástrica; contenido gástrico; anestesia general.

INTRODUCCIÓN

Uno de los riesgos de los pacientes que van a ser sometidos a anestesia general es la broncoaspiración. El efecto depresor sobre los reflejos protectores de la vía aérea, sumado a la alteración de la fisiología gástrica por el uso de fármacos anestésicos como son los relajantes neuromusculares, opioides e inductores, predisponiendo a la aspiración del contenido gástrico.

La broncoaspiración de contenido gástrico en el perioperatorio es una rara pero severa complicación en anestesia. La incidencia global, que no ha variado en las últimas décadas, oscila entre 0,1 % y 19 % dependiendo del paciente y factores quirúrgicos.¹⁻² Otros estudios estiman una incidencia de 0,04 a 0,1 % en la población pediátrica.³⁻⁴ La aspiración pulmonar está implicada en hasta un 9% de todas las muertes relacionadas con la anestesia.⁵⁻⁶

Uno de los principales factores de riesgo de aspiración es la presencia de contenido gástrico. El umbral de volumen crítico de fluido gástrico que por sí mismo aumenta el riesgo de aspiración es controvertido. Pacientes saludables y ayunados con frecuencia tienen volúmenes residuales gástricos de hasta 1,5 ml/kg sin riesgo significativo de broncoaspiración.⁷

La anestesia general e incluso la sedación deprimen o se oponen a los mecanismos fisiológicos que protegen contra la aspiración.⁸⁻⁹

El ayuno preoperatorio se hizo popular después de que Mendelson publicara la relación entre ingesta de alimentos y aspiración durante el parto en 1946, siendo entonces la incidencia de esta complicación en embarazadas del 0,15%.¹⁰

Dado que la restricción de la ingesta de líquidos y alimentos antes de la anestesia general es de vital importancia para la seguridad del paciente, las sociedades de anestesiología han elaborado guías para el ayuno preoperatorio.¹¹⁻¹² Estas guías recomiendan un mínimo de 2 horas de ayuno para líquidos claros, 6 horas después de una comida ligera y 8 horas después de una comida completa con alto contenido graso.¹²

Sin embargo, estas guías, se aplican sólo a los pacientes sanos y en cirugía electiva. Pero no son fiables en pacientes con enfermedades coexistentes que afecten al vaciado gástrico, pacientes con difícil manejo de la vía aérea donde puede demorarse la seguridad de la misma, o situaciones de emergencia.

La aspiración de partículas de materia sólida, grandes volúmenes, o líquido con pH bajo conlleva a una alta morbimortalidad. En un intento de minimizar el riesgo, el anestesiólogo debe decidir entre diferentes técnicas anestésicas (regional versus general, forma de inducción, dispositivos de vía aérea). Lamentablemente, la evaluación del riesgo de aspiración perioperatoria se basa casi exclusivamente en el interrogatorio del paciente, datos que pueden no ser fiables.¹³⁻¹⁴⁻¹⁵

La gammagrafía ha sido por muchos años el gold standar para evaluar el contenido gástrico.¹⁶ Sin embargo, debido al costo, exposición a la radiación, y la poca practicidad en el ámbito quirúrgico, esta técnica no es útil para tal fin. Hoy en día, el ultrasonógrafo se posiciona como una opción útil por ser de bajo costo, portátil, versátil y de fácil manejo.

La ultrasonografía aplicada a la anestesiología ha cobrado en los últimos años relevancia. Desde guiar la colocación de accesos vasculares, bloqueo de nervios periféricos, evaluar función cardiovascular y orientar el manejo de líquidos en el perioperatorio.

La versatilidad del ultrasonido ha permitido que se implemente en el periodo perioperatorio para la evaluación del contenido y volumen gástrico, parámetro de gran importancia en especial en situaciones de intubación de urgencia con el objetivo de hacer un manejo más racional y disminuir el riesgo de broncoaspiración.¹⁷

Después de años de incertidumbre estudios recientes proporcionan evidencia suficiente de precisión y reproducibilidad. El ultrasonido puede predecir perfectamente el volumen del contenido gástrico.¹⁸⁻¹⁹

Claramente, la evaluación ecográfica no puede proporcionar información completa acerca de la función gástrica o el pH del contenido, pero permite la identificación de partículas que podrían aumentar el riesgo si se produce aspiración.¹⁷

HIPÓTESIS

Debido a lo expuesto se propone que la medición ultrasonográfica del área gástrica determinaría con exactitud el volumen del contenido gástrico.

OBJETIVOS

Identificar si el ecógrafo es útil para medir el contenido del estómago en una población pediátrica con ayuno.

Estudiar el área gástrica por método ultrasonográfico.

Cuantificar el volumen gástrico por aspiración.

Establecer la relación entre el área gástrica y el volumen aspirado.

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS EMPLEADAS

Previo a la realización del estudio se presentó el proyecto para su evaluación y aprobación al Comité de Bioética del Hospital Provincial del Centenario. Se obtuvo el consentimiento informado y por escrito (anexo 1) por parte de los tutores legales de los pacientes participantes en todos los casos. Se tomaron todos los recaudos para mantener la confidencialidad de los datos personales de los participantes.

Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo.

Participaron 63 pacientes, de ambos sexos, de 1 a 10 años, sometidos a videoendoscopía digestiva alta bajo anestesia general.

Los criterios de exclusión fueron la negativa del paciente o tutores legales, índice de masa corporal superior a 30 o antecedentes de cirugía esofágica baja o gástrica.

El estudio se realizó en el centro de Gastroenterología del Hospital Provincial del Centenario de la ciudad de Rosario, Santa Fe, Argentina, durante el período comprendido entre Setiembre 2016 a Enero 2017.

En el día del estudio gastroenterológico, se procedió a realizar anestesia general manteniendo una ventilación espontánea a través de máscara facial con anestésico inhalatorio sevoflurano al 6% con una fracción de oxígeno (FIO₂) al 100 % en un circuito abierto (JACKSON REES) siguiendo la ecuación de Brody para el consumo de oxígeno (Consumo de Oxígeno = 10 x Kg^{3/4}), con flujos intermedios en un rango de flujo de gases frescos de 60 a 150 mL por kg, se colocó venoclisis con catéter corto del número 20 al 24 según le corresponda al paciente. Se monitorizó al paciente con oximetría de pulso, eletrocardiografía y tensiómetro. Posteriormente a conseguir una vía venosa permeable se disminuyó el sevoflurano al 3% con FIO₂ al 40% en circuito abierto con flujos intermedios por bigotera.

Una vez conseguida la inducción, el paciente se posicionó en decúbito lateral derecho con una sobre elevación del tórax de 45 grados. El transductor se colocó sagitalmente en la región epigástrica realizando movimientos suaves de tilt o “cabeceó” hasta obtener una vista adecuada de la sección transversal del antro. Las referencias anatómicas son el lóbulo hepático izquierdo, la vena cava inferior y la vena mesentérica superior. Una vez localizada la imagen se realizó la medición del área gástrica.

El área de la sección transversal del antro gástrico se midió con un método de trazado libre disponible en el ecógrafo para medición de perímetro. Se recorrió el margen libre de la mucosa gástrica. Este método de medición del área gástrica tiene alta confiabilidad.²⁰

De las diferentes ventanas de insonación posibles se utilizó la epigástrica por presentar la mejor visualización del antro gástrico.²¹⁻²²⁻²³

Obtenida la imagen gástrica el anestesiólogo a cargo continuó con el procedimiento según su criterio.

Todas las mediciones ultrasonográficas fueron realizadas únicamente por dos operadores para evitar diferencias en la recolección de datos ecográficos.

Para la obtención de la imagen se utilizó un ecógrafo Sonosite Micromaxx portátil con transductor lineal multifrecuencia 5-10 MHz, con un alcance en profundidad máximo de 9 centímetros, propiedad del Servicio de Anestesiología del Hospital Provincial del Centenario.

Durante la endoscopia se verificó la existencia o no de contenido gástrico y, de ser positivo, se aspiró el mismo mediante el endoscopio y se cuantificó su volumen en un recipiente milimetrado.

Se utilizó para el estudio gastroenterológico un gastrovideoendoscopio marca OLYMPUS®, adaptado para pacientes pediátricos, con un extremo distal de 9.8 milímetros de diámetro externo lubricado con jalea de lidocaína al 2%. Se adjuntó al endoscopio una trampa de muestra graduada en mililitros con incrementos de 1 ml para recoger y cuantificar el contenido aspirado.

Una vez finalizado el estudio se recuperó el paciente en la sala de cuidados postanestésicos, controlándolo hasta que adquiriera estado de vigilia.

Por último, se relacionaron los datos obtenidos mediante el ecógrafo (área gástrica en milímetros cuadrados) y la aspiración gástrica (mililitros).

Los datos obtenidos se registraron en una planilla (anexo 2), confeccionada para tal fin.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se presenta el promedio junto con el desvío estándar (DE) y el rango para la descripción de las variables basales evaluadas. Para la descripción del volumen gástrico (ml) y del área gástrica (mm^2) se presenta la mediana, el rango intercuartil y el rango. Para evaluar la correlación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman. Los

resultados con una probabilidad asociada menor que 0,05 se consideraron estadísticamente significativos.

RESULTADOS

Participaron en este estudio 63 pacientes. Del total de los pacientes estudiados, uno tenía Síndrome de Down y otro una alteración genética no filiada.

En todos los casos el motivo del estudio gastroenterológico fue sospecha de celiaquía.

La edad promedio fue de 5.8 años (DE 2.5), con peso promedio de 21.6 kg (DE 8.5) y altura promedio de 108 cm (DE 16). (Tabla 1)

Tabla 1. Características basales de los pacientes analizados (n=63).

	Promedio (DE)	(Mín. – Máx.)
Edad (años)	5,8 (2,5)	(1 - 10)
Peso (kg)	21,6 (8,5)	(8,5 – 49,0)
Talla (cm)	108 (16)	(74 - 142)

DE: desvío estándar.

El volumen promedio de aspirado gástrico fue de 4.8 mililitros (DE 3.0). El mínimo fue de 0.0 mililitros y el máximo de 16.0 mililitros. (Tabla 2)

El área gástrica promedio fue de 20 mm² (DE 0.1), la menor área gástrica obtenida fue de 8 mm² y la máxima de 44 mm². (Tabla 2)

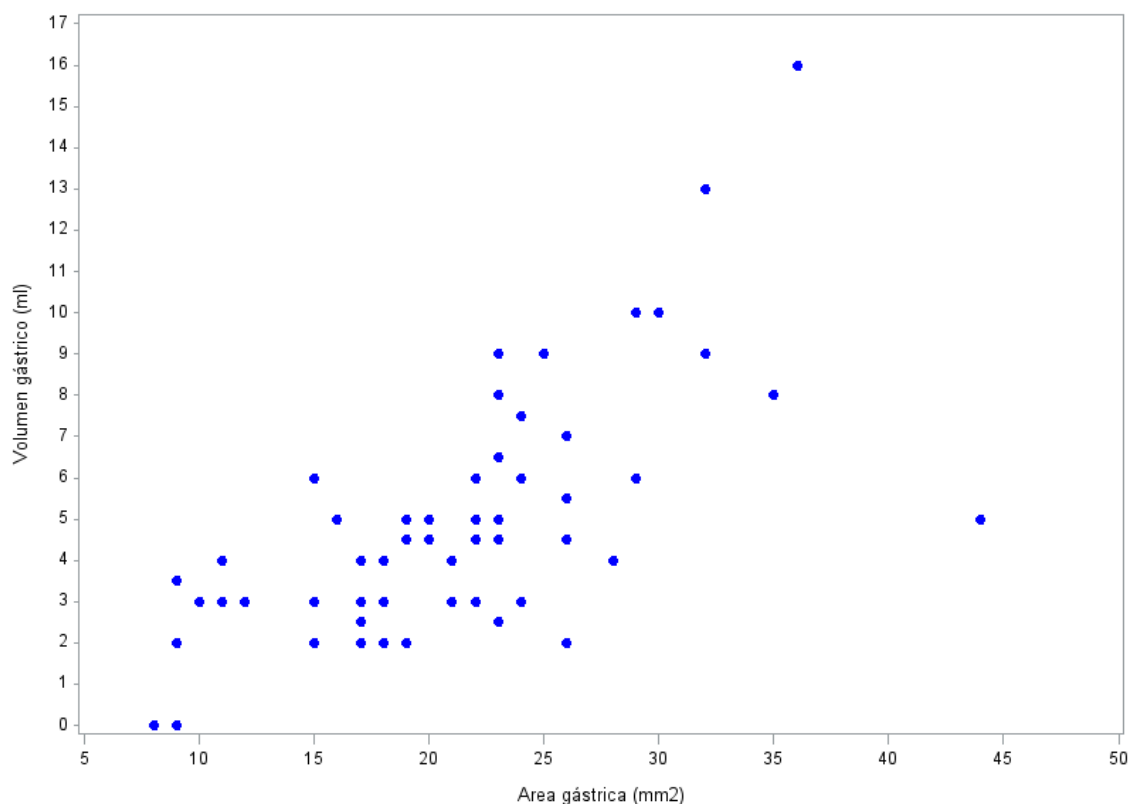
No se logró obtener una imagen satisfactoria del antro gástrica en 2 pacientes.

Tabla 2. Descripción del volumen gástrico (ml) (n=63) y del área gástrica (mm²) (n=61) de los pacientes analizados.

	Mediana (1 ^o cuartil – 3 ^o cuartil)	(Mín. – Máx.)
Volumen gástrico (ml)	4,5 (3,0 – 6,0)	(0,0 – 16,0)
Área gástrica (mm²)^a	21 (17 – 25)	(8 – 44)

El área gástrica resultó estar positivamente correlacionado con el volumen aspirado de contenido gástrico. Coeficiente de correlación de Spearman: 0,67 (p<0,0001). (Figura 1)

Figura 1. Correlación entre el volumen gástrico (ml) y el área gástrica (mm²) de los pacientes analizados (n=61). Coeficiente de correlación de Spearman: 0,67 ($p < 0,0001$)



DISCUSIÓN

Nuestro estudio comparó el área gástrica medido por ecografía con el contenido gástrico obtenido por aspiración endoscópica bajo visión directa.

Los resultados de este estudio apoyan la hipótesis planteada. Existe una correlación entre el área y el contenido gástrico ($<.0001$).

Del total de los pacientes estudiados, uno era portador de Síndrome de Down y otro de una alteración genética no filiada. No se presentó dificultad en la medición del área o del volumen gástrico en ningún de estos casos.

No se logró obtener una imagen satisfactoria del antro gástrica en 2 pacientes. El motivo fue la superposición del colon transversal que dificultó la obtención de una imagen óptima.

Estudios sugieren que la ecografía puede tener un papel importante en la evaluación del contenido gástrico.¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²²

Nuestros datos indican que el antro gástrico es identificado con facilidad y el área puede ser medida en la mayoría de los pacientes pediátricos, similar a lo obtenido en estudios realizados en adultos.¹⁷⁻²¹

Encontramos una correlación positiva entre el área y el volumen gástrico. Es decir que hay una relación directa entre el área y el volumen. A mayor área, mayor volumen gástrico.

Entre los trabajos de mayor relevancia publicados se encuentra el de Perls et al.¹⁹ que incluyeron 200 adultos sanos y el de Spencer et al.²² que incluyeron 100 pacientes de 1 a 18 años, donde sus resultados sugieren que el área gástrica medida por ultrasonografía puede usarse para determinar el contenido gástrico y ayudar en el manejo del riesgo de aspiración perioperatorio. Bouvet et al.²⁴ realizaron un estudio similar donde participaron 183 adultos y encontró una relación similar a los anteriores autores entre dichas variables, pero la obtención del volumen gástrico fue mediante aspiración a ciegas (sonda orogástrica multiperforada).

Por otro lado, un trabajo publicado por Schmitz et al.²³, con 16 participantes de edades comprendidas entre 6 a 14 años, compararon el volumen gástrico medido por resonancia magnética con el área gástrica por ecografía. Sus resultados no mostraron concordancia satisfactoria con los volúmenes de los contenidos gástricos medidos con resonancia magnética. Dicho estudio estaba limitado por un pequeño tamaño de muestra y el rango de edad. Además, la medición del contenido gástrico con resonancia magnética tiene baja confiabilidad para predecir el volumen gástrico.²⁵

Destacamos que, en el participante con Síndrome de Down se obtuvo un área gástrica mayor al promedio (44 mm²) en comparación con el volumen aspirado (5 ml). Creemos que dicha incongruencia podría estar justificada por la asociación entre Síndrome de Down y las malformaciones/alteraciones del aparato digestivo que tiene una prevalencia mayor que la población normal.²⁶

Particularmente en este paciente se desconocía si era portador de alguna malformación/alteración digestiva.

Creemos que el estudio debe ser ampliado incluyendo pacientes pediátricos sin ayuno para poder llevarlo a la práctica con seguridad para diagnosticar estómago ocupado en la población pediátrica.

CONCLUSIÓN

Los resultados sugieren que la evaluación ecográfica del área gástrica proporcionaría una información fidedigna con respecto al contenido y el volumen gástrico en pacientes pediátricos.

Consideramos de importancia los resultados obtenidos ya que permiten de forma rápida, segura y fácil poder evaluar el contenido gástrico y decidir la estrategia anestésica más segura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim TY, Hilmi IA. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis. *Anesth Analg* 2006; 103: 941.
2. Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anaesth* 2007; 54: 748.
3. Borland LM, Sereika SM, Woelfel SK et al. Pulmonary aspiration in pediatric patients during general anesthesia: incidence and out-come. *J Clin Anesth* 1998; 10: 95-102.
4. Warner MA, Warner ME, Warner DO et al. Perioperative pulmonary aspiration in infants and children. *Anesthesiology* 1999; 90: 66-71.
5. Shime N, Ono A, Chihara E, Tanaka Y. Current status of pulmonary aspiration associated with general anesthesia: a nationwide survey in Japan. *Masui* 2005; 54: 1177-85.
6. Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F, et al. Survey of anesthesia related mortality in France. *Anesthesiology* 2006; 105: 1087-97.
7. Agarwal A, Chari P, Singh H. Fluid deprivation before operation: the effect of a small drink. *Anesthesia* 1989; 44: 632.
8. Cotton BR, Smith G. The lower oesophageal sphincter and anaesthesia. *Br J Anaesth* 1984; 56: 37.
9. Vanner RG, Pryle BJ, O'Dwyer JP, Reynolds F. Upper oesophageal sphincter pressure and the intravenous induction of anesthesia. *Anaesthesia* 1992; 47: 371.
10. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynaecol* 1946; 53:191-205.
11. Smith I, Kranke P, Murat I, et al. European Society of Anaesthesiology. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2011; 28: 556.
12. American Society of Anaesthesiologists. Practice guidelines for pre-operative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures. *Anesthesiology* 2011; 114: 495.
13. Warner MA, Warner ME, Weber JG: Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *ANESTHESIOLOGY* 1993; 78:56-62.
14. Lienhart A, Auroy Y, Pequignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M, Jouglu E: Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 2006; 105:1087.

15. Neelakanta G, Chikyarappa A: A review of patients with pulmonary aspiration of gastric contents during anesthesia reported to the Departmental Quality Assurance Committee. *J Clin Anesth* 2006; 18:102.
16. Maughan RJ, Leiper JB. Methods for the assessment of gastric emptying in humans: an overview. *Diabet Med* 1996; 13(9 Suppl. 5): S6-10.
17. Perlas A, Chan V, Lupu C, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Anesthesiology* 2009; 111:82-89.
18. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg* 2013; 116: 357-63.
19. Perlas A, Davis L, Khan M et al. Gastric sonography in the fasted surgical patient: a prospective descriptive study. *Anesth Analg* 2011; 113: 93-97
20. Kruisselbrink R, Arzola C, et al. Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology* 2014; 121: 46-51.
21. Bouvet L, Miquel A, Chassard D et al. Could a single standardized ultrasonographic measurement of antral area be of interest for assessing gastric contents? A preliminary report. *Eur J Anesthesiology* 2009; 26: 1015-1019.
22. Adam O, Spencer, Andrew M, Walker 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. Original Article. *Pediatric Anesthesia* 2015; 25: 301–308.
23. Schmitz A, Thomas S, Melanie F et al. Ultrasonographic gastric antral area and gastric contents volume in children. Original Article. *Pediatric Anesthesia* 2012; 22: 144–149.
24. Bouvet L, Mazoit J et al. Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume. *Anesthesiology* 2011; 114: 1086-1092.
25. Schmitz A, Kellenberger CJ et al. Fasting times and gastric contents volume in children undergoing deep propofol sedation-an assessment using magnetic resonance imaging. *Paediatr Anaesth* 2011; 21: 685-690.
26. Enríquez Zarabozo E, Blesa Sánchez E et al. Malformaciones digestivas y su asociación a patología sindrómica y defectos genéticos. Artículo Original. *Cirugía Pediátrica* 2010; 23: 46-52.