

Artículo original

Valoración de la utilidad de la ecografía clínica para evaluación preoperatoria del contenido gástrico en pacientes de cirugías electivas en el Hospital de Clínicas de Paraguay.

Assessment of the usefulness of clinical ultrasound for preoperative evaluation of gastric contents in patients undergoing elective surgery at the Hospital de Clínicas - Paraguay.

María Virginia Aquino Grance¹ Juan Meza¹ Walter Delgado¹

¹ Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Programa de Especialización en Anestesiología, Reanimación y Dolor.

Recibido el 13 de enero del 2025. Aceptado el 24 de enero del 2025

Autor correspondiente: María Virginia Aquino Grance, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Programa de Especialización en Anestesiología, Reanimación y Dolor. San Lorenzo, Paraguay. E-mail: virginiagrance@gmail.com

Resumen

Introducción: La aspiración pulmonar del contenido gástrico es una complicación perioperatoria grave. La utilización de la ecografía en el periodo preoperatorio por el equipo de Anestesiología ha cobrado en los últimos años gran relevancia debido a que es de gran utilidad para la evaluación del contenido y volumen gástrico, parámetro de gran importancia para disminuir el riesgo de aspiración. **Objetivo:** Valorar la utilidad de la ecografía clínica para evaluación preoperatoria del contenido gástrico en pacientes a ser sometidos quirúrgicamente a cirugías programadas en el Hospital de Clínicas, período agosto-septiembre, año 2024. **Materiales y Método:** Estudio experimental, no probabilístico, de casos consecutivos. La muestra estuvo constituida por 133 pacientes. Se determinó las horas de ayuno a través de la anamnesis. Se empleó ecografía para la medición gástrica del área transversal antral mediante el método matemático validado por A. Perlas. **Resultados:** El promedio de edad fue de 46.32 años, la mayor parte fue de sexo masculino correspondiente a 56,4 %, el IMC promedio fue de 28.20 kg/m², la media de ayuno a líquidos fue de 14,66, el 85% contaba con líquido a nivel del antro gástrico en decúbito supino, el promedio de volumen de contenido líquido fue de 60,77 ml, el 78.2 % contaba con ayuno excesivo, el 1,5 % presentaba riesgo de aspiración. **Conclusiones:** Existe una relación directa significativa entre las horas de ayuno y el volumen de líquido gástrico. El estudio presenta en evidencia el valor de la ecografía como herramienta para evaluar los volúmenes gástricos, permitiendo identificar pacientes en riesgo de aspiración durante la anestesia.

Palabras Clave: ultrasonografía, ayuno, contenido gástrico.

Abstract

Introduction: Pulmonary aspiration of gastric contents is a serious perioperative complication. The use of ultrasound in the preoperative period by the Anesthesiology team has gained great relevance in recent years due to its great utility in the evaluation of gastric contents and volume, a parameter of great importance to reduce the risk of aspiration. **Objective:** To assess the usefulness of clinical ultrasound for the preoperative evaluation of gastric contents in patients undergoing elective surgeries

at the Hospital de Clínicas, period August-September 2024. Materials and Method: An experimental, non-probabilistic study of consecutive cases. The sample consisted of 133 patients. Fasting hours were determined through medical history. Ultrasound was used to measure the gastric antral cross-sectional area using the mathematical method validated by A. Perlas. **Results:** The mean age was 46.32 years; the majority were male (56.4%), the mean BMI was 28.20 kg/m²; the mean fluid fasting duration was 14.66; 85% had fluid in the gastric antrum when supine; the mean fluid volume was 60.77 ml; 78.2% had excessive fasting; and 1.5% were at risk of aspiration. **Conclusions:** There is a significant direct relationship between fasting hours and gastric fluid volume. This study demonstrates the value of ultrasound as a tool for assessing gastric volumes, allowing for the identification of patients at risk of aspiration during anesthesia.

Keywords: ultrasonography, fasting, gastric contents.

Introducción

La aspiración del contenido gástrico es una complicación anestésica rara pero grave en pacientes que son sometidos a anestesia general, representa hasta en un 9 % de todas las complicaciones relacionadas con las muertes en anestesia, la incidencia oscila entre 0,1 y 19%, tiene algunas consecuencias potencialmente graves (neumonía o distrés respiratorio, daño cerebral)^(1,2). El riesgo de aspiración aumenta en intubaciones urgentes y ante la existencia de comorbilidad como diabetes⁽³⁾.

La sedación y la anestesia general deprimen tanto el tono del esfínter esofágico inferior como los reflejos protectores de las vías respiratorias superiores (mecanismos fisiológicos que protegen contra la aspiración), aumentando el riesgo de aspiración pulmonar en pacientes con contenido gástrico significativo. Dado que la restricción de la ingesta de líquidos y alimentos antes de la anestesia general es vital para la seguridad del paciente, las sociedades de anestesiología han desarrollado directrices para ayuno preoperatorio⁽⁴⁾.

El contenido gástrico es uno de los principales riesgos para las aspiraciones, llevando al desarrollo de normas para el ayuno preoperatorio, un estómago en riesgo se definió como la presencia de partículas sólidas y/o volumen de líquido superior a 0,8 mL/kg; y un pH del contenido aspirado menor a 2.5⁽⁵⁾. Demostrando que la evaluación del volumen de área del antrum gástrico es importante para

disminuir el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico⁽⁶⁾.

La inexacta evaluación de riesgos, 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 o sedación, 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 a menudo 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.

La ecografía es una modalidad de obtención de imágenes segura, portátil, relativamente económica y de fácil acceso que los médicos han venido utilizando con fines de diagnóstico y procedimientos⁽⁷⁾. La ecografía gástrica, es una herramienta para evaluar el tipo y el volumen del contenido gástrico, por lo tanto, el riesgo de aspiración en diversos entornos, como los procedimientos electivos donde se siguen las pautas de ayuno o donde se desconoce las horas de ayuno, en pacientes de alto riesgo (trauma reciente, diabetes, uso de opioides, trabajo de parto activo)^{(8), (9)}.

La ecografía a pie de la cabecera del paciente se puede utilizar clínicamente para diferenciar un estómago vacío de uno con contenido gástrico líquido (claro, espeso) o sólido. El estómago vacío conlleva un riesgo de aspiración insignificante y el diagnóstico ecográfico del estómago vacío es cualitativo;

no se requiere evaluación de volumen. El contenido sólido del estómago se asocia con un alto riesgo de aspiración y malos resultados para el paciente. El diagnóstico de contenido sólido se basa únicamente en la apariencia ecográfica (un examen cualitativo). Sin embargo, cuando el estómago contiene líquido claro, una estimación del volumen tiene gran interés clínico. Es necesario aclarar si el líquido claro observado es un pequeño volumen de secreciones gástricas, clínicamente intrascendentes, o un volumen significativo de líquido claro que podría representar un riesgo de aspiración⁽¹⁰⁾.

La ecografía a la cabecera del paciente puede ser útil en entornos clínicos donde el contenido gástrico es cuestionable o incierto y la observación en tiempo real puede ofrecer una oportunidad para optimizar la seguridad del paciente y la toma de decisiones.

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 práctica de la anestesiología, además de servir de referencia a futuros estudios que aborden el mismo objeto de estudio.

El propósito de este estudio fue proporcionar una descripción detallada y efectiva que permita valorar cualitativa y cuantitativamente el ayuno preoperatorio por medición ecográfica del antro gástrico en pacientes sometidos a cirugías programadas que asisten al Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción.

Metodología

Se realizó un ensayo clínico en pacientes programados para cirugías electivas en el Hospital de Clínicas. El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos

La población fue de pacientes adultos con ayuno sometidos a cirugías programadas en el Hospital de Clínicas - San Lorenzo, en el período

comprendido entre agosto a septiembre del año 2024.

Se tomaron como criterios de inclusión a los pacientes adultos de ambos sexos, mayores a 18 años, con ayuno, sometidos a cirugías programadas, clasificados como ASA I a III.

Los criterios de exclusión fueron pacientes con alteración del sensorio, con retraso en el vaciado gástrico, pacientes que consumen fármacos que alteran vaciado gástrico, diabéticos, obesos mórbidos.

Una vez aprobado el protocolo de investigación se realizó un pretest con 10 pacientes para verificar la medición y detectar errores en la aplicación de la fórmula, detectar probables dificultades y permitir la corrección por parte del investigador responsable y se realizó un entrenamiento previo; luego la recolección de datos. Se seleccionaron los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión en forma aleatoria (al azar) a través de la lista de cirugías programadas del Hospital de Clínicas; se les explicó en qué consistía el estudio y el procedimiento a realizarse, una vez otorgada la autorización a participar en el estudio se les hizo firmar el consentimiento informado (Anexo 3). Los pacientes tuvieron monitorización continua (saturación de oxígeno, electrocardiograma continuo, presión arterial no invasiva) y se les realizó sedación (midazolam 0,03mg/kp y fentanilo 1 microgramos/kp) previa a la evaluación ecográfica del contenido gástrico.

La medición cualitativa y cuantitativa del área transversal del antro gástrico (ATG) se realizó por medio de ecografía con transductor curvo, colocado sagitalmente a nivel del epigastrio; la medición se realizó primero en posición de decúbito supino (DS) con la cabecera de la cama elevada a 45°, se identificaron las estructuras (antro gástrico con el lóbulo hepático izquierdo [cranealmente] y el páncreas, arteria mesentérica superior y aorta [posteriormente]), se observó presencia o no de contenido gástrico (Anexo 1) y se medió el volumen de este por medio de la fórmula matemática de Anahí Perlas (Anexo 2); luego se colocó al paciente en decúbito lateral derecho (DLD), con el transductor curvo sagitalmente en el epigastrio se identificaron las estructuras (antro gástrico con el lóbulo hepático izquierdo [cranealmente] y el páncreas, arteria

mesentérica superior y aorta [posteriormente]), se observó la presencia o no de contenido gástrico (Anexo 1) y se medió el volumen de este por medio de la fórmula matemática de Anahí Perlas (Anexo 2). Se completo la ficha de cada paciente que participo en el estudio (Anexo 4). La recolección de datos se realizó desde agosto a septiembre del 2024.

Los datos obtenidos se procesaron en una planilla electrónica de Microsoft Excel versión 2010 y se desarrolló la comparación estadística mediante el programa IBM SPSS Statistics, versión 26 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.). Las mediciones de las variables que se realizaron fueron: valoración cualitativa y cuantitativa del contenido líquido gástrico mediante ecografía, horas de ayuno a sólidos y a líquidos, relación ml/kp, volumen gástrico en ml, edad, sexo, patología de base, tipo de cirugía, horas de ayuno, ayuno excesivo (> 12 horas)⁽¹¹⁾, peso, talla, IMC, clasificación de ASA; especialidad quirúrgica.

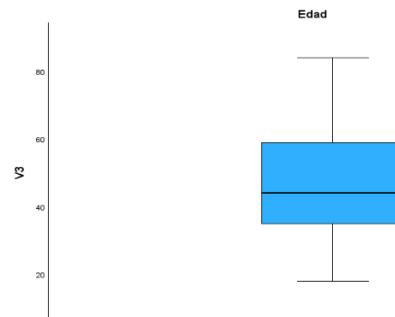
El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario que contenía las variables de interés para el estudio.

Para la obtención del tamaño de muestra se utilizó la Prueba T de Student⁽¹²⁾. Estudios científicos indican un volumen promedio medido por ecografía en pacientes no diabéticos antes de las cirugías fue 0,8 ml/kp con un desvío estándar de 0,6 ml/kp^(6,13). Se deseó detectar por lo menos una variación del 30%. Considerando esto, la magnitud del efecto (E) es 0,24 (30% de 0,8 ml/kp), la desviación estándar (S) 0,6. La magnitud del efecto estandarizada (E/S) resultó en 0,4 y consideramos una α bilateral de 0,05 y β de 0,1. Teniendo en cuenta los datos citados y en base a la tabla 6A del capítulo “Cálculo de la potencia y tamaño de la muestra” del libro Diseño de Investigaciones Clínicas de Cummings⁽¹⁴⁾ se estimó como tamaño de la muestra un número mínimo de 133 pacientes. Se tuvo en cuenta los principios éticos de respeto solicitando en consentimiento informado por escrito a todos los pacientes del estudio. Durante el estudio no se sometió al paciente a ningún riesgo, ni procedimientos invasivos, tampoco le generó costo alguno. recibieron un trato igualitario, sin distinción de raza, credo o condición socioeconómica.

Resultados

En el estudio se incluyeron un total de 133 pacientes, con un promedio de edad 46.32 ± 15.991 , siendo 18 la edad mínima y 84 la máxima. Ver figura 1

Figura 1. Distribución de pacientes por edades.
n= 133



Fuente: Datos obtenidos por el autor. Hospital de Clínicas. Año 2024

En cuanto a la distribución por sexo, del total de 133 pacientes estudiados, 75 eran de sexo masculino, que corresponde al 56,4% y 58 eran de sexo femenino que corresponde al 43,6%.

El 24.1 % (correspondiente a 32 pacientes) se encontraba en un estado nutricional de normopeso, el 47,4% (comprendido por 63 pacientes) se encontraba con sobrepeso; el 23,4% (correspondiente a 31 pacientes) se encontraba en un estado de obesidad grado I; el 5,3% (correspondiente a 7 pacientes) se encontraba en estado de obesidad grado II.

El Índice de masa corporal (IMC) promedio fue de $28.2095 \pm 3.93215 \text{ kg/m}^2$, oscilando entre 20.00 - 42.20.

El 81.2 % (correspondiente a 108 pacientes) fueron clasificados dentro de la escala II de ASA, mientras que el 18.8 % (correspondiente a 25 pacientes) fueron clasificados dentro de la escala I de ASA.

La media de horas de ayuno a alimentos sólido fue de 14.910 ± 2.5315 (comprendido entre un mínimo de 9 horas y un máximo de 20 horas), la media de horas de ayuno a líquido fue de

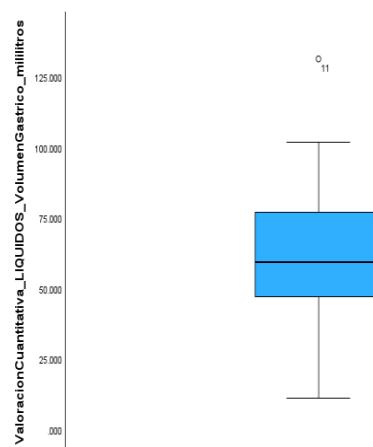
14.665 ± 2.5700 (comprendido entre un mínimo de 9 horas y un máximo de 22 horas).

En decúbito supino, durante la observación ecográfica del antro gástrico (ATG) se evidenció que el 100% de los pacientes no tenía contenido sólido en dicha posición.

Con respecto a la valoración del contenido líquido en decúbito supino, el 85 % (correspondiente a 113 pacientes) contaba con contenido líquido; por ende, en el 15 % (correspondiente a 20 pacientes) el antro gástrico se encontraba vacío.

En decúbito lateral derecho, se evidenció que el 100% de los pacientes contaban con contenido líquido en dicha posición. El promedio del volumen de contenido gástrico líquido en mililitros (ml) fue de 60.77 ± 22.86 , comprendido entre un mínimo de 11.038 ml y un máximo de 131.334 ml. Ver figura 2.

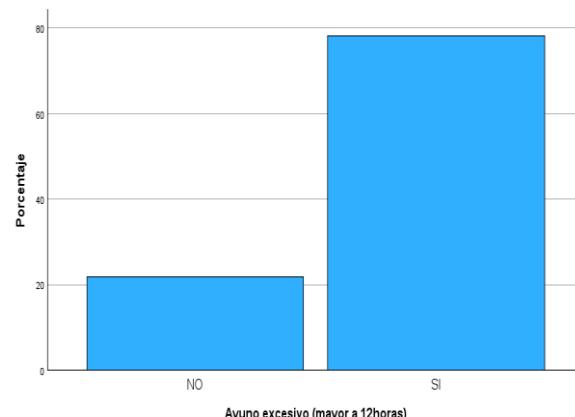
Figura 2. Valoración cuantitativa del volumen gástrico de líquidos (ml) en decúbito lateral. n= 133



Fuente: Datos obtenidos por el autor. Hospital de Clínicas. Año 2024

El 78.2% (correspondiente a 104 pacientes) contaban con un ayuno excesivo, considerado como mayor a 12 horas, mientras que el 21.8 % (correspondiente a 29 pacientes) cumplían las 8 horas de ayuno sugerido sin alcanzar las 12 horas de ayuno consideradas excesivas.

Figura 3. Distribución de pacientes según hayan tenido un ayuno excesivo (mayor a 12 horas). n= 133



Fuente: Datos obtenidos por el autor. Hospital de Clínicas. Año 2024

El 98.5% (correspondiente a 131 pacientes) no contaba con riesgo de aspiración determinado por un volumen de líquido gástrico $>1,5\text{ml/kg}$.

Tabla 1. Riesgo de aspiración determinado por volumen de líquido gástrico $>1,5\text{ml/kg}$. N= 133.

Riesgo de aspiración	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	1,5 %
No	131	98,5 %
Total	133	100.0 %

Fuente: Datos obtenidos por el autor. Hospital de Clínicas. Año 2024

Se determinó la existencia de una relación directa significativa entre las horas de ayuno y el volumen de líquido gástrico obteniendo una media de 64.126 ml en los pacientes con ayuno mayor a 12 horas y una media de 48.7 en pacientes con ayuno menor a 12 horas (tabla 2).

Tabla 2. Correlación entre horas de ayuno excesivo (mayor a 12 horas) y el volumen gástrico de líquidos en ml. N=133.

	Ayuno excesivo (>12horas)	N	Media de Volumen (ml)
Valoración cuantitativa de volumen gástrico	Si	104	64.1
	No	29	48.7

$p=0,001$

Fuente: Datos obtenidos por el autor. Hospital de Clínicas. Año 2024

No se observó una correlación significativa entre los valores aumentados de IMC de los pacientes y el mayor volumen de líquido gástrico medido por ecografía ($r=0,15$; $p=0.067$).

Pero, por otro lado, se encontró que existe una correlación positiva entre la media de los volúmenes de líquido observados por ecografía y horas de ayuno de los pacientes ($r=0,38$; $p=0.00001$).

Discusión

La presencia de un estómago lleno o un estomago de riesgo en pacientes que van a ser sometidos a cirugías programadas influye en la toma de decisiones perioperatorias en varios aspectos. En primer lugar, condiciona la suspensión o el retraso de las cirugías programadas. Por otro lado, condiciona la técnica anestésica, tanto a la hora de decidir el tipo de anestesia (anestesia general versus anestesia regional, tipo de protección en la vía aérea, inducción de secuencia rápida) como los fármacos que van a ser empleados. Todo ello supone que el riesgo que asumimos como anestesiólogos y los riesgos a los que se somete el paciente se ven condicionados por la presencia de un estomago de riesgo.

Respecto al índice de masa corporal, el promedio fue de $28.2 \pm 3.9 \text{ kg/m}^2$ (oscilando entre $20 - 42.2 \text{ kg/m}^2$) indicando un leve sobrepeso sin correlación significativa con los volúmenes gástricos medidos lo que sugiere

que otros factores como tiempo de ayuno tienen mayor impacto en el contenido gástrico.

En cuanto a la valoración cualitativa en decúbito supino, el 85% de los pacientes presentaron contenido líquido, mientras que, en decúbito lateral derecho, el 100% evidenció líquido gástrico. Esto resalta la sensibilidad de la ecografía en decúbito lateral para identificar contenido residual.

En la valoración cuantitativa encontramos que la media del área transversal del antro del gástrico en decúbito lateral derecho del volumen del líquido en mililitros fue de 60.77 ± 22.86 , comprendido entre un mínimo de 11.0 ml y un máximo de 131.3 ml; lo cual difiere de lo reportado por otros autores quienes encontraron un promedio de volumen gástrico de $140,84 \pm 94,36$ mililitros⁽⁵⁾.

Es importante consignar que valores mayores a 1,5 ml/Kp representan un aumento en el riesgo de aspiración. En el estudio se encontró que relación promedio de ml/kp fue 0.75 ± 0.29 . Esto fue similar a los hallazgos encontrados por A. Perlas y colaboradores quienes realizaron un estudio prospectivo de no inferioridad de 180 pacientes (84 diabéticos y 96 no diabéticos) donde utilizaron la ecografía en la cama del paciente para la evaluación cualitativa y cuantitativa del antro gástrico en posición supina y decúbito lateral derecho obteniendo un volumen gástrico basal no mayor en los pacientes diabéticos ($0,81 \pm 0,61 \text{ ml/kg}$) en comparación con los pacientes no diabéticos ($0,87 \pm 0,53 \text{ ml/kg}$) con una diferencia media de $-0,07 \text{ ml/kg}$ (IC del 95%, $-0,24$ a $0,10 \text{ ml/kg}$)⁽¹³⁾.

En cuanto al ayuno excesivo (>12 horas), los pacientes con ayuno prolongado presentaron un mayor promedio de volumen de líquido gástrico (64,1 ml vs. 48,7 ml, $p=0,001$), así como una mayor relación volumen/peso corporal (0,751 vs. 0,608 ml/kg, $p=0,02$). El tiempo de ayuno a sólidos correlacionó positivamente con el volumen gástrico en ml ($r=0,387$; $p<0,01$) y con la relación ml/kg ($r=0,271$; $p<0,01$). Esto confirma que tiempos de ayuno prolongados no solo no reducen el contenido gástrico, sino que pueden incrementar su volumen, posiblemente debido

a una mayor secreción gástrica en ausencia de alimentos.

En cuanto a la prevalencia de estómago de riesgo, encontramos que el 1,5% presentaba un riesgo de aspiración determinado por un volumen gástrico $>1,5\text{ml/kg}^{(15,16)}$; contrastando con los resultados obtenidos por Bouvet et al⁽¹⁷⁾, estudio prospectivo de cohorte realizado con 440 pacientes quirúrgicos electivos o de urgencia, encontraron un estómago de riesgo del 5% en pacientes electivos y del 56% en pacientes de urgencia ($p<0,0001$) en este estudio el estómago de riesgo se definió por la aparición de cualquier contenido gástrico en ambas posiciones (Grado 2).

Se determinó la existencia de una relación directa significativa entre las horas de ayuno y el volumen de líquido gástrico. Lo cual contrasta con los obtenidos por Sharma et al.⁽¹⁸⁾, tras realizar un estudio observacional prospectivo que incluyó a todos los pacientes enviados para cirugía dentro del período de 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 el cual no encontró una correlación entre las horas de ayuno y el volumen gástrico residual ($p=0,47$).

Conclusión

Las horas promedio de ayuno fueron prolongadas tanto a sólidos y como a líquidos.

La mayor parte de los pacientes contaba con horas excesivas de ayuno (mayor a 12 horas).

Correlacionando con las horas de ayuno existe una presencia de volúmenes gástricos por encima de lo comprendido en los estándares de seguridad recomendados.

Existe una relación directa significativa entre las horas de ayuno y el volumen de líquido gástrico.

No existe una relación significativa entre la media de los volúmenes de líquido entre los grupos con horas de ayuno excesivo (mayor a 12 horas de ayuno) y sin horas de ayuno excesivo.

La medición ecografía del contenido gástrico es una herramienta en anestesiología que puede determinar el contenido gástrico, estimando el volumen y considerar si este es riesgoso para el paciente al someterlo a un procedimiento anestésico.

Contribución de autores:

- María Virginia Aquino: elaboración del protocolo, búsqueda bibliográfica, reclutamiento de datos, análisis de resultados.
- Juan Meza: verificación de resultados.
- Walter Delgado: verificación de los resultados, estadística, análisis de las conclusiones.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de interés comercial

Fuente de financiación: Autofinanciado

Referencias bibliográficas

1. Perlas, Anahi; Davis, Liisa; Khan, Masood; Mitsakakis, Nicholas; Chan, Vincent. Gastric Sonography in the Fasted Surgical Patient A Prospective Descriptive Study. International Anesthesia Research Society [Internet]. 2021 [citado el 6 de abril de 2024];113(1):93-97. Disponible en: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2011/07000/Gastric_Sonography_in_the_Fasted_Surgical_Patient_17.aspx
2. Darío Fernando Ortega Vallejo, Andrés Felipe Erazo Narvaez, León Santiago Díez Chamorro, Daniela Suárez Rodríguez, Jamer Armando Campo Sánchez, Laura Fernanda Ortega López, Lucía Maribel Velasco Villarreal, Karen Alejandra Rivera. Ultrasonido para la valoración del contenido

- gástrico: revisión sistemática de la literatura. Rev Chil Anest [Internet]. 2020 [citado el 8 de abril de 2024];49(4): 493-503. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv49n04-05/>
3. Rubén Dario Heredia Ramos, Lizette Benavides Villamizar, Héctor Julio Meléndez Flores, Carlos Alberto Ortiz Anaya. Evaluación prequirúrgica de contenido gástrico por ultrasonido en cirugía de urgencias. Rev Chil Anest [Internet]. 2018 [citado el 6 de abril de 2024];47(1):30. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/evaluacion-prequirurgica-de-contenido-gastrico-por-ultrasonido-en-cirugia-de-urgencias/>
4. P. Van de Putte, A. Perlas. Evaluación ecográfica del contenido y volumen gástrico. British Journal of Anaesthesia [Internet]. 2014 [citado el 10 abril de 2024]; 113(1). Recuperado a partir de <https://academic.oup.com/bja/article/113/1/12/2919939>
5. Josué Ángel Marcano García; Julio Cesar Diaz. Ayuno preoperatorio por medición ecográfica del antró gástrico en pacientes sometidos a cirugía de emergencia. Universidad Central de Venezuela [Internet]. 2022 [citado el 6 de abril de 2024]. Disponible en: http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/22199/1/Drenci%20Marcano%2C%20Julio%20Navas_finalpublicacion.pdf
6. Pinto Méndez José, Burau Zambrana Karla, Salinas Muñoz Antonio. Medición del volumen gástrico residual mediante ultrasonografía en pacientes sometidos a cirugía electiva. Rev Chil Anest [Internet]. 2016 [citado el 8 de abril de 2024];45(1). Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/medicion-del-volumen-gastrico-residual-mediante-ultrasonografia-en-pacientes-sometidos-a-cirugia-electiva/>
7. Nicholas Mitsakakis; Louis Liu; Anahi Perlas; Maria Cino; Nidhi Haldipur; Liisa Davis; Javier Cubillos; Vincent Chan. Validation of a Mathematical Model for Ultrasound Assessment of Gastric Volume by Gastroscopic Examination [Internet]. 2013 [citado el 14 de abril de 2024];24(5). Disponible en: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/49493/Validation_of_a_Mathematical_Model_for_Ultrasound.16.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Luis Enrique Arévalo Gutiérrez. Aplicaciones actuales de la ultrasonografía en anestesia. Revista Científica del Instituto Nacional de Salud [Internet]. 2023 [citado el 6 de abril de 2024];24(5). Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/419/4193691010/html/>
9. Guillermo Capote Guerrero, Domingo Angel Labrada Tapia, Daniel Sosa García, Ariadna Gorgoso Vázquez. Ayuno preoperatorio. SCIELO [Internet]. 2020 [citado el 6 de abril de 2024];24(5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000501221
10. Anahi Perlas, Cristian Arzola, Natalia Portela, Nicholas Mitsakakis, Lamia Hayawi, Peter Van de Putte. Gastric Volume and Antral Area in the Fasting State: A Meta-analysis of Individual Patient Data. Anesthesiology [Internet]. 2024 [citado el 27 de octubre de 2024]. Disponible en: <ahq.org/anesthesiology/article-abstract/140/5/991/139692/Gastric-Volume-and-Antral-Area-in-the-Fasting?redirectedFrom=fulltext>
11. Eline S. de Klerk; Midas N. de Grunt; Markus W. Hollmann; Benedicto Preckel; Jeroen Hermanides; Mireille FM van Stijn. Incidencia del ayuno preoperatorio excesivo: un estudio observacional prospectivo. BJA. [Internet]. 2023 [citado 30 octubre 2024] 130(4). Recuperado a partir de [https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(22\)00742-5/fulltext](https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(22)00742-5/fulltext)
12. Manuel molina. Paso a paso. Prueba de la T de Student para muestras independientes. ANESTESIAR [Internet]. 2021 [citado el 22 de julio de 2024]. Disponible en: <https://anestesiar.org/2021/paso-a-paso-prueba-de-la-t-de-student-para-muestras-independientes/>
13. Anahi Perlas, Maggie ZX Xiao, George Tomlinson, Binu Jacob, Sara Abdullah, Richelle Kruisselbrink, Vincent WS Chan. El volumen gástrico basal en pacientes diabéticos en ayunas no es mayor que el de los pacientes no diabéticos: un estudio transversal de no inferioridad Anesthesiology [Internet]. 2024 [citado el 22 de julio de 2024] 140. Disponible en: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article-abstract/140/4/648/139331/Baseline-Gastric-Volume-in-Fasting-Diabetic?redirectedFrom=PDF>
14. Stephen B. Hulley, Steven R. Cummings, Warren S. Browner, Deborah G. Grady, Thomas B. Newman (2014). Cálculo de la potencia y tamaño de la muestra en Warren S. Browner, Thomas B.

Newman, Stephen B. Hulley (Ed.), *Diseño de investigaciones Clínicas* (4° ed., pp 73). Wolters Kluwer

15. Anahi Perlas, Vincent W. S. Chan; Catalin M. Lupu; Nicholas Mitsakakis; Anthony Hanbidge. Ultrasound assessment of gastric content and volume. ASA Publications [Internet]. 2009 [citado el 6 de abril de 2024];111(1):82-89. Disponible en:

<https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/111/1/82/9507/Ultrasound-Assessment-of-Gastric-Content-and>

16. 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 [citado 2024 Oct 24];116(2):357–63. Disponible en: <https://onx.la/e2c15>

17. L. Bouvet, FP Desgranges, C Aubergy, Y Boselli, G. Dupont, B. Allaouchiche, D Chassard.

Prevalencia y factores predictivos de estómago lleno en pacientes quirúrgicos electivos y de emergencia: un estudio de cohorte prospectivo. NIH [Internet] 2017 [citado 27 de octubre de 2024]; 118(3). Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28203726/>

18. Sharma S, Deo AS, Raman P. Effectiveness of standard fasting guidelines as assessed by gastric ultrasound examination: A clinical audit. *Indian J Anaesth.* 2018[citado 2022 Abr 19]; 62(10):747-52. Disponible en: <https://cutt.ly/tCtJEIL>