



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS
SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE

**“DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO Y VOLUMEN GÁSTRICO POR
ULTRASONOGRAFÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS
A CIRUGÍA EN EL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE.”**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO O DIPLOMA DE ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. GABRIELA AVILÈS NÀJERA

DIRECTOR:

M. en C. CELINA TRUJILLO ESTEVES

COASESORES:

DR. BERNARDO SOTO RIVERA

DRA. ANA ELENA GARCÌA CRUZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. JULIO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS
SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE

**“DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO Y VOLUMEN GÁSTRICO POR
ULTRASONOGRAFÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS
A CIRUGÍA EN EL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE.”**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO O DIPLOMA DE ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. GABRIELA AVILÈS NÀJERA

DIRECTOR:

M. en C. CELINA TRUJILLO ESTEVES

COASESORES:

DR. BERNARDO SOTO RIVERA

DRA. ANA ELENA GARCÌA CRUZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. JULIO 2021

HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

**"DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO Y VOLUMEN GÁSTRICO POR
ULTRASONOGRAFÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA
EN EL HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE."**

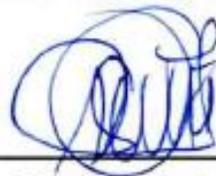
NÚMERO DE REGISTRO INTERNO: 008.2021

NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: 126.2021



Dra. Celina Trujillo Esteves

Coordinador de Enseñanza e Investigación



Dr. Miguel Martín Acuña Lizama

Jefe de Investigación

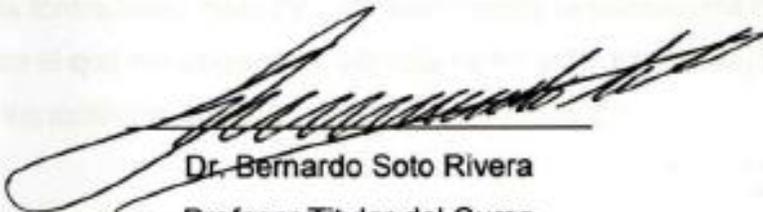


HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

**“DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO Y VOLUMEN GÁSTRICO POR
ULTRASONOGRAFÍA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A CIRUGÍA
EN EL HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE.”**

NÚMERO DE REGISTRO INTERNO: 008.2021

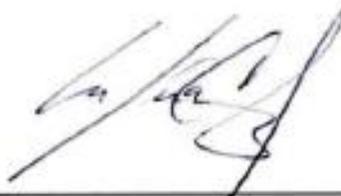
NÚMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: 126.2021



Dr. Bernardo Soto Rivera
Profesor Titular del Curso



Dra. Celina Trujillo Esteves
Profesor Adjunto de Anestesiología



Dra. Ana Elena García Cruz
Medico Adscrito de Anestesiología

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi formación como residente, gracias al instituto y universidad por permitirme convertirme en un especialista.

Gracias a mis padres y hermana por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer en mí y en mis expectativas, por estar dispuestos a acompañarme, por su apoyo inagotable e incondicional y siempre desear lo mejor para mi vida, sin duda con ellos este camino ha sido más fácil de recorrer y razón por lo que he logrado importantes objetivos con éxito.

Agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes me han guiado a llegar al punto en el que me encuentro. Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo.

INDICE

Portada-----	3
Aprobación de tesis-----	4
Agradecimientos-----	6
Índice-----	7
Resumen-----	8
Abstract-----	10
Introducción-----	12
Antecedentes-----	14
Planteamiento del problema-----	32
Justificación-----	33
Objetivos-----	34
Material y métodos-----	35
Plan de análisis estadístico-----	37
Aspectos éticos-----	38
Análisis y resultados-----	44
Discusión-----	48
Conclusiones-----	52
Perspectivas-----	53
Bibliografía-----	54
Anexos-----	57

RESUMEN

Introducción: La aspiración del contenido gástrico es una complicación perioperatoria grave ⁽³⁾. La prevención del riesgo de aspiración generalmente se basa en las horas de ayuno ⁽¹⁾. Las guías de ayuno demuestran que el vaciado gástrico difiere según el tipo de alimento: 2 horas para líquidos claros, 4 horas para leche materna, 6 horas para leche de vaca, fórmula y comida ligera y 8 horas para comida sólida completa ⁽⁷⁾. Estas directrices de ayuno no siempre son aplicadas en la práctica clínica, por lo que algunos estudios han propuesto al ultrasonido como una alternativa no invasiva y rápida para la valoración del contenido y volumen gástrico, complementando así las pautas de ayuno preoperatorio y así aplicarlas con mayor seguridad ^(3, 16).

Objetivo: Describir mediante parámetros ultrasonográficos el volumen y contenido gástrico según las horas de ayuno en pacientes pediátricos con un peso menor a 40 kg que son sometidos a cirugía electiva o de urgencia en el Hospital Regional 1º de Octubre.

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional transversal descriptivo en pacientes pediátricos con un peso menor de 40kg sometidos a cirugía electiva o de urgencia, se utilizó un ultrasonido portátil para la descripción cualitativa y cuantitativa del volumen y contenido del antro gástrico según el número de horas de ayuno aplicado.

Resultados: Se incluyeron a 24 pacientes pediátricos. Se observó que 5 (18.5) pacientes consumieron como último alimento líquidos claros, todos superando las 2 horas de ayuno recomendadas, 3 (11.1) leche no materna, todos superando las 6 horas de ayuno recomendadas y 16 (59.3) sólidos, de los cuales 2 (13) pacientes tuvieron un ayuno no mayor de 8 horas y 14 (88) pacientes más de 8 horas de ayuno. La media de las horas de ayuno aplicadas fue de 10.71 ± 2.54 . La media de

la medición por ultrasonido del volumen gástrico obtenida fue de 0.15 ± 0.08 y la relación entre el contenido y el volumen gástrico muestra que de los 15 (55.6) pacientes que mostraron un contenido gástrico vacío la media de su volumen gástrico fue de 0.11 ± 0.05 , y de los 9 (33.3) pacientes que mostraron un contenido gástrico líquido fue de 0.24 ± 0.02 , obteniendo un índice de correlación de Pearson de 0.720 con $p = 0.01$ y un índice de correlación de Spearman de 0.493 con $p = 0.01$.

Conclusión: Solo el 8% de los pacientes sujetos a estudio respetó las recomendaciones sobre las horas de ayuno establecidas para cada tipo de alimento. Ninguno de los pacientes supero el rango de volumen gástrico para considerar estómago lleno, sin embargo, se muestra que a mayor número de horas de ayuno presentaron mayor volumen gástrico y también mayor grado de contenido gástrico.

Palabras Clave: Estómago lleno, volumen gástrico, contenido gástrico, ayuno, ultrasonido gástrico.

ABSTRACT

Introduction: Aspiration of gastric contents is a serious perioperative complication⁽³⁾. Prevention of aspiration risk is usually based on fasting hours⁽¹⁾. Fasting guidelines show that gastric emptying differs according to the type of food: 2 hours for clear liquids, 4 hours for breast milk, 6 hours for cow's milk, formula and light food and 8 hours for complete solid food⁽⁷⁾. These fasting guidelines are not always applied in clinical practice, so some studies have proposed ultrasound as a non-invasive and rapid alternative for the assessment of gastric contents and volume, thus complementing the preoperative fasting guidelines and thus applying them more safely^(3, 16).

Objective: To describe by means of ultrasonographic parameters the volume and gastric contents according to the hours of fasting in pediatric patients weighing less than 40 kg who undergo elective or emergency surgery at the Hospital Regional 1^o de Octubre.

Material and Methods: A descriptive cross-sectional observational study was conducted in pediatric patients weighing less than 40kg undergoing elective or emergency surgery, a portable ultrasound was used for the qualitative and quantitative description of the volume and contents of the gastric antrum according to the number of hours of fasting applied.

Results: 24 pediatric patients were included. It was observed that 5 (18.5) patients consumed as last food clear liquids, all exceeding the recommended 2 hours of fasting, 3 (11.1) non-breast milk, all exceeding the recommended 6 hours of fasting and 16 (59.3) solid of which 2 (13) patients had a fasting of no more than 8 hours and 14 (88) patients more than 8 hours of fasting. The mean hours of fasting applied for each patient was 10.71 ± 2.54 . The mean ultrasound measurement of gastric volume obtained was 0.15 ± 0.08 and the relationship between gastric content and

volume shows that of the 15 (55.6) patients who showed an empty gastric content the mean gastric volume was 0.11 ± 0.05 , and of the 9 (33.3) patients who showed a liquid gastric content was 0.24 ± 0.02 , obtaining a Pearson correlation index of 0.720 with $p = 0.01$ and a Spearman correlation index of 0.493 with $p = 0.01$.

Conclusion: Only 8% of the patients under study respected the recommendations on fasting hours established for each type of food. None of the patients exceeded the range of gastric volume to consider a full stomach, however, it is shown that the greater the number of hours of fasting, the greater the gastric volume and the greater the degree of gastric content.

Keywords: Full stomach, gastric volume, gastric contents, fasting, gastric ultrasound.

INTRODUCCIÒN

La aspiración pulmonar, definida como la aspiración del contenido gástrico, ha sido descrita tanto en cirugía electiva y de urgencia en relación con la anestesia ⁽⁵⁾. Es una de las principales complicaciones anestésicas que puede conducir a una morbilidad y mortalidad significativas. Con una incidencia en adultos de alrededor de 1 por cada 350,000 casos y una mayor en niños de 9.3 por cada 10,000 casos, y una mortalidad del 30 al 70% ⁽¹⁾. Es un evento que es directamente proporcional a la cantidad y características del material aspirado ⁽³⁾.

Con el objetivo de disminuir esta complicación se desarrollaron pautas de ayuno preoperatorio, comprobando que la restricción de la ingesta de comida y líquidos previa a la anestesia durante un tiempo reducirían la regurgitación y la aspiración que producirían daño pulmonar, neumonía e incluso muerte ⁽⁵⁾. El vaciamiento gástrico proporciona una de las principales pautas para establecer el tiempo de dicho ayuno, el cual es diferente para líquidos y sólidos, según la composición y la cantidad de proteínas, calorías y grasas contenidas en el alimento y según la edad y la patología asociada. En niños sanos sin riesgo aumentado de regurgitación/broncoaspiración, se considera seguro un ayuno de 2 horas para líquidos claros, de 4 horas para leche materna y de 6 horas para sólidos, leche de fórmula y leche no humana. ⁽⁴⁾. Las guías clínicas son afirmaciones desarrolladas sistemáticamente para ayudar a la toma de decisiones del médico o paciente sobre cuidados apropiados de la salud en circunstancias clínicas específicas, y asegurar la mejor práctica, basadas en la mejor evidencia científica disponible. Y pueden ser utilizadas como referencia para auditorías profesionales que evalúan la calidad de los cuidados ⁽⁵⁾.

Estas directrices de ayuno no siempre son aplicadas en la práctica clínica, por lo que algunos estudios han propuesto al ultrasonido como una alternativa para la valoración complementaria del volumen y el tipo de contenido gástrico ⁽¹⁾.

El ultrasonido gástrico es una herramienta validada para evaluar de manera no invasiva el volumen y contenido gástrico y de esta manera predecir el riesgo de aspiración pulmonar. Tiene una sensibilidad y especificidad alta, del 100% y del 98% respectivamente, que lo convierte en un estándar de oro. Su implementación en la evaluación preoperatoria de la cirugía ha demostrado ser una maniobra costo-efectiva, permitiendo reducir la morbimortalidad de los pacientes, establecer medidas preventivas y técnicas de intubación que limiten o eliminen el riesgo de aspiración pulmonar, así como medio para corroborar de manera no invasiva y rápido, lo que establecen las guías de ayuno y así aplicarlas con mayor seguridad ⁽³⁾. El ultrasonido gástrico puede ser realizado por anestesiólogos con un mínimo de 33 exploraciones requeridas para obtener una precisión cercana al 90% ⁽¹⁷⁾.

ANTECEDENTES

La aspiración pulmonar de contenido gástrico es una complicación anestésica grave, ya que la anestesia predispone a la aspiración del contenido gástrico por su efecto depresor sobre los reflejos protectores de la vía aérea, aunado con el uso de fármacos anestésicos que tienen influencia en la alteración de la fisiología gástrica, como son los relajantes neuromusculares, opioides e inductores. Es un evento con una incidencia de alrededor de 1 por 350,000 casos, y la incidencia en niños es mayor: 9.3 por 10,000 casos ⁽¹⁾. Representa hasta el 9% de todas las muertes asociadas a la anestesia, con una incidencia que oscila entre 0,1 y 19%. Su prevención ocurre mediante directrices de ayuno, no siempre aplicadas en la práctica clínica. Algunos estudios han propuesto al ultrasonido como una alternativa para la valoración del contenido estomacal ⁽¹⁶⁾.

En México no existe cifra exacta de la incidencia de broncoaspiración; sin embargo, se ha centralizado la atención sobre el peligro de broncoaspiración en las pacientes que son sometidas a cesárea, oclusiones intestinales y en los pacientes que tienen el estómago lleno antes de un procedimiento quirúrgico de urgencia, pero no se ha enfatizado lo suficiente acerca de este peligro en los pacientes a los que se les realizan procedimientos anestésicos de forma electiva ⁽⁶⁾.

A pocos años del inicio de la anestesia, J. Simpson (1846) reportó la primera muerte por anestesia atribuida a la broncoaspiración. Uno de los escritos que llamó la atención sobre este fenómeno fue el hecho por Mendelson, en 1946, cuando describió 66 casos de broncoaspiración pulmonar en pacientes embarazadas, con una incidencia de 0,15% ⁽¹⁸⁾. En 1883, Joseph Lister escribía que, aunque era preferible que no hubiera contenido de sólidos en el estómago al administrar anestesia con cloroformo, era saludable dar al paciente una taza de té o consomé dos horas antes de la cirugía. Posteriormente, se aceptó la conducta de no ingerir nada por vía oral desde la media noche, para las cirugías de la mañana, y administrar un desayuno ligero, para las cirugías en la tarde. Sin embargo, muchas veces el ayuno resulta siendo mayor de 8 horas, lo cual puede causar efectos

adversos en los pacientes, como alteraciones metabólicas, incomodidad y sensación de hambre y sed ⁽⁴⁾.

El principal objetivo del ayuno es disminuir el riesgo de regurgitación y broncoaspiración, para así brindar una mayor seguridad al paciente ⁽⁴⁾. La evaluación del riesgo de aspiración generalmente se basa en los tiempos de ayuno. La ecografía gástrica se ha empleado para evaluar el volumen y el tipo de contenido gástrico, complementando así las pautas de ayuno preoperatorio. En un ensayo aleatorizado que incluyó 80 exámenes de ultrasonido, la precisión diagnóstica del ultrasonido gástrico para la detección de un estómago lleno (es decir, cualquier sólido o > 1.5 ml/kg de líquido transparente), tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 98% ⁽¹⁾.

Smith, durante el estudio de los factores de riesgo para broncoaspiración, describió que la neumonía por aspiración tiene un mayor riesgo cuando el estómago está ocupado con un volumen superior a 0.4 ml/kg y cuando el pH es menor que 2.5 ⁽⁶⁾. Con base al conocimiento generado por la ultrasonografía gástrica se acuñó el concepto de estómago de riesgo, el cual Bouvet lo define cuando el volumen gástrico supera los 0.8 ml/kg de peso, medido por ultrasonido transversal a nivel del antro gástrico ⁽³⁾.

El contenido gástrico durante el ayuno de ocho horas está constituido exclusivamente por saliva y jugo gástrico, el pH de la secreción gástrica fluctúa entre 1.5 y 2.2 ⁽⁶⁾. En estado de ayuno, el estómago segrega constantemente 5-15 ml/h de secreción gástrica, equivalentes a 40-120 ml en ocho horas, superando ampliamente los límites mencionados como seguros para evitar la aspiración pulmonar ⁽⁶⁾.

Fisiología gástrica

El estómago es un órgano muscular que cumple un papel importante en la alimentación, tiene funciones motoras y de secreción ⁽⁷⁾.

La función secretora es proporcionada por la mucosa gástrica, ya que se encuentra compuesta de células parietales que secretan el ácido clorhídrico (HCl) y el factor

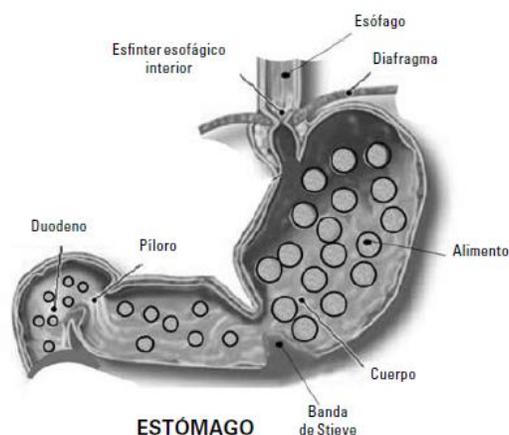
intrínseco, así como las células principales cuyas secreciones combinadas (pepsinógeno) digieren las proteínas y la celulosa. También secreta la lipasa que en los lactantes actúa desdoblando los triglicéridos de la leche. El factor intrínseco favorece la absorción de la vitamina B12. Además, hay células caliciformes que segregan mucus para proteger la pared de la cámara gástrica de agresiones producidas por los ácidos gástricos. En su función neuroendocrina la secreción está favorecida por distintas fases: la cefálica (ante la idea de comer o el olor o sabor de la comida), la gástrica (por distensión estomacal) y la fase intestinal (por distensión duodenal) ⁽¹⁸⁾. Tiene regulación estimuladora autonómica vagal y hormonal por la gastrina e histamina, mientras que es inhibida por el péptido intestinal vasoactivo, la colecistoquinina y la secretina.

La función motora determina los movimientos peristálticos, el estómago mezcla los alimentos con el ácido gástrico y además reduce su tamaño formando el quimo. La banda muscular de Stieve, que se encuentra en el centro del estómago, se contrae durante la ingesta, dividiendo funcionalmente a este órgano en cuerpo y antro. No es una contracción peristáltica, ya que se mantiene fija y permanece hasta cuatro horas. Se contrae ante la ingestión de sólidos o de una mezcla de sólidos y líquidos ⁽⁶⁾.

Fisiología del vaciamento gástrico

Luego de comer, el fondo y la parte superior del cuerpo gástrico funcionan como reservorio del contenido gástrico. El reflejo adaptativo de relajación descrito por Cannon y Lieb en 1911, activa la zona proximal del estómago para acomodarse al incremento del volumen por los contenidos que ingresan a éste, con poco cambio en la presión en la luz gástrica. Esto es seguido por contracciones tónicas que propulsan los líquidos gástricos y redistribuyen los sólidos a la parte distal del estómago. En el antro, el bolo alimenticio se fragmenta mediante intensos movimientos, y se acrecienta la mezcla con los ácidos gástricos y la saliva. La actividad del antro es relativamente constante, tanto para sólidos como para líquidos ⁽⁴⁾. A medida que éste se vacía, la banda de Stieve se relaja dejando pasar más bolo

alimentario desde el cuerpo gástrico para continuar con la digestión ⁽⁶⁾. Las ondas eléctricas despolarizan el músculo liso produciendo la contracción muscular para dar propulsión y triturar el bolo alimenticio contra el píloro cerrado. Se originan en la zona denominada marcapaso gástrico, localizado en la parte superior de la curvatura mayor del estómago, con una frecuencia de 3 a 4 ondas por minuto. A pesar de que la contracción tónica del píloro se mantiene la mayor parte del tiempo, se encuentra un pequeño espacio para el paso de agua y otros fluidos, pero no permite el paso de partículas alimenticias sólidas, lo cual hace diferente el vaciamiento de sólidos y líquidos, como se explicará más adelante ⁽⁴⁾. El píloro funciona como un filtro que impide el paso de partículas sólidas mayores de 2 cm al duodeno ⁽⁶⁾.



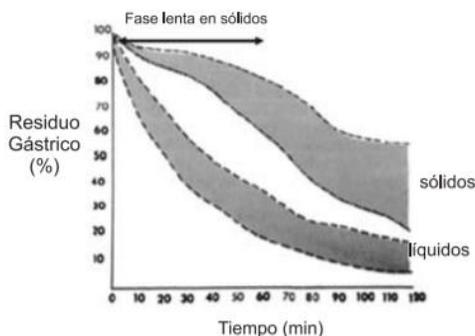
También debemos recordar que posiciones quirúrgicas como Trendelenburg, de litotricia, ginecológica y de nefrectomía pueden retrasar la evacuación gástrica intraoperatoria. En los niños pequeños, aun el decúbito lateral izquierdo puede dificultar el vaciado gástrico ⁽⁷⁾.

Vaciamento gástrico

Estudios del vaciamento gástrico han demostrado que los tiempos para el vaciado completo del estómago dependen de múltiples factores, de los que destacan la motilidad gástrica, el contenido calórico y el volumen de la composición de los alimentos. En cuanto al volumen y contenido calórico, cuanto mayor sea cada uno

de éstos, el vaciamiento será más prolongado. El vaciamiento de los alimentos ricos en lípidos es el más lento, el de las proteínas es más rápido y el de los carbohidratos es intermedio. Con respecto a la composición de los alimentos, aquellos de un gran contenido graso retrasan su vaciamiento por la regulación duodenal mediante hormonas como la secretina, el péptido inhibidor gástrico y la colecistoquinina ⁽⁴⁻⁶⁾. El vaciamiento gástrico de agua y otros líquidos no calóricos sigue una curva exponencial rápida con un tiempo medio de 10 min. El tiempo de vaciamiento medio para los líquidos no grasos es de 15-20 min. Inicialmente los fluidos con glucosa se vacían algo más lentamente, pero tras 90 min esta diferencia es despreciable ⁽⁵⁾. El vaciamiento de los sólidos se realiza con un patrón bifásico. En la primera fase, o fase lenta, los sólidos son redistribuidos desde el fondo gástrico hacia el antro para ser triturados y formar el quimo (duración aproximada de una hora). Posteriormente, éste puede pasar a través del píloro en una fase lineal si se contienen partículas menores de 2mm. Al final de la segunda hora, en promedio, 50% de la comida sólida ha pasado al duodeno. Esto se conoce como tiempo medio de vaciamiento gástrico. Los sólidos que no se pueden reducir a un tamaño menor de 2 mm pasan al duodeno por una actividad electromecánica que tiene lugar en el periodo entre las comidas, la cual ocurre cada dos horas. En este periodo, contrario a lo que ocurre en el periodo inmediato después de las comidas, el píloro permanece abierto y permite el paso de dichos sólidos. El vaciamiento de ciertos alimentos, como la gelatina, la cual a pesar de estar en estado sólido al llegar al estómago se vuelve líquida rápidamente, se considera como de líquido claro. En cambio, la leche, a pesar de ser un líquido, tiene un vaciamiento similar a una comida mixta, ya que la caseína al contacto con el ácido del estómago forma una cuajada y se comporta como un sólido. El vaciamiento de la leche varía según su composición; aquéllas que son a base de suero (como la leche materna) se vacían más rápido que las que tienen más proporción de caseína (leche de vaca y fórmulas infantiles), a pesar de tener el mismo contenido calórico. Una excepción son las leches acidificadas, las cuales se vacían más rápidamente ⁽⁴⁾. Los caramelos y chupetines también son considerados sólidos, por lo que deben suspenderse 8 horas antes de la cirugía. La

utilización de goma de mascar aumenta las secreciones salivales y gástricas, por lo que se debe evitar también el día de la cirugía (7).



No hay evidencia publicada que demuestre que la recomendación para la ingesta de sólidos en niños deba ser diferente de la de los adultos (8).

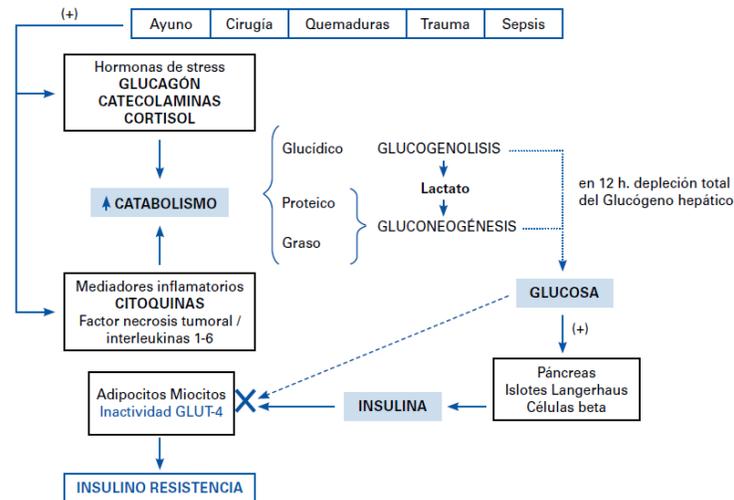
Impacto del ayuno en el perioperatorio

Un mal manejo de los períodos de ayuno en el perioperatorio puede asociarse con efectos deletéreos. Estudios actuales demuestran que el ayuno prolongado no significa un estómago vacío, sino que éste se encuentra ocupado de alto contenido ácido. Además, el ayuno aplicado de manera incorrecta provoca alteraciones metabólicas, hidroelectrolíticas y una importante sensación de malestar en el paciente (6). El compromiso metabólico consiste en: Insulino resistencia, deshidratación e hipovolemia (7).

Insulino resistencia:

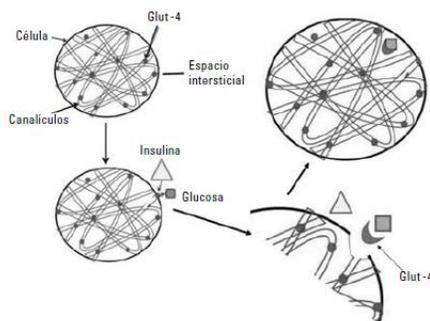
El ayuno, al igual que el trauma o la cirugía, es un poderoso liberador de hormonas de estrés (glucagón, cortisol y catecolaminas) y de mediadores inflamatorios (citoquinas, factor de necrosis tumoral e interleucinas 1- 6) que generan una respuesta catabólica con el objetivo de mantener los niveles de glucemia. El glucógeno hepático es la mayor reserva de glucosa y la fuente de generación de glucosa más rápida del organismo. En el ayuno, para mantener el consumo basal de glucosa de 2 mg/kg/min, la primera respuesta catabólica es la glucogenólisis hepática, pero en 12 horas se produce la depleción total del glucógeno del hígado.

Esto pone en evidencia que un ayuno de 8 o más horas genera una desventaja metabólica en el paciente en el momento de la cirugía, agravando el cuadro nutricional, lo que dificulta la recuperación posoperatoria y prolonga la estadía hospitalaria (7).



El objetivo del organismo durante el ayuno es asegurar el metabolismo cerebral y de otros órganos vitales y lo logra mediante la disminución del consumo periférico de glucosa. El cerebro consume el 25% del total de la glucosa utilizada en el cuerpo, y casi el 20% del O₂ de todo el organismo. El aporte de glucosa al cerebro y a los hematíes es independiente de la insulina, y se realiza mediante las proteínas transportadoras de glucosa GLUT-1 (cerebro y hematíes) y GLUT-3 (cerebro). La disminución del consumo periférico de glucosa se obtiene mediante la inactividad de la proteína transportadora de glucosa GLUT-4 en el músculo liso y en el tejido adiposo. Esta proteína se activa luego de la ingestión de alimentos y se encarga de acarrear la glucosa posprandial desde el espacio intersticial hacia el interior de la célula. Es la única transportadora de glucosa intracelular; se aloja dentro de vesículas que recorren rápidamente toda la superficie de la célula a través de una red de microtúbulos que se encuentran debajo de la membrana celular. La insulina y el movimiento activo estimulan la apertura de las vesículas que contienen la GLUT-4, por eso el reposo en cama y la nutrición hipocalórica en el posoperatorio agravan la Insulino resistencia (7).

Este es uno de los motivos por los que actualmente se favorece la movilización y alimentación tempranas de los pacientes ⁽⁷⁾.



Soop y col. demostraron que es importante ingerir azúcar con los líquidos claros para evitar la resistencia a la insulina. No solo se logran beneficios metabólicos, sino también se aumenta la sensación de bienestar del paciente por la ausencia de hambre y sed ⁽⁷⁾.

Un estudio de 252 pacientes sometidos a cirugías gastrointestinales demostró que la administración de una infusión rica en hidratos de carbono en forma oral 2 h previas al procedimiento aumenta el bienestar en el postoperatorio y disminuye la sed, la debilidad muscular y los problemas de concentración. Otro estudio evidenció que la administración por vía intravenosa de hidratos de carbono previo a la cirugía no disminuía con la misma efectividad la sed y el hambre en el postoperatorio, pero sí la debilidad muscular y el cansancio ⁽⁸⁾.

Deshidratación

Durante el ayuno, la deshidratación no solo depende de la ausencia de ingestión de líquidos, sino también de los procesos catabólicos. El metabolismo de una caloría produce 0,2 ml de agua y consume 1,2 ml de agua, generando una pérdida de 1 ml de agua. El catabolismo de cada proteína libera tres partes de agua, y la cetonuria favorece la pérdida de líquidos agravando la deshidratación. El incremento del glucagón genera natriuresis y poliuria. La deshidratación se acompaña de

irritabilidad, somnolencia, vértigo, desvanecimiento e hipotensión, especialmente en niños y ancianos ⁽⁷⁾.

Por eso, con un ayuno de 12 o más horas hay un déficit de fluidos de casi 1 litro en adultos. Nair y col. demostraron que un ayuno preoperatorio de 2 horas en un niño de 10 kg genera un déficit de 80 ml de fluidos antes de iniciar la cirugía. Por eso es fundamental lograr una hidratación cuidadosa. La ingestión oral de líquidos claros hasta 2 horas antes de la cirugía disminuye sustancialmente el grado de deshidratación del paciente ⁽⁷⁾.

Guías de ayuno preoperatorio

Unir la evidencia científica con la aplicación práctica es lo más importante para mejorar la calidad del cuidado y la seguridad del paciente ⁽⁵⁾.

Tradicionalmente se ha promocionado un ayuno total preoperatorio de 8 a 12 horas con el único objetivo de disminuir el contenido gástrico y así evitar la aspiración pulmonar. Los conocimientos actuales de fisiología gástrica y de ayuno demuestran que una dieta prolongada tiene un efecto deletéreo sobre el metabolismo del paciente. Se profundizan los estudios sobre metabolismo y es Noruega el primer país en adoptar el ayuno de 8 horas para sólidos y de 2 horas para líquidos azucarados en 1993. A partir de su implementación realizan un estudio nacional del que surgieron las guías de ayuno escandinavas en 1996. En 1999, luego de un exhaustivo análisis de la evidencia, la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) sugiere las actuales pautas de ayuno preoperatorio y las promueve internacionalmente. A pesar de ser aceptadas mundialmente y de los beneficios que representan para los pacientes, aún hoy no son aplicadas por la totalidad de los anesthesiólogos ⁽⁷⁾.

Las guías se aplican solo a niños sanos ⁽⁵⁾.

Dos guías de ayuno preoperatorio incluyen grados de evidencia:

Guía de la Sociedad Americana de Anestesiología ASA de 2011, actualización de la de 1999:

Está indicada en pacientes sanos de todas las edades y para procedimientos electivos ⁽⁵⁾.

Recomendaciones de ayuno:

Líquidos claros: 2 horas (estudios evidencia A1 y C1) ⁽⁶⁾.

Leche materna: 4 horas (estudios evidencia C3) ⁽⁶⁾.

Fórmula: 6 horas (estudios evidencia C3) ⁽⁶⁾.

Leche no materna: 6 horas (estudios evidencia B2 y C3) ⁽⁶⁾.

Comida ligera: 6 horas (estudios evidencia C2) ⁽⁶⁾.

Se entiende por líquidos claros: agua, zumo de frutas sin pulpa, bebidas carbonatadas, té claro y café negro. La leche no materna es similar a los sólidos en tiempo de vaciamiento gástrico; se debe considerar la cantidad ingerida al determinar un período de ayuno apropiado. Una comida ligera consiste en tostada y líquidos claros. Las comidas que incluyen grasas o carne prolongarían el tiempo de vaciamiento gástrico, precisando un tiempo de ayuno adicional en esos casos (8 o más horas) ⁽⁵⁾.

Tabla 2 Escala de evidencia de la Guía de Ayuno Preoperatorio utilizada por la American Society of Anesthesiologists

Evidencia científica
<i>Categoría A.</i> Literatura de soporte: ensayos controlados aleatorizados con diferencias estadísticamente significativas entre intervenciones clínicas y resultados
Nivel 1. Hallazgos apoyados por metaanálisis
Nivel 2. No hay suficiente número de estudios para llevar a cabo un metaanálisis
Nivel 3. Un único ensayo controlado aleatorizado
<i>Categoría B.</i> Literatura sugestiva: de estudios observacionales se deduce un beneficio o daño entre una intervención clínica y un resultado
Nivel 1. Comparaciones observacionales (cohortes, casos-control) de intervenciones clínicas o condiciones con diferencias estadísticamente significativas entre intervenciones clínicas para un resultado
Nivel 2. Estudios observacionales no comparativos con estadística asociativa (riesgo relativo, correlación) o estadística descriptiva
Nivel 3. Casos
<i>Categoría C.</i> Literatura equívoca: no puede determinar si hay relaciones de beneficio o daño entre intervenciones y resultados clínicos
Nivel 1. Los metaanálisis no encontraron diferencias entre ambos grupos o condiciones
Nivel 2. El número de estudios es insuficiente para llevar a cabo un metaanálisis, y ensayos clínicos aleatorizados no encontraron diferencias significativas entre grupos o condiciones, o encontraron hallazgos inconsistentes
Nivel 3. Estudios observacionales encontraron hallazgos inconsistentes o no permiten deducir relaciones de beneficio o riesgo
<i>Categoría D.</i> Evidencia insuficiente de la literatura
Silente. Sin estudios que relacionen intervenciones y resultados
Inadecuado. La literatura disponible no puede utilizarse para valorar las relaciones entre intervenciones clínicas y resultados. Ni encuentra el criterio de conforme como se define en el objetivo de la guía o no permite una interpretación de los hallazgos por la metodología utilizada
Evidencia basada en la opinión
<i>Categoría A.</i> Opinión de expertos
<i>Categoría B.</i> Opinión de miembros activos de la ASA. Las respuestas con escala de 5 puntos
Fuertemente de acuerdo. Media de 5
De acuerdo. Media de 4
Equívoca. Media de 3
Desacuerdo. Media de 2
Fuertemente en desacuerdo. Media de 1
<i>Categoría C.</i> Opinión informal. Fórum abierto, comentarios de Internet, cartas y editoriales

Fuente: American Society of Anesthesiologists⁵.

Guía de ayuno perioperatorio en adultos y niños de la Sociedad Europea de Anestesiología ESA 2011:

Recomendaciones de ayuno:

Líquidos claros: hasta 2 horas antes de la cirugía electiva (incluyendo la cesárea) (nivel de evidencia 1, grado de recomendación A) ⁽⁶⁾.

Leche materna: hasta de 4 horas (nivel de evidencia 1, grado de recomendación A) ⁽⁶⁾.

Fórmulas y leche de vaca: hasta de 6 horas (nivel de evidencia 1, grado de recomendación A) ⁽⁶⁾.

Sólidos: los alimentos sólidos deben evitarse 6 horas previas de la cirugía electiva en adultos y niños (nivel de evidencia 1, grado de recomendación A) ⁽⁶⁾.

En lactantes por debajo de los 6 meses que no consuman agua, si la cirugía se retrasa en más de 2 h se recomienda implementar un plan parenteral a basales con un flujo de 5 mg/kg/min de glucosa en solución balanceada.

En un relevante estudio sobre ayuno preoperatorio Billeaud et al. demostraron que a los 120 min luego de la ingesta de 100-200 ml de leche materna, fórmula, o leche de vaca el contenido gástrico residual era del 18% para la leche materna, el 47% para fórmula y el 55% para leche de vaca. A partir de entonces, distintas guías de ayuno perioperatorio a nivel mundial proponen 4 h de ayuno para leche materna y 6 h para fórmulas o leche de vaca. ⁽⁸⁾.

La práctica de ayunar toda la noche parece que va a finalizar en la mayoría de las sociedades médicas modernas, al menos respecto a la recomendación de líquidos claros con hidratos de carbono. Sin embargo, el dogma de «NPB (nada por la boca) desde medianoche» perdurará durante más años o décadas, a pesar de la gran evidencia de seguridad y los beneficios en reducir el tiempo de ayuno preoperatorio. Niños y adultos necesitan ayunar previamente a una anestesia general para reducir el volumen y acidez del contenido gástrico. Se piensa que el ayuno reduce el riesgo de regurgitación y aspiración del contenido gástrico durante la cirugía. Se ha buscado la evidencia sobre la duración, el tipo y el volumen de la ingesta permitida durante un período restringido de ayuno ⁽⁵⁾.

Con el paso del tiempo, se ha tratado de liberar los tiempos de ayuno, tratando de hacer consenso en aspectos como: preservar el volumen intravascular, con lo cual se pueden mantener mejores condiciones hemodinámicas durante la inducción anestésica y facilitar el acceso vascular; mantener los niveles plasmáticos de glucosa, especialmente en neonatos y lactantes menores, ya que tienen niveles de glucógeno limitados; evitar la regurgitación y posible broncoaspiración, y mejorar la satisfacción del paciente y de sus padres ⁽⁴⁾.

En las pruebas disponibles no se encontró distinción entre neonatos, lactantes, niños y adolescentes. Teniendo en cuenta los hallazgos y los reportes de los diferentes estudios, junto con las dificultades en su realización, consideramos adecuado, en los pacientes pediátricos sanos, indicar ayuno de 2 horas para líquidos claros, de 4 horas para leche materna y de 6 horas para leche no humana, de fórmula y sólidos ⁽⁴⁾.

Edad	Sólidos	Líquidos claros	Leche materna	Leche no materna/fórmula
< 6 m	No	2 h ^{a,b,c,d,f,g}	4 h ^{a,c,d,f} (leche tipo no específico ^b) 3-4 h ^g	6 h ^{a,c,f} 4 h leche tipo no específico ^b 4 h fórmula ^d 4-6 h ^g
6-36 m	6 h ^{b,c,d,e}	2 h ^{a,b,c,d,e,f,g}	4 h ^{a,c,d,e,f} 3-4 h ^g	6 h ^{a,c,e,f} (leche tipo no específico ^b)
< 12 m			6 h ^b leche tipo no específico	4 h fórmula ^d 4-6 h ^g
> 36 m	6 h ^{a,d,e,f,g}	2 h ^{a,b,c,d,e,f,g}	4 h ^{a,c,d,e,f}	6 h ^{a,c,e,f,g}
> 12 m	8 h ^b 6 h comida ligera ^c 8 h carne o grasas ^{a,c}		8 h ^b leche tipo no específica	8 h ^b 4 h fórmula ^d

Fuente: American Society of Anesthesiologists Committee⁶, Cochrane Database³³ and European Society of Anesthesiology³⁹
^a American Society of Anesthesiologists, 2011.
^b American Academy of Pediatricians, 1992.
^c Canadian Anesthesiologists' Society, 2008; no especifica edades.
^d Guía Escandinava, 2005; no especifica edades.
^e Royal College of Nursing, 2005.
^f European Society of Anesthesiology, 2011.
^g Association of Paediatric Anaesthetists, 2010.

Edad	Sólidos	Líquidos claros	Leche materna	LNH o fórmula
Neonatos <6 meses	NA	2 horas*♣	4 horas*♣	6 horas* 4 horas♣
Lactantes de 6 a 36 meses	6 horas♣	2 horas*♣ ∅	4 horas* ∅ 6 horas♣	6 horas*♣ ∅
Niños >36 meses	6 horas* 8 horas♣	2 horas*♣ ∅	4 horas* ∅ 8 horas♣	6 horas* ∅ 8 horas♣

Modificado de Brady⁹

LNH: leche no humana, NA: no aplica

♣ American Academy of Pediatrics, 1992

* Recomendación ASA, 1999

∅ Guías escandinavas de ayuno para cirugía electiva, 2005

A pesar de ser aceptadas mundialmente y de los beneficios que representan para los pacientes, aún en la actualidad no existe un apego en su totalidad por parte de los anesthesiólogos ⁽⁶⁾.

Obtención de la imagen y del Antro Gástrico Transversal

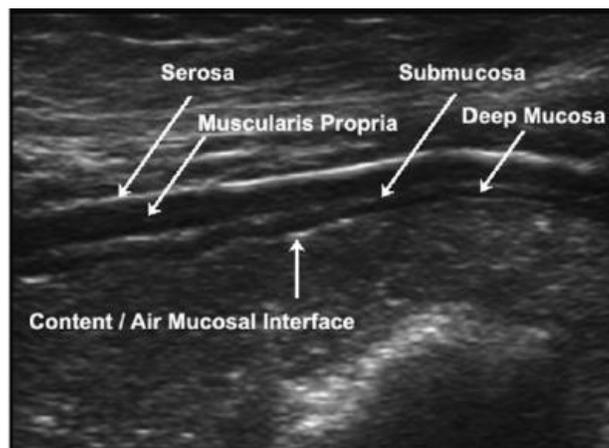
El ejercicio de la anestesia ha sido recientemente revolucionado por el uso del ultrasonido en el manejo perioperatorio. Dicha innovación consiste en el uso de la ecografía al lado del paciente como complemento imagenológico en el escenario clínico ⁽²⁰⁾. La ecografía tiene varias ventajas potenciales frente a otras modalidades de diagnóstico por imagen, incluida la portabilidad, lo no invasivo y la rentabilidad. La ecografía gástrica puede diferenciar un estómago vacío de uno con líquido o sólido basado únicamente en la evaluación cualitativa de su contenido, además, puede predecir el volumen total de líquido gástrico ⁽¹²⁾.

La mejor posición depende de la sección del estómago que se desea visualizar y esto afecta a los hallazgos ultrasonográficos. Varios estudios sugieren que las partes distales del estómago (antro y cuerpo) se evalúan mejor en una posición semisentada o decúbito lateral derecho con cabecera a 45° ^(10, 19). Se prefiere en decúbito lateral derecho pues el contenido líquido y sólido desciende hacia el antro a través del efecto gravitacional y el aire se aleja hacia el cuerpo y la región del fondo, lo que resulta en una mejor optimización de la imagen ⁽¹¹⁾.

El escaneo ultrasonográfico se realizará de acuerdo con el protocolo descrito por Perlas et al. ⁽¹¹⁾.

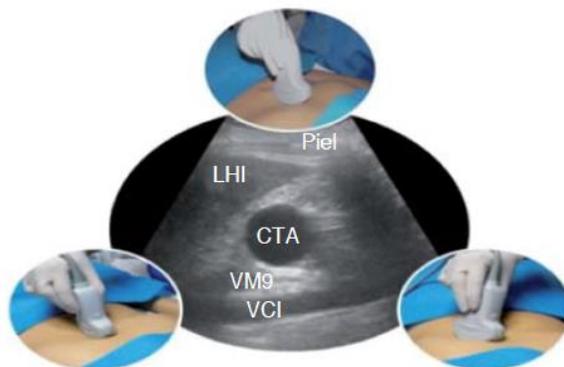
Un transductor curvo de baja frecuencia (2-5 MHz) con los ajustes abdominales estándar son útiles, proporciona la penetración necesaria para identificar las señales, sin embargo, para obtener imágenes sobre el estómago con una sonda curva de baja frecuencia, las 5 capas rara vez se distinguen, excepto por los muscularis propia (una capa hipoecoica gruesa). El antro se encuentra generalmente superficial a una profundidad de 2–3 cm ⁽¹⁷⁾.

Se requiere un transductor lineal de alta frecuencia (5–12 MHz) para visualizar pacientes más delgados o pediátricos y para obtener imágenes de la pared gástrica ya que tiene un grosor de 4-6mm y una apariencia característica de cinco sonografías distintas por cada capa ⁽¹⁰⁾. La primera capa hiperecoica delgada corresponde a la interfaz mucosa-aire, una segunda capa hipoecoica es la mucosa muscular, una tercera capa hiperecoica corresponde a la submucosa, una cuarta capa hipoecoica más prominente corresponde a la musculatura propia, mientras que una quinta delgada hiperecoica capa es la serosa ⁽¹²⁾.



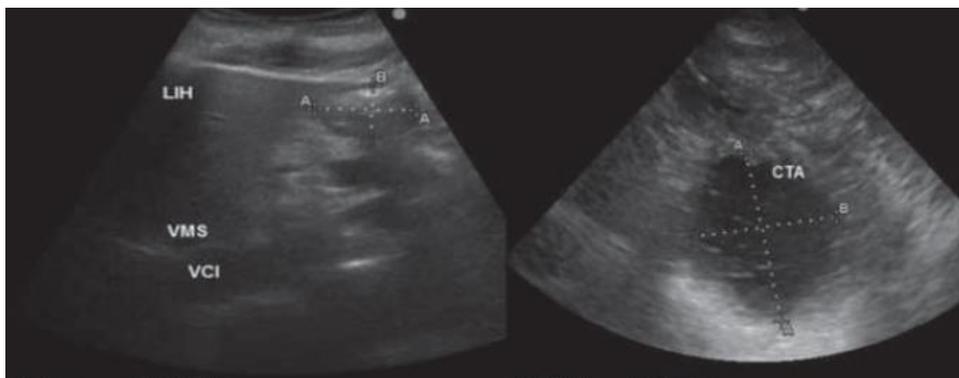
El transductor se coloca sagitalmente en la región epigástrica, barriéndolo ampliamente desde el margen subcostal izquierdo al derecho hasta obtener una vista adecuada de la sección transversal del antro (CTA), teniendo como referencias

anatómicas el lóbulo hepático izquierdo (LHI) y de referencias vasculares la aorta o la vena cava inferior (VCI) y la vena mesentérica superior (VMS) ⁽³⁾. El antro generalmente se visualiza mejor en una vista parasagital justo a la derecha de la línea media, rodeado del lóbulo izquierdo y el lóbulo caudado del hígado anteriormente y la cabeza o cuello del páncreas posteriormente ⁽¹²⁾.



Una vez localizado el antro gástrico, se mide su diámetro. Se pueden utilizar dos métodos: el método de trazado libre FTM, cálculos de las líneas dibujadas manualmente y el método tradicional de dos diámetros TDM, descrito por Bolondi et al., trazando una línea recta de mucosa a mucosa en sentido anteroposterior y lateromedial (LM) sobre un corte transversal, los cuales se multiplican obteniendo el área gástrica transversal (AGT) en cm^2 , de acuerdo con la fórmula: $\text{AGT} = (\text{AP} \times \text{LM} \times \pi) / 4$ ⁽¹³⁾.

En un estudio con FTM y TDM, Kruisselbrink et al. mostraron que los resultados de las mediciones de ambos métodos eran similares ⁽¹³⁾.



Estimación del volumen gástrico

1. Identificación del antro en sección transversal a nivel de la aorta abdominal.
2. Obtener una imagen fija con el antro en reposo ⁽¹⁾ (entre las contracciones peristálticas para evitar subestimar el volumen) ⁽¹⁰⁾.
3. Medición del área gástrica transversal (AGT) ⁽¹⁾.
4. Después de realizar la medición del AGT, el resultado se utiliza para calcular el volumen gástrico mediante la siguiente fórmula previamente validada en la población pediátrica ⁽⁸⁾:

$$\text{Volumen (ml.kg)} = [-7,8 + 0,035 \times \text{AGT mm}^2 + 0,127 \times \text{edad (meses)}] / \text{peso corporal (kg)}$$

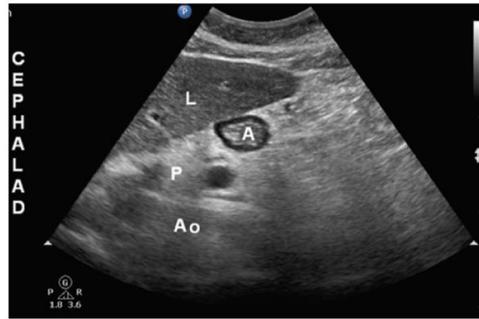
El volumen de contenido gástrico se define con diferentes modelos matemáticos después del cálculo del área transversal del antro gástrico. Los modelos matemáticos Perla y Bouvet son aceptables en cuanto a fiabilidad y aplicabilidad ⁽¹³⁾.

El modelo realizado por Bouvet et al. define como estómago lleno a la visualización de cualquier contenido sólido, ecoico, en el antro y/o por un volumen de líquido gástrico calculado de 0,8 ml/kg con área transversal antral de 340 mm², teniendo una sensibilidad del 91%, especificidad del 71% y 94% de valor predictivo negativo ⁽¹³⁾.

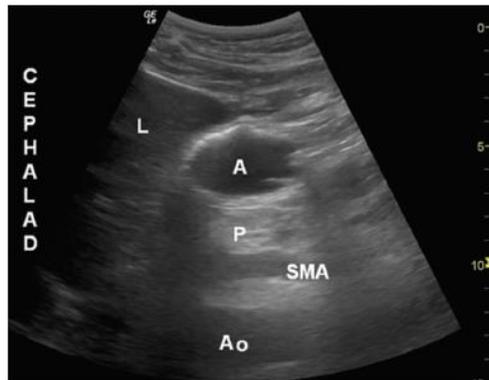
El modelo utilizado en este estudio será el de Perlas et al., que puede predecir volúmenes de 0 a 500 ml y define como estómago lleno a la visualización de cualquier contenido sólido, ecoico, en el antro y/o por un volumen de líquido gástrico calculado > 1,5 ml.kg ⁽⁸⁾. La sensibilidad y especificidad de este modelo es del 100%, lo cual lo convierte en el «estándar de oro» para la valoración no invasiva del estómago de riesgo de aspiración gástrica pulmonar. El margen de error de la medición es de ± 6ml ⁽³⁾.

Valoración de la composición del contenido gástrico

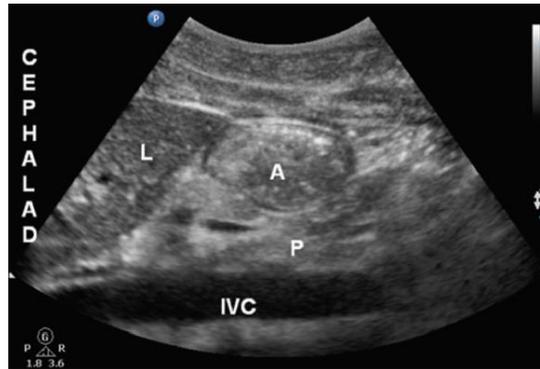
1. Estómago vacío: el antro es plano o está colapsado. En un plano sagital, es redondo a ovoide y se ha comparado con un patrón de «objetivo» u «ojo de buey». En un plano de exploración axial, el antro vacío tiene una apariencia de «dedo enguantado» ⁽¹⁰⁾.



2. Líquidos: el antro está distendido, y se puede ver líquido hipoeoico en la luz del antro con múltiples ecos móviles puntuales, dando apariencia de un patrón de «noche estrellada» ⁽¹⁰⁾.



3. Sólidos: de apariencia hiperecoico, heterogéneo, el antro es redondo y distendido con paredes delgadas, hay una mezcla de aire y partículas que crean una apariencia de «vidrio esmerilado» ⁽¹⁰⁾.



	Empty	Clear fluid	Milk or suspensions	Solid
Antral shape	Flat, collapsed, or round (bull's eye)	Round, distended	Round, distended	Round, distended
Antral wall	Thick, prominent muscularis propriae	Thin	Thin	Thin
Content	None (grade 0) or small amount of hypoechoic content (grade 1)	Hypoechoic	Hyperechoic	Hyperechoic Heterogeneous (mixed with air)
Peristalsis	None	Present (usually fast waves)	Present	Present (usually slow waves)

La ecografía tiene varias ventajas potenciales frente a otras modalidades de diagnóstico por imagen, incluida la portabilidad, lo no invasivo y la rentabilidad. La ecografía gástrica puede diferenciar un estómago vacío de uno con líquido o sólido basado únicamente en la evaluación cualitativa de su contenido, además, puede predecir el volumen total de líquido gástrico ⁽¹²⁾.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La aspiración de contenido gástrico representa hasta el 9% de todas las muertes asociadas a la anestesia, con una incidencia que oscila entre 0,1 y 19%. Su prevención ocurre mediante directrices de ayuno, sin embargo, estudios actuales demuestran que un ayuno prolongado no significa un estómago vacío y aplicado de manera incorrecta provoca alteraciones metabólicas, hidroelectrolíticas y una importante sensación de malestar en el paciente.

A pesar de la disponibilidad de las nuevas guías descritas por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) y la Sociedad Europea de Anestesiología sobre la disminución en los tiempos de ayuno en niños, desde hace más de 15 años, aún se encuentran órdenes de suspender la vía oral por más de 8 horas, el cambio en la práctica clínica ha sido lento y algunos facultativos son reacios a alterar las pautas existentes que han garantizado la seguridad del paciente. Estas guías no siempre son aplicadas en la práctica clínica por lo que algunos estudios han propuesto al ultrasonido como una alternativa para la valoración complementaria del contenido estomacal.

¿Cuál es el volumen y características del contenido gástrico según el número de horas de ayuno y el tipo de alimento en pacientes pediátricos sometidos a cirugía?

JUSTIFICACIÓN

Desde 1990 las sociedades de Anestesiología han realizado distintas guías de ayuno preoperatorio, con el objetivo no sólo de disminuir la incidencia de aspiración pulmonar y morbilidad anestésica, sino para aumentar el bienestar del paciente previo a la anestesia ⁽⁵⁾. Estudios actuales demuestran que el ayuno prolongado no significa un estómago vacío y además el ayuno aplicado de manera incorrecta provoca alteraciones metabólicas como resistencia a la insulina, deshidratación e hipovolemia, alteraciones hidroelectrolíticas y una importante sensación de malestar en el paciente ⁽⁶⁾, como irritabilidad, somnolencia, vértigo y desvanecimiento, especialmente en niños y ancianos ⁽⁷⁾. Por lo que un aspecto importante que se debe resaltar es que las guías o directrices de un ayuno más liberales en pacientes sanos no son una amenaza y pueden brindar beneficios como mejorar la hidratación, dar mayor estabilidad hemodinámica durante la inducción, mantener niveles plasmáticos de glucosa, especialmente en neonatos y lactantes menores, ya que tienen niveles de glucógeno limitados ⁽⁴⁾, evitar la regurgitación y posible broncoaspiración y mejorar la satisfacción del paciente y de sus padres ⁽⁵⁾.

El ejercicio de la anestesia ha sido recientemente revolucionado por el uso del ultrasonido en el manejo perioperatorio ⁽²⁰⁾. La versatilidad del ultrasonido lo convierte en un estándar de oro en la evaluación preoperatoria para la evaluación del contenido y volumen gástrico ⁽¹⁵⁾, ha permitido que se implemente como medio para corroborar de manera no invasiva, segura, rápida y precisa ⁽¹⁷⁾, lo que establecen las guías de ayuno y así aplicarlas con mayor seguridad ⁽³⁾.

Por lo tanto, este estudio difundirá los datos obtenidos en el servicio de anestesiología, especialidades relacionadas y equipo de enfermería, con el fin de mejorar y estandarizar el número de horas de ayuno adecuado para pacientes pediátricos según las guías y así disminuir los efectos provocados por mantener periodos prolongados de ayuno.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Describir mediante parámetros ultrasonográficos el volumen y contenido gástrico según las horas de ayuno en pacientes pediátricos con un peso menor a 40kg que son sometidos a cirugía electiva o de urgencia en el Hospital Regional 1º de Octubre.

Objetivos específicos:

- Describir las características generales de los pacientes pediátricos sometidos a la evaluación.
- Informar las características del último alimento ingerido.
- Reportar el número de horas de ayuno.
- Determinar el volumen y contenido gástrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Previa aprobación de los Comités de Ética e Investigación, se realizó un estudio observacional transversal descriptivo, siendo la población de estudio pacientes pediátricos con un peso menor a 40 kg sometidos a cirugía programada o de urgencia, en el Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE, a quienes se les realizó la descripción del contenido y volumen gástrico por ultrasonido en el periodo preoperatorio durante los meses de enero a marzo de 2021.

Criterios de inclusión:

- Niños y niñas
- Peso menor de 40kg
- Estado físico ASA I–III
- Estabilidad hemodinámica
- Someterse a procedimiento quirúrgico electivo o de urgencia.
- Pacientes que otorguen su consentimiento informado y asentimiento para participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Neonatos
- Cirugía previa del esófago o estómago.
- Que reciban tratamiento que aumente o disminuya el vaciamiento gástrico.
- Enfermedades que intervengan con el vaciamiento gástrico.

Criterios de eliminación:

- Paciente que no coopere para realizar el procedimiento de ultrasonido.
- Sin asentimiento.

Posterior a la valoración anestésica, se solicitó al responsable legal el consentimiento informado y en los pacientes mayores de 7 años el asentimiento. También se interrogó al responsable legal o a enfermería las horas de ayuno y características del último alimento ingerido y se obtuvieron por medio del expediente las características generales del paciente.

Previo al inicio del procedimiento anestésico en la sala de quirófano, se colocó al paciente sobre la cama quirúrgica en posición supino semisentado, utilizando un ultrasonido SonoScape Medical Corp con un transductor lineal de frecuencia 11-5 MHz, se describió el volumen y contenido del antro gástrico, colocándose gel sobre el transductor y éste sobre el epigastrio con ligera presión hasta obtenerse las imágenes necesarias para los datos mencionados. Una vez obtenida la medición del antro gástrico y el patrón del contenido gástrico, se retiró el transductor y limpio el gel restante e inició el procedimiento anestésico quirúrgico por parte de los médicos tratantes correspondientes.

Se realizó la descripción cuantitativa del volumen gástrico mediante la medida del área transversal del antro gástrico usando el método tradicional de dos diámetros (TDM). Se definió como buena ventana ecográfica la visualización de la arteria o vena mesentérica superior, aorta o vena cava superior (VCS) y ángulo hepático izquierdo. Los dos diámetros antrales se midieron de serosa a serosa obteniéndose el área gástrica transversal (AGT) en mm². Una vez obtenida la medición del antro gástrico se utilizó la fórmula previamente validada en la población pediátrica para medir el volumen gástrico:

- Volumen (ml.kg) = $[-7,8 + 0,035 \times \text{AGTmm}^2 + 0,127 \times \text{edad (meses)}] / \text{peso (kg)}$

Para la descripción cualitativa del contenido gástrico, la presencia de un patrón líquido o sólido se hizo de acuerdo con el modelo de Perlas et al. S.

PLAN DE ANALISIS ESTADÍSTICO

La información recabada fue capturada y almacenada en una base de datos electrónica en el software Excel de Microsoft® Office. Para la realización del análisis estadístico se utilizó el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 25.

Se aplicó estadística descriptiva, medidas de tendencia central y desviación estándar para las variables cuantitativas y para las variables cualitativas frecuencias y porcentajes. Prueba chi cuadrada para variables cualitativas y prueba t de student para variables cuantitativas.

ASPECTOS ÈTICOS

Esté protocolo de investigación se realizó de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM), la versión de fortaleza 2013, como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos. Esta investigación toma en cuenta de los principios generales los números 6, 7, 9, 11 y 12, los cuales nos dicen que el propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos), que la investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales, que es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación y que la investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. Por último, que la investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente. Y también toma en cuenta de los principios del consentimiento informado los números 28 y 29, los cuales nos dicen que cuando el participante potencial sea incapaz de dar su consentimiento informado, el médico debe pedir el consentimiento informado del representante legal y que si un participante potencial que toma parte en la investigación considerado incapaz de dar su consentimiento informado es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el médico debe pedirlo además del consentimiento del representante legal. El desacuerdo del participante potencial debe ser respetado.

El Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) es una organización internacional no gubernamental que mantiene relaciones de

colaboración con las Naciones Unidas y sus organismos especializados, especialmente la UNESCO y la OMS. Estas pautas se centran en normas y principios para proteger a los seres humanos en una investigación relacionada con la salud, para salvaguardar los derechos y el bienestar de los seres humanos. En ellas se indica que cualquiera investigación que involucre personas debe ser sometida a una evaluación ética y científica por comités de evaluación competentes, así mismo enfatizan que los investigadores tienen el deber de dar a los posibles participantes en una investigación la información pertinente y la oportunidad de dar su consentimiento voluntario e informado para participar en una investigación o de abstenerse de hacerlo. La justificación ética para realizar investigaciones relacionadas con la salud en que participen seres humanos radica en su valor social y científico, en la perspectiva de generar el conocimiento y los medios necesarios para proteger y promover la salud de las personas y para que se pueda confiar en los resultados de las investigaciones para llevar a cabo actividades y toma de decisiones que repercutirán sobre la salud individual y pública, así como sobre el bienestar social y el uso de recursos limitados, como lo menciona la pauta número 1. En la pauta número 9, Personas que tienen capacidad de dar consentimiento informado, menciona que los investigadores tienen el deber de dar a los posibles participantes en una investigación la información pertinente y la oportunidad de dar su consentimiento voluntario e informado para participar en una investigación o de abstenerse de hacerlo. Por regla general, el participante debería firmar un formulario de consentimiento o, si la persona no tiene capacidad para tomar la decisión, debe hacerlo un tutor legal u otro representante debidamente autorizado como menciona la pauta 17, Investigación con niños y adolescentes, que justifica que los niños y adolescentes deben ser incluidos en las investigaciones relacionadas con la salud, dado que tienen fisiologías y necesidades de salud particulares, ameritan un consideración especial por parte de los investigadores y los comités de ética de la investigación, por consiguiente, se requiere aplicar un enfoque matizado en la evaluación de este tipo de investigaciones. Esta pauta menciona que antes de emprender una investigación en la que participarán niños y adolescentes, el

investigador y el comité de ética de la investigación deben asegurarse de que uno de los padres del niño o el adolescente o un representante legalmente autorizado haya dado permiso para su participación; y que se haya obtenido el acuerdo (asentimiento) del niño o el adolescente conforme a su capacidad para hacerlo, después de haber recibido la debida información sobre la investigación adaptada a su nivel de madurez. Dar asentimiento quiere decir que el niño o el adolescente participa significativamente en la discusión de la investigación conforme a sus capacidades. Es de gran importancia informar al niño o adolescente y obtener su asentimiento como se describe anteriormente, preferentemente por escrito en el caso de los niños alfabetizados. El proceso de obtener el asentimiento debe tener en cuenta no solo la edad del niño o adolescente, sino también sus circunstancias individuales, experiencias de vida, madurez emocional y psicológica, capacidades intelectuales y situación familiar. La objeción deliberada, que significa una expresión de desaprobación o denegación de un procedimiento propuesto y de a participar en la investigación debe respetarse, aun cuando los padres hayan dado su permiso. De acuerdo con el Reglamento de la Ley general de Salud en materia de investigación para la salud, establecidas en el capítulo I “De los aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos” esta investigación cumplió con las disposiciones de los artículos 13 al 27 y se consideró una investigación con riesgo mínimo según el artículo 17 fracción II. Y las establecidas en el capítulo III “De la investigación en menores de edad o incapaces” cumpliendo con las disposiciones de los artículos 34 al 39.

El debate sobre los principios de la bioética se inicia en el año 1974, cuando el Congreso de los Estados Unidos crea la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos de Investigación Biomédica del Comportamiento, para identificar los principios éticos básicos que deben regir la investigación con seres humanos en la medicina y las ciencias de la conducta. En 1978 los comisionados publican el Informe Belmont, donde distinguen tres principios éticos básicos, por este orden: respeto por las personas, beneficencia y justicia. Su objetivo es proveer

un marco analítico para resolver problemas éticos que se originen en la investigación con sujetos humanos. Definen estos principios como:

Autonomía: Una persona autónoma es un individuo que tiene la capacidad de deliberar sobre sus fines personales, y de obrar bajo la dirección de esta deliberación.

Beneficiencia: El término "beneficiencia" se entiende frecuentemente como aquellos actos de bondad y de caridad que van más allá de la obligación estricta.

Maleficencia: No causar ningún daño.

Justicia: afirmar que los iguales deben ser tratados con igualdad.

Ahora bien, desde el punto de vista de la ética de los principios, el presente protocolo los cubrió de la siguiente forma:

- **Autonomía:** Se solicitó a los responsables legales del participante, el consentimiento informado tras explicarles en qué consistía la investigación, con el cual autorizan participar o no en el protocolo y también se obtuvo el asentimiento del niño mayor de 7 años conforme a su capacidad para hacerlo, después de haber recibido la debida información sobre la investigación adaptada a su nivel de madurez. De esta manera se les permitió ejercer su libre albedrío al decidir participar o no en el mismo.
- **Beneficiencia:** Considerando este principio como la obligación moral de actuar en beneficio de los otros, esta investigación arrojó datos observacionales sobre la utilidad del ultrasonido para medición del volumen y contenido gástrico para así confirmar el tiempo de ayuno necesario por grupo de edad pediátrica y difundir los datos obtenidos en el servicio de anestesiología, especialidades relacionadas y equipo de enfermería, con el fin de mejorar y estandarizar el número de horas de ayuno adecuado para pacientes pediátricos según las guías y así disminuir los efectos provocados por mantener periodos prolongados de ayuno y brindar de beneficios como mejor hidratación, estabilidad hemodinámica durante la inducción, mantener niveles plasmáticos de glucosa, evitar la

regurgitación y posible broncoaspiración y mejorar la satisfacción del paciente y de sus padres.

- No maleficencia: Durante el proceso del protocolo de investigación, no se expuso en ningún momento a los pacientes participantes a sufrir dolor o daño en su persona, ya que el ultrasonido es seguro e indoloro y no utiliza radiación (como la que se usa en los rayos X), y no se producen molestias debidas a la presión aplicada a medida que el transductor se presiona contra la zona que está siendo examinada. El gel de transmisión utilizado para ultrasonido es un producto compuesto de agua destilada, Glicerina, Propilenglicol Trietanolamina, Metil y Propilparabeno Sódicos, Carbomeros, colorante azul el cual no produce alergia a la piel, es inodoro, soluble en agua, no mancha y se expande fácilmente sobre la piel. No contiene grasa ni producto que dañe el electrodo o transductor del equipo y no es riesgoso para la salud. Tampoco se exhibió ningún dato personal de las participantes.
- Justicia: Todos los pacientes fueron tratados por igual, sin discriminación, de edad, sexo o condición social.

A sí mismo este protocolo de investigación tomó en cuenta lo que el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) decreta, el INAI es el organismo constitucional autónomo garante del cumplimiento de dos derechos fundamentales: el de acceso a la información pública y el de protección de datos personales. De tal manera que este protocolo de investigación cumplió adecuadamente con estos puntos, como ya se explicó antes, se entregó consentimiento informado y asentimiento y en cuanto a la confidencialidad del paciente no se puso en ningún documento el nombre de este, solo se utilizó el número de caso y número de expediente, y como única excepción solo se firmó con su nombre el consentimiento informado y asentimiento.

Esté protocolo de investigación se realizó también de acuerdo con el artículo 4º establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que refiere que la Nación mexicana tiene una composición pluricultural sustentada

originalmente en sus pueblos indígenas. La Ley protegerá y promoverá el desarrollo de sus lenguas, culturas, usos, costumbres, recursos y formas específicas de organización social, y garantizará a sus integrantes el efectivo acceso a la jurisdicción del Estado. En los juicios y procedimientos agrarios en que aquellos sean parte, se tomarán en cuenta sus prácticas y costumbres jurídicas en los términos que establezca la ley y que cada persona tiene derecho a la protección de la salud.

RESULTADOS

Se realizó un estudio que incluyó a 24 pacientes pediátricos con peso menor de 40 kg. Antes del procedimiento quirúrgico y previa firma de consentimiento informado de los responsables legales y asentimiento de parte de los participantes mayores de 7 años, se describió con ultrasonido el volumen y contenido gástrico de estos participantes que incluyeron las siguientes características generales referidas en la tabla 1.

Tabla 1. Características Generales

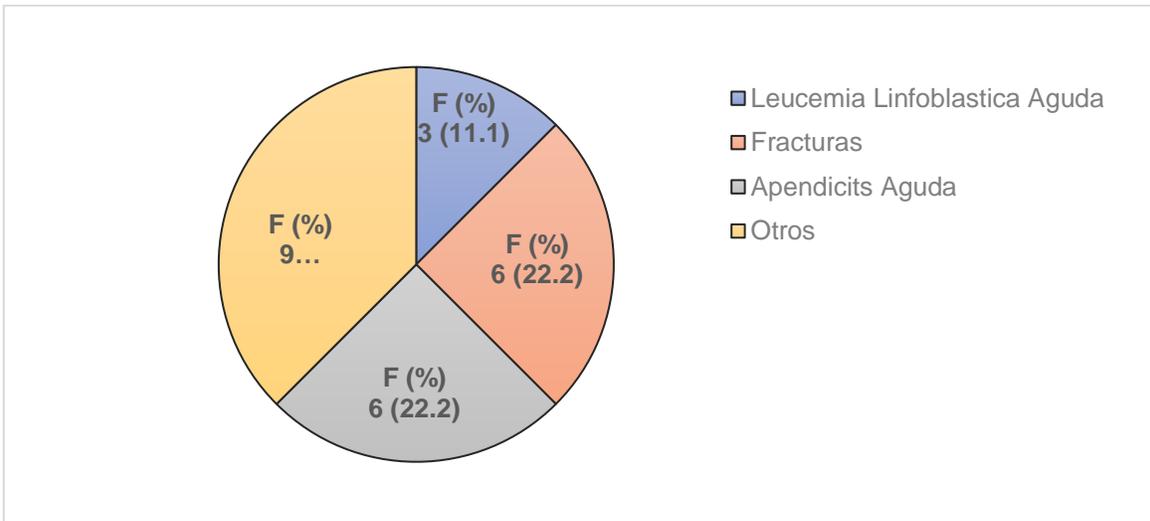
Variables	n=24
Sexo, n %	
Femenino	12 (44.4)
Masculino	12 (44.4)
Edad, años	7.5 ± 2.00
Peso, kg	26.72 ± 8.51
Talla, m	1.20 ± 0.23
IMC, kg/m ²	17.4 ± 2.46

Datos de las variables cuantitativas expresados en media y desviación estándar

Frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas

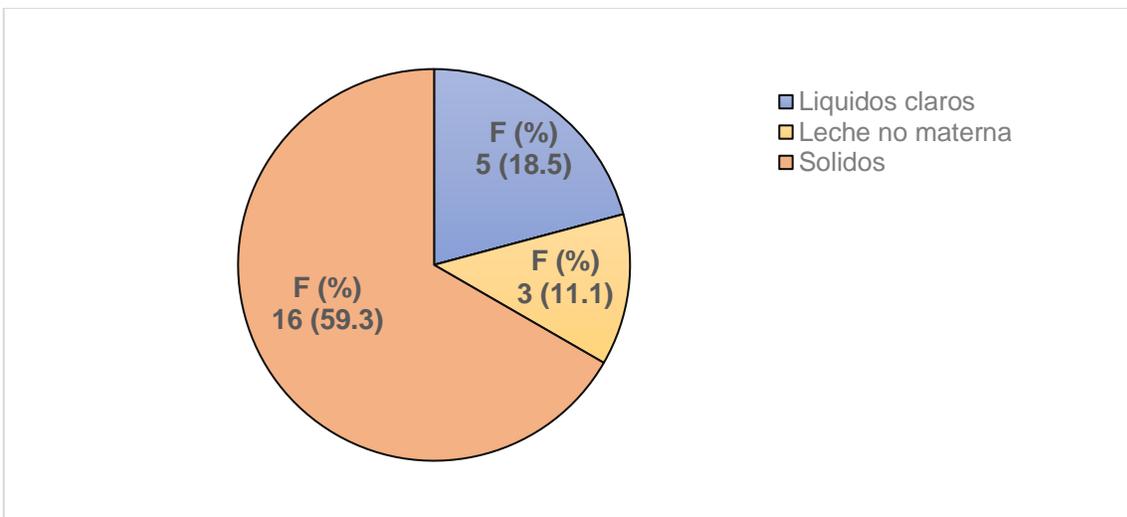
IMC, Índice de masa corporal

Los diagnósticos quirúrgicos más frecuentes se muestran en la Gráfica 1, se encontraron 3 pacientes con leucemia linfoblástica aguda para realizarse aplicación de quimioterapia intratecal (11.1%), con fractura de tibia, de húmero o radiocubital 6 (22.2%), con apendicitis aguda 6 (22.2%) y con otros diagnósticos 9 (33.3%) entre los que se encontraban oclusión intestinal, hernia umbilical, litiasis uretral, etc.



Grafica 1. Diagnóstico quirúrgico

Se realizó el análisis de las características del último alimento ingerido, clasificado en líquidos claros, leche materna, leche de fórmula, leche no materna y en sólidos. Se observó que 5 pacientes consumieron líquidos claros (18.5), 3 pacientes leche no materna (11.1) y 16 pacientes sólidos (59.3), no encontrándose participantes cuyo último alimento fuera leche de fórmula o leche materna, como se observa en la Gráfica 2.



Grafica 2. Características del último alimento

Las horas de ayuno se interrogaron al responsable legal presente o a enfermería, previo a la medición del volumen y contenido gástrico, encontrándose un tiempo de ayuno con un rango menor de 6 horas hasta un rango mayor de 15 horas, el tiempo promedio de ayuno se refiere en la Tabla 2.

Tabla 2. Tiempo de ayuno

Variables	n=24
Tiempo de ayuno, horas	10.71 \pm 2.54

Datos de las variables cuantitativas expresados en media y desviación estándar

Se realizó la medición del volumen y contenido gástrico observado por ultrasonido como se muestra en la Tabla 3, la relación entre el contenido y el volumen gástrico se muestra en la Tabla 4 y su índice de correlación, correlación de Pearson para las variables tiempo de ayuno / volumen gástrico y correlación de Spearman para las variables tiempo de ayuno / contenido gástrico, referidos en la Tabla 5.

Tabla 3. Volumen y contenido gástrico

Variables	n=24
Volumen gástrico, ml/kg	0.15 \pm 0.08
Contenido gástrico, n %	Vacío 15 (55.6) Líquido 9 (33.3)

Datos de las variables cuantitativas expresados en media y desviación estándar
Frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas

Tabla 4. Contenido y volumen gástrico

	Vacío n=15	Líquido n=9	Sólido n=0
Volumen gástrico, ml/kg	0.11 \pm 0.05	0.24 \pm 0.02	0 \pm 0

Datos de las variables cuantitativas expresados en media y desviación estándar

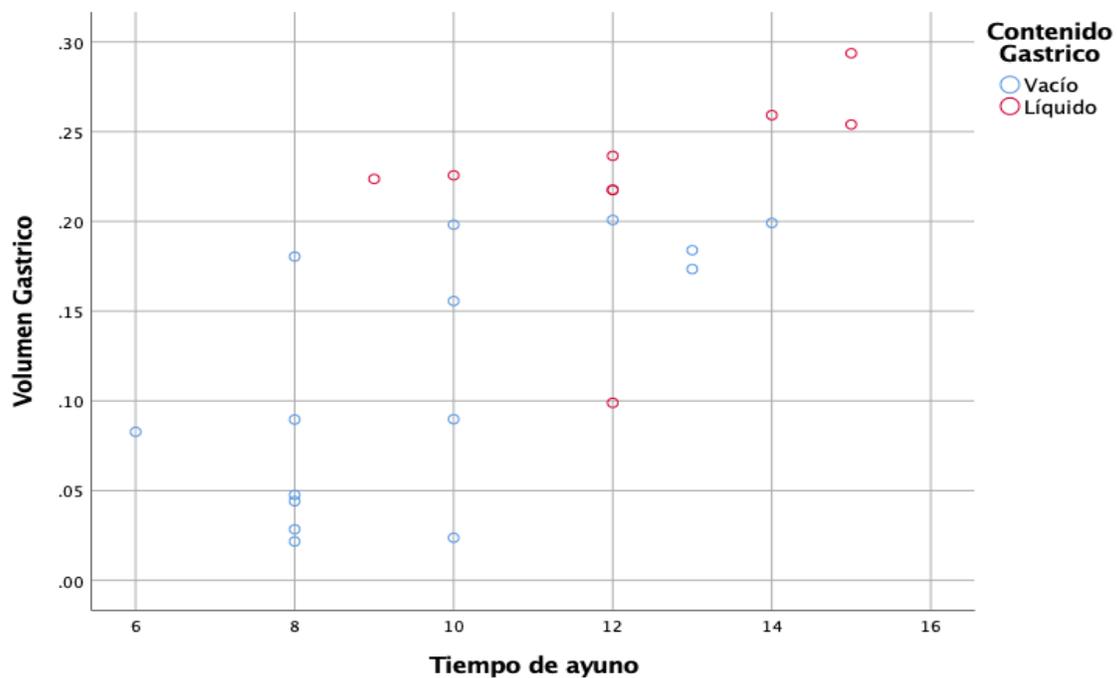
Tabla 5. Índice de correlación
 Tiempo de ayuno / volumen gástrico / contenido gástrico

Variables	n=24	
	r	p
Tiempo de ayuno, horas / Volumen gástrico	0.720	0.01
Tiempo de ayuno, horas / Contenido gástrico	0.493	0.01

Índice de correlación de Pearson para las variables tiempo de ayuno / volumen gástrico

índice de correlación de Spearman para las variables tiempo de ayuno / contenido gástrico

Observándose que a mayores horas de ayuno mayor volumen gástrico y mayor tendencia a un contenido líquido, como se muestra en la gráfica 3.



Gráfica 3. Correlación del tiempo de ayuno con el volumen y contenido gástrico

DISCUSIÓN

Desde 1990 las sociedades de Anestesiología han realizado distintas guías de ayuno preoperatorio, con el objetivo no sólo de disminuir la incidencia de aspiración pulmonar y morbilidad anestésica, sino para aumentar el bienestar del paciente previo a la anestesia ⁽⁵⁾. Estudios actuales demuestran que el ayuno prolongado no significa un estómago vacío ⁽⁶⁾. Se profundizan los estudios sobre metabolismo y es Noruega el primer país en adoptar el ayuno de 8 horas para sólidos y de 2 horas para líquidos azucarados en 1993. A partir de su implementación realizan un estudio nacional del que surgieron las guías de ayuno escandinavas en 1996. En 1999, luego de un exhaustivo análisis de la evidencia, la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) sugiere las actuales pautas de ayuno preoperatorio y las promueve internacionalmente, con una actualización en 2011 que establece que las horas de ayuno mínimo para un alimento líquido claro deben ser de 2 horas, para leche materna y de fórmula 4 horas, para leche no materna 6 horas y para sólidos 8 horas. A pesar de ser aceptadas mundialmente y de los beneficios que representan para los pacientes, aún hoy no son aplicadas por la totalidad de los anestesiólogos ⁽⁷⁾.

En nuestro estudio se muestra que el tiempo de ayuno fue prolongado en la mayoría de los pacientes con un rango mínimo de 6 horas hasta un rango máximo de 15 horas, teniendo una media y desviación estándar de 10.71 ± 2.54 , se muestra que, de 24 pacientes a estudio, 7 (29) mantuvieron un ayuno menor a 8 horas, como establecen las guías ASA de 2011, mientras que 17 (71) mantuvieron un ayuno de más de 8 horas. Estas horas de ayuno prolongadas se mantuvieron por indicación médica, ya que se dejaba establecido por escrito suspender alimentos tras la cena y ya que en este hospital la última comida establecida es a las 7 de la noche, por eso la tendencia de horas de ayuno tan prolongadas. En nuestro estudio se muestra que de los 24 pacientes sujetos a estudio 5 pacientes consumieron como último

alimento líquidos claros (18.5), todos superando las 2 horas de ayuno recomendadas, 3 leche no materna (11.1), también todos superando las 6 horas de ayuno recomendadas y 16 sólidos (59.3) siendo 2 pacientes (13) los que tuvieron un ayuno no mayor de 8 horas y 14 pacientes (88) con más de 8 horas de ayuno, no encontrándose participantes cuyo último alimento fuera leche de fórmula o leche materna. Concluyendo que solo en el 8% de los pacientes sujetos a estudio se respetó las recomendaciones sobre las horas de ayuno establecidas para cada tipo de alimento.

La ecografía gástrica se ha empleado para evaluar el volumen y el tipo de contenido gástrico, complementando así las pautas de ayuno preoperatorio. En un ensayo aleatorizado titulado Evaluación del volumen gástrico. Utilidad en el perioperatorio, Olga Abigahil (2019), que incluyó 80 exámenes de ultrasonido, la precisión diagnóstica del ultrasonido gástrico para la detección de un estómago lleno (es decir, cualquier sólido o > 1.5 ml/kg de líquido transparente), mostro una sensibilidad del 100% y una especificidad del 98% ⁽¹⁾. El modelo realizado por Bouvet et al. en 2011, define como estómago lleno a la visualización de cualquier contenido sólido, ecoico, en el antro y/o por un volumen de líquido gástrico calculado de 0,8 ml/kg teniendo una sensibilidad del 91%, especificidad del 71% y 94% de valor predictivo negativo ⁽¹³⁾. Smith en 2003, durante el estudio de los factores de riesgo para broncoaspiración, describió que la neumonía por aspiración tiene un mayor riesgo cuando el estómago está ocupado con un volumen superior a 0.4 ml/kg ⁽⁶⁾.

Nuestro estudio muestra que ninguno de los pacientes superó el volumen gástrico de 0.4 ml/kg, de los 24 pacientes sujetos a estudio la media y desviación estándar del volumen gástrico obtenido fue de 0.15 ± 0.08 . Sin embargo, se demuestra que, a mayor tiempo de ayuno, fue mayor el volumen gástrico, obteniendo un índice de correlación de Pearson de 0.720 con $p= 0.01$; y también fue mayor el grado de contenido gástrico, 15 pacientes (55.6) con contenido vacío y 9 pacientes (33.3) con contenido líquido, obteniendo un índice de correlación de Spearman de 0.493 con

$p = 0.01$. Finalmente se realizó una relación entre el volumen y el contenido gástrico obtenidos, demostrándose que, de los 15 pacientes que mostraron un contenido gástrico vacío la media y desviación estándar de su volumen gástrico fue de 0.11 ± 0.05 , y de los 9 pacientes que mostraron un contenido gástrico líquido la media y desviación estándar de su volumen gástrico fue de 0.24 ± 0.02 .

En este estudio las características generales de cada paciente y el tipo de cirugía programada o de urgencia, no marcaron diferencia para los resultados obtenidos, sin embargo, nos encontramos con ciertas limitaciones, entre ellas la edad, pues al no considerar pacientes neonatos ya que su fisiología gástrica es completamente distinta a la de pacientes lactantes y de mayor edad y el peso de no más de 40kg por el tipo de transductor lineal al que el estudio estaba sujeto, limitó el número de muestras.

En conclusión, consideramos que se requieren más estudios sobre los beneficios de esta técnica ya que se han obtenido resultados favorables sobre la versatilidad, seguridad y rapidez con la que se puede realizar la medición por ultrasonido del volumen y contenido gástrico, y así como refieren autores como Anahi Perlas et al, Medrano O, Carrillo R et al. y Dario Ortega et al. sobre la utilidad del ultrasonido en el perioperatorio para la evaluación del volumen y contenido gástrico, que es un estudio que tiene varias ventajas potenciales frente a otras modalidades de diagnóstico por imagen, incluida la portabilidad, lo no invasivo y la rentabilidad para diferenciar un estómago vacío de uno con líquido o sólido, además de predecir el volumen total de líquido gástrico, alcanza una sensibilidad y especificidad del 100% y del 98% respectivamente, lo convierte en un estándar de oro.

La recomendación es integrar grupos de estudios más grandes y obtener un transductor tanto lineal y curvo para aplicar la evaluación preoperatoria a todo paciente sin importar edad o peso, programado o solicitado de forma urgente, así como recomendar la capacitación del personal de salud necesario para adquirir la

habilidad de realizar la evaluación gástrica con ultrasonido ya que solo con un mínimo de 33 exploraciones en experiencia se obtiene una precisión cercana al 90%. Su implementación permitirá reducir la morbimortalidad de los pacientes, establecer medidas preventivas y técnicas de intubación que limiten o eliminen el riesgo de aspiración pulmonar, comodidad y bienestar del paciente, así como medio para corroborar lo que establecen las guías de ayuno y así aplicarlas con mayor seguridad y así lograr indicar las horas de ayuno adecuadas para cada tipo de alimento.

CONCLUSIONES

- Solo el 8% de los pacientes sujetos a estudio respetó las recomendaciones de las guías ASA 2011 sobre las horas de ayuno establecidas para cada tipo de alimento.
- Ninguno de los pacientes supero el rango de volumen gástrico para considerar estómago lleno, siendo la media y desviación estándar de 0.15 ± 0.08 , sin embargo, se muestra que a mayor número de horas de ayuno presentaron mayor volumen gástrico y también mayor grado de contenido gástrico.
- La evaluación del volumen y contenido gástrico por ultrasonido sirve como medio para el diagnóstico de estómago lleno y para corroborar de manera no invasiva y rápida lo que establecen las guías sobre las horas de ayuno recomendadas.

PERSPECTIVAS

- Difundir los datos obtenidos en el servicio de anestesiología, especialidades relacionadas y equipo de enfermería, con el fin de mejorar y estandarizar el número de horas de ayuno adecuado para pacientes pediátricos según las guías y así disminuir los efectos provocados por mantener periodos prolongados.
- Proponer el ultrasonido como estrategia para evaluar de manera preoperatoria, rápida, segura y no invasiva el contenido y volumen gástrico de pacientes pediátricos, así como capacitar al personal de salud para la realización de dicha evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Olga Abigahil Medrano-Duarte. Evaluación del volumen gástrico. Utilidad en el perioperatorio. *Rev. mex. anestesiología*. 2019; 42: S97-98.
- 2- P. Van de Putte, L. Vernieuwe, A. Jerjir, L. Verschueren, M. Tacken and Perlas. When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients. *BJA*. 2017; 118 (3): 363–71. DOI: 10.1093/bja/aew435.
- 3- Raúl Carrillo-Esper, Dr. Mario Santiago Herrera-Alarcón, Dr. José Manuel Ruiz-Puente, Dr. Jorge Arturo Nava-López. Evaluación ultrasonográfica del volumen y contenido gástrico en el perioperatorio. *Rev. mex. anestesiología*. 2013; 36 (4): 319-22.
- 4- Liliana Álvarez Plata, M.D., Rubén Darío Reyes Patiño, M.D. Ayuno preoperatorio en niños sanos de 2, 4 y 6 horas. *Rev. Col. Anest.* 2009; 37 (1): 63-70. DOI: 10.1016/s0120-3347(09)71008-1.
- 5- A.C. López Muñoz, N. Busto Aguirreurreta y J. Tomás Braulio. Guías de ayuno preoperatorio: actualización. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2015; 62 (3): 145-46. DOI: 10.1016/j.redar.2014.09.006.
- 6- Raúl Carrillo-Esper, Dra. Isis Espinoza de los Monteros-Estrada, Dr. Ulises Soto-Reyna. Ayuno perioperatorio. *Rev. mex. anestesiología*. 2015; 38 (1): 27-34.
- 7- Marcela Casais. Pautas actuales de ayuno preoperatorio. Bases fisiometabólicas. *RAA*. 2009: 119-29.
- 8- Matías Folcini, Marcela Casáis, Hernán Fernández Cerroti, Luciana Flores, Marta González, Natalia Longhi et al. Guías de la Asociación de Anestesia, Analgesia y Reanimación de Buenos Aires para el ayuno perioperatorio en pacientes adultos y pediátricos en procedimientos electivos. *RAA*. 2016; 74 (1): 10-18. DOI: 10.1016/j.raa.2016.06.004.
- 9- F.-P. Desgranges, A.-C. Gagey Riegel, C. Aubergy, M. de Queiroz Siqueira, D. Chassard and L. Bouvet. Ultrasound assessment of gastric contents in children

- undergoing elective ear, nose and throat surgery: a prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2017; 72, 1351–56. DOI:10.1111/anae.14010.
- 10-P. Van de Putte¹ and A. Perlas. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *BJA*. 2014;113 (1): 12–22. DOI: 10.1093/bja/aeu151.
- 11-A Kaydu, E Gökçek. Sonographic Gastric Content Evaluation in Patients Undergoing. Cataract Surgery. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2019: 22: 1070-77. DOI: 10.4103/njcp.njcp.
- 12-Anahi Perlas, Liisa Davis, Masood Khan, Nicholas Mitsakakis and Vincent W. S. Chan. Gastric Sonography in the Fasted Surgical Patient: A Prospective Descriptive Study. *Anesthesia Patient Safety Foundation*. 2011; 113 (1): 93-97. DOI: 10.1213/ANE.0b013e31821b98c0.
- 13-Ayhan Kaydu, Erhan Gokcek. Preoperative Assessment of Ultrasonographic Measurement of Antral Area for Gastric Content. *Medical Science Monitor*. 2018; 24: 5542-48. DOI: 10.12659/MSM.908520.
- 14-L. Bouvet, F.-P. Desgranges, C. Aubergy, E. Boselli, G. Dupont, B. Allaouchiche and D. Chassard. Prevalence and factors predictive of full stomach in elective and emergency surgical patients: a prospective cohort study. *BJA*. 2017; 118(3): 372-9. DOI: 10.1093/bja/aew462.
- 15-Perla del Carmen Rucoba M. Norma Nelida Quiroga C. Ana Maria Bravo R. Comparación del volume gastrico medido por ultrasonografia con ayuno de 12 horas de sólidos versus 2 horas de liquidos claros. *ECCA. REMIC*. 2020; 1 (1): 12-13.
- 16-Darío Fernando Ortega, Andrés Felipe Erazo, León Santiago Díez, Daniela Suárez, Jamer Armando Campo, Laura Fernanda Ortega, et al. Ultrasonido para la valoración del contenido gástrico: revisión sistemática de la literatura. *Rev Chil Anest*. 2020; 49: 493-503. DOI: 10.25237/revchilanestv49n04.05.
- 17-Perlas, A., Van de Putte, P., Van Houwe, P. y Chan, VWS. I-AIM framework for point-of-care gastric ultrasound. *BJA*. 2016; 116 (1): 7-11. DOI: 10.1093 / bja / aev113.

- 18-D. Benhamou. Ultrasound assessment of gastric contents in the perioperative period: why is this not part of our daily practice? *BJA*. 2014; 0 (0): 1-3. DOI:10.1093/bja/aeu369.
- 19-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*. 2018; 47: S30. DOI:10.25237/revchilanestv47s01.28.
- 20-Silvia Helena Galvis-Navarrete, Antonio José Bonilla-Ramírez, Javier Enrique Cubillos-Salcedo, Diego Aldemar Quesada-Montealegre, Juan Camilo Valbuena-Pábon. Ultrasonido gástrico “point-of-care” en tricobezoar: Reporte de caso. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2018; 46(2): 172-175

ANEXOS

Hoja de recolección de datos

Título de Protocolo: Descripción del contenido y volumen gástrico por ultrasonografía en pacientes pediátricos sometidos a cirugía en el Hospital Regional 1º de Octubre.

Instrucciones:

Llenar con bolígrafo los datos a continuación solicitados utilizando información del expediente para el llenado de: número de expediente, fecha, edad, sexo, peso, talla y diagnóstico quirúrgico.

Para los datos de: último alimento ingerido y el tiempo de ayuno interrogarlos con el responsable legal o enfermería.

Para los datos de: IMC, medida antro y volumen gástricos, obtener los resultados según las fórmulas antes mencionadas.

Seleccionar la casilla para describir el contenido gástrico visualizado en el estudio.

Numero de caso	Número de expediente	Fecha

Edad	
Sexo	
Peso	
Talla	
IMC	
Diagnostico Quirúrgico	

Último alimento ingerido	
Tiempo de ayuno	



Medida Antrogástrico	Volumen Gástrico	Contenido Gástrico		
		Vacío	Líquido	Sólido

Observaciones:

Nombre y Firma del investigador

Proceso de recolección de datos

