

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Ayuno preoperatorio en niños sanos de 2, 4 y 6 horas

Liliana Álvarez Plata, M.D.* , Rubén Darío Reyes Patiño, M.D.**

RESUMEN

El ayuno preoperatorio, o previo a la anestesia, se ha utilizado para evitar el riesgo de regurgitación y broncoaspiración de los contenidos gástricos, sin establecerse aún, con pruebas, el volumen y el pH gástricos asociados a estos riesgos y que ocasionan aumento de la morbilidad y la mortalidad.

El vaciamiento gástrico proporciona una de las principales pautas para establecer el tiempo de dicho ayuno, el cual es diferente para líquidos o 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, leches de fórmula y leche no humana. El no guardar tener que guardar un ayuno prolongado, les da a los pacientes una menor sensación de hambre y sed; además, disminuye su ansiedad y la de sus familiares.

Palabras clave: Vaciamiento gástrico, broncoaspiración, niños, lactantes, neonatos, anestesia, ayuno.

ABSTRACT

Preoperative fasting before anesthesia has been employed to avoid the risk of regurgitation and aspiration of gastric contents without knowing, based in evidence, the volume and gastric pH associated to this risks which increase morbidity and mortality.

Gastric emptying is one of the key aspects to establish the time for fasting, being different for liquids or solids as well as the composition and amount of proteins, calories and fats. It has not been established the volume and gastric pH associated with regurgitation and pulmonary aspiration.

For children without incremental risk for regurgitation/aspiration (ASA I-II) it is safe a fasting time for clear liquids up to 2 hours, 4 hours for breast milk and 6 hours for formula, cow milk and solids. Not having prolonged fasting, give patients less of hunger and thirst sensation, also less anxiety of children and their parents.

Key words: Gastric emptying, pulmonary aspiration, children, infants, newborn, anesthesia, fasting.

* Estudiante de tercer año, postgrado del Anestesiología y Reanimación, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia. lalvarezpl@unal.edu.co, lialpla@gmail.com.

** Anestesiólogo Pediatra, profesor asociado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.

Recibido para publicación febrero 11 de 2009. Aceptado para publicación abril 14 de 2009.

INTRODUCCIÓN

A pocos años del inicio de la anestesia, J. Simpson (1846) reportó la primera muerte por anestesia atribuida a la broncoaspiración de brandy.^{1,2} 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.¹ 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.³ Sin embargo, muchas veces el ayuno resulta siendo mayor de 8 horas, lo cual puede causar efectos adversos en los pacientes, como alteraciones metabólicas⁴, incomodidad y sensación de hambre y sed.⁵

Se sabe que la anestesia general inhibe los reflejos de protección de la vía aérea y, en caso de regurgitación del contenido gástrico, puede presentarse una broncoaspiración del mismo. 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%.^{1,6}

El principal objetivo del ayuno es disminuir el riesgo de regurgitación y broncoaspiración, para así brindar una mayor seguridad al paciente.⁷

En los niños no es tan fácil estandarizar el tipo de alimentos y el tiempo de ayuno antes de la cirugía, por sus características de crecimiento y los cambios fisiológicos conocidos. Un neonato necesita ser alimentado con frecuencia para evitar la hipoglucemia, el hambre y la sed, mientras que las necesidades fisiológicas de un niño mayor de 12 años son similares a las del adulto.⁸

Es común encontrar tiempos de ayuno diferentes entre instituciones o anestesiólogos,^{8,9} por lo cual consideramos importante revisar la fisiología del vaciamiento gástrico y la evidencia actual sobre ayuno en la población pediátrica, para que todos hablamos en los mismos términos.

RIESGO DE BRONCOASPIRACIÓN

La broncoaspiración es uno de los eventos adversos más temidos por los anestesiólogos. Su incidencia varía según los diferentes estudios. El estudio de Olson en 1986, encontró una incidencia en niños de 8,6 por 10.000 anestesias, mientras que en adultos fue de 4,6 por 10.000 anestesias.¹⁰ Existen estudios más recientes, como el de Warner (1999),

que muestra una disminución de la incidencia en niños, casi equiparable a la del adulto, de 3,8 por 10.000 anestesias y, en adultos, de 3,1 por 10.000 anestesias.^{2,10} El estudio de Gundappa¹¹, en el 2006, halló una incidencia en menores de 16 años de 1 por 4.385 anestesias. Aunque se ha observado con el paso de los años una disminución en la incidencia de broncoaspiración, es de anotar que es mayor en los niños que en los adultos.^{2,10} La mortalidad relacionada con la broncoaspiración es baja (1 en 70.000 pacientes quirúrgicos).^{12,13}

De los estudios epidemiológicos al respecto, se concluye que los eventos de broncoaspiración ocurren con mayor frecuencia durante la inducción de la anestesia, en pacientes que tosen o pujan durante la manipulación de la vía aérea. El riesgo de broncoaspiración es multifactorial y varía según los diferentes estudios, probablemente por diferencias en las poblaciones y los mecanismos de reporte de incidentes.¹² No se ha confirmado que la clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) y la edad sean factores de riesgo independientes, probablemente por el tamaño de muestra de los estudios.¹²

Warner asoció la comida reciente como un factor de riesgo en la broncoaspiración pediátrica, pero Borland no pudo establecer una asociación de la duración del ayuno con su incidencia en su análisis de 50.000 casos de anestesia general en el hospital de niños de Pittsburgh, ya que, como la incidencia de broncoaspiración es tan pequeña, se requieren estudios de 400.000 pacientes, aproximadamente, para encontrar este tipo de asociaciones.¹²

Se ha postulado que entre más ácido sea el contenido gástrico y mayor su volumen, será más seria la broncoaspiración.¹³ Estos valores gástricos críticos no se han encontrado en los humanos, ya que muchos estudios se realizan en animales, por las dificultades éticas y técnicas que un estudio de esta clase tendría.^{12,14} Los valores que se tienen como referencia para la definición de estómago lleno, se extrapolaron de los obtenidos por Roberts en 1974 en estudios en monos *Rhesus*, en los cuales se encontró que un pH menor de 2,5 y un volumen mayor de 0,4 ml/kg producen lesión pulmonar. Otros estudios indican que la seriedad de la neumonitis o de la neumonía se relaciona más con la acidez que con el volumen. Al hablar del volumen, se debe tener en cuenta que muchos estudios cuantifican el total que llega al pulmón, pero no el volumen que debe estar en el estómago para producir esta broncoaspiración, lo cual pone en evidencia la deficiencia de esta definición de estómago lleno.^{8,14,15}

En otro estudio en gatos, por medio de gástricostomía bajo anestesia con ketamina, se encontró que, para que hubiera regurgitación o vómito, se requerían volúmenes de 20 ml/kg (rango entre 8 y 40 ml/kg), lo cual es muy superior a los valores que se tienen en cuenta arbitrariamente.^{8,12,15} En los estudios de niños en ayuno, se ha encontrado que tienen volúmenes gástricos mayores de 0,4 ml/kg, por la producción gástrica normal más la saliva degllutida.¹²

FISIOLOGÍA DEL VACIAMIENTO GÁSTRICO

El estómago nunca está completamente vacío.¹² La producción de secreción gástrica es de 0,6 ml/kg por hora (en adultos se ha medido de 50 a 100 ml/hora) y la deglución de saliva es de 1 ml/kg por hora.^{1,15,16} Por esta razón, el ayuno en pacientes sanos nunca elimina por completo el riesgo de broncoaspiración del contenido gástrico.¹²

El estómago está dividido en dos regiones funcionales: la porción proximal que tiene una gran capacidad de distensión a baja presión para almacenar alimentos, y la distal, que se encarga de triturar los sólidos.^{17,18}

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 1911,¹⁹ 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.^{19,20} Esto es seguido por contracciones tónicas que impulsan los líquidos gástricos y redistribuyen los sólidos a la parte distal del estómago.^{17,21} En los neonatos no se ha observado esta relajación del estómago con el ingreso de la comida, lo cual puede explicar en parte el hecho de que el reflujo gastroesofágico sea más frecuente en este grupo que en los lactantes. Las contracciones del antro para el vaciamiento de sólidos no se encuentran en los primeros 2 a 4 días de vida extrauterina.²²

Las ondas eléctricas despolarizan el músculo liso produciendo la contracción muscular para dar propulsión y triturar el bolo alimenticio contra el piloro 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.^{17,18}

A pesar de que la contracción tónica del piloro 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 mayores de 2 mm, lo cual hace diferente el vaciamiento de sólidos y líquidos, como se explicará más adelante. El grado de constrictión del piloro está aumentado o disminuido bajo influencias de reflejos neuronales o humorales provenientes del estómago, del duodeno o de ambos.^{17,18}

Inmediatamente después de la ingestión de comida, la motilidad del estómago y del intestino delgado aumenta, para alcanzar un máximo a los 30 minutos, cuando la estimulación de las hormonas peptídicas intestinales y neuronales es más prominente. Esta motilidad toma lugar en todo el tubo gastrointestinal y prevalece por 4 horas luego de una comida regular de 600 kcal.^{18,19}

Los factores gástricos que regulan el vaciamiento son: el reflejo mientérico, que acentúa la contracción del estómago,²¹ la gastrina, la motilina y la ghrelina.^{17-19,23}

El duodeno produce señales más potentes para controlar el vaciamiento gástrico, usualmente de retroalimentación negativa, para garantizar que el quimo pueda ser digerido y absorbido en el intestino delgado. Los factores duodenales son el reflejo inhibitorio de los nervios gastroentéricos y las hormonas, como la secretina, el péptido inhibitorio gástrico, la colecistocinina, el péptido similar al glucagón (GLP I) y el péptido YY (PYY).¹⁷⁻¹⁹

Otros factores que influyen en el vaciamiento gástrico son:

- La postura corporal: es significativamente más lento en decúbito supino que sentado o de pie. En decúbito lateral derecho es más rápido que en decúbito supino.¹⁶
- La glucemia: se ha visto que a niveles plasmáticos de 144 mg/dl disminuye el vaciamiento gástrico.¹⁹
- El aumento en la osmolaridad del alimento retarda el vaciamiento en adultos,¹⁹ pero no se ha visto en niños prematuros y neonatos.²²
- 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.^{16,17,19}

Cuando se ingieren líquidos, se distribuyen rápidamente en todo el estómago. Su vaciamiento es directamente proporcional al volumen presente en el estómago y sigue un orden exponencial, similar a la cinética de primer orden (es proporcional a la cantidad que queda en el estómago) (figura 1).^{16,17,19,22} El paso de los líquidos al duodeno es controlado por la porción proximal del estómago,

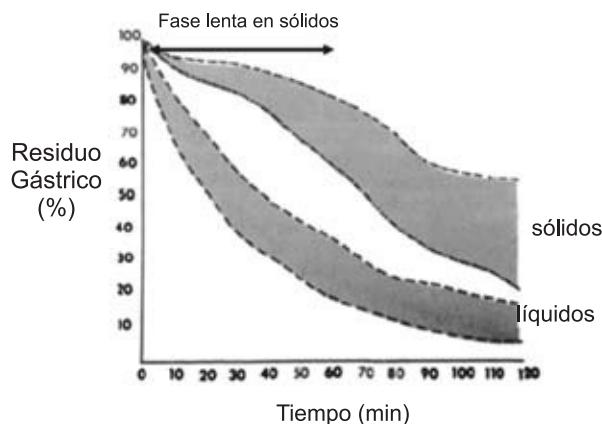


Figura 1. Vaciamiento gástrico normal para sólidos y líquidos en voluntarios jóvenes normales, estimado por gammagrafía. Modificado de la referencia 22.

donde el gradiente de la presión gastroduodenal es la fuerza principal.^{17,19} El vaciamiento de los líquidos no calóricos comienza inmediatamente ingresan al estómago;^{17,19,22} se ha calculado un tiempo medio de vaciamiento de 10 a 20 minutos.^{7,12,24} Para los líquidos con contenido calórico es un poco más demorado y se ha encontrado que a los 90 minutos (menos de 2 horas) no hay diferencia con los líquidos no calóricos.^{7,12}

El vaciamiento de los sólidos se realiza con un patrón bifásico (figura 1).^{16,17,19,22,24} 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).^{12,22,24} Posteriormente, éste puede pasar a través del piloro en una fase lineal si se contienen partículas menores de 2 mm.^{17,19} 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.^{17,19,24} En este periodo, contrario a lo que ocurre en el periodo inmediato después de las comidas, el piloro permanece abierto y permite el paso de dichos sólidos.^{17,19,24}

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.^{7,24} 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.^{7,12,22,24} Una excepción son las leches acidificadas, las cuales se vacían más rápidamente.²²

GUÍAS DE AYUNO

La American Academy of Pediatrics publicó las primeras guías de ayuno en 1992. En ellas se recomienda ayuno de 2 horas para líquidos claros, y no se hace distinción según el tipo de leche y se recomienda, para las leches y sólidos, un ayuno de 4 horas en neonatos, de 6 horas en lactantes y de 8 horas en niños. Posteriormente, la ASA, en 1999, recomendó ayuno de 6 horas para leche no humana o de fórmula en todos los niños y de 4 horas para leche materna en todas las edades, de 6 horas para comida ligera o leche de fórmula y de 8 horas para comida completa.^{6,8,9}

Las guías escandinavas del 2005 sobre ayuno en niños sanos, hechas para pacientes mayores de 1 año, indican un ayuno de 2 horas para líquidos claros y goma de mascar, de 4 horas para leche materna y de 6 horas para leche de fórmula y sólidos.^{24,25} Los tiempos son similares a los de la ASA, pero no distinguen entre comida liviana y completa.

En la tabla 1 se presentan los diferentes esquemas de ayuno en niños.^{17,19}

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.¹²

El vaciamiento gástrico de los diferentes alimentos da una pauta para establecer el tiempo de ayuno de los mismos.^{12,24} Sin embargo, la mayoría de los estudios reportan el tiempo medio de vaciamiento gástrico, el cual indica el tiempo necesario para que la mitad de la comida pase al duodeno, pero no cuándo ha pasado en su totalidad.

En un estudio realizado en adultos sanos, con una mezcla de alimentos líquidos y sólidos, se en-

Tabla 1
Guías para el ayuno en población pediátrica

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*♦ Ø	4 horas* Ø 6 horas♦	6 horas*♦ Ø
Niños >36 meses	6 horas* 8 horas♦	2 horas*♦ Ø	4 horas* Ø 8 horas♦	6 horas* Ø 8 horas♦

Modificado de Brady⁹

LNH: leche no humana, NA: no aplica

♦ American Academy of Pediatrics ,1992

* Recomendación ASA, 1999

Ø Guías escandinavas de ayuno para cirugía electiva, 2005

contró un tiempo medio de vaciamiento gástrico de 71 minutos, con un rango de 34,9 a 173 minutos, tomando dos desviaciones estándar por la variabilidad entre individuos.²⁶

Al comparar el vaciamiento gástrico de una comida con mezcla de alimentos sólidos y líquidos, entre adultos y niños de 4 años en adelante, se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos. En niños, las comidas bajas en calorías tienen un tiempo medio de vaciamiento gástrico de 58 minutos y, en adultos, de 55 minutos. El tiempo medio de vaciamiento gástrico para comidas con más de 250 kcal es de 91 minutos en niños y de 94 minutos en adultos. El de la leche es más rápido en adultos (35 minutos) que en niños (86 minutos).²⁷

En el estudio de Litman²⁸ se encontró que en el 30% de los niños con 2 horas de ayuno para leche materna, el volumen gástrico era mayor de 1 ml/kg, mientras que, en sólo 7% del grupo con igual tiempo de ayuno para líquidos claros, era de 1 ml/kg o mayor. En otro estudio con ultrasonido²⁹ se halló que el tiempo medio de vaciamiento gástrico de la leche materna era de 2 horas y 43 minutos (rango de 2 a 2,75 horas). En un estudio de 22 pacientes de bajo peso que recibían leche materna fortificada, no se alteró el tiempo de vaciamiento,¹² aunque hay que tener en cuenta que los niños prematuros tienen un vaciamiento gástrico más lento.²⁴ El ayuno óptimo para la leche materna no se ha establecido, pero es mayor de 2 horas y menor de 5 horas.²⁴

En el estudio realizado por Riezzo³⁰, en niños mayores de 5 años, se encontró un tiempo medio de vaciamiento gástrico de 114,8 minutos (rango de 75,8 a 163,5) para una comida de líquidos y

sólidos, sin diferencias significativas al compararlo con niños con dispepsia.

En el estudio de Hause³¹ se midió el vaciamiento gástrico de una comida mixta con una prueba respiratoria con C-acetato en niños sanos mayores de 6 años; se encontró un tiempo medio de vaciamiento gástrico de 81 minutos (65 a 112 minutos) y una fase lenta de 47 minutos.

En un estudio³² en niños entre 3 meses y 5 años de edad con sospecha de reflujo gastroesofágico, se utilizó leche de vaca y se encontró un tiempo medio de vaciamiento gástrico de 41 minutos ± 17 minutos. No hubo diferencias significativas entre los niños sanos y aquéllos con reflujo gastroesofágico, ni al comparar los pacientes menores de 2 años con los mayores de 2 años. Anteriormente se postulaba que los niños menores de 2 años tenían un vaciamiento más rápido que los mayores de 2 años.^{32,33}

Sin embargo, otro estudio³³ sí encontró diferencias en el tiempo medio de vaciamiento gástrico, entre los niños sin reflujo gastroesofágico (45,3 ± 12 minutos) y con reflujo (99,4 ± 20 minutos); no hubo diferencia en los grupos menores y mayores de 2 años, aunque sí se observó un ligero incremento en el tiempo de vaciamiento de los lactantes menores.

En varios estudios se ha encontrado que, cuando se permite la ingestión oral cerca a la inducción anestésica, los niños están mejor hidratados, según el llenado capilar, el llanto, la resequedad de las mucosas y la apariencia general, y tienen una buena estabilidad hemodinámica durante la inducción. No se ha publicado nada sobre la facilidad del acceso venoso, ni tampoco nuevos estudios sobre estabili-

dad hemodinámica en inducciones con sevofluorano, ya que los anteriores fueron hechos con halotano y los pacientes con ayuno estándar presentaron mayor inestabilidad hemodinámica.¹²

En cuanto a la hipoglucemia, se ha visto que la administración de líquidos claros que contienen dextrosa en intervalos cortos de ayuno, pueden evitar la necesidad de administración de dextrosa intravenosa. Sin embargo, en niños menores de 1 año, los depósitos se gastan rápidamente y, por lo tanto, cuando existe riesgo de hipoglucemia (sepsis, hiperinsulinismo, nutrición parenteral), se recomienda utilizar infusiones con dextrosa para prevenir la hipoglucemia, la gluconeogénesis o ambas.¹² El riesgo de hipoglucemia es de 1% a 2% en lactantes y niños sanos con períodos prolongados de ayuno.³⁴ La administración de dextrosa intravenosa también conlleva riesgos de hiperglucemia, pues puede producir deshidratación y alteraciones de los electrolitos, y aumenta el riesgo de lesión isquémica en el sistema nervioso central.³⁴

Las comidas abundantes con gran contenido de grasas pueden demorarse en salir del estómago más de 8 horas, por lo que el ayuno estándar de 8 horas puede ser insuficiente.¹²

Respecto a la goma de mascar, se encontró que, en los niños que habían masticado chicle 30 minutos antes de la cirugía, el volumen gástrico y el pH aumentaron, por lo que muchos lo consideran como un líquido claro y le dan 2 horas de ayuno. En los adultos no hubo un cambio significativo.^{8,12,24}

En el metanálisis realizado por Brady,⁸ se encontró que, en niños con riesgo normal de regurgitación y aspiración, el ayuno de 2 horas para líquidos claros de forma ilimitada era seguro, en comparación con el ayuno estándar o de 8 horas; no hubo diferencias en el volumen y el pH gástricos al compararlo con el ayuno estándar. Además, los niños que recibían líquido en el periodo prequirúrgico tenían menos sed y hambre, estaban más cómodos y tenían un mejor comportamiento que aquéllos con ayuno estándar.

Se requieren más estudios aleatorios y controlados, para examinar la ingestión de sólidos y cierto tipo de líquidos antes de la cirugía, como los dife-

rentes tipos de leche, ya que, a pesar de ser el tipo de ingestión más frecuente en los niños pequeños, hay pocos estudios y con muestras pequeñas.¹² En un estudio no se encontró diferencia en el volumen gástrico o el pH entre niños que consumieron leche de fórmula entre 4 y 6 horas antes, comparados con los que no se les permitió tomar leche de fórmula en las 8 horas previas y tenían ayuno de líquidos claros de 2 horas.^{8,12} En las pruebas disponibles no se encontró distinción entre neonatos, lactantes, niños y adolescentes.⁸

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 (tabla 2).

En algunos hospitales, como el pediátrico de Filadelfia, estimulan la ingestión de líquidos claros en cambio de leche en cantidad ilimitada hasta 2 horas antes de la cirugía (usualmente son 8 onzas), en niños mayores de 1 año, de leche de fórmula hasta 4 horas antes, en niños menores de 6 meses y, hasta 6 horas antes, en mayores de 6 meses, sin ningún incidente. En Japón hubo un reporte de broncoaspiración en un lactante de 4 meses con ayuno de leche de fórmula de 4,5 horas, por lo que en muchos sitios se continúa con el ayuno de 6 horas para la leche de fórmula.¹²

A pesar de la tendencia y de las nuevas guías sobre la disminución en los tiempos de ayuno en niños y adultos desde hace más de 15 años, aún se encuentran órdenes suspender la vía oral desde la media noche en los niños.^{6,9,12} Al respecto, un factor importante es que algunos anestesiólogos y cirujanos piensan en la posibilidad de que tenga que cancelarse el procedimiento o que éste no pueda adelantarse si se llega a cancelar otro en la programación. En un estudio, el número de pacientes que no cumplieron las instrucciones de ayuno fue similar, antes y después del cambio de las pautas, lo cual demuestra que esta consideración no tiene bases suficientes y sí se puede cambiar el tiempo de ayuno.⁶ Cambiar paradigmas o desaprender es mucho más difícil que aprender. Para mejorar el

Tabla 2
Tiempo de ayuno para los diferentes alimentos en todas las edades

Líquidos claros	Leche materna	Leche de fórmula o sólidos
Tiempo	2 horas	4 horas

cumplimiento de las nuevas políticas de ayuno, los consensos se deben difundir en los hospitales al personal médico, paramédico y de enfermería.^{9,24,25}

Un aspecto importante que se debe resaltar es que las guías o directrices de un ayuno más liberal en pacientes sanos no son una amenaza para el paciente y pueden brindar otros beneficios, como mejor hidratación y satisfacción del paciente, como se mencionó anteriormente.^{12,22,23}

Se debe recordar que las guías son recomendaciones, pero el manejo en un determinado paciente se puede cambiar según el juicio individual.

CONCLUSIONES

La revisión de la fisiología del vaciamiento gástrico muestra que los líquidos pasan al duodeno de una forma más rápida. Los alimentos sólidos tienen un vaciamiento más complejo, ya que primero se trituran y se mezclan con los jugos gástricos y, luego, empieza su evacuación hacia el duodeno. Otros factores que afectan el vaciamiento gástrico son la osmolaridad, la cantidad de calorías, grasas y proteínas que contenga el alimento, y otros propios del estómago, el duodeno y el sistema nervioso autónomo que regulan este proceso.

Según el metanálisis de Cochrane y varios estudios mencionados, en los niños sanos se considera seguro un ayuno de 2 horas para líquidos claros; a nuestro parecer, esto no tiene discusión. El no someterlos a un ayuno prolongado, produce una

menor sensación de hambre y sed; en algunos estudios también se encontró un mejor comportamiento de los niños y mayor satisfacción de los padres. Según las últimas guías de la ASA y las guías escandinavas, se propone un ayuno para líquidos claros de 2 horas, para leche materna, de 4 horas, y para leches de fórmula, leche no humana de vaca y sólidos, de 6 horas.

Hasta el momento, no hay una asociación directa entre el volumen gástrico y los eventos de broncoaspiración en humanos. Asimismo, se desconoce el volumen de estómago lleno para producir aspiración pulmonar.

Siempre se debe tener en cuenta que el ayuno en pacientes sanos nunca elimina por completo el riesgo de broncoaspiración del contenido gástrico.

Se necesitan más estudios para evaluar el tiempo de ayuno en pacientes con mayor probabilidad de una regurgitación, como niños obesos o con reflujo gastroesofágico.

Por dificultades éticas, faltan más estudios en la población pediátrica para determinar el riesgo de aspiración pulmonar, y el tipo de comida (como los sólidos) y el tipo de leche que tienen menor riesgo.

Agradecimientos

A Scott D. Cook-Sather y Eldar Søreide, por su colaboración al responder nuestras dudas, y comentar su experiencia en investigación y trabajo sobre este tema.

BIBLIOGRAFÍA

1. Recio A, Celis E, Pinilla A. Ayuno en cirugía electiva. Rev Colomb Anestesiol. 1994;22:323-7.
2. Gómez LM, Jaramillo J, Osorio J, et al. Guía de práctica clínica: manejo de la vía aérea del paciente pediátrico con estómago lleno. Rev Colomb Anestesiol. 2007;35:101-20.
3. Stuart PC. The evidence base behind modern fasting guidelines. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2006;20:457-69.
4. Nygren J. The metabolic effects of fasting and surgery. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2006;20:429-38.
5. Cook-Sather S, Harris KA, Chiavacci R, et al. A liberalized fasting guideline for formula-fed infants does not increase average gastric fluid volume before elective surgery. Anesth Analg. 2003;96:965-9.
6. López AC, Tomas J, Montero R. Pautas de ayuno preoperatorio y premedicación para reducir el riesgo de aspiración pulmonar. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2002;49:314-25.
7. Pérez L. El ayuno preanestésico. Revista Cubana de Pediatría. 2002;74:
8. Brady M, Kinn S, O'Rourke K, Randhawa N, Stuart P. Ayuno prequirúrgico para la prevención de complicaciones perioperatorias en niños (Revisión Cochrane traducida). Biblioteca Cochrane Plus, 2006(1). Oxford: Update Software Ltd.
9. Robertson-Malt S, Winters A, Ewing S, et al. Preoperative fasting for preventing perioperative complications in children. Aust Nurs J. 2008;9:29.
10. Motoyama E, Gronert BJ, Fine G. Induction of anesthesia and maintenance of the airway in infants and children. En: Smith's Anesthesia for Infants and Children. 7th edition. Elsevier; 2006. p. 343.
11. Gundappa N, Anand D. A review of patients with pulmonary aspiration of gastric contents during anesthesia reported to the Departmental Quality Assurance Committee. J Clin Anesth. 2006;18:102-7.
12. Cook-Sather S, Litman R. Modern fasting guidelines in children. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2006;20:471-81.

13. Ng A, Smith G. Anesthesia and the gastrointestinal tract. *J Anesth*. 2002;16:51-64.
14. Stuart PC. The evidence base behind modern fasting guidelines. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006;20:457e-69.
15. Cuervo JH. Ayuno preoperatorio: tiempos de cambio. *Rev Colomb Anestesiol*. 1996;24:167-70.
16. Splinter W, Schreiner M. Preoperative fasting in children. *Anesth Analg*. 1999;89:80-9.
17. Motilidad gástrica. Disponible en: <http://med.javeriana.edu.co/fisiologia/autoestudio/MOTILGAS.PDF>
18. Guyton A, Hall J. Propulsion and mixing of food in the alimentary tract. En: *Textbook of Medical Physiology*. 11th edition. Elsevier; 2006. p. 781.
19. Hellström PM, Grybäck P, Jacobsson H. The physiology of gastric emptying. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006;20:397-407.
20. Low AG. Nutritional regulation of gastric secretion, digestion and emptying. *Nutritional Research Reviews*. 1990; 3:229-52.
21. Sanjeevi A. Gastric motility. *Curr Opin Gastroenterol*. 2007;23:625-630.
22. Heyman S. Gastric emptying in children. *J Nucl Med*. 1998;39:865-9.
23. Schubert ML. Gastric secretion. *Curr Opin Gastroenterol*. 2007;23:595-601.
24. Søreide E, Ericksson LI, Hirlekar G, et al. Pre-operative fasting guidelines: an update. *Acta Anesthesiol Scand*. 2005;49:1041-7.
25. Søreide E, Ljungqvist O. Modern preoperative fasting guidelines: a summary of the present recommendations and remaining questions. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006;20:483-91.
26. Rengifo A, De Lima E, Mariño G, et al. Estandarización de valores de vaciamiento gástrico en sujetos normales por estudio gammagráfico en Cali. *Colombia Médica*. 1998;29:5-9.
27. Maes BD, Ghoos GF, Geypens BJ, et al. Relation between gastric emptying rate and energy intake in children compared with adults. *Gut*. 1995;36:183-8.
28. Litman RS, Wu CL, Quinlivan JK. Gastric volume and pH in infants fed clear liquids and breast milk prior to surgery. *Anesth Analg*. 1994;79:482e-5.
29. Sethi AK, Chatterji C, Bhargava SK, et al. Safe pre-operative fasting times after milk or clear fluid in children. A preliminary study using real-time ultrasound. *Anaesthesia*. 1999;54:51e-9.
30. Riezzo G, Chiloiro M, Guerra V, et al. Comparison of gastric electrical activity and gastric emptying in healthy and dyspeptic children. *Dig Dis Sci*. 2000;45:517-24.
31. Hauser B, De Schepper J, Cavelliers V, et al. Variability of the ¹³C-acetate breath test for gastric emptying of liquids in healthy children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2006;42:392-7.
32. Argon M, Duygun U, Daglioz G, et al. Relationship between gastric emptying and gastroesophageal reflux in infants and children. *Clin Nucl Med*. 2006;31:262-5.
33. Tovar S, Ramírez J, Avila E, et al. Estudio de vaciamiento gástrico en niños con reflujo gastroesofágico. *Honduras Pediátrica*. 1998;19:75-9.
34. Murat I, Dubois MC. Perioperative fluid therapy in pediatrics. *Pediatr Anesth*. 2008;18:363-70.