



INVESTIGACIÓN ORIGINAL
Vol. 39. No. 3 Julio-Septiembre 2016
pp 175-179

Identificación de glucosa capilar en niños con ayuno prolongado programados para cirugía electiva en el Hospital Materno Infantil

Dr. Javier Ángel Estrada-Cortinas,* Dra. Carolina González-Villanueva,* Dra. Ada Lizeth Garza-Alanis,*
Dra. Elena Calvillo-Valadez,** Dr. René Ávila-Arámbula,*** Dr. José Alejo Solís-Radilla,***
Dr. Christian Tadeo Badillo-Castañeda****

* Médico Anestesiólogo, egresado del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

** Médico Anestesiólogo, Hospital Regional Materno Infantil de Alta Especialidad, Guadalupe, Nuevo León, México.

*** Médico Anestesiólogo, egresado del Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital Regional de Especialidades Núm. 25, Monterrey, Nuevo León, México.

**** Doctor en Ciencias, Departamento de Farmacología y Toxicología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Solicitud de sobretiros:

Dr. Javier Ángel Estrada-Cortinas
Morelia Núm. 45, Departamento 201 entre
Puebla y Durango,
Col. Roma Norte, 06700,
Del. Cuauhtémoc, Ciudad de México.
Cel.: 811-911-6428
E-mail: tumlolo@hotmail.com

Recibido para publicación: 15-04-2016

Aceptado para publicación: 20-08-2016

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/rma>

RESUMEN

Introducción: El ayuno previo a una inducción anestésica evita vómitos y broncoaspiración, y varía de acuerdo al alimento ingerido; sin embargo, muchos niños están expuestos a un ayuno prolongado con riesgo de hacer hipoglucemias. **Métodos:** Se interrogó sobre las horas de ayuno de 143 niños sometidos a cirugía electiva, se les tomó una glucemia capilar al momento de canalizar vía venosa periférica, antes de la infusión de cualquier fluido intravenoso. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 22. $p < 0.05$ fue considerado significativo. **Resultados:** 98 varones (68.5%) y 45 mujeres (31.5%). La edad osciló entre 1 mes y 16 años (media 5.56 ± 4.12). El peso osciló entre 3.7 a 90 kg (media 22.74 ± 16.87). La duración media de ayuno fue de 11.45 ± 2.45 con rango de 6 a 21 horas. Se reportaron glicemias capilares de 55 a 135 mg/dL. **Conclusiones:** A pesar de no encontrar niveles de hipoglucemia en el grupo de pacientes estudiados es recomendado respetar las horas de ayuno preanestésico así como evitar demoras y tiempos prolongados de espera para el acceso a quirófano.

Palabras clave: Ayuno prolongado, hipoglucemia, pediatría, cirugía electiva.

SUMMARY

Introduction: Fasting prior to induction of anesthesia prevents vomiting and aspiration. Its duration varies according to the ingested food. However, many children are submitted to prolonged fasting risking hypoglycemia. **Methods:** Duration of fasting was interrogated in 143 children undergoing elective surgery. A blood sample was taken as a peripheral catheter was placed, prior to any fluid infusion. Capillary blood glucose was measured. Data were analyzed using SPSS version 22. A value of $p < 0.05$ was considered significant. **Results:** 98 males (68.5%) and 45 female (31.5%). Patient age ranged from 1 month to 16 years old (mean: 5.56 ± 4.12). Weight ranged from 3.7 to 90 kg (mean: 22.74 ± 16.87). Duration of fasting was 6-21 hours (mean: 11.45 ± 2.45). Glucose levels of 55 to 135 mg/dL were reported. **Conclusions:** Even though no hypoglycemia levels were reported, it is recommended to respect the indication of pre-anesthetic fasting, as well as avoiding delays and prolonged waiting time before access to the operating room.

Key words: Prolonged fasting, hypoglycemia, pediatrics, elective surgery.

INTRODUCCIÓN

La anestesia pediátrica es considerada difícil de manejar por anestesiólogos generales con poca experiencia en pacientes pediátricos. Uno de los problemas más frecuentes a los que se enfrenta el anestesiólogo es a realizar procedimientos en pacientes cuya anatomía y fisiología es diferente a la del adulto y en el que se puede tener desequilibrio hidroelectrolítico, como lo es la hipoglucemia.

A pocos años del inicio de la anestesia, J. Simpson (1846) reportó la primera muerte por anestesia atribuida a la broncoaspiración de brandy. En 1883, Joseph Lister escribió 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 consumió dos horas antes de la cirugía^(1,2).

El principal objetivo del ayuno es disminuir el riesgo de regurgitación y broncoaspiración, para así brindar una mayor seguridad al paciente⁽³⁾. La broncoaspiración es uno de los eventos adversos más temidos por los anestesiólogos⁽⁴⁾. Para minimizar este riesgo durante la realización de un procedimiento anestésico, se pide al paciente tener un ayuno que varía con la edad y puede ser de hasta seis horas para cirugías electivas en el caso de pacientes pediátricos.

El ayuno es generalmente una experiencia poco placentera especialmente cuando son menores de 10 años⁽⁵⁾. Se recomienda un ayuno en los diferentes grupos etarios, de dos horas para líquidos claros (agua potable, bebidas a base de jugos claros, gelatina de agua, helados de agua); 4-6 horas para leche materna; y seis o más horas para sólidos y líquidos no claros (leche de vaca, leche de soja, yogur o jugos que incluyen pulpa de la fruta⁽⁶⁻¹⁰⁾). Recientemente el concepto de rehidratación oral preoperatoria utilizando una bebida rica en carbohidratos dos horas previas reduce la deshidratación, reduce la irritabilidad y mantiene la homeostasia de la glucosa⁽¹¹⁾.

La glucosa es necesaria para mantener un metabolismo celular normal⁽¹²⁾. Se espera que ayunos prolongados resulten en hipoglucemia significativa provocando efectos deletéreos en el cerebro en desarrollo. El nivel de glucosa en ayuno preanestésico puede variar según la edad del paciente, las horas de ayuno y la premedicación administrada⁽¹³⁾. El permanecer en ayuno prolongado predispone a pacientes pediátricos a un desequilibrio hidroelectrolítico y es causa de hipoglucemias (valores ≤ 40 mg/dL en lactantes, ≤ 60 mg/dL mayores de un año)⁽¹⁴⁾ que pueden resultar en el desarrollo de arritmias, alteración del estado mental, cefalea, ansiedad, taquicardia, debilidad, convulsiones, somnolencia, palidez, temblor, irritabilidad, acidosis metabólica^(15,16). La hipoglucemia en niños es devastadora y se debe evitar administrando 4-7 mg/kg/min de glucosa o administrando soluciones glucosadas^(17,18).

Estudios demostraron que existe poca relación del ayuno con las concentraciones de glucosa en sangre de

pacientes pediátricos sometidos a cirugía ambulatoria bajo anestesia general y el uso de soluciones glucosadas al 5% producen hiperglucemias moderadas⁽¹⁹⁾. Mientras que otros demostraron que el ayuno de entre 4 a 14 horas no causa hipoglucemia⁽²⁰⁾.

El riesgo de hipoglucemias preoperatorias ha demostrado ser bajo en lactantes y niños sanos normalmente (1-2%), a pesar de los períodos de ayuno prolongado⁽²¹⁾. Por lo tanto en la mayoría de pacientes no hay necesidad de administrar glucosa en el período perioperatorio, ni necesidad de vigilar la glucosa en sangre de estos pacientes. Por el contrario el riesgo de hiperglucemia puede inducir diuresis osmótica y por consiguiente deshidratación y alteraciones electrolíticas. Por lo tanto, la hiperglucemia intraoperatoria debe ser evitada. La administración intraoperatoria de soluciones isotónicas libres de glucosa debe ser la práctica de rutina para la mayoría de los procedimientos en los niños mayores de 4-5 años de edad. En los lactantes y niños de corta edad se debe evitar el uso de dextrosa al 5%, pero el uso de dextrosa al 1-2% en Ringer Lactato puede ser apropiado. El uso de solución Polyionique B66 que contiene 0.9% de dextrosa es adecuada para mantener los valores normales de glucosa en sangre en lactantes y niños pequeños durante la cirugía, esta solución se ha utilizado en Francia desde hace más de 15 años y la autorización de comercialización fue concebida en 2001 por las autoridades francesas⁽²²⁾.

MÉTODOS

En este estudio observacional, prospectivo, descriptivo, se incluyeron niños con edades comprendidas entre 1 mes y 16 años de edad, programado para cirugía electiva, entre ellas; cirugías de Traumatología, Oftalmología, Otorrinolaringología, Cirugía General, Cirugía Plástica y Reconstructiva, Cirugía Dental, que fueron operados en el Hospital Regional Materno Infantil de Alta Especialidad, Guadalupe, Nuevo León, en el período de junio-diciembre del 2014. Durante este período se incluyeron niños de ambos sexos, menores de edad, que acudieron como pacientes externos al hospital, en ayuno a sólidos y líquidos mayor a dos horas, sin soluciones parenterales y que fueran sometidos a cirugía electiva; se excluyeron los pacientes internados, con plan de líquido, nutrición parenteral, con alguna enfermedad o toxicomanía. La aprobación ética se obtuvo por el Comité de Enseñanza e Investigación Clínica del Hospital.

Se registraron 143 pacientes, de los cuales se clasificaron en 3 grupos a saber: grupo I < 12 meses (lactantes); grupo II entre 1 a 6 años (preescolares); y grupo III > 6 años (escolares). A los cuales se les tomó una muestra de glucosa capilar al momento de canalizar una vía venosa periférica.

En la valoración preanestésica se registraron datos como sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, fecha de naci-

miento, número de registro y horas de ayuno, posteriormente se registraba en la hoja de recolección de datos.

La determinación preoperatoria de glucosa capilar se realizó inmediatamente después de canalizar una vía venosa periférica, antes de la infusión de cualquier fluido intravenoso.

Los datos fueron introducidos en los paquetes estadísticos para las Ciencias Sociales SPSS edición 22, los datos se presentaron como medias y desviación estándar (media \pm DE). Los niveles de glucemia entre los grupos se compararon mediante ANOVA. Una $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo para el propósito de este estudio, la hipoglucemia se definió como ≤ 60 mg/dL en niños mayores a un año y ≤ 40 mg/dL en niños menores de 12 meses.

RESULTADOS

Un total de 143 niños fueron incluidos en el estudio que consta de 98 varones (68.5%) y 45 mujeres (31.5%). La edad osciló entre 1 mes y los 16 años con una media de 5.56 ± 4.12 ,

mientras que su peso osciló entre los 3.7 a 90 kg con una media de 22.74 ± 16.87 . La duración media de ayuno fue de 11.45 ± 2.45 con un rango de 6 a 21 horas.

Se clasificaron en 3 grupos: grupo I < 12 meses (lactantes) se reclutaron 17 pacientes 4.88 ± 3.57 meses; grupo II entre 1 a 6 años (prescolares) se reclutaron 78 pacientes 3.66 ± 1.69 años; grupo III < 6 años (escolares) se reclutaron 48 pacientes, 10.48 ± 2.50 años. A los cuales se les tomaba una muestra de glucosa capilar al momento de canalizar una vía venosa periférica.

La distribución de edades de los niños se muestra en la figura 1; la proporción de género y cirugías realizadas se muestran en la figura 2; el porcentaje de las horas de ayuno se muestra en la figura 3; mientras que el cuadro I muestra la glicemia preoperatoria en los diferentes grupos del estudio y el cuadro II muestra las horas de ayuno en los diferentes grupos del estudio.

No se observó ningún caso de hipoglucemia. No se observó diferencia de glicemia entre los grupos ($p = .185$). El nivel

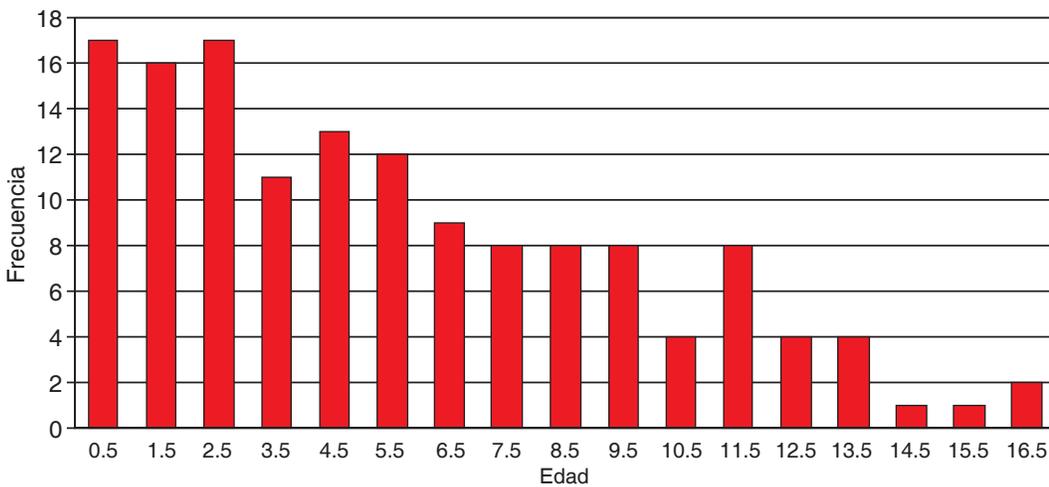


Figura 1. Distribución de edades de todos los pacientes.

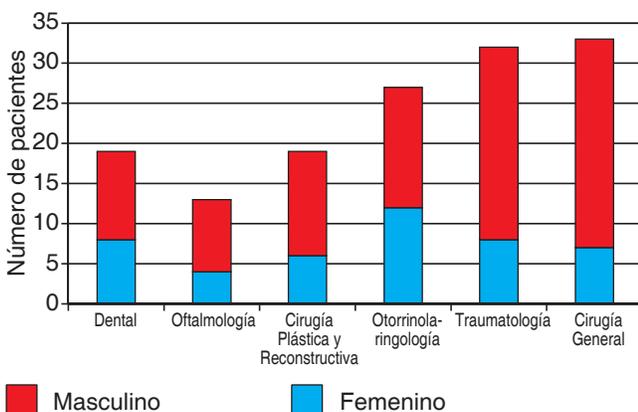


Figura 2. Proporción de género y cirugías realizadas.

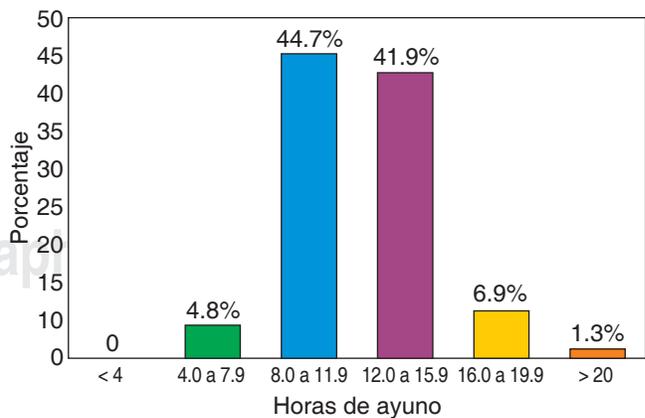


Figura 3. Distribución de la duración del ayuno en todos los pacientes.

Cuadro I. Glicemia por grupo de estudio.

Grupo	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
I	17	92.7647	20.23156	55.00	135.00
II	78	89.7308	11.74919	61.00	121.00
III	48	93.6875	8.41012	78.00	114.00
Total	143	91.4196	12.16171	55.00	135.00

Cuadro II. Horas de ayuno por grupo de estudio.

Grupo	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
I	17	8.9412	2.46147	5.00	14.00
II	78	11.8590	3.13640	6.00	21.00
III	48	11.6667	2.32775	7.00	19.00
Total	143	11.4476	2.94475	5.00	21.00

más bajo de glucosa registrado fue de 55 mg/dL en una niña de cuatro meses. El ayuno más prolongado fue de 21 horas en dos niños de cinco años, en los cuales uno presentó glicemia de 63 mg/dL y el otro de 81 mg/dL. El nivel más alto de glucosa registrado fue de 135 mg/dL en un niño de ocho meses.

Consideramos un ayuno prolongado a un ayuno mayor a ocho horas; en nuestro estudio el 84.6% de los pacientes presentó un ayuno > 8 horas preanestésico.

Los procedimientos realizados fueron: 19 de Dental; 13 de Oftalmología; 27 de Otorrinolaringología; 19 de Cirugía Plástica y Reconstructiva; 33 de Cirugía General y 32 de Traumatología.

DISCUSIÓN

No hay estudios de la prevalencia de hipoglucemia en los niños en nuestro medio. En este estudio buscamos valorar la concentración de glucosa capilar en niños que son programados para cirugías electivas. La medición se realizó tomando una muestra de sangre obtenida al momento de canalizar una vena periférica al niño con o sin sedación profunda usando como gas anestésico el sevoflurano.

La hipoglucemia ha sido definida por varios trabajos como un nivel de glucosa en sangre entre 40-60 mg/dL⁽²³⁻²⁵⁾. En nuestro estudio la prevalencia de hipoglucemia es nula, ya que no encontramos valores por debajo de 40 mg/dL en niños menores de 12 meses de edad, ni menores de 60 mg/dL en el resto.

Se espera que el nivel de glucosa en sangre en ayunas varíe según la edad del paciente, el período de ayuno y la premedicación dada; sin embargo, estos factores son aún controversiales.

El ayuno prolongado sigue siendo común en muchos hospitales, Soyannwo y Sanusi reportaron que el 62.5% de 64 niños

menores de 12 años presentó un ayuno mayor de 12 horas antes de la inducción anestésica⁽²⁶⁾; Bode y cols informaron un hallazgo similar, los 112 niños de su estudio de edades entre dos semanas a 14 años presentaban ayuno mayores a 11 horas antes de la anestesia⁽²⁷⁾. En otro estudio realizado en Nigeria por Iliry en el 2005 el 74% de los 50 niños estudiados con edades que comprendían entre los seis meses y seis años presentó más de 12 horas de ayuno⁽²⁸⁾.

En nuestro medio el ayuno prolongado es común, debido en ocasiones a una inadecuada programación de las cirugías pediátricas, sobrecarga de trabajo que aumenta el tiempo de espera para ingresar a quirófano y las demoras para su ingreso. Este trabajo demostró un ayuno mayor de ocho horas en el 84.6% de nuestros pacientes y 58.7% de nuestros pacientes presentaron un ayuno mayor a 10 horas.

Algunos estudios demuestran que a pesar de un ayuno superior a 12 horas los pacientes pediátricos no realizaron hipoglucemias^(29,30). Sin embargo, Shah y cols. encontraron una prevalencia de hipoglucemia en su medio de 3.8% de los 104 niños estudiados con cifras que fueron de 48.6 a 59.4 mg/dL⁽¹³⁾, y Jensen BH y cols. encontraron en su estudio de 82 niños un caso de hipoglucemia preoperatoria⁽³¹⁾.

Redfern N y cols. refieren que hay variación en la glucosa en sangre de acuerdo al ayuno prolongado y la hora del día; sin embargo, en su estudio concluye que el ayuno prolongado es bien tolerado en niños preescolares saludables independientemente de la hora de la cirugía⁽³²⁾.

CONCLUSIONES

A pesar del riesgo mínimo de broncoaspiración es recomendado respetar la indicación de ayuno preanestésico, además, aunque el ayuno es bien tolerado en los bebés y niños, es importante prevenir el ayuno prolongado para evitar las

molestias de incomodidad, sensación de hambre, sed, irritabilidad y disminuir el riesgo de hipoglucemia que en algunos estudios se han reportado; por lo que se aconseja hacer énfasis a los padres de las recomendaciones sobre las horas de ayuno

para el tipo de alimento a ingerir; y al personal encargado de programar cirugías pediátricas de evitar tiempos prolongados de ayuno debido a la espera al ingreso a quirófano, así como evitar demoras para el acceso a quirófano.

REFERENCIAS

- Recio A, Celis E, Pinilla A. Ayuno en cirugía electiva. *Rev Colomb Anestesiol*. 1994;22:323-328.
- 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;35:101-120.
- Pérez L. El ayuno preanestésico. *Rev Cubana Pediatr*. 2002;74:240-246.
- Álvarez L, Reyes RD. Ayuno preoperatorio en niños sanos de 2, 4 y 6 horas. *Rev Col Anest*. 2009;37:63-70.
- Paladino MA. *Anestesia pediátrica*. Corpus, 2008.
- Phillips S, Daborn AK, Hatch DJ. Preoperative fasting for paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1994;73:529-536.
- López AC, Tomas J, Montero R. Pautas de ayuno preoperatorio y premedicación para reducir el riesgo de aspiración pulmonar. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2002;49:314-323.
- 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.
- Robertson-Malt S, Winters A, Ewing S, et al. Preoperative fasting for preventing perioperative complications in children. *Aust Nurs J*. 2008;9:29-31.
- Søreide E, Ericksson LI, Hirlekar G, et al. Pre-operative fasting guidelines: an update. *Acta Anesthesiol Scand*. 2005;49:1041-1047.
- Sumiyoshi R. Preoperative fasting and fluid management in pediatric patients. *Masui*. 2013;62:1045-1052.
- Morrice JJ, Taylor KM, Blair JI, Young DG. Preoperative plasma glucose level. *Arch Dis Child*. 1974;49:898-900.
- Shah M, Zahoorullah, Haq TU, Akhtar T. The effect of pre-anaesthetic fasting on blood glucose level in children undergoing surgery. *J Pak Med Assoc*. 1990;40:243-245.
- Stanley C. Hypoglycemia. En: Kliegman R, Greenbaum L, Lye P. *Practical Strategies in Pediatric Diagnosis and Therapy*. 2 ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2004. pp. 1121-1131.
- Haymond MW. Hypoglycemia in infants and children. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 1989;18:211-252.
- Heinrichs C. Hypoglycemia in children. *Rev Med Brux*. 1997;18:339-346.
- Smith's. *Anesthesia for infants and children*. 7th edition. Elsevier; 2006.
- Martínez-Pardo M. Hipoglucemias de etiología metabólica. *An Esp Pediatr*. 2000;52:1-9.
- Guillermo BN, Clara MGA, Lisania DO. Ayuno perioperatorio y concentraciones de glucosa en sangre en niños de cirugía ambulatoria bajo anestesia general. *Rev Mex Anestesiol*. 1994;17:173-176.
- Nilsson K, Larsson LE, Andréasson S, Ekström-Jodal B. Blood-glucose concentrations during anaesthesia in children. Effects of starvation and perioperative fluid therapy. *Br J Anaesth*. 1984;56:375-379.
- Adenekan AT. Perioperative blood glucose in a paediatric daycase facility: Effects of fasting and maintenance fluid. *Afr J Paediatr Surg*. 2014;11:317-322.
- Murat I, Dubois MC. Perioperative fluid therapy in pediatrics. *Paediatr Anaesth*. 2008;18:363-370.
- Cornblath M, Schwartz R. Disorders of carbohydrate metabolism in infancy. *Major Probl Clin Pediatr*. 1976;3:1-483.
- Ehrlich RM. Hypoglycaemia in infancy and childhood. *Arch Dis Child*. 1971;46:716-719.
- Bowie MD, Mulligan PB, Schwartz R. Intravenous glucose tolerance in the normal newborn infant; the effect of a double dose of glucose and insulin. *Pediatrics*. 1963;31:590.
- Soyannwo OA, Sanusi AA. Audit of preoperative fasting. *Afr J Anaesth Intensive Care*. 1996;2:48-50.
- Bode CO, Kushimo OT, Ajayi EA, Akinsola OF. Fasting blood sugar in children undergoing day surgery in Lagos. *Afr J Anaesth Intensive Care*. 1997;3:6-10.
- Ilori IU, Akpan SG, Asemota AB. Preoperative starvation and blood glucose concentration. A case for caution in a developing environment. *World Anaesth*. 2003;7:7-8.
- Huang SJ, Lee KC, Lai YY, Su HP, Tsai YC, Yeh FC, et al. Prolonged fasting in pediatric outpatients does not cause hypoglycemia. *Ma Zui Xue Za Zhi*. 1993;31:249-252.
- Somboonviboon W, Kijmahatrakul W. Blood glucose concentration in pediatric outpatient surgery. *J Med Assoc Thai*. 1996;79:236-239.
- Jensen BH, Wernberg M, Andersen M. Preoperative starvation and blood glucose concentrations in children undergoing inpatient and outpatient anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1982;54:1071-1074.
- Redfern N, Addison GM, Meakin G. Blood glucose in anaesthetised children. Comparison of blood glucose concentrations in children fasted for morning and afternoon surgery. *Anaesthesia*. 1986;41:272-275.