



TRABAJO DE FIN DE GRADO

**“RELACIÓN DEL AYUNO PREOPERATORIO CON LA
AGITACIÓN AL DESPERTAR DE LA ANESTESIA EN
CIRUGÍA PEDIÁTRICA”**

CLARA SÁNCHEZ GARCÍA

TUTOR:

Dra. ESTEFANÍA GÓMEZ PESQUERA,
Servicio de Anestesiología y Reanimación.
Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

COTUTOR:

Dr. MIGUEL BARDAJÍ CARRILLO,
Servicio de Anestesia y Reanimación.
Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Valladolid, 2024

ÍNDICE

1. Introducción

- 1.1. Ayuno preoperatorio
- 1.2. Agitación al despertar
- 1.3. Diagnóstico

2. Justificación del estudio

3. Objetivos

- 3.1. Objetivo principal
- 3.2. Objetivos secundarios

4. Material y Métodos

- 4.1. Criterios de inclusión y exclusión
- 4.2. Técnica anestésica y procedimientos realizados
- 4.3. Recogida de datos
- 4.4. Variable dependiente
- 4.5. Variables independientes

5. Resultados

- 5.1. Características generales de la muestra
- 5.2. Características generales del grupo AD y no AD
- 5.3. Factores de riesgo independientes para el desarrollo de AD
- 5.4. Correlación del tiempo de ayuno con la cetonemia y la glucemia

6. Discusión

- 6.1. Incidencia de AD
- 6.2. Características de la muestra
- 6.3. Método de evaluación de la AD
- 6.4. Factores de riesgo para el desarrollo de AD

7. Conclusiones

8. Bibliografía

9. Anexos

1. Introducción

1.1. Ayuno preoperatorio

El ayuno consiste en la no ingesta de líquidos, así como de sólidos, que aplicado al contexto preoperatorio se limitaría al tiempo previo a una intervención quirúrgica. Su función principal es asegurar el vaciamiento gástrico antes de la inducción anestésica, para así reducir la probabilidad de broncoaspiración del contenido gástrico, uno de los principales riesgos de la anestesia general y la sedación.

La duración del ayuno viene determinada por la edad del paciente, el tipo de intervención quirúrgica y el tipo de alimento, que siguiéndose el protocolo empleado para la anestesia pediátrica en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid este consiste en: 2 horas para líquidos claros (dentro de los que se incluyen agua con/sin azúcar, agua mineral de sabores y zumos sin pulpa), 3 horas para leche materna, 4 horas para leche de fórmula 1, y 6 horas para leche de fórmula 2 y alimentos sólidos. Además, se estipulan una serie de limitaciones con respecto a la cantidad de líquidos claros que pueden consumir, pudiéndoles ofrecer un máximo de 3ml/kg de peso, que según el rango de edad equivale aproximadamente a un volumen de: 55 ml para edades comprendidas entre 1 y 5 años, 140 ml para niños de 6 a 12 años, y 250 ml para mayores de 12 años.

En el contexto pediátrico, el ayuno es una experiencia mal tolerada por el paciente, con riesgo de desequilibrios hidroelectrolíticos, principalmente de hiponatremia dilucional ante el aumento de la secreción de ADH en estos niños enfermos, así como de hipoglicemia (40-60mg/dl) (1), la cual resultaría deletérea para el cerebro en desarrollo. Aunque el riesgo de hipoglicemia preoperatoria tiene una incidencia de aproximadamente el 2% (1) en lactantes y niños sanos, pese a tiempos de ayuno prolongados.

Es por tanto el papel de la fluidoterapia intraoperatoria el mantenimiento de la homeostasia corporal, lo que ha permitido minimizar los tiempos de ayuno. Para el cálculo del volumen de fluidos de mantenimiento a aportar en pediatría, se emplea la fórmula de Holliday y Segar, siendo las recomendaciones actuales el uso de suero isotónico a concentraciones de glucosa no superiores del 1-2%, tanto para cirugías menores en niños < 6 meses, como para cirugías mayores. Sin embargo, hay

controversia entre estudios con lo que respecta a la administración de glucosa intraoperatoria, aludiendo a que el estímulo quirúrgico supone una respuesta hiperglucemiante, pero no pudiendo ignorar el riesgo que supondría una hipoglicemia inadvertida, dado que dicha respuesta hiperglucemiante no es homogénea en todos los niños (2).

Así pues, las recomendaciones actuales tienden a reducir este periodo de ayuno al mínimo imprescindible que asegure un correcto vaciamiento gástrico. Pese a ello, en nuestro medio los periodos de ayuno prolongado en pediatría son comunes, debido a retrasos por una mala programación de los quirófanos, así como por imprevistos surgidos durante la intervención (1).

La agitación al despertar de la anestesia (AD) es un fenómeno no deseable en cirugía pediátrica. Su aparición puede verse favorecida por la mala tolerancia del niño a la sensación de hambre o de sed en el contexto del ayuno preoperatorio, que genera un estado de discomfort que conlleva cambios en su comportamiento. En la aparición de este fenómeno clínico también pueden participar las variaciones en los niveles de glucemia perioperatorios, o incluso en las concentraciones de cuerpos cetónicos capilares preoperatorios. Es por ello que en este estudio nos centramos en determinar la relación del tiempo (en horas) de ayuno preoperatorio y los niveles de glucemia capilar preoperatoria, así como de cetonemia preoperatoria, con la AD en pacientes pediátricos.

1.2. Agitación al despertar

Recogido en la literatura bajo los términos agitación al despertar (AD), excitación postanestésica o delirium postanestésico, consiste en un estado de confusión, alteración del comportamiento con agitación psicomotora, manifiesta mediante llanto desconsolado, gritos, inquietud, así como movimientos involuntarios, y desorientación temporoespacial en el periodo postoperatorio inmediato. Es común la ausencia de reconocimiento o identificación de objetos o personas familiares, así como la presencia de alucinaciones, y la predominancia de un comportamiento beligerante y agresivo más que aletargado.

Normalmente aparece en los primeros 30 min tras la reversión de la anestesia, con resolución espontánea al cabo de unos 15 minutos, si bien se han descrito casos en los que dicho estado clínico persiste durante 48 horas.

Este fenómeno clínico fue descrito por primera vez en la década de los sesenta por Eckenhoff et al. (3), ante los agentes anestésicos éter, ciclopropano o ketamina. Estos agentes no son comúnmente empleados hoy en día en pediatría, sin embargo el uso actual de halogenados (tales como sevoflurano y desflurano) también se ha visto relacionado con la aparición de este estado postanestésico.

Supone un inconveniente para una rápida recuperación de la intervención, demandando una mayor atención en el postoperatorio, así como la posibilidad de mayor sedación y/o analgesia, prolongando de este modo la hospitalización. Además, genera un estado de ansiedad y estrés en los padres por el miedo a secuelas permanentes, lo que repercute en su grado de satisfacción con respecto a la intervención (4).

1.2.1. Epidemiología

La incidencia varía del 5-15%, pudiendo llegar a alcanzar el 80% (4).

Se han identificado diversos factores de riesgo, los cuales podemos clasificar en extrínsecos, siendo aquellos relacionados con la anestesia y la cirugía; e intrínsecos, relacionados con el paciente.

1.2.2. Factores Extrínsecos

A. Relacionados con la anestesia

Ayuno preoperatorio

Además de la influencia de las variaciones hidroelectrolíticas, así como de la glucemia y la cetonemia perioperatorias, la sensación de hambre y sed pueden provocar un estado de agitación y ansiedad preoperatoria en el niño que predisponga al posterior desarrollo de AD.

Agentes anestésicos empleados

El uso de sevoflurano y desflurano para la inducción o el mantenimiento de la anestesia se han relacionado con una mayor tendencia al desarrollo de AD que con el uso de propofol (4).

B. Relacionados con la cirugía

Dolor

El dolor supone un problema principalmente en cirugías breves, puesto que el pico analgésico no se ha alcanzado aún cuando se produce la reversión de la anestesia. Este dolor no aliviado puede suponer por tanto un factor precipitante para el desarrollo de AD. Aunque también las cirugías de larga duración suponen un riesgo.

Si bien, también se han reportado casos de AD ante un correcto manejo analgésico y la ausencia de dolor, e incluso ante anestесias o sedaciones con fines exploratorios, ya fuesen la realización de una RMN o un estudio oftalmológico (5).

Tipo de intervención

Hay aparentemente una mayor tendencia al desarrollo de AD tras intervenciones otorrinolaringológicas (6). Eckenhoff et al. especuló sobre el posible motivo que explicase esta tendencia, postulando que fuese una sensación de sofocación o falta de aire al revertir la anestesia, generando así ansiedad en el paciente, favoreciendo la aparición de AD (3).

1.2.3. Factores Intrínsecos

Edad

Es más común en infantil, en niños de entre 2 y 6 años, siendo la incidencia máxima en <3 años. Este rango de edad se justificaría por la labilidad emocional y la ansiedad generada por la separación de los padres que es común encontrar en edades tempranas, añadido al despertar en un ambiente extraño y desconocido (4).

Ansiedad Preoperatoria

Ante la experiencia de encontrarse en un medio desconocido y ajeno, como es un hospital, y la perspectiva de una intervención quirúrgica, así como la separación paterna, es común encontrar en el paciente pediátrico cierto grado de ansiedad adaptativa, véase angustia. Además, como se mencionaba anteriormente, el estado de hambre y sed inducido por el ayuno preoperatorio prolongado aumenta este grado de ansiedad por el malestar que genera en el paciente pediátrico. Su intensidad puede ser leve-moderada o más grave, pudiendo llegar a cumplir con los criterios de un ataque de pánico; este grado de intensidad dependerá de las experiencias previas del paciente con la anestesia y la cirugía (7).

Así pues, se ha relacionado la ansiedad preoperatoria con un mayor riesgo para el desarrollo de AD (4).

Personalidad

Es un factor a tener en cuenta, dado que influye sobre la capacidad adaptativa, la cual es más limitada en niños con respuestas más emocionales ante estímulos externos, así como más introvertidos e impulsivos (7).

1.3. Diagnóstico

1.3.1 Escala Pediátrica de Delirium al Despertar de la Anestesia (PAED, del inglés Pediatric Anesthesia Emergence Delirium)

Para determinar la existencia o ausencia de AD en los sujetos de la muestra hemos empleado la escala PAED, que evalúa 5 conductas con una puntuación del 0 al 4: “establece contacto visual con el cuidador”, “las acciones tienen un propósito”, “es consciente de su entorno”, “está inquieto”, “está inconsolable”; siendo diagnóstica una puntuación igual o superior a 10. Se trata de una escala observacional, sencilla en su aplicación, empleada en niños > 2 años.

1.3.2 Escala de Ansiedad modificada de Yale (m-YPAS, del inglés Modified Yale Preoperative Anxiety Scale)

La ansiedad preoperatoria de los pacientes ha sido evaluada en este estudio mediante la escala mYPAS, que valora 27 ítems distribuidos en 5 categorías: “actividad”, “vocalización”, “expresividad emocional”, “estado de alerta aparente” e “interacción con los padres”. Su puntuación va de 0 a 100, siendo una puntuación mayor o igual a 30 diagnóstica para ansiedad. Es aplicable en niños de 2-12 años de edad.

2. Justificación del estudio

El estudio sobre el ayuno preoperatorio y la agitación al despertar de la anestesia en pediatría se justifica por varias razones importantes que impactan directamente en la seguridad y bienestar de los pacientes pediátricos.

El ayuno preoperatorio es una práctica estándar para reducir el riesgo de aspiración pulmonar durante la anestesia. Sin embargo, el tiempo de ayuno prolongado tiene efectos adversos en los pacientes pediátricos, como deshidratación, hipoglucemia y malestar general (6). Asimismo, se producen alteraciones en el equilibrio ácido-base, dando lugar a hipercetonemia. Este aumento de los niveles de cuerpos cetónicos es una respuesta fisiológica del organismo ante periodos de ayuno prolongados, puesto que es necesario asegurar un aporte mantenido de energía al cerebro.

La agitación al despertar es uno de los efectos adversos de este ayuno prolongado. Es un fenómeno clínico autolimitado cuya incidencia puede llegar a alcanzar hasta el 80% según la literatura (4), no habiéndose establecido una causa etiológica con certeza, pero sí habiéndose identificado diversos factores predictores de riesgo.

Aunque existen guías que recomiendan tiempos específicos de ayuno, la evidencia sobre el impacto del ayuno en la agitación al despertar no es concluyente. Algunos estudios sugieren que tiempos de ayuno más cortos pueden ser beneficiosos, mientras que otros indican lo contrario. La reducción de la incidencia de la AD no solo mejora la recuperación del paciente, sino que también reduce la ansiedad y el estrés de los padres o cuidadores, contribuyendo a una mejor experiencia global de la cirugía.

En resumen, el estudio sobre el ayuno preoperatorio y la AD de la anestesia pediátrica es crucial para mejorar la seguridad, eficacia y calidad de la atención médica ofrecida a los niños, optimizando los protocolos y guías actuales.

3. Objetivos

3.1. Objetivo principal

Determinar la relación del tiempo (en horas) de ayuno preoperatorio con la agitación al despertar en pacientes pediátricos.

3.2. Objetivos secundarios

- Determinar la incidencia de AD de la anestesia.
- Determinar el valor de glucemia capilar preoperatorio.
- Determinar el valor de cuerpos cetónicos capilares preoperatorio.
- Establecer la relación entre los valores de glucemia y cetonemia preoperatorios con las horas de ayuno.
- Establecer la relación entre los valores de glucemia y cetonemia preoperatorios con la AD.

4. Material y métodos

El estudio se ha realizado en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. El protocolo de estudio fue aprobado previamente por la Comisión de Investigación y Ética del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (Anexo I). Todos los pacientes (padres/tutores) fueron informados, dando su consentimiento por escrito para su participación en el estudio (Anexo II). Se cumplieron los principios de la declaración de Helsinki.

Se diseñó un estudio prospectivo observacional en pacientes pediátricos con edades comprendidas entre 1-12 años, ASA I-II, sometidos a anestesia general para cirugía mayor programada, incluyéndose un total 149 pacientes.

4.1. Criterios de inclusión y exclusión:

4.1.1. Criterios de Inclusión

- Pacientes pediátricos de ambos sexos.
- Edad comprendida entre 1 y 12 años.
- Intervenido de cirugía mayor programada (cirugía general, urología y otorrinolaringología) bajo anestesia general.

4.1.2. Criterios de Exclusión

- Edad inferior al 1 año o superior a los 12 años.
- Patología neuropsiquiátrica previa.
- Intervención quirúrgica de urgencia.
- Negativa de los padres/tutores a participar en el estudio.
- Alteraciones del metabolismo de los carbohidratos (diabetes, etc.).

4.2. Técnica anestésica y procedimientos realizados

La técnica anestésica y la medicación empleada fueron similares en todos los casos. Los pacientes permanecieron con sus acompañantes hasta la entrada en quirófano, y no se les premedicó con fármacos sedantes o ansiolíticos. En el antequirófano se evaluó la presencia de ansiedad preoperatoria de los niños mediante el empleo de la escala mYPAS. (Anexo III)

La inducción anestésica fue inhalatoria con sevoflurano (Sevoflurane®, AbbVie) al 6-8% y una mezcla de oxígeno/aire al 50%. Una vez alcanzada la hipnosis, se canalizó una vía venosa periférica, administrándose fentanilo 1 mcg.kg.⁻¹ iv (Fentanest®, Kern Pharma), sulfato de atropina 0,01 mcg.kg.⁻¹ iv (Atropina®, Braun Medical) si necesario, rocuronio 0,3- 0,6 mcg.kg.⁻¹ iv (Esmeron®, N.V Organon AB); tras lo cual se procedió a la intubación orotraqueal o colocación de mascarilla laríngea. Asimismo, en aquellos pacientes intervenidos de cirugía urológica y cirugía general se realizó un bloqueo locorreional:

- A los pacientes intervenidos de cirugía de hernia inguinal o criptorquidia, se les realizó un bloqueo del nervio ilioinguinal e iliohipogástrico con 0,5 ml.kg⁻¹ de

bupivacaína 0,25% con epinefrina (Inibsacain®0,25%, Inibsa Hospital S.L.U), empleando una aguja de 22 gauge (G).

- A los pacientes intervenidos de patología del pene, se les realizó un bloqueo del nervio dorsal del pene con 0,2 ml.kg-1 de bupivacaína 0,25% sin epinefrina, empleándose 0,1 ml.kg-1 en niños con peso inferior a 20 kg, con aguja de 22 G.

Tras la venoclisis, se determinó el nivel de glucemia capilar mediante el empleo de las tiras reactivas para glucosa en sangre de FreeStyle Optium (Abbot,UK), y de cetonemia mediante el empleo de las tiras reactivas de cuerpos cetónicos FreeStyle Optium β -Ketone (Figura 1).



Figura 1: Tiras reactivas empleadas

La monitorización consistió en: electrocardiograma (ECG) de dos derivaciones (VII y V5), frecuencia cardiaca (FC), presión arterial no invasiva (PANI), pulsioximetría (SpO2), capnografía (etCO2), y profundidad anestésica (SedLine®).

El mantenimiento anestésico se realizó con sevoflurano, mezcla de oxígeno/aire al 50%, fentanilo a demanda a 0,5-1 mcg.kg.-1 iv y rocuronio 0,3 mcg.kg.-1 iv en caso de ser necesario.

Al finalizar la intervención, se cerró el vaporizador de sevoflurano y la ventilación se realizó mediante oxígeno al 100%. Una vez despierto, el paciente fue trasladado a la Unidad de Recuperación Anestésica (URPA), donde cada 10 min se evaluó la presencia de AD mediante la escala PAED. (Anexo IV)

4.3. Recogida de datos

De forma prospectiva se recogieron los siguientes datos: Preoperatorio: demográficos (edad, sexo y peso), diagnóstico, tipo de cirugía, antecedentes de hospitalización previa, ansiedad preoperatoria y horas de ayuno; valor de glucemia y cetonemia prequirúrgico. Intraoperatorio: duración de la intervención y realización de bloqueo locorregional. Postoperatorio: tiempo de estancia en URPA y agitación al despertar.

4.4. Variable dependiente

Tiempo de ayuno preoperatorio en horas.

4.5. Variables independientes

Ansiedad preoperatoria del niño, edad, peso, sexo, intervenciones/hospitalizaciones previas, tipo de cirugía, AD de la anestesia, valor de glucemia y cetonemia capilar preoperatorias.

5. Resultados

5.1. Características generales de la muestra

Durante el periodo de estudio se incluyeron a 149 pacientes, con una edad media de 5 años ($5,03 \pm 2,9$ años), siendo el 77,3% (115/149) varones, y un 22,7% (34/149) mujeres, con un peso medio de 19 kg ($19,18 \pm 8,5$). Tan solo un 22,1% (33/149) había sido hospitalizado previamente en algún momento de su vida. Un 57,04% (85/149) de los pacientes de la muestra presentó ansiedad preoperatoria, desarrollando en el postoperatorio AD el 32,8% (49/149).

Dentro de los tipos de cirugía a las que se les sometieron, a un 40,2% (60/149) se le practicó una cirugía general, a un 38,9% (58/149) una cirugía urológica, a un 13,3% (20/149) una cirugía de ORL, y a un 7,38% (11/149) una cirugía general y urológica. La duración de la intervención fue de una media de $61,39 \pm 28,3$ min. El régimen de intervención fue de CMA para un 68,4% (102/149), siendo para un 31,5% (47/149) bajo ingreso. En el preoperatorio, el tiempo de ayuno medio fue de $8,99 \pm 1,09$ horas, siendo

la media de los niveles de glucemia capilar de $97,87 \pm 7,68$ mg/dl, y de los niveles de cetonemia capilar de $0,09 \pm 0,15$ mmol/L. (Tabla 1)

Variable	n=149
Edad (años)	5,03 ± 2,9
Sexo	
• Varones	115 (77,3)
• Mujeres	34 (22,7)
Peso (kg)	19,18±8,5
Tipo de cirugía	
• General	60 (40,2)
• Urología	58 (38,9)
• ORL	20 (13,3)
• General + Urología	11 (7,38)
Duración de la intervención (min)	61,39±28,3
Hospitalización previa	33 (22,1)
Régimen de intervención	
• CMA	102 (68,4)
• Con ingreso	47 (31,5)
Ansiedad de los niños	85 (57,04)
Agitación al despertar (AD)	49 (32,8)
Tiempo de ayuno (horas)	8,99±1,09
Glucemia capilar (mg/dl)	97,87±7,68
Cetonemia capilar (mmol/L)	0,09±0,15

Tabla 1. Características generales de la muestra

5.2 Características generales del grupo AD y no AD

De los 149 pacientes incluidos en el estudio, un 32,88% (49/149) presentó AD, frente al 67,11% (100/149) que no presentó dicho estado. Del grupo AD, el 75,5% (37/49) fueron varones, y un 24,5% (12/49) fueron mujeres. La edad media de los pacientes con AD fue de $4,5 \pm 2,3$ años, frente a la edad media del grupo no AD, que era de $5,3 \pm 2,9$ años. Dentro de las variables demográficas estudiadas, se obtuvo una mayor incidencia de AD en los niños de menor edad ($p < 0,029$), así como de menor peso ($p < 0,009$).

El grupo de AD con respecto al grupo no AD presentó una mayor incidencia de ansiedad preoperatoria (78,9% vs 21,17%, $p < 0,015$). En el grupo con AD la intervención quirúrgica tuvo una duración media mayor ($71,3 \pm 18,3$ min vs $53,1 \pm 17,4$ min, $p < 0,001$). Asimismo, encontramos una mayor incidencia de AD en el grupo de pacientes en los que la intervención se realizó en régimen de cirugía mayor ambulatoria (73,5% vs 26,4%, $p < 0,01$) frente a los niños que ingresaron en planta. Así como también se

encontraron diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de cirugía ($p < 0,030$).

Además, en el grupo AD el tiempo de ayuno preoperatorio fue mayor ($10,2 \pm 1,02$ horas vs $7,9 \pm 1,01$ horas, $p < 0,001$), tuvo menores niveles de glucemia capilar ($85,90 \pm 14,06$ mg/dl vs $99,29 \pm 7,68$ mg/dl, $p < 0,04$), así como mayores niveles de cuerpos cetónicos a nivel capilar ($0,412 \pm 0,31$ mmol/L vs $0,094 \pm 0,15$ mmol/L, $p < 0,001$). (Tabla 2)

Variable	TOTAL n=149	AD n=49	NO AD n=100	p-valor
Edad (años)	5,03 ± 2,9	4,5±2,3	5,3±2,9	<0,029
Sexo				
- Varones	115 (77,3)	37 (75,5)	78 (78)	0,613
- Mujeres	34 (22,7)	12 (24,5)	22 (22)	
Peso (kg)	19,18±8,5	16,7±6,2	20,2±7,8	0,009
Tipo de cirugía				
- General	60 (40,2)	14 (28,5)	46 (46)	0,030
- Urología	58 (38,9)	21 (42,8)	37 (37)	
- ORL	20 (13,3)	6 (12,2)	14 (14)	
- General + Urología	11 (7,38)	3 (6,1)	8 (8)	
Duración de la intervención (min)	61,39±28,3	71,3±18,3	53,1±17,4	<0,001
Hospitalización previa	33 (22,1)	21 (63,6)	12 (36,3)	0,162
Régimen de intervención				
-CMA	102 (68,4)	75 (73,5)	27 (26,4)	0,01
-Con ingreso	47 (31,5)	14 (29,78)	33 (70,21)	
Ansiedad de los niños	85 (57,04)	67 (78,9)	18 (21,17)	0,015
Tiempo de ayuno (horas)	8,99±1,09	10,2±1,02	7,9±1,01	0,001
Glucemia capilar (mg/dl)	97,87±7,68	85,90±14,06	99,29±7,68	0,04
Cetonemia capilar (mmol/L)	0,09±0,15	0,412±0,31	0,094±0,15	0,001

Tabla 2. Características generales del grupo AD y no AD.

5.3 Factores de riesgo independientes para el desarrollo de AD

Con cada una de las variables identificadas como predictores de riesgo de AD en el análisis univariante (Tabla 2), realizamos un análisis de regresión logística por pasos hacia delante para identificar los factores de riesgo de AD (Tabla 3). En el análisis de regresión se confirmaron como factores de riesgo independientes para el desarrollo de AD la edad (OR = 0,939), la ansiedad preoperatoria del niño (OR = 2,738), la duración del procedimiento (OR = 1,026) y las horas de ayuno previas (OR = 7,307).

	B	ES	OR	IC 95%	p-valor
Edad	- 0,063	0,023	0,939	0,898±0,982	0,005
Duración cirugía (min)	0,026	0,007	1,026	1,012±1,040	0,000
Ansiedad niños	1,007	0,343	2,738	1,399±5,359	0,003
Horas de ayuno	1,092	0,205	7,307	1,995±4,456	0,009
Constante	- 1,489	0,646	0,226		0,021

B, coeficiente de regresión; ES, error estándar; OR, odds ratio; IC 95%, intervalo de confianza. Se considera estadísticamente significativo p valor < 0,005.

Tabla 3: Análisis de regresión múltiple. Factores de riesgo independientes para el desarrollo de AD.

5.4 Correlación del tiempo de ayuno con la cetonemia y glucemia

Para ver si hay relación entre el tiempo de ayuno y los niveles de glucemia y cetonemia, se hizo un análisis de correlación mediante el coeficiente de correlación de Spearman (Tabla 4), estableciéndose de este modo que a mayor tiempo de ayuno, menor glucemia y mayor cetonemia.

		Glucemia capilar (mg/dl)	Cetonemia capilar (mmol/l)
Tiempo de ayuno (horas)	Coeficiente de correlación	-,668	,781
	Significación bilateral	0,000	0,000

Tabla 4: Análisis de correlación entre el tiempo de ayuno y los niveles de glucemia y cetonemia. La correlación es significativa en el nivel 0,01 bilateral.

Para detectar un valor de glucemia (Figura 2) y cetonemia (Figura 3) que nos permita predecir el riesgo de AD, se realizó un análisis mediante curvas ROC. Calculamos el área bajo la curva (ABC) con un intervalo de confianza del 95%.

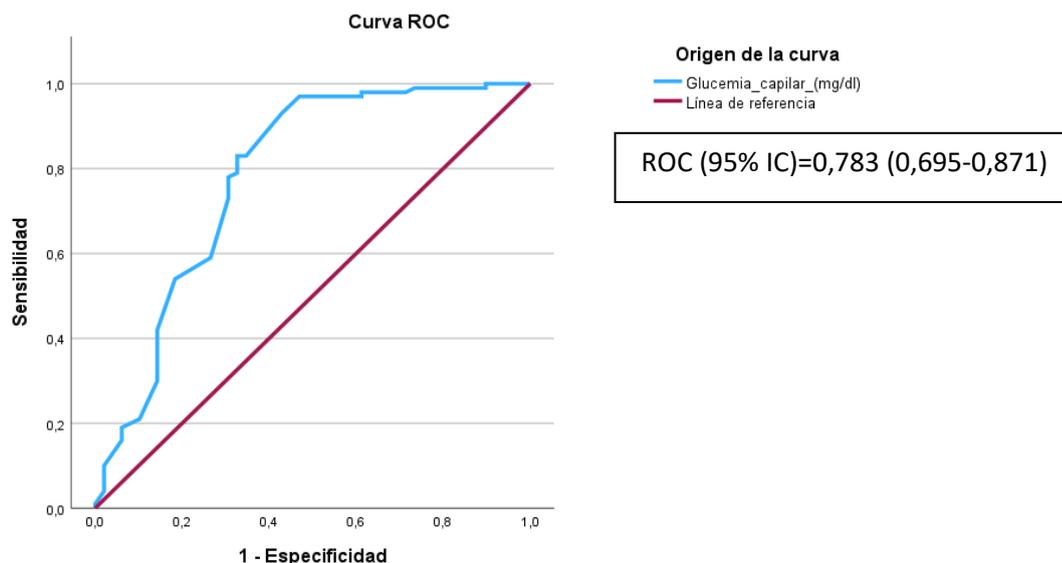


Figura 2: Curva ROC del modelo de correlación entre el valor de glucemia y el riesgo de NO aparición de AD.

En el caso de la glucemia, ésta es protectora, es decir, que a mayor glucemia menor riesgo de aparición de AD. El valor de glucemia que se corresponde con un índice de Youden mayor (0,501) es de 87,05 mg/dl. Eso significa que por encima de esos valores disminuye el riesgo de presentar AD.

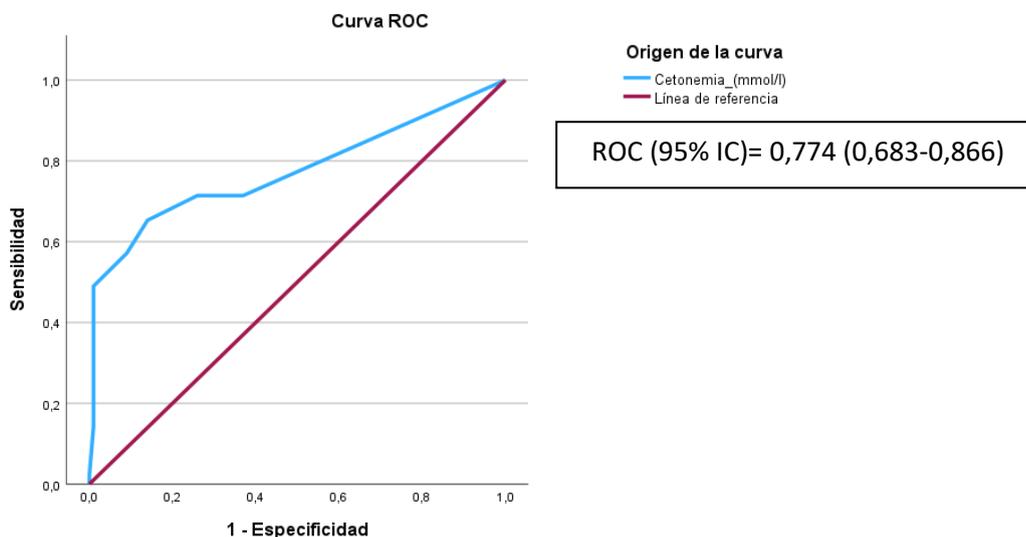


Figura 3: Curva ROC del modelo de correlación entre el valor de cetonemia y el riesgo de aparición de AD.

En el caso de la cetonemia, ésta no es protectora, es decir, que a mayor cetonemia mayor riesgo de aparición de AD. El valor de cetonemia que se corresponde con un índice de Youden mayor (0,501) es de 0,250 mmol/l. Eso significa que por encima de esos valores aumenta el riesgo de presentar AD.

6. Discusión

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar la relación entre el tiempo de ayuno y la aparición de AD; y secundariamente, determinar la incidencia de AD en nuestra población de estudio y los factores de riesgo asociados a su aparición, siendo los hallazgos establecidos los siguientes:

6.1. Incidencia de la AD

Según la literatura, la incidencia de AD varía enormemente, siendo ésta del 5-15% aproximadamente, pero pudiendo llegar a alcanzar el 80%. Según Trishna Pradeep *et al.* (4), la incidencia de AD postoperatoria en una muestra de 60 niños de edades comprendidas entre los 2 y 6 años fue del 40% bajo inducción con sevoflurano y del 13% bajo isoflurano. Balkaya AN. *et al.* (5) describe una incidencia de AD del 34,5% en una muestra de 110 niños de entre 2 y 6 años sometidos a sedación para la realización de estudios de imagen por RM. Por otro lado, según Khanna P. *et al.* (8), la incidencia de AD en una muestra de 100 niños de entre 2 y 6 años sometidos a anestesia general para la realización de un estudio oftalmológico fue del 24%.

En nuestro estudio, la incidencia hallada en la muestra de 149 niños sometidos a anestesia general para la realización de una intervención quirúrgica, con edades comprendidas entre 1-12 años, fue del 32,8%.

6.2. Características de la muestra

Si comparamos las características clínicas y demográficas de la población de nuestro estudio con respecto a otros estudios que evalúan la AD, éstas son similares. Si bien los niveles de cetonemia capilar preoperatoria han sido poco estudiados hasta ahora en cuanto a su implicación en el desarrollo de AD, lo que resulta novedoso en nuestro estudio, hallándose niveles más elevados en el grupo AD con respecto al no AD ($0,412 \pm 0,31$ mmol/L vs $0,094 \pm 0,15$ mmol/L).

6.3. Método de evaluación de la AD

En un estudio realizado por Hino M. *et al.* (9) se desarrolló una escala capaz de predecir el riesgo de desarrollar AD, en función de la edad, el tipo de cirugía, el tiempo de

anestesia y la ansiedad perioperatoria medida mediante la Pediatric Anesthesia Behavior (PAB) score. Con una puntuación máxima de 23 puntos, se estableció el punto de corte en 11, con una sensibilidad del 87% y una especificidad 61% para predecir la aparición de AD tras la anestesia general en edad pediátrica.

Sin embargo, la escala más ampliamente validada y empleada en el momento actual para la evaluación de la AD es la escala PAED, la cual hemos empleado en este estudio, que evalúa 5 conductas en el postoperatorio con una puntuación del 0 al 4, siendo diagnóstica una puntuación ≥ 10 . Se trata de una escala observacional, sencilla en su aplicación, empleada en niños > 2 años. En nuestro estudio dicha escala se aplicó en la URPA cada 10 min.

6.4. Factores de riesgo para el desarrollo de AD

6.4.1. Edad

Como viene siendo descrito en la literatura (4, 5, 8), la AD presenta una mayor incidencia en niños de entre 2 y 6 años, siendo la incidencia máxima en < 3 años.

En nuestro estudio, los niños del grupo AD eran más pequeños respecto a los del grupo no AD ($4,5 \pm 2,3$ años VS $5,3 \pm 2,9$ años, $p < 0,029$), estableciéndose la edad como factor de riesgo independiente para el desarrollo de AD (OR = 0,939). Estos resultados coinciden con los del estudio de Voepel-Lewis T. et al. (10), con una muestra de 521 niños de entre 3 y 7 años sometidos a anestesia general para la realización de una intervención quirúrgica, que obtuvo que los niños del grupo AD eran de menor edad que aquellos del grupo no AD ($4,8 \pm 2$ años VS $5,9 \pm 3,3$ años, $p < 0,002$), asociándose por tanto un mayor riesgo de desarrollar AD a menor edad del paciente, coincidiendo con nuestros hallazgos. También Lee S.-J. et al. (11) establece que el riesgo de desarrollar AD es inversamente proporcional a la edad.

6.4.2. Duración de la cirugía

La literatura refleja resultados contrarios con respecto a la duración de la cirugía y la AD. En nuestro estudio, la intervención quirúrgica tuvo una duración media superior en el

grupo AD ($71,3 \pm 18,3$ min vs $53,1 \pm 17,4$ min, $p < 0,001$), considerándose la duración del procedimiento como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de AD (OR = 1,026).

6.4.3. Ansiedad preoperatoria

La ansiedad preoperatoria, evaluada mediante la escala m-YPAS en el antequirófano previamente a la intervención, considerándose diagnóstica una puntuación mayor o igual a 30, se ha relacionado previamente en la literatura con un mayor riesgo para el desarrollo de AD. Según Pradeep T. et al. (4) hay una fuerte correlación entre la ansiedad preinducción y la incidencia de AD ($p = 0,00$), por lo que aquellos niños que presentan mayor nivel de ansiedad preoperatoria tienen un mayor riesgo de desarrollar AD en la recuperación postanestesia. Además, Lee S.-J. et al. (11) establece que a menor edad, mayor es el riesgo de ansiedad preoperatoria, y que la incidencia de AD es mayor en aquellos con ansiedad preoperatoria que en aquellos que no la presentan.

En nuestro estudio, el 57,04% presentó ansiedad preoperatoria, siendo mayor su incidencia en el grupo AD con respecto al no AD (78,9% vs 21,17%, $p < 0,015$), lo que corrobora los resultados descritos previamente en la literatura, estableciéndose la ansiedad preoperatoria como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de AD.

6.4.4. Horas de ayuno, niveles de glucemia y cetonemia capilares preoperatorios

Hasta la fecha pocos estudios han evaluado la relación entre el tiempo de ayuno, la glucemia capilar preoperatoria y la AD. Según un estudio realizado por Balkaya AN. et al. (5), el tiempo de ayuno fue superior en el grupo AD con respecto al no AD ($11,47 \pm 2,69$ horas vs $10,38 \pm 2,51$ horas, $p < 0,027$). Este estudio establece una correlación positiva entre la puntuación en la escala PAED y el tiempo de ayuno, el tiempo de ayuno para alimentos sólidos y el tiempo de ayuno para líquidos; sin encontrarse una correlación positiva entre la puntuación en la escala PAED y los niveles de glucemia capilar pre-sedación. Además describe como a medida que prolongamos el tiempo de ayuno para alimentos sólidos en la URPA aumenta la duración de la AD, dado que se prolonga el sentimiento de incomodidad que genera el hambre en el niño, y las alteraciones del comportamiento que éste genera. De esta forma se establece el tiempo de ayuno prolongado como un factor de riesgo para el desarrollo de AD. También en un estudio

realizado Khanna P. et al. (8) se establece que el tiempo de ayuno prolongado es un factor de riesgo para el desarrollo de AD, sin encontrarse una correlación positiva entre la duración del ayuno preoperatorio y los niveles de glucemia capilar preoperatorios.

La cetonemia sigue siendo un parámetro poco estudiado hasta la fecha. Según un estudio realizado por Dennhardt N. et al. (6) con respecto al impacto del tiempo de ayuno preoperatorio sobre los niveles de cuerpos cetónicos en menores de 36 meses, existe una correlación positiva entre el tiempo de ayuno y la cetonemia, no estableciéndose correlación con la glucemia.

En nuestro estudio los resultados coinciden con la literatura. En el grupo AD el tiempo de ayuno preoperatorio fue mayor ($10,2 \pm 1,02$ horas vs $7,9 \pm 1,01$ horas, $p < 0,001$), tuvo menores niveles de glucemia capilar ($85,90 \pm 15,06$ mg/dl vs $99,29 \pm 7,68$ mg/dl, $p < 0,04$), así como mayores niveles de cuerpos cetónicos capilares ($0,412 \pm 0,31$ mmol/L vs $0,094 \pm 0,15$ mmol/L, $p < 0,001$), estableciéndose en el análisis de correlación entre el tiempo de ayuno y los niveles de glucemia y cetonemia capilares preoperatorios que a mayor tiempo de ayuno, menores niveles de glucemia, y mayores niveles de cetonemia. Por tanto se considera que un nivel de glucemia capilar preoperatoria superior a 87,05 mg/dl es un factor protector frente la AD, frente a un de cetonemia capilar preoperatoria superior a 0,250 mmol/l y un tiempo de ayuno prolongado, que se establecen como factores de riesgo para el desarrollo de AD.

7. Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados y conforme a los resultados obtenidos, establecemos las siguientes conclusiones con respecto a la población estudiada:

- El tiempo de ayuno (en horas) es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de AD.
- La incidencia de AD fue del 32,8%.
- Los niveles de glucemia y cetonemia capilares preoperatorios se correlacionan con el tiempo de ayuno.
- El valor de glucemia capilar preoperatoria por encima de 87,05 mg/dl es un factor protector frente a la AD. Mientras que el valor de cetonemia capilar preoperatorio por encima de 0,250 mmol/l es un factor de riesgo de desarrollo de AD.

8. Bibliografía

1. Javier Ángel Estrada-Cortinas, Carolina González-Villanueva, Ada Lizeth Garza-Alanis, Elena Calvillo-Valadez, René Ávila-Arámbula, José Alejo Solís-Radilla, Christian Tadeo Badillo-Castañeda. Identificación de glucosa capilar en niños con ayuno prolongado programados para cirugía electiva en el Hospital Materno Infantil. *Revista Mexicana de Anestesiología* Vol 39 No 3. Julio-Septiembre 2016;175–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cma163b.pdf>
2. Busto-Aguirreurreta N, Munar-Bauza F, Fernández-Jurado MI, Araujo-López A, Fernández-López A, Serrano-Casabón S, et al. Fluidoterapia perioperatoria en el paciente pediátrico. Recomendaciones. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2014;61:1–24. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0034-9356\(14\)70015-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0034-9356(14)70015-5)
3. Eckenhoff JE, Kneale DH, Dripps RD. The incidence and etiology of postanesthetic excitement. A clinical survey. *Anesthesiology* [Internet]. 1961;22:667–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-196109000-00002>
4. Pradeep T, Manissery JJ, Upadya* M. Emergence agitation in paediatric patients using sevoflurane and isoflurane anaesthesia: a randomised controlled study. *South Afr J Anaesth Analg* [Internet]. 2017;23(2):32–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/22201181.2017.1307568>
5. Balkaya AN, Yılmaz C, Baytar Ç, Demirel A, Kılıçarslan N, Ata F, et al. Relationship between fasting times and emergence delirium in children undergoing magnetic resonance imaging under sedation. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022;58(12). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina58121861>
6. Dennhardt N, Beck C, Huber D, Nickel K, Sander B, Witt L-H, et al. Impact of preoperative fasting times on blood glucose concentration, ketone bodies and acid-base balance in children younger than 36 months: A prospective observational study: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol* [Internet]. 2015;32(12):857–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/EJA.0000000000000330>
7. R. Amouroux, C. Rousseau-Salvador, D. Annequin. L'anxiété préopératoire: manifestations cliniques, évaluation et prévention. *Annales Médico-Psychologiques, Revue Psychiatrique*, 2010, 168 (8), pp.588. 10.1016/j.amp.2009.10.017. hal-00682246f
8. Khanna, P., Saini, K., Sinha, R., Nisa, N., Kumar, S., & Maitra, S. (2018). Correlation between duration of preoperative fasting and emergence delirium in pediatric patients undergoing ophthalmic examination under anesthesia: A prospective observational study. *Paediatric Anaesthesia*, 28(6), 547–551. <https://doi.org/10.1111/pan.13381>
9. Hino M, Mihara T, Miyazaki S, Hijikata T, Miwa T, Goto T, et al. Development and validation of a risk scale for emergence agitation after general anesthesia in children: A prospective observational study. *Anesth Analg* [Internet]. 2017;125(2):550–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1213/ANE.0000000000002126>
10. Voepel-Lewis, T., Malviya, S., & Tait, A. R. (2003). A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesthesia and Analgesia*, 96(6), 1625–1630, table of contents. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000062522.21048.61>
11. Lee, S.-J., & Sung, T.-Y. (2020). Emergence agitation: current knowledge and unresolved questions. *Korean Journal of Anesthesiology*, 73(6), 471–485. <https://doi.org/10.4097/kja.20097>

Anexo II

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN CLÍNICA QUE NO IMPLIQUE MUESTRAS BIOLÓGICAS. MENORES DE 12 AÑOS

HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID

SERVICIO: ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

**INVESTIGADOR RESPONSABLE: DRA. ESTEFANÍA GÓMEZ
PESQUERA/DRA. BEATRIZ MARTÍNEZ RAFAEL**

NOMBRE DE LA LÍNEA DE TRABAJO:

AYUNO PREOPERATORIO Y AGITACIÓN AL DESPERTAR DE LA ANESTESIA EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

I) Finalidad de la línea de trabajo propuesta:

Excitación postanestésica, delirium o agitación al despertar (AD, del inglés emergence agitation), son algunos de los términos empleados indistintamente en la literatura para describir éste fenómeno agudo, durante el cual el paciente puede mostrar ansiedad, inquietud o desorientación entre otras alteraciones.

La AD en el postoperatorio no es infrecuente en la población pediátrica y, aunque suele ser autolimitada en el tiempo, en algunos casos llega a prolongarse durante varias horas. Ésta situación tiene un gran impacto no sólo a nivel psicológico (ansiedad, irritabilidad o agresividad), sino que también tiene consecuencias médicas (mayor incidencia de dolor, inmunosupresión o aumento en el uso de fármacos sedantes y analgésicos), y económicas. Se ha asociado a múltiples factores de riesgo, algunos de ellos no modificables como es la edad del paciente. Entre estos posibles factores, el tiempo de ayuno preoperatorio puede tener un impacto negativo en el comportamiento perioperatorio de los niños. De manera habitual se mide la glucemia capilar en los niños para guiar la fluidoterapia en el intraoperatorio. La finalidad de este estudio es relacionar el tiempo de ayuno preoperatorio con la agitación al despertar de la anestesia.

II) Algunas consideraciones sobre su participación:

Es importante que Vds., como padre y madre o tutor legal del niño menor de 12 años, conozca varios aspectos importantes:

- A) La participación es totalmente voluntaria. Dentro del proceso de asistencia hospitalaria, se evaluará la presencia o ausencia de agitación al despertar de su hijo/a mediante el empleo de una escala observacional. Esta escala no interferirá con los procesos diagnósticos o terapéuticos que su hijo/a ha de recibir por causa de su enfermedad.
- B) Puede plantear todas las dudas que considere sobre la participación de su hijo/a en este estudio.
- C) No percibirá ninguna compensación económica o de otro tipo por la participación en el estudio. No obstante, la información generada en el mismo podría ser fuente de beneficios comerciales. En tal caso, están previstos mecanismos para que estos beneficios reviertan en la salud de la población, aunque no de forma individual en el participante.
- D) Los datos personales serán tratados según lo dispuesto en la normativa que resulte de la aplicación, como es el Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril, General de Protección de Datos Personales, y su normativa de desarrollo tanto a nivel nacional como europeo.
- E) La información obtenida se recogerá por el responsable del tratamiento en un registro de actividad, según la legislación vigente.
- F) Los datos registrados serán tratados estadísticamente de forma codificada. En todo momento el participante tendrá derecho de acceso, modificación, oposición, rectificación o cancelación de los datos depositados en la base de datos siempre que expresamente lo solicite. Para ello deberá ponerse en contacto con el investigador principal. Los datos quedarán custodiados bajo la responsabilidad del Investigador Principal del Estudio, Dra. Estefanía Gómez Pesquera. Para ejercer sus derechos puede ponerse en contacto con el delegado de protección de datos del Sacyl dpd@saludcastillayleon.es o dirigirse a la Agencia de Protección de Datos.
- G) Los datos serán guardados de forma indefinida, lo que permitirá que puedan ser utilizados por el grupo del investigador principal en estudios futuros de investigación relacionados con la línea de trabajo arriba expuesta. Dichos datos podrán ser cedidos a otros investigadores designados por el Investigador Principal para trabajos relacionados con esta línea, siempre al servicio de proyectos que tengan alta calidad científica y respeto por los principios éticos. En estos dos

últimos casos, se solicitará antes autorización al CEIm (Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos) Área de Salud Valladolid Éste.

- H) La falta de consentimiento o la revocación de este consentimiento previamente otorgado no supondrá perjuicio alguno en la asistencia sanitaria que su hijo/a recibe/recibirá.
- I) Es posible que los estudios realizados aporten información relevante para la salud de su hijo/a o la de sus familiares. Vds. tienen derecho a conocerla y trasmitirla a sus familiares si así lo desea.
- J) Sólo si Vds. lo desean, existe la posibilidad de que puedan ser contactados en el futuro para completar o actualizar la información asociada al estudio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE POR ESCRITO.

Estudio

Yo, _____

(nombre y apellidos del padre o representante legal)

Yo, _____

(nombre y apellidos de la madre o representante legal)

He leído la información que me ha sido entregada.

He recibido la hoja de información que me ha sido entregada.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado del estudio con _____

(nombre y apellidos del investigador)

Comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria.

Comprendo que mi hijo/a puede retirarse del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Por la presente, otorgo mi consentimiento informado y libre para que mi hijo/a participe en esta investigación.

Accedemos a que los médicos del HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID contacten con nosotros en el futuro en caso de que se necesite obtener nuevos datos. SI NO *(marcar con una X lo que proceda)*

Accedemos a que los médicos del HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID contacten con nosotros en caso de que los estudios realizados sobre los datos de mi hijo/a aporten información relevante para su salud o la de mis familiares. SI NO *(marcar con una X lo que proceda)*

En mi presencia, se ha dado a mi hijo/a toda la información pertinente adaptada a su nivel de entendimiento, está de acuerdo en participar y consiento que participe en el estudio.

FIRMA DEL PADRE REPRESENTANTE LEGAL NOMBRE Y APELLIDOS FECHA

FIRMA DE LA MADRE REPRESENTANTE LEGAL NOMBRE Y APELLIDOS FECHA

Hago constar que he explicado las características y el objetivo del estudio, sus riesgos y beneficios potenciales al padre/madre/representante legal del menor, que el menor ha sido informado de acuerdo a sus capacidades, ha comprendido esta explicación y no hay oposición por su parte. El padre/madre/representante legal otorga su consentimiento por medio de su firma fechada en este documento. (El menor firmará su asentimiento cuando por su edad y madurez sea posible).

FIRMA DEL INVESTIGADOR, NOMBRE Y APELLIDOS, FECHA

Anexo III: Escala mYPAS (Escala de Ansiedad modificada de Yale)

- Actividad

1. Mira a su alrededor, curioso, juega con los juguetes, se mueve en la sala.
2. No juega, mira hacia abajo, inquieto, se sienta cerca de sus padres durante la espera.
3. Se mueve inquieto en la camilla, se aferra a los padres.
4. Trata de escapar, empuja con los pies y los brazos enérgicamente.

- Vocalización

1. Pregunta, balbuceos, risas, responde a las preguntas.
2. Responde en susurros o solo mueve la cabeza.
3. Quieto, no responde preguntas.
4. Gruñón, llora en silencio.
5. Llanto fuerte, grita.
6. Llanto y grito en voz alta y sostenida (audible a través de la máscara).

- Expresividad emocional

1. Feliz.
2. Neutral, sin expresión visible.
3. Triste, preocupado, ojos llorosos.
4. Lloro.

- Estado de alerta aparente

1. Alerta, mira a su alrededor de vez en cuando, con confianza.
2. Retirado, sentado quieto y en silencio.
3. Vigilante, temeroso, llora fácilmente.
4. Presa del pánico gime, llora o empuja a los demás.

- Interacción con los padres

1. Ocupados jugando, participando en un comportamiento apropiado edad, y no necesita de los padres.
2. Busca contacto con los padres.
3. Mira a los familiares en silencio aunque no busca contacto.
4. Aleja a los padres o se aferra desesperadamente a ellos y no deja que se vayan.

Anexo IV: Escala PAED (Escala Pediátrica de Delirium al Despertar de la Anestesia)

Comportamiento	NADA	UN POCO	BASTANTE	MUCHO	EXTREMADAMENTE
Establece contacto visual con el cuidador	4	3	2	1	0
Las acciones tienen un propósito	4	3	2	1	0
Es consciente de su entorno	4	3	2	1	0
Está inquieto	0	1	2	3	4
Está inconsolable	0	1	2	3	4

RELACIÓN DEL AYUNO PREOPERATORIO CON LA AGITACIÓN AL DESPERTAR DE LA ANESTESIA EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA



AUTOR

CLARA SÁNCHEZ GARCÍA

TUTOR

Dra. ESTEFANÍA GÓMEZ PESQUERA

COTUTOR

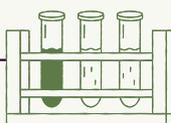
Dr. MIGUEL BARDAJÍ CARRILLO

SERVICIO DE ANESTESIA Y REANIMACIÓN. HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID.

INTRODUCCIÓN

El ayuno preoperatorio es una práctica estándar para reducir el riesgo de aspiración pulmonar durante la anestesia. Sin embargo, el tiempo de ayuno prolongado tiene efectos adversos en los pacientes pediátricos, como deshidratación, hipoglucemia, elevación de cuerpos cetónicos y malestar general. La agitación al despertar (AD) es uno de los efectos adversos de este ayuno prolongado, no habiéndose establecido una causa etiológica con certeza, pero sí habiéndose identificado diversos factores predictores de riesgo.

Pese a que la evidencia sobre el impacto del ayuno en el desarrollo de AD no es concluyente, la tendencia actual es a reducir este periodo de ayuno al mínimo que asegure un correcto vaciamiento gástrico, dadas las posibles implicaciones de las variaciones de la glucemia y cetonemia en el desarrollo de la AD. Es por ello que en este estudio nos centramos en determinar la relación del tiempo (en horas) de ayuno preoperatorio y los niveles de glucemia capilar preoperatoria, así como de cetonemia, con la AD en pacientes pediátricos.



MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio prospectivo observacional en pacientes pediátricos con edades comprendidas entre 1-12 años, ASA I-II, sometidos a anestesia general para cirugía mayor programada, incluyéndose un total 149 pacientes.

En el antequirófano se evaluó la presencia de ansiedad preoperatoria de los niños mediante el empleo de la escala mYPAS.

Tras la venoclisis, se determinó el nivel de glucemia capilar mediante el empleo de las tiras reactivas para glucosa en sangre de FreeStyle Optium (Abbot,UK), y de cetonemia mediante el empleo de las tiras reactivas de cuerpos cetónicos FreeSyle Optium β -Ketone.

Una vez despierto tras la intervención, el paciente fue trasladado a la Unidad de Recuperación Anestésica (URPA), donde cada 10 min se evaluó la presencia de AD mediante la escala PAED.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL: Determinar la relación del tiempo (en horas) de ayuno preoperatorio con la agitación al despertar en pacientes pediátricos.

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Determinar la incidencia de AD de la anestesia.
- Determinar el valor de glucemia y cetonemia capilar preoperatorio
- Establecer la relación entre los valores de glucemia y cetonemia preoperatorios con las horas de ayuno, así como con la AD.

RESULTADOS

Variable	TOTAL n=149	AD n=49	NO AD n=100	p-valor
Edad (años)	5,03 ± 2,9	4,5 ± 2,3	5,3 ± 2,9	<0,029
Sexo				
- Varones	115 (77,3)	37 (75,5)	78 (78)	0,613
- Mujeres	34 (22,7)	12 (24,5)	22 (22)	
Peso (kg)	19,18 ± 8,5	16,7 ± 6,2	20,2 ± 7,8	0,009
Tipo de cirugía				
- General	60 (40,2)	14 (28,5)	46 (46)	
- Urología	58 (38,9)	21 (42,8)	37 (37)	0,030
- ORL	20 (13,3)	6 (12,2)	14 (14)	
- General + Urología	11 (7,38)	3 (6,1)	8 (8)	
Duración de la intervención (min)	61,39 ± 28,3	71,3 ± 18,3	53,1 ± 17,4	<0,001
Hospitalización previa	33 (22,1)	21 (63,6)	12 (36,3)	0,162
Régimen de intervención				
-CMA	102 (68,4)	75 (73,5)	27 (26,4)	
-Con ingreso	47 (31,5)	14 (29,78)	33 (70,21)	0,01
Ansiedad de los niños	85 (57,04)	67 (78,9)	18 (21,17)	0,015
Tiempo de ayuno (horas)	8,99 ± 1,09	10,2 ± 1,02	7,9 ± 1,01	0,001
Glucemia capilar (mg/dl)	97,87 ± 7,68	85,90 ± 14,06	99,29 ± 7,68	0,04
Cetonemia capilar (mmol/L)	0,09 ± 0,15	0,412 ± 0,31	0,094 ± 0,15	0,001

Tabla 2: Características generales del grupo AD y no AD

	B	ES	OR	IC 95%	p-valor
Edad	-0,063	0,023	0,939	0,898 ± 0,982	0,005
Duración cirugía (min)	0,026	0,007	1,026	1,012 ± 1,040	0,000
Ansiedad niños	1,007	0,343	2,738	1,399 ± 5,359	0,003
Horas de ayuno	1,092	0,205	7,307	1,995 ± 4,456	0,009
Constante	-1,489	0,646	0,226		0,021

B, coeficiente de regresión; ES, error estándar; OR, odds ratio; IC 95%, intervalo de confianza. Se considera estadísticamente significativo p valor < 0,005.

Tabla 3: Análisis de regresión múltiple. FdR independientes para el desarrollo de AD

Tiempo de ayuno (horas)	Coefficiente de correlación	Glucemia capilar (mg/dl)	Cetonemia capilar (mmol/l)
	-0,668	0,000	0,000

Tabla 4: Análisis de correlación entre el tiempo de ayuno y los niveles de glucemia y cetonemia. La correlación es significativa en el nivel 0,01 bilateral.

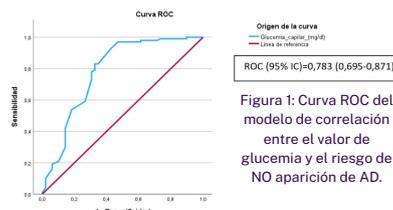


Figura 1: Curva ROC del modelo de correlación entre el valor de glucemia y el riesgo de NO aparición de AD.

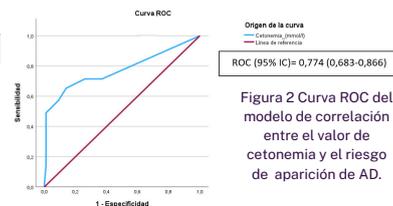


Figura 2 Curva ROC del modelo de correlación entre el valor de cetonemia y el riesgo de aparición de AD.

CONCLUSIÓN

- El tiempo de ayuno (en horas) es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de AD.
- La incidencia de AD fue del 32,8%.
- Los niveles de glucemia y cetonemia capilares preoperatorios se correlacionan con el tiempo de ayuno.
- El valor de glucemia capilar preoperatoria por encima de 87,05 mg/dl es un factor protector frente a la AD. Mientras que el valor de cetonemia capilar preoperatorio por encima de 0,250 mmol/l es un factor de riesgo de desarrollo de AD.

BIBLIOGRAFÍA

- Javier Ángel Estrada-Cortinas, Carolina González-Villanueva, Ada Lizeth Garza-Atanis, Elena Calvillo-Valadez, René Ávila-Arámula, José Alejo Solís-Radilla, Christian Tadeo Badillo-Castañeda. Identificación de glucosa capilar en niños con ayuno prolongado programados para cirugía electiva en el Hospital Materno Infantil. Revista Mexicana de Anestesiología Vol 39 No 3. Julio-Septiembre 2016;175-9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cma163b.pdf>
- Busto-Aguirreureta N, Munar-Bauza F, Fernández-Jurado MI, Araujo-López A, Fernández-López A, Serrano-Casabón S, et al. Fluidoterapia perioperatoria en el paciente pediátrico. Recomendaciones. Rev Esp Anestesiol Reanim [Internet]. 2014;61:1-24. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0034-9356\(14\)70015-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0034-9356(14)70015-5)
- Eckenhoff JE, Kneate DH, Dripps RD. The incidence and etiology of postanesthetic excitement. A clinical survey. Anesthesiology [Internet]. 1961;22:667-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/0000542-196109000-00002>

