



Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El gigante de México
GOBIERNO DEL ESTADO 2022-2027



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

Programa de Posgrado en Especialidades Medicas en Anestesiología

Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programados para cirugías electivas

TESIS
Para obtener el grado de especialista en Anestesiología

PRESENTADA POR
Esteban Coronado Infante

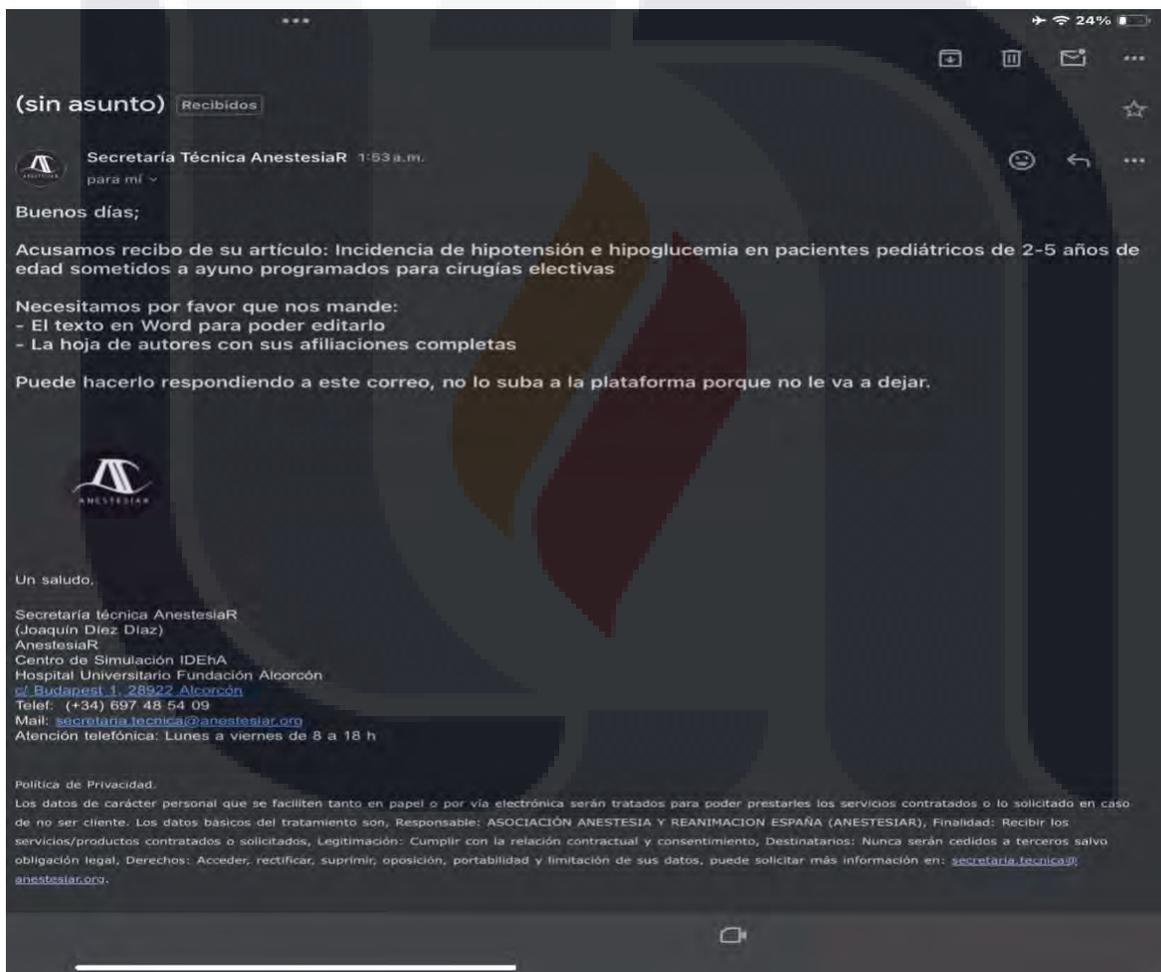
ASESOR
Dr. Javier Alvarado Pérez
Profesor Adjunto

Aguascalientes

Noviembre 2024

Titulo

Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programados para cirugías electivas





Agencias
Gobierno del Estado de Yucatán
Secretaría de Salud



AUTORIZACIONES

"Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programados para cirugías electivas"

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO



DR. JOSÉ EDUARDO SALAZAR TORRES
JEFE DE SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

Omar Sotelo Pichardo
DR. OMAR SOTELO PICHARDO

PROFESOR TITULAR DE POSGRADO EN ANESTESIOLOGÍA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

DR. SALVADOR ISRAEL MACÍAS HERNÁNDEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

DR. JAVIER ALVARADO PÉREZ
PROFESOR ADJUNTO DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, ASESORA DE TESIS
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morán S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259

Aprobaciones



Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El espíritu de México
FUNDADO EN 1915 - JULIO 1921



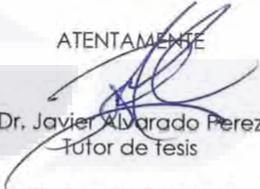
DR. SERGIO RAMÍREZ GÓNZALEZ
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente como TUTOR designado del estudiante **ESTEBAN CORONADO INFANTE** con ID: 345558 quien realizó la tesis titulada: **"Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programados para cirugías electivas"**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE


Dr. Javier Alvarado Perez
Tutor de Tesis

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 19 día de Noviembre de 2024

c.c.p. Interesado
c.c.p- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morin S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259





Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El espíritu de servir
UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

PRESENTE

Estimado Dr.

En respuesta a la petición hecha al médico residente Esteban Coronado Infante, en relación con presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

"Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programados para cirugías electivas"

Nos permitimos informarle que, una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE



DR OMAR SOTELO PICHARDO

Profesor titular de la Especialidad de Anestesiología.

Centenario Hospital Miguel Hidalgo



C.o.p. Coordinación de Investigación del CHMH

C.o.p. Secretaría de Investigación y Posgrado del Centro de Ciencias de la Salud, UAA.

449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morán S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



c.c.p Archivo



Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El gigante de México
GOBIERNO DEL ESTADO AGS. 2011



DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

PRESENTE

Estimado Dr.

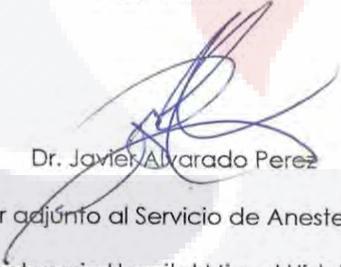
En respuesta a la petición hecha al médico residente Esteban Coronado Infante, en relación con presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

"Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programados para cirugías electivas"

Nos permitimos informarle que, una vez leído y corregido el documento, consideramos que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE



Dr. Javier Alvarado Perez

Profesor adjunto al Servicio de Anestesiología

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Tutor de tesis

c.c.p Coordinación de Investigación del CHMH
c.c.p Secretaría de Investigación y Posgrado del Centro de Ciencias de la Salud, UAA.
c.c.p Archivo



449 9 94 67 20

www.isea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
CARTA DE OBSERVACIONES**

CEI/CI/006/24
Aguascalientes, Ags., a 04 de Marzo de 2024

**DR. ESTEBAN CORONADO INFANTE
DR. JAVIER ALVRADO PEREZ
INVESTIGADORES:**

Por medio de la presente se da constancia que el protocolo titulado **“INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN E HIPOGLUCEMIA N PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 2-5 AÑOS DE EDAD SOMETIDOS A AYUNO PROGRAMADOS PARA CIRUGÍAS ELECTIVAS”** fué sometido a revisión por el comité de investigación y ética en investigación el día 18 de enero de 2024. Posterior a su evaluación se decide mantener en estatus **“PENDIENTE DE APROBACIÓN”** por lo que se deberán revisar las observaciones generadas en la reunión. Dichas observaciones deberán ser respondidas en una **carta de respuesta** aunada a los formatos de sometimiento y consentimiento informado corregidos.

Para trámites subsecuentes se otorga el número de registro: **2024-R-02**

A continuación enunciamos las observaciones al proyecto:

El estudio planteado por el Dr. Esteban Coronado Infante busca asociar las horas de ayuno previo a la cirugía con la hipoglucemia e hipotensión. Existe evidencia robusta y recomendaciones de práctica clínica sobre el ayuno en población pediátrica. La justificación planteada es que a pesar de la evidencia, en la práctica clínica habitual en el Hospital Hidalgo son muy frecuentes los ayunos prolongados.

Debido a que se trata de una pregunta de investigación resuelta, el presente estudio debe replantearse como un estudio observacional de la práctica clínica del hospital. Es muy importante objetivizar el número de pacientes que tienen ayunos prolongados, sus causas y consecuencias. Ante esta visión, se debe replantear el proyecto y enviar las modificaciones al comité.

Debido a que el tipo de estudio es retrospectivo, no requiere la realización del consentimiento informado.


**DR. JAIME ASAEL LÓPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL CEI**


**DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA
PRESIDENTE DEL CI**



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morán S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/033/24

Aguascalientes, Ags., a 29 de mayo de 2024

DR. ESTEBAN CORONADO INFANTE
INVESTIGADOR PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 03 de enero del presente año, sometió a revisión el protocolo con número de registro **2024-R-2** y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

“INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN E HIPOGLUCEMIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 2-5 AÑOS DE EDAD SOMETIDOS A AYUNO PROGRAMADOS PARA CIRUGIAS EFECTIVAS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO ”

Sin otro particular, se solicita a los investigadores fecha del primer paciente que se enrola cada 6 meses y al final reportar estado del estudio, número de pacientes enrolados, incidencias y eventos entregar resumen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

ATENTAMENTE

DR. JAIME ASAÉL LÓPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

JALV/cmva*





DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 31/01/25

NOMBRE: CORONADO INFANTE ESTEBAN ID 345558

ESPECIALIDAD: EN ANESTESIOLOGÍA LGAC (del posgrado): TÉCNICAS Y COMPLICACIONES DE LA ANAESTESIA

TIPO DE TRABAJO: Tesis Trabajo práctico
INCIDENCIA DE HIPOTENSIÓN E HIPOGLUCEMIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE 2-5 AÑOS DE EDAD SOMETIDOS A AYUNO PROGRAMADOS PARA CIRUGÍAS ELECTIVAS

TÍTULO:
MEJORA EN LA SEGURIDAD Y EL BIENESTAR DE LOS NIÑOS DURANTE PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS ELECTIVOS

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Si
 No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACION Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico:.... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a **mi asesor de tesis Dr. Javier Alvarado** por el apoyo constante y dedicación.

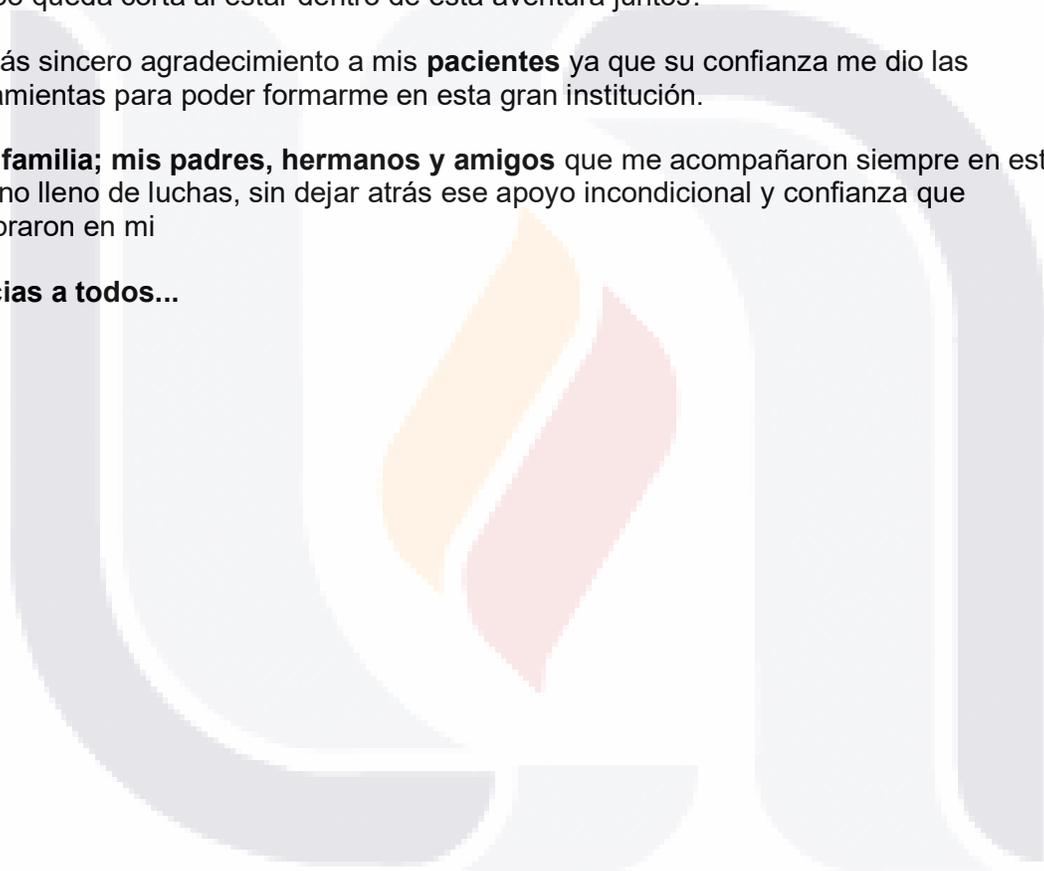
Agradezco también a todos los **profesores y miembros del comité académico** de este hospital, ya que mi su esfuerzo a mi formación fue grata en todo momento.

De igual manera, deseo agradecer a mis **compañeros residentes**; ya que la palabra equipo queda corta al estar dentro de esta aventura juntos.

Mi más sincero agradecimiento a mis **pacientes** ya que su confianza me dio las herramientas para poder formarme en esta gran institución.

A mi **familia; mis padres, hermanos y amigos** que me acompañaron siempre en este camino lleno de luchas, sin dejar atrás ese apoyo incondicional y confianza que sembraron en mi

Gracias a todos...



Índice de contenido

Índice de contenido	1
Índice de tablas	3
Índice de gráficas.....	3
Introducción	4
Resumen	4
Abstract	5
Marco teórico	5
Antecedentes	10
Objetivos	13
Objetivo general.....	13
Objetivos específicos.....	13
Hipótesis	14
Material y métodos	15
Diseño del estudio.....	15
Ubicación temporal y espacial	15
Población de estudio.....	15
Criterios de inclusión.....	15
Criterios de exclusión	16
Criterios de eliminación	16
Operacionalización de variables	16
Análisis estadístico	18
Procedimiento	18
Aspectos éticos	20
Recursos, financiamiento y factibilidad	21
Resultados	22
Características sociodemográficas.....	22
Prevalencia de hipotensión	25
Incidencia de hipoglucemia	28
Correlación entre duración de ayuno y cambios de presión arterial y niveles de glucosa	30
Factores de riesgo	33
Discusión	37

Conclusiones.....39
Bibliografía.....40
Anexos.....42



Índice de tablas

Tabla 1. Estadísticos de las variables edad, IMC y tiempo de ayuno.....	24
Tabla 2. Clasificación ASA	24
Tabla 3. Casos de hipotensión previo a la inducción anestésica	25
Tabla 4. Medidas de tendencia central de la presión arterial	26
Tabla 5. Pruebas de normalidad sobre variables	27
Tabla 6. Prueba de U de Mann-Whitney para hipotensión y tiempo de ayuno	27
Tabla 7. Medidas de tendencia central de los niveles de glucosa.....	28
Tabla 8. Prueba U de Mann-Whitney para tiempo de ayuno e hipoglucemia antes de inducción anestésica....	29
Tabla 9. Correlación entre tiempo de ayuno con cambios de presión arterial y niveles de glucosa	31
Tabla 10. Análisis de supervivencia con la prueba Kaplan-Meier	32
Tabla 11. Prueba de Chi-cuadrado para clasificación ASA e hipoglucemia antes de la inducción anestésica...34	
Tabla 12. Pruebas U de Mann-Whitney para momento de inducción anestésica y presencia de complicaciones	35
Tabla 13. Prueba Kruskal-Walis para IMC y presión arterial y nivel de glucosa.....	36

Índice de gráficas

Gráfica 1. Distribución de la muestra por sexo.....	22
Gráfica 2. Distribución de la muestra por edad	23
Gráfica 3. Distribución de la muestra por IMC.....	23
Gráfica 4. Momento de inducción anestésica.....	24
Gráfica 5. Complicaciones en el proceso quirúrgico o anestésico.....	25
Gráfica 6. Tiempo de ayuno	26
Gráfica 7. Relación de hipotensión después de inducción anestésica y tiempo de ayuno	28
Gráfica 8. Frecuencia de hipoglucemia antes de la inducción anestésica.....	29
Gráfica 9. Relación entre tiempo de ayuno e hipoglucemia antes de inducción anestésica.....	30
Gráfica 10. Correlación de Spearman entre tiempo de ayuno y nivel de glucosa T1	31
Gráfica 11. Correlación entre tiempo de ayuno y presión arterial sistólica T2	31
Gráfica 12. Función de supervivencia para toda la muestra	33
Gráfica 13. Función de supervivencia entre sexo y tiempo de ayuno.....	33
Gráfica 14. Función de supervivencia entre tiempo de ayuno y ASA	33
Gráfica 15. Función de supervivencia entre ayuno y momento de inducción anestésica.....	33
Gráfica 16. Relación entre clasificación ASA e hipoglucemia antes de la inducción anestésica	34
Gráfica 17. Relación entre presión arterial diastólica y el momento de inducción anestésica	35
Gráfica 18. Relación entre complicaciones adicionales y nivel de glucosa	35
Gráfica 19. Asociación de IMC con presión arterial antes de la inducción anestésica	36

Introducción

La investigación realizada en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo se centra en la incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2 a 5 años sometidos a ayuno preoperatorio para cirugías electivas. El estudio busca evaluar cómo la duración del ayuno influye en estas condiciones clínicas durante el proceso anestésico. A través de un enfoque metodológico mixto, se analizaron datos de presión arterial y niveles de glucosa en momentos clave del procedimiento quirúrgico – anestésico, utilizando herramientas estadísticas como Chi-cuadrado, t de Student, ANOVA y modelos lineales mixtos. Los resultados mostraron que la prevalencia de hipotensión aumentó significativamente después de la inducción anestésica, especialmente con ayunos prolongados, y que un porcentaje considerable de pacientes presentó hipoglucemia postinducción. Se observó una correlación inversa entre el tiempo de ayuno y los niveles de glucosa, así como con la presión arterial sistólica. Además, el estudio exploró las experiencias de los niños durante el ayuno, revelando que el tiempo medio de ayuno superó las recomendaciones internacionales, generando hambre, sed, tristeza y ansiedad. Estos hallazgos sugieren la necesidad de ajustar las pautas de ayuno para mejorar la estabilidad hemodinámica y metabólica de los pacientes pediátricos, optimizando así su seguridad y bienestar durante las cirugías electivas. La investigación destaca la importancia de establecer tiempos adecuados de ayuno para evitar complicaciones durante la anestesia y sugiere que las políticas de programación quirúrgica deben ser revisadas para alinearse con los estándares internacionales en la seguridad y calidad de la Anestesiología

Resumen

La investigación realizada en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo se centra en la incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2 a 5 años sometidos a ayuno preoperatorio para cirugías electivas. El estudio busca evaluar cómo la duración del ayuno influye en estas condiciones clínicas durante el proceso anestésico. A través de un enfoque metodológico mixto, se analizaron datos de presión arterial y niveles de glucosa en momentos clave del procedimiento quirúrgico, utilizando herramientas estadísticas como Chi-cuadrado, t de Student, ANOVA y modelos lineales mixtos. Los resultados mostraron que la prevalencia de hipotensión aumentó significativamente después de la inducción anestésica, especialmente con ayunos prolongados, y que un porcentaje considerable de pacientes presentó hipoglucemia postinducción. Se observó una correlación inversa entre el tiempo de ayuno y los niveles de glucosa, así como con la presión arterial sistólica. Además, el estudio exploró las experiencias de los niños durante el ayuno, revelando que el tiempo medio de ayuno superó las recomendaciones internacionales, generando hambre, sed, tristeza y ansiedad. Estos hallazgos sugieren la necesidad de ajustar las pautas de ayuno para mejorar la estabilidad hemodinámica y metabólica de los pacientes pediátricos, optimizando así su seguridad y bienestar durante las cirugías electivas. La investigación destaca la importancia de establecer tiempos adecuados de ayuno para evitar complicaciones durante la anestesia y sugiere que las políticas de programación quirúrgica deben ser revisadas para alinearse con los estándares internacionales de seguridad y calidad en anestesiología.

Abstract

The research conducted at Centenario Hospital Miguel Hidalgo focuses on the incidence of hypotension and hypoglycemia in pediatric patients aged 2 to 5 years undergoing preoperative fasting for elective surgeries. The study aims to evaluate how the duration of fasting influences these clinical conditions during the anesthetic process. Using a mixed methodological approach, data on blood pressure and glucose levels were analyzed at key moments of the surgical procedure, employing statistical tools such as Chi-square, Student's t-test, ANOVA, and mixed linear models. The results showed that the prevalence of hypotension increased significantly after anesthetic induction, especially with prolonged fasting, and a considerable percentage of patients presented post-induction hypoglycemia. An inverse correlation was observed between fasting time and glucose levels, as well as with systolic blood pressure. Additionally, the study explored children's experiences during fasting, revealing that the average fasting time exceeded international recommendations, causing hunger, thirst, sadness, and anxiety. These findings suggest the need to adjust fasting guidelines to improve the hemodynamic and metabolic stability of pediatric patients, thereby optimizing their safety and well-being during elective surgeries. The research highlights the importance of establishing appropriate fasting times to avoid complications during anesthesia and suggests that surgical scheduling policies should be reviewed to align with international safety and quality standards in anesthesiology.

Marco teórico

Fisiología gástrica: digestión y vaciamiento

En este primer sub acápite se realiza una descripción breve sobre la fisiología del sistema digestivo, específicamente sobre los procesos de digestión y vaciamiento gástrico, funciones que tienen que ver principalmente con el estómago y los intestinos a fin de comprender en mayor medida el tema general que ocupa a este protocolo de investigación.

La función digestiva es un proceso altamente complejo, se basa en la descomposición química de los alimentos en el tubo digestivo; éste último, una estructura anatómica que atraviesa de forma interna y comunica al cuerpo con el exterior. Al tubo digestivo se conectan órganos como el estómago, el páncreas, el hígado, la vesícula y los intestinos; cada uno de estos órganos cumple funciones específicas para la digestión de los alimentos. La digestión es un fenómeno de transformación físico-química que sucede gracias a la activación de reacciones enzimáticas y fuerzas mecánicas musculares que transportan los nutrientes mediante procesos de advección y difusión celular (1).

Es en el estómago en donde ocurren las principales transformaciones químicas del bolo alimenticio, gracias a la acción del jugo gástrico, convirtiéndolo en una sustancia semilíquida lista para dirigirse al duodeno y someterse a una mayor descomposición por acción de las enzimas intestinales, el jugo pancreático y la bilis; sigue su curso hacia el intestino delgado y aquí es donde ocurre la absorción de cada uno de los nutrientes, ya que pasan al torrente sanguíneo y se distribuyen en todos los demás tejidos corporales (2).

Concretamente, el tiempo que pasa desde que se ingieren los alimentos hasta que se evacúan a lo largo del tubo digestivo es variable y depende de varios factores como la composición bioquímica del alimento consumido o el estado de salud del tubo digestivo, entre muchos otros. En promedio el tiempo de digestión es de uno a dos minutos en la boca, pocos segundos que pasa por el esófago, de dos a cuatro horas que se procesa en el estómago, otras dos a cuatro horas en el intestino delgado y de 10 a 48 horas en el intestino grueso. Como puede observarse, el vaciamiento gástrico se realiza en dos a cuatro horas como máximo bajo condiciones de salud clínica (2).

Ayuno en adultos y niños

El ayuno prequirúrgico es el tiempo que transcurre sin la ingestión de ningún tipo de alimento antes de intervenir un paciente a un proceso quirúrgico que requiere de anestesia general previa. Se indica para eliminar la posibilidad de vómito, gases, partículas y para reducir con esto la posibilidad de broncoaspiración pulmonar debido al llenado gástrico que supone la ingestión de alimentos (3,4). Pese a esta hipótesis, en la actualidad no hay evidencia científica suficiente que respalde de forma consistente esta práctica médica, ya que hasta ahora se desconoce el volumen gástrico o de estómago lleno que se relacione directamente con el mayor riesgo de aspiración pulmonar. Al mismo tiempo, esta situación se justifica a la luz de las dificultades éticas que representa el estudio experimental del reflujo gastroesofágico y la broncoaspiración pulmonar en población humana, sobre todo en la edad pediátrica (2,5).

La indicación del ayuno prequirúrgico tiene décadas de práctica por parte de los especialistas anestesiólogos, ya que les brinda seguridad para realizar los procesos anestésicos pre operatorios (5). Su determinación se basa en la información sobre los tiempos de vaciamiento gástrico que se requieren de acuerdo al tipo de alimento que se consume, por ejemplo, no es el mismo tiempo que toma el vaciamiento gástrico tras el consumo de un alimento sólido y rico en grasas en comparación con el tiempo que toma el consumo de líquidos ligeros como el agua (2).

Por lo general se establecen tiempos de ayuno a nivel institucional e inclusive se siguen las guías estándar sugeridas a nivel internacional. Todas las guías existentes deben sincronizarse con los tiempos de vaciamiento gástrico que, de acuerdo con la fisiología humana es de dos a cuatro horas; por lo tanto, el establecer tiempos de ayuno prequirúrgico mayores a 4, 8 o hasta 12 horas se consideran prolongados, ya que se empiezan a generar síntomas que van desde una molestia ligera hasta el hambre, la deshidratación y el dolor de cabeza (3).

En la actualidad la investigación clínico médica ha identificado que los tiempos de ayuno prequirúrgico prolongados podrían afectar la salud no solamente física sino también psicológica, tanto en los pacientes adultos como en los de edad pediátrica (6). De hecho, las sociedades de anestesia pediátrica de Europa y Nueva Zelanda han sido más flexibles, al establecer tiempos de ayuno más cortos (2-4 horas) para la toma de líquidos claros durante el ayuno prequirúrgico indicado en la población infantil (3).

Hipotensión en adultos y niños

La hipotensión arterial sistémica (HAS) es una enfermedad que se caracteriza por el registro de bajos niveles de presión arterial en comparación con la presión arterial sistémica media que es de 60 mmHg (milímetros de mercurio) para adultos. La HAS se desarrolla cuando existe algún proceso anómalo a nivel cardiovascular que impide

que se regule adecuadamente la tensión arterial. Se relaciona con otras enfermedades como la anemia perniciosa, la sífilis, el paludismo, la fiebre tifoidea y la tuberculosis; de igual forma se relacionan enfermedades cardiovasculares como la estenosis mitral, la estenosis aórtica, estenosis pulmonar, entre otras (7).

Los registros normales de presión arterial sistémica a edades pediátricas difieren de los observados en adultos. Por ejemplo, en el recién nacido la presión es más baja: 50-80/40-60 mmHg en comparación con la de los adultos. De acuerdo con la fórmula de Gallavardin, a partir del primer mes de vida hay un incremento promedio de 10 mmHg cada cinco años. Por lo tanto, la HAS en la población pediátrica registra valores inferiores que los de la presión arterial sistémica normal, según la edad del menor (7).

Glucosa e hipoglucemia en adultos y niños

La glucosa es una molécula necesaria para promover y mantener un equilibrio sano en el metabolismo celular de todos los tejidos corporales, se obtiene de los alimentos que se consumen, específicamente de los carbohidratos. La glucemia es el factor que indica valores normales de glucosa en sangre, en estado basal y en ayuno para el caso de adultos clínicamente sanos, ronda un valor ≤ 99 mg/dL. Cuando la glucemia registra valores mayores a los normales en estado basal y ayuno se le llama hiperglucemia y cuando registra valores inferiores se le conoce como hipoglucemia (8).

Específicamente, la hipoglucemia se caracteriza por una alteración en los registros normales de glucemia en estado basal y ayunas. En el caso de los adultos puede rondar valores ≤ 70 mg/dL; en el caso de la población pediátrica los valores están entre ≤ 40 mg/dL en lactantes y de ≤ 60 mg/dL en niños mayores de un año (4).

En términos generales, la hipoglucemia se clasifica en diferentes niveles: el nivel 1 se define como una glucosa <70 mg/dL (3.9 mmol/L) pero ≥ 54 mg/dL (3.0 mmol/L), mientras que el nivel 2 se define como una glucosa <54 mg/dL (3.0 mmol/L), que es el umbral en el que comienzan a ocurrir síntomas neuroglucopénicos y requiere acción inmediata (20).

De acuerdo con los registros médicos en Dennhardt et al. (8), la hipoglucemia en la población infantil y pediátrica puede afectar su salud. De hecho, los niños son más susceptibles de sufrir varios efectos secundarios importantes como cefaleas, arritmias, alteración del estado mental, palidez, temblores, somnolencia, convulsiones, taquicardia, ansiedad, acidosis metabólica, somnolencia e irritabilidad.

Para evitar periodos hipoglucémicos es preciso mantener los niveles adecuados de glucosa en sangre, así como de los electrolitos mediante la administración en sangre de 4-7 mg/Kg/min de una solución glucosada, que, si bien puede generar algún periodo de hiperglucemia, esta es moderada y no permanente (4).

De igual forma hay investigadores como Estrada-Cortinas et al. (4) que sugieren que la hipoglucemia por ayuno prequirúrgico no genera importantes efectos en la salud a largo plazo de niños clínicamente sanos. De hecho, sostienen que el ayuno de 4-14 horas no causa hipoglucemia y por lo tanto tampoco hay necesidad de administrar soluciones glucosadas en el intraoperatorio. Su opinión es controversial, ya que llaman la atención en que es más probable que se produzca una hiperglucemia, que podría ejercer mayor daño a la salud en comparación con la hipoglucemia (4).

Concretamente, para los especialistas anestesiólogos son de mayor cuidado los efectos secundarios de una hiperglucemia que los de la hipoglucemia por ayuno prequirúrgico en población pediátrica (4), debido a que la hiperglucemia provoca diuresis

osmótica y consecuentemente deshidratación y alteraciones electrolíticas inmediatas. Por lo tanto, promueven evitar la hiperglucemia intraoperatoria mediante la administración de soluciones isotónicas libres de glucosa como procedimiento de rutina perioperatoria en niños mayores de 4 a 5 años, además de otras particularidades en niños menores de 4 años.

Efectos inmediatos y a largo plazo del ayuno prequirúrgico en niños

Especialistas como Paut & Lacroix (9) ya habían adelantado desde el 2006 que el ayuno prequirúrgico de agua y alimentos mayor a cuatro horas en población pediátrica, se asocia a una concentración mayor de cuerpos cetónicos en el plasma y consecuentemente esto genera acidosis metabólica, por lo tanto, se presentan síntomas como malestar general, sed, deshidratación, hipovolemia e hipoglucemia. Pese a que todos estos efectos son inmediatos, se tenía la visión que, en población pediátrica clínicamente sana los valores basales normales regresan de forma progresiva durante el periodo de recuperación posoperatoria. Sin embargo, observaron que la excreción de agua se altera en los niños durante el posoperatorio, por lo tanto, sugieren que la administración de soluciones isotónicas es más adecuada en el preoperatorio, en comparación de las soluciones de tipo hipotónicas.

Grupos de investigación como los del Dr. Simpao et al. (3) y del Dr. Dennhardt (8) han observado más recientemente que, en población pediátrica la duración del ayuno prequirúrgico que va de 4, 8, 12 y hasta 14 horas se considera francamente prolongado y modifica la presión arterial sistólica baja en comparación con el ayuno menor o igual a cuatro horas.

Glicemia capilar

La glicemia capilar es una prueba clínica de rutina que consiste en la toma de una muestra de glucosa capilar en el momento justo de la canalización de alguna vía venosa periférica en el preoperatorio, es decir, previo a la infusión de cualquier fluido intravenoso. La información de esta prueba es útil para monitorizar la glucemia y prevenir los efectos deletéreos de una hiperglucemia más que de la hipoglucemia (4).

La glicemia capilar hace uso de un método enzimático que especifica los niveles de glucosa en sangre, requiere de la extracción de unas gotas de sangre bajo una técnica operativa bien realizada en el paciente. Una de las ventajas de esta técnica es que los valores obtenidos pueden variar dependiendo de parámetros como manos con deficiente higiene, un almacén inadecuado de las tiras indicativas, que el aparato lector no esté bien limpio, tener manos muy frías, entre otros. De igual forma es preciso considerar que, en los capilares de los dedos de las manos la glucemia arroja datos más elevados que los reales (10).

Su utilidad se basa en que es un factor indicativo que ayuda en la monitorización continua de la glucosa capilar preprandial que va de 80 a 130 mg/dL en adultos, así como de la monitorización de la glucosa capilar postprandial (2 horas tras la ingesta de alimentos) que es < 180 mg/dL. Es preciso señalar que esta prueba no debe tomarse como un indicador de diagnóstico definitivo de alguna enfermedad como la diabetes. Por lo tanto, se indica en casos como la necesidad de evaluar varias veces al día la glucemia o cuando se requiere de una muestra central (10).

Incidencia de hipotensión e hipoglucemia generadas por ayuno prequirúrgico en pacientes pediátricos

De acuerdo con lo explicado hasta el momento en este marco teórico, tanto la hipotensión como la hipoglucemia suelen ser parámetros a los que los especialistas realmente no le dan mucho peso de importancia, porque consideran que sus efectos contrarios, es decir, la hipertensión arterial y la hiperglucemia generan mayores daños a la salud en los pacientes pediátricos sometidos al ayuno prequirúrgico que en los adultos. En cualquiera de ambos casos, la solución al control glucémico la encuentran en la administración de soluciones isotónicas de glucosa durante el preoperatorio, como medida preventiva.

Pero, el presente estudio supone la crítica de que el ayuno prequirúrgico prolongado en más de 4, 8, 12, o hasta 15 horas (tiempos aplicados realmente en instituciones médicas de salud pública en México) en población pediátrica, podría generar efectos dañinos a la salud de los infantes, tanto a nivel físico como psicológico; mucho más en aquellos pacientes que no se consideran sanos clínicamente o que transitan con alguna patología.

El grupo del Dr. Gerth et al. (11) sostienen que la reducción de los tiempos de ayuno para líquidos ligeros a no más de 2 horas, no afecta las expectativas de los procesos quirúrgicos, en cambio sí disminuye la incidencia de hipotensión después de la inducción anestésica de forma significativa en población pediátrica. De igual forma se puede mejorar la satisfacción de los padres sobre la atención médica a sus hijos, porque regularmente los infantes programados a cirugía electiva que han sido sometidos a ayunos prolongados expresan agitación emocional que los conduce a generar estrés y ansiedad.

Esto muestra que sí existe un riesgo importante al indicar ayunos prolongados que pueden generar complicaciones peri operacionales; por lo tanto, estos investigadores sugieren que en cada clínica en el mundo se tenga un proyecto efectivo dirigido al cambio en las políticas institucionales del ayuno, que pueda probar que la disminución de tiempos es seguro y provee de mayores beneficios que perjuicios a la salud de los pacientes.

En cuanto a la incidencia de hipoglucemia, el grupo del Dr. Estrada-Cortinas (4) informa que los especialistas anestesiólogos consideran de difícil manejo a los pacientes pediátricos debido a que, a diferencia de los adultos, corren mayor riesgo de presentar hipoglucemia bajo indicaciones de ayuno prequirúrgico prolongado por más de 4 horas. La hipoglucemia a nivel fisiológico genera un desequilibrio de las variables hidroelectrolíticas basales del cuerpo de los infantes, de hecho, puede ocasionar desde síntomas tardíos recurrentes o permanentes, estos últimos se asocian a síntomas neurológicos graves que conllevan a la necesidad de administrar un aporte intravenoso de glucosa para su tratamiento (12).

La hipotensión en pacientes pediátricos, según las guías de Soporte Vital Avanzado Pediátrico (PALS), se define generalmente como una presión arterial sistólica por debajo del quinto percentil para la edad, en donde para neonatos (0 a 28 días) se define como <60 mm Hg, lactantes (1 a 12 meses) <70 mm Hg, niños de 1 a 10 años < 70 + (edad en años x 2) y niños mayores a 10 años < 90 mm Hg (21)(22)

Antecedentes

En este apartado se presentan los estudios clínicos antecedentes que la ciencia médica internacional y nacional han aportado al tema que ocupa al presente protocolo de investigación. Cabe señalar que para garantizar que la información es actualizada, cada estudio que se presenta en los siguientes párrafos no rebasa los diez años desde su publicación.

Investigadores como Pollach G. et al. (11) en África, año 2014, ya habían advertido con anterioridad sobre los efectos deletéreos de los tiempos prolongados del ayuno previo a una cirugía electiva en pediatría y, hasta cierto punto, en este país se consideran de alto riesgo por ser un territorio de extrema pobreza y poseer un clima de excesivo calor. Concretamente, se ha registrado que las pautas internacionales de seguimiento del ayuno previo a la cirugía han ocasionado la muerte de hambre en los niños, al igual que la falta en la toma de líquidos merma profundamente su salud en tan solo unas horas causando deshidratación, hipotensión, alteraciones metabólicas, además de complicaciones durante la inducción anestésica. En 2014, a pesar de existir registros oficiales sobre esta situación, el tema no fue correctamente abordado para corregirse. Este estudio finalmente enfatiza la importancia de implementar intervenciones educativas dirigidas al personal médico y enfermero para mejorar las pautas de atención en el departamento de anestesiología de cada clínica de ese país. (11)

Un siguiente estudio se publicó en 2016 en la revista *Paediatric Anaesthesia* y fue dirigido por el grupo de Dennhardt et al. (8) en Alemania, quienes aplicaron un tipo de estudio de cohorte observacional clínico no intervencionista, para evaluar el efecto en el manejo del ayuno preoperatorio optimizado sobre la concentración de glucosa, los cuerpos cetónicos, el equilibrio ácido-base y el cambio en la presión arterial media durante la inducción de anestesia en niños programados para cirugía electiva. Para lo cual trabajaron sobre una muestra poblacional de niños menores de 36 meses de edad, quienes se agruparon en dos grupos de observación, al primer grupo se le tomaron referentes clínicos después de optimizar el tiempo de ayuno y al segundo grupo se le tomaron antes de la optimización. Tras el análisis de sus resultados determinaron que los tiempos de ayuno previamente optimizados mejoran la condición metabólica y hemodinámica durante la inducción de la anestesia en niños menores de 36 meses de edad. (8)

Un grupo de investigación en Nuevo León, Monterrey México, dirigido por el Dr. Estrada-Cortinas et al. (4) en 2016 y publicado en la *Revista Mexicana de Anestesiología*, mediante la aplicación de un tipo de estudio observacional prospectivo y descriptivo se propusieron averiguar los cambios en los niveles de hipoglucemia en un grupo de 143 pacientes pediátricos, edad promedio entre un mes y 16 años, programados para cirugía electiva y sometidos a ayuno pre operatorio. Para lo cual se interrogó sobre las horas de ayuno a las que se sometió cada paciente y se les tomó una glucemia capilar al momento de que fueron canalizados por vía venosa periférica antes de la infusión de cualquier fluido intravenoso. Tras el análisis de los resultados no observaron hipoglucemia en los pacientes, el tiempo promedio de ayuno del grupo estudiado fue de 11.45 horas y el rango de este fue de 6 a 21 horas, las glicemias capilares reportadas fueron de entre 55 a 135 mg/dL, no se mencionó la hipotensión.

Un estudio de tesis de especialidad realizado en 2019 en la Universidad Autónoma de Aguascalientes en México, dirigido por Murillo Báez Adelaida (2), presentó evidencia sobre los ayunos preoperatorios prolongados en pacientes pediátricos programados a cirugía ambulatoria y la presencia de irritabilidad anímica. La muestra poblacional sobre la que

trabajó se conformó por 19 niños de edades entre 3 y 6 años. Midió la irritabilidad de los pacientes a su llegada al quirófano mediante el uso de un termómetro de irritabilidad. Tras sus resultados recomendó reducir los tiempos de ayuno para favorecer un estado anímico óptimo de los niños al ser dirigidos al quirófano. Si bien este estudio no refirió la medición de la glicemia y la tensión arterial, hace énfasis en el estado anímico del paciente, un aspecto que contribuye en su bienestar y salud en el perioperatorio.

Otro estudio más reciente realizado en Estados Unidos en el año 2020 fue publicado por la revista *Anesthesiology* y dirigido por el grupo de investigación de Simpaio et al. (3), se concentró en aplicar un diseño de cohortes retrospectivo y de esta forma evaluaron la asociación entre la duración del ayuno de líquidos y la hipotensión post inducción en niños programados para cirugía electiva. De acuerdo con su diseño de investigación se evaluaron dos épocas, la primera desde la inducción hasta la finalización de la preparación anestésica y la segunda época fue durante la preparación quirúrgica. Tras el análisis de sus resultados concluyeron que las duraciones más largas de ayuno de líquidos claros en niños anestesiados, se asocian a un mayor riesgo de presentar presión arterial baja post inducción durante la preparación quirúrgica. (3)

En 2020 la revista *Paediatric Anaesthesia* publicó un estudio dirigido por Al-Robeye, Barnard y Wew (12), quienes mediante un diseño de estudio prospectivo y de métodos mixtos se plantearon explorar las experiencias de pacientes pediátricos que realizaron ayuno preoperatorio y los efectos en su salud física y emocional. Consistió de aplicar una encuesta a 71 padres de estos pacientes previo a la entrada del hijo al quirófano, también se consideró aplicarla en 48 niños mayores de seis años. De acuerdo con sus resultados, el tiempo medio del ayuno total preoperatorio fue de 11.7 horas para alimentos y de 6.9 horas para líquidos, considerándose más prolongados de lo que sugieren las guías internacionales de atención médica, lo cual repercutió en las malas experiencias de los niños, ya que señalaron haber sentido hambre extrema y sed, además de sentir tristeza y ansiedad. Si bien este estudio no midió la incidencia de hipotensión o de hipoglicemia en los niños, sí corrobora que no se siguen las pautas de tiempos señaladas por las guías internacionales.

En un estudio de tesis de especialidad médica llevado a cabo en 2021 en la Universidad Católica Santo Toribio de Mongrovejo en Chiclayo Perú y dirigido por Susana Palomino (13), se propuso realizar una revisión crítica sobre la eficacia del ayuno preoperatorio en la prevención de complicaciones preoperatorias para saber si se justifican las horas prolongadas de ayuno a las que se someten los pacientes programados a cirugías electivas. Seleccionó un total de 10 artículos especializados en este tema y solamente seleccionó aquellos a texto completo y de no más de cinco años de publicación. El 100% de los artículos señalan que el ayuno preoperatorio no es eficaz en la prevención de complicaciones perioperatorias, por lo tanto, enfatizó en que es viable la modificación de las horas del ayuno.

Un estudio publicado recientemente en Alemania en 2023 por la revista *Anaesthesiologie* fue dirigido por el grupo de M. Alexander Gerth et al. (14) Si bien no se centró en medir la incidencia de la hipotensión o hipoglicemia en los niños que se someten a ayunos prolongados, sí converge en sugerir que cada clínica debería modificar sus reglas de ayuno preoperatorias en infantes, ya que los tiempos del estándar internacional generan efectos adversos en los niños como malestar general, hipotensión arterial, hipoglucemia, trastornos metabólicos, náuseas, vómitos, agitación y delirio posoperatorios. En su propuesta de intervención y modificación señalan que se debería permitir beber líquidos claros hasta que sean llamados a quirófano, así como reducir los

tiempos de ayuno, entre otros parámetros que no ponen en riesgo el éxito del proceso anestésico ni la salud de los pacientes (14).

Estos autores también sugieren que es necesario realizar intervenciones recordatorias y educativas al personal médico y enfermero sobre la mejora permanente en el apego a las pautas en la política del ayuno que se aplican de forma previa a una intervención quirúrgica electiva en pediatría. De igual forma mencionan que los padres de los pacientes también deben ser informados y guiados adecuadamente en estas pautas para garantizar que la salud de los infantes se conserve al máximo durante y en la post intervención (14).



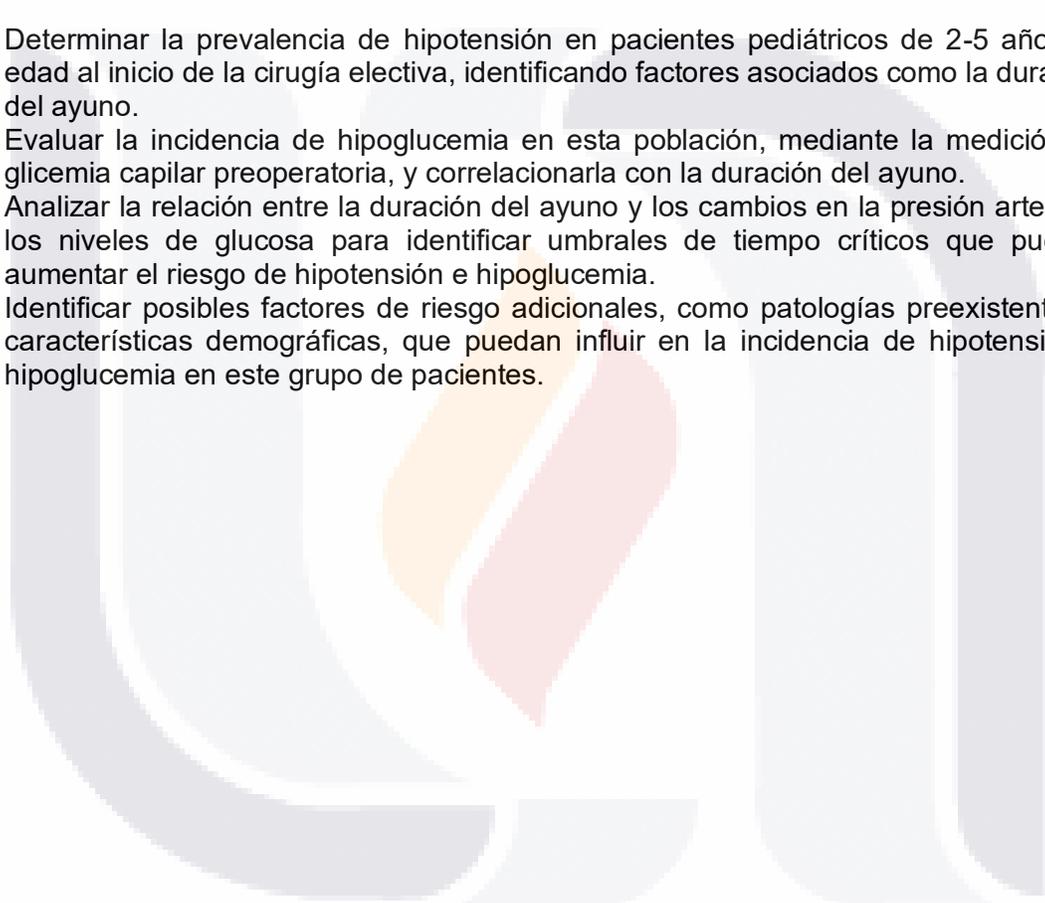
Objetivos

Objetivo general

Evaluar la incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programado antes de cirugías electivas y determinar cómo la duración del ayuno influye en la aparición de estas condiciones.

Objetivos específicos

1. Determinar la prevalencia de hipotensión en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad al inicio de la cirugía electiva, identificando factores asociados como la duración del ayuno.
2. Evaluar la incidencia de hipoglucemia en esta población, mediante la medición de glicemia capilar preoperatoria, y correlacionarla con la duración del ayuno.
3. Analizar la relación entre la duración del ayuno y los cambios en la presión arterial y los niveles de glucosa para identificar umbrales de tiempo críticos que puedan aumentar el riesgo de hipotensión e hipoglucemia.
4. Identificar posibles factores de riesgo adicionales, como patologías preexistentes o características demográficas, que puedan influir en la incidencia de hipotensión e hipoglucemia en este grupo de pacientes.



Hipótesis

H0: No existe una relación significativa entre la duración del ayuno preoperatorio y la incidencia de hipotensión o hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a cirugías electivas.

H1: Existe una relación significativa entre la duración del ayuno preoperatorio y la incidencia de hipotensión o hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a cirugías electivas.



Material y métodos

Diseño del estudio

El presente estudio se caracteriza por ser:

- Observacional: Este estudio se enfocará en la observación y análisis de la incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos que han sido sometidos a ayuno antes de cirugías electivas. Se recogerán datos clínicos existentes sin realizar intervenciones directas o modificar las prácticas actuales de manejo preoperatorio.
- Correlacional: Además de describir la incidencia de hipotensión e hipoglucemia, el estudio buscará identificar posibles correlaciones entre la duración del ayuno preoperatorio y la aparición de estas condiciones. Se analizará cómo variables como el tiempo de ayuno, los niveles de glucosa capilar, y la presión arterial se relacionan entre sí.
- Longitudinal: Esto quiere decir que la recolección de información se realizará en dos o más momentos, dando un seguimiento al paciente. En el presente caso, será en la sala quirúrgica ambulatoria y posterior a la inducción de la anestesia.
- Prospectivo: La información se recogerá prospectivamente, es decir, los datos se obtendrán después de la aprobación del protocolo de estudio. Los pacientes serán monitorizados desde el momento de su ingreso hasta el inicio de la cirugía, recopilando datos específicos como la duración del ayuno, mediciones de presión arterial y niveles de glucosa capilar.

Ubicación temporal y espacial

El estudio se realizará en el Hospital Centenario Miguel Hidalgo, ubicado en Aguascalientes, Aguascalientes, México. La recolección de datos se llevará a cabo durante un período de seis meses, específicamente desde enero hasta junio de 2024.

Población de estudio

La investigación se centrará en niños y niñas de entre 2 a 5 años que serán sometidos a cirugías electivas en el Hospital Centenario Miguel Hidalgo, en Aguascalientes, Aguascalientes.

Criterios de inclusión

- Pacientes de entre 2 a 5 años de edad al momento de la cirugía.
- Pacientes con clasificación ASA I, II o III.
- Pacientes programados para cirugías electivas que requieran ayuno preoperatorio.
- Pacientes sobre los que haya registro de la última hora de ingesta de alimentos o líquidos.
- Pacientes cuyos padres o tutores legales hayan proporcionado el consentimiento informado para la participación en el estudio.

Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades que comprometan la vía digestiva, como obstrucciones intestinales, enfermedades inflamatorias intestinales, entre otras.
- Pacientes que presenten condiciones que afecten la medición de glicemia capilar, como diabetes o trastornos metabólicos.
- Pacientes con condiciones relacionadas al retraso del vaciamiento gástrico.
- Pacientes con la administración de líquidos intravenosos durante el periodo de ayuno pre anestésico.
- Pacientes con algún acceso venoso documentado en el área preoperatoria antes del transporte a quirófano.

Criterios de eliminación

- Pacientes cuyos registros médicos o datos de monitorización intraoperatoria sean incompletos o presenten inconsistencias significativas que impidan una evaluación adecuada de los parámetros de estudio.
- Pacientes cuyos padres o tutores legales decidan retirar el consentimiento para la participación en el estudio en cualquier momento del proceso.
- Pacientes que desarrollen condiciones durante el estudio que puedan influir en los parámetros de presión arterial o niveles de glucosa y que no estén relacionadas con el ayuno preoperatorio.

Operacionalización de variables

De acuerdo con el diseño del presente estudio, la configuración de las variables queda de la siguiente forma:

- Variable independiente: Tiempo de ayuno.
- Variables dependientes: Hipotensión e Hipoglucemia.

Éstas últimas dos se determinarán de acuerdo con los resultados de las siguientes variables adicionales:

- Presión arterial.
- Nivel de glucosa.
- Momento de medición.

Adicionalmente, se contará con las siguientes variables para determinar si existen correlaciones con las variables dependientes:

- Edad.
- Sexo.
- IMC.
- ASA.
- Momento de inducción de la anestesia.
- Medicamento anestésico utilizado.
- Presencia de complicación adicional.

A continuación se operacionaliza cada una:

2

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Tipo de variable
Tiempo de ayuno	Período durante el cual el paciente no ha consumido alimentos ni líquidos. Este ayuno es necesario para reducir el riesgo de aspiración durante la anestesia.	El tiempo de ayuno se calculará en minutos desde la última ingesta de alimentos o líquidos hasta el momento de ingreso a la sala quirúrgica. Esto se obtendrá de los registros médicos o de los informes de los padres o tutores.	Minutos	Cuantitativa Continua
Hipotensión	Condición médica en la que la presión arterial de un paciente es más baja de lo normal, lo que puede indicar una respuesta fisiológica adversa, especialmente en el contexto de la cirugía y la anestesia.	Se definirá la hipotensión en función de las tablas del estudio de Jurgen C. de Graaff y colaboradores, considerando la edad del paciente y otros factores relevantes en consideración para determinar si la presión arterial está por debajo de los valores normales para la edad.	• Sí • No	Cualitativa Nominal
Hipoglucemia	Nivel anormalmente bajo de glucosa en la sangre, que puede causar varios síntomas y complicaciones, particularmente en pacientes pediátricos bajo ayuno.	La hipoglucemia se definirá como un nivel de glucosa en sangre por debajo del umbral clínico estándar para la edad del paciente. Esta medida se obtendrá mediante análisis de glucosa capilar.	• Sí • No	Cualitativa Nominal
Presión arterial	Medida de la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias, un indicador clave de la salud cardiovascular y la perfusión de órganos.	La presión arterial se medirá utilizando un esfigmomanómetro y se registrará en mmHg. Se tomarán medidas en dos momentos del procedimiento (T1 y T2) para evaluar cambios relacionados con el ayuno y la inducción anestésica.	mmHg	Cuantitativa Continua
Nivel de glucosa	Cantidad de glucosa presente en la sangre, un indicador importante del metabolismo y la homeostasis energética del cuerpo.	El nivel de glucosa se medirá en mg/dl utilizando un glucómetro. A diferencia de que con la presión arterial, se realizarán mediciones en dos momentos distintos (T1 y T2) para observar variaciones relacionadas con el ayuno y la cirugía, la toma de glicemia será en un solo momento posterior a tomar una vía venosa periférica (T2)	mg/dl	Cuantitativa Continua
Momento de medición	Refiere a los puntos específicos en el tiempo durante el estudio donde se realizarán las mediciones de las variables de interés.	Se realizarán mediciones de las variables de interés en dos momentos clave: T1 (en la sala quirúrgica ambulatoria antes de la inducción anestésica) y T2 (después de la inducción anestésica).	• T1 • T2	Cualitativa Nominal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta el día de la cirugía, un factor importante en la determinación de riesgos y protocolos anestésicos en pacientes pediátricos.	La edad se calculará en años completos desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de la cirugía. Esto información se obtendrá del registro médico del paciente.	Años	Cuantitativa Continua
Sexo	Característica biológica y genética que puede influir en la respuesta fisiológica a la anestesia y el ayuno.	El sexo del paciente se registrará según la información proporcionada en el expediente médico.	• Masculino • Femenino	Cualitativa Nominal
IMC	Índice que relaciona el peso y la talla para evaluar el estado nutricional y el riesgo de complicaciones en procedimientos médicos.	El IMC se calculará con el peso en kg dividido por el cuadrado de la estatura en metros). Los datos necesarios para este cálculo se obtendrán del expediente médico del paciente.	Valor del IMC	Cuantitativa Continua
ASA	Sistema de clasificación que evalúa el estado físico y los riesgos anestésicos de los pacientes antes de la cirugía.	Los pacientes se clasificarán de acuerdo con los criterios de la American Society of Anesthesiologists (ASA), basándose en la evaluación médica previa a la cirugía.	• ASA I • ASA II • ASA III	Cualitativa Ordinal
Momento de inducción anestésica	Hora del día en que se realiza la inducción de la anestesia, lo cual puede influir en los niveles de estrés y respuesta del paciente.	La clasificación del momento de inducción anestésica se basará en el horario registrado en el expediente médico del paciente: de 7 AM a 12 PM (mañana) o de 12 PM a 6 PM (tarde).	• 7 AM - 12 PM • 12 PM - 6 PM	Cualitativa Nominal
Medicamento anestésico utilizado	Tipo de fármaco anestésico empleado en la cirugía, que puede influir en la respuesta fisiológica del paciente.	Se identificará y registrará el o los medicamentos anestésicos utilizados, basándose en la información contenida en los registros médicos y anestésicos.	Nombre(s) del medicamento anestésico	Cualitativa Nominal
Presencia de complicación adicional	Ocurrencia de cualquier evento adverso o complicación durante el procedimiento quirúrgico o anestésico, aparte de la hipotensión o la hipoglucemia.	Se registrará la presencia de cualquier complicación adicional durante el procedimiento quirúrgico o anestésico, basándose en la observación clínica y los registros médicos.	• Sí • No	Cualitativa Nominal

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de la investigación, se utilizarán estadísticas descriptivas para resumir las características de la población de estudio, incluyendo edad, sexo, IMC y clasificación ASA. Se calcularán medias y desviaciones estándar para variables cuantitativas, y frecuencias y porcentajes para variables cualitativas.

Para comparar la incidencia de hipotensión e hipoglucemia entre diferentes grupos de tiempo de ayuno, se utilizarán pruebas de Chi-cuadrado para variables categóricas y pruebas t de Student o ANOVA para variables continuas, según corresponda. Se emplearán coeficientes de correlación (como Pearson o Spearman, según la distribución de los datos) para evaluar la relación entre el tiempo de ayuno y variables clínicas como la presión arterial y los niveles de glucosa.

Dado que el estudio es longitudinal con dos momentos de medición (T1 y T2), se aplicarán pruebas de medidas repetidas como el ANOVA de medidas repetidas o modelos lineales mixtos para evaluar cambios en la presión arterial y niveles de glucosa.

Los hallazgos de la investigación se presentarán utilizando una combinación de tablas y representaciones visuales como histogramas, gráficos de barras y diagramas de dispersión, adaptados a las características de las variables estudiadas. Esto facilitará una interpretación clara y visual de los resultados. Inicialmente, los datos recopilados se organizarán en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, lo que permitirá una gestión eficiente. Para el procesamiento y análisis estadístico posterior, estos datos se transferirán a SPSS versión 26.0 para Windows.

Procedimiento

El estudio iniciará tras obtener la aprobación del Comité de Ética del hospital. Esta aprobación garantizará que el estudio cumpla con las normas éticas y legales correspondientes a la investigación con seres humanos. Una vez concedida, se procederá a informar a los padres o tutores legales de los pacientes acerca de los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio. Se hará énfasis en que la participación es voluntaria y se recabará el consentimiento informado por escrito antes de incluir a cualquier paciente en la investigación (Anexo 1).

La recolección de datos se efectuará de forma sistemática, comenzando en la sala quirúrgica ambulatoria donde se medirá presión arterial de manera no invasiva, T1 y T2, correspondientes al período antes y después de la inducción anestésica, respectivamente. Los valores obtenidos serán interpretados a la luz de los resultados alcanzados en el estudio de Graff et al. (15), quienes determinaron los valores medios de la presión arterial en menores de 18 años. Se considerará hipotensión aquellos valores que se encuentren por debajo del umbral de 1 desviación estándar menos que la media para el sexo y la edad correspondiente. En el Anexo 2 se encuentran las gráficas que guiarán la interpretación.

A su vez, se medirá la glicemia capilar a través de una muestra de sangre. Esta medición permitirá establecer la presencia o ausencia de hipoglucemia en los momentos predefinidos en los puntos temporales (T2 exclusivamente). Se adoptarán los estándares

clínicos para definir los valores de glucosa que constituyen la hipoglucemia en el grupo etario pediátrico.

Se elaborará un formato estandarizado de recolección de datos que incluirá todas las variables de interés del estudio (Anexo 3). La información recopilada se analizará posteriormente utilizando el software estadístico SPSS. Dicho análisis incluirá la generación de estadísticas descriptivas, así como la aplicación de análisis inferenciales que permitan examinar las relaciones entre las variables de estudio y evaluar las hipótesis planteadas.

Los resultados se presentarán en forma de tablas y gráficos que faciliten su interpretación y discusión en comparación con estudios previos y prácticas actuales. Se redactarán las conclusiones enfocadas en las implicaciones prácticas de los hallazgos, poniendo especial atención en cómo estos pueden influir en la mejora de los protocolos de ayuno preoperatorio y en las estrategias de manejo anestésico en el ámbito pediátrico.



Aspectos éticos

Este apartado se centra en informar que el protocolo para explorar la incidencia de hipoglucemia e hipotensión arterial en pacientes pediátricos con ayuno prequirúrgico por cirugía electiva, previa autorización por el comité local de investigación clínica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Gracias a su diseño de carácter cualitativo, cuantitativo y observacional, su constructo tiene base en las prerrogativas éticas que señala la Declaración de Helsinki a nivel internacional y de la Ley General de Salud a nivel nacional (18).

Este estudio es congruente con el Artículo 20 de la Declaración de Helsinki (18), que estipula que la investigación médica aplicada en una comunidad vulnerable debe responder a sus necesidades de salud; en tal sentido los resultados de este estudio ampliarán la evidencia sobre los efectos del ayuno prequirúrgico prolongado en pacientes pediátricos, como base para proponer en un futuro no muy lejano disminuir a nivel institucional los tiempos del ayuno. De igual forma es congruente con el Artículo 33 de esta ley, que indica que la investigación aplicada a seres humanos no debe representar riesgos adicionales a la salud, daños graves o irreversibles para los pacientes participantes. Al respecto, este estudio solamente toma datos informativos del estado de salud que arroja la prueba de glicemia capilar de forma previa al proceso quirúrgico y se enfatiza que no implica ningún otro mecanismo de contacto físico o procesamiento al paciente.

Esta investigación también es congruente con el Artículo 100, apartado IV de la Ley General de Salud en México (18), puesto que se desarrollará gracias a una pre-autorización de los pacientes participantes o de sus familiares directos a través de un consentimiento informado. (A consideración del comité de ética si es necesario dicho consentimiento previo)

Recursos, financiamiento y factibilidad

Recursos humanos

- Investigador a cargo. Es el médico-investigador titular del estudio, quien realiza revisiones y monitorización periódica de su avance y calidad de elaboración.
- Estudiante de pregrado o posgrado. La investigación clínica es realizada por un estudiante de medicina de posgrado que tiene los conocimientos teóricos y prácticos para realizarla.
- Pacientes participantes. Son los pacientes programados para cirugía electiva a quienes se les aplicará la prueba de la glicemia capilar para monitorizar la concentración de glucosa en sangre. Esto se lleva a cabo gracias a un consentimiento informado previamente autorizado por los familiares directos del paciente.

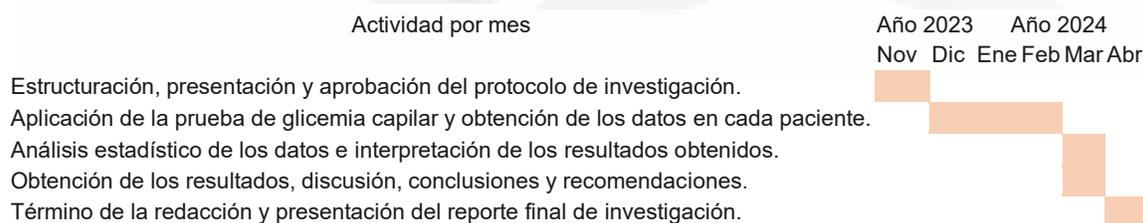
Recursos materiales

- Infraestructura. Son las instalaciones de la clínica de atención médica que funge como sede y que está a disposición de los alumnos e investigadores médicos.
- Equipo médico para la medición de glicemia capilar. Es proporcionado por la unidad médica sede de la realización de este estudio.
- Equipo de cómputo básico. Para la elaboración escrita del protocolo de tesis y del reporte final de investigación. Es proporcionado por la clínica sede de esta investigación y por parte de la universidad que colabora con el proyecto.
- Software IBM SPSS para Windows. Es proporcionado por la clínica sede de la investigación de este proyecto.
- Recursos financieros
- Inversión. Para la realización de esta investigación no se requiere de la inversión de recursos económicos adicionales a los antes mencionados, ni por parte de la clínica sede ni por la institución universitaria que colabora.

Factibilidad

Con base en los factores que se exponen en este apartado, se determina que esta investigación clínica es factible y puede llegar a buen término.

Cronograma de actividades

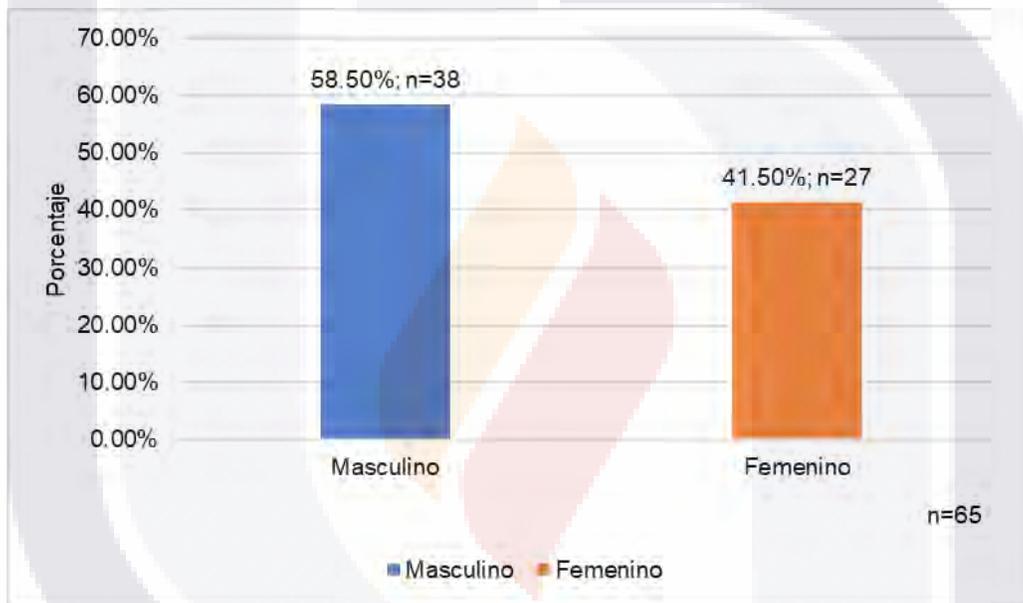


Resultados

Características sociodemográficas

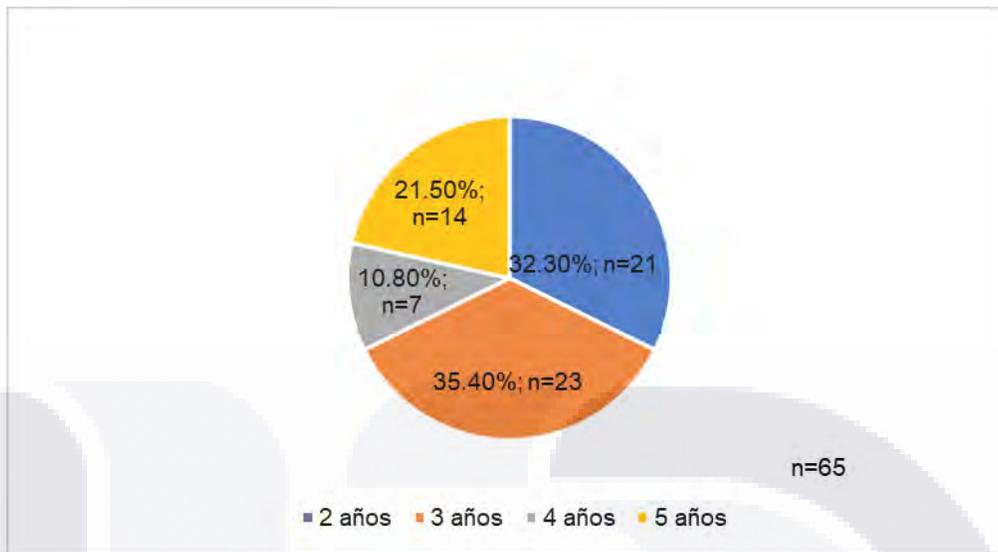
La recolección de datos arrojó que el 58.5% (n=38) de la muestra la integró el sexo masculino y el 41.5% (n=27) restante el sexo femenino. En cuanto a la edad, se observó que al momento del estudio el 32.3% (n=21) tenía 2 años, el 35.4% (n=23) 3 años, 10.8% (n=7) cuatro años y el 21.5% (n=14) 5 años. En relación con el Índice de Masa Corporal (IMC), el 12.3% (n=8) presentaron bajo peso, el 55.4% (n=36) un peso normal, 12.3% (n=8) sobrepeso y 20% (n=16) obesidad (véase Gráficas 1, 2 y 3).

Gráfica 1. Distribución de la muestra por sexo



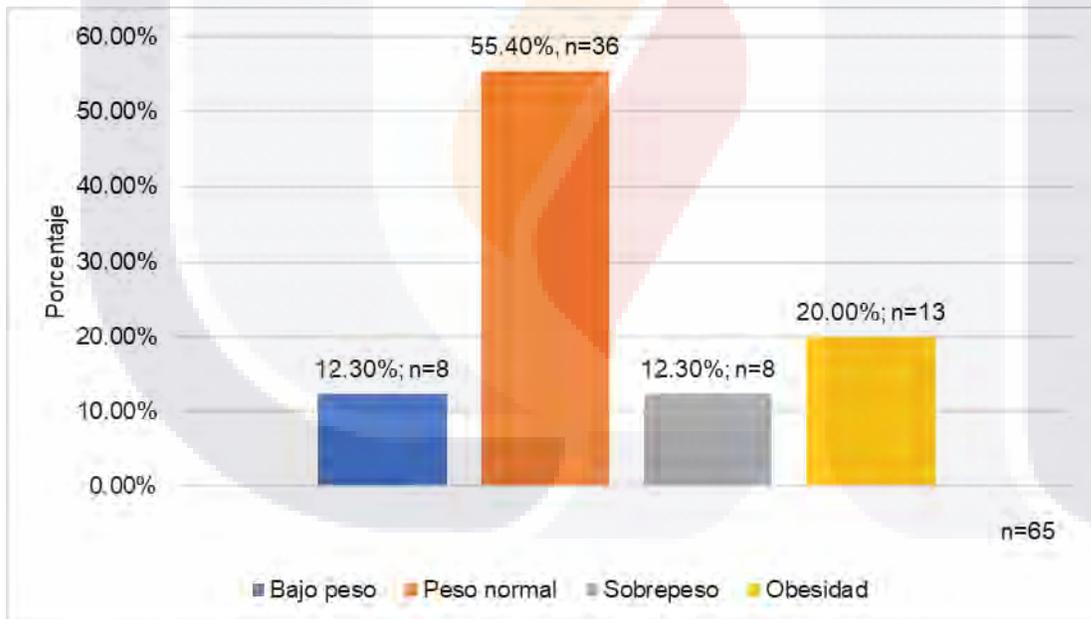
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 2. Distribución de la muestra por edad



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 3. Distribución de la muestra por IMC



Fuente: elaboración propia.

En relación con la edad, se encontró una media de 3.22. En cuanto al IMC, se encontró una media de 3.00, con un mínimo de 12.00 y un máximo de 21.00. Para el caso del tiempo de ayuno, el mínimo fue de 360 minutos y el máximo de 1200 minutos, con una media de 658.22 minutos (véase Tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos de las variables edad, IMC y tiempo de ayuno

	Edad	IMC	Tiempo de ayuno
Media	3.22	15.8523	685.22
Mediana	3.00	16.0000	660.00
Moda	3	14.00	480
Desv. Típ.	1.125	2.26627	186.956
Mínimo	2	12.00	360
Máximo	5	21.00	1200

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la clasificación del estado físico y los riesgos anestésicos de los pacientes antes de la cirugía, el 92.3% de la muestra indicó un ASA II, mientras que 7.7% un ASA III (Tabla 2).

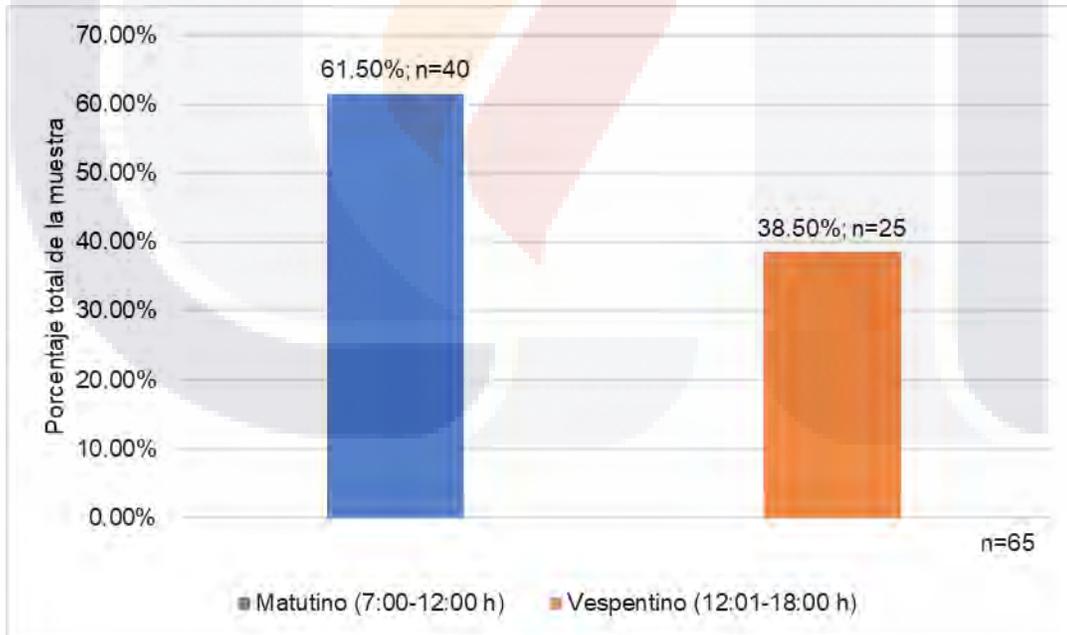
Tabla 2. Clasificación ASA

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
ASA II	60	92.3%
ASA III	5	7.7%
Total	65	100.0%

Fuente: elaboración propia.

Al evaluar el momento de inducción anestésica, se encontró que el 61.5% de la muestra recibió la anestesia en horario matutino, mientras que 38.5% restante en horario vespertino. En el 100% (n=65) de los casos se utilizó Sevorano como medicamento anestésico (véase Gráfica 4).

Gráfica 4. Momento de inducción anestésica



Fuente: elaboración propia.

Se observó que el 96.9% (n=63) de la muestra no presentó ninguna complicación adicional durante el proceso quirúrgico o anestésico. Por el contrario, el 3.1% (n=2) de la muestra sí presentó una complicación. Las complicaciones refirieron a broncoespasmo (1.5%; n=1) y laringoespasmo leve (1.5%; n=1) (véase Gráfica 5).

Gráfica 5. Complicaciones en el proceso quirúrgico o anestésico



Fuente: elaboración propia.

Prevalencia de hipotensión

Se midió la presión arterial en dos momentos. En el primero, que fue en la sala quirúrgica ambulatoria previo a la inducción anestésica, con los valores de corte de la escala PALS, se encontró que 98.5% (n=64) de los pacientes no presentaron hipotensión, en cambio, el 1.5% (n=1) sí presentó (véase Tabla 3).

En el segundo momento, que corresponde al proceso después de la inducción anestésica, con los valores de corte de la escala PALS, se encontró que 13.8% (n=9) sí presentó hipotensión, mientras que el 86.2% (n=56) no lo presentó (véase Tabla 3).

Tabla 3. Casos de hipotensión previo a la inducción anestésica

Hipotensión	T1		T2	
	N	%	N	%
No	64	98.50%	56	86.20%
Sí	1	1.50%	9	13.80%

La presión arterial también se midió en dos momentos, correspondientes a los casos anteriores. La presión arterial sistólica del primer momento tuvo un mínimo de 68 mmHg y un máximo de 130 mmHg, con una media de 97.55 mmHg y la diastólica tuvo un mínimo de 36 mmHg, un máximo de 89 mmHg y una media de 58.89 mmHg. La presión arterial sistólica del segundo momento tuvo un mínimo de 60 mmHg, un máximo de 100 mmHg y una media de 84.25 mmHg, mientras que la diastólica tuvo un mínimo de 30 mmHg, un máximo de 68 mmHg y una media de 46.06 mmHg (véase Tabla 4).

Tabla 4. Medidas de tendencia central de la presión arterial

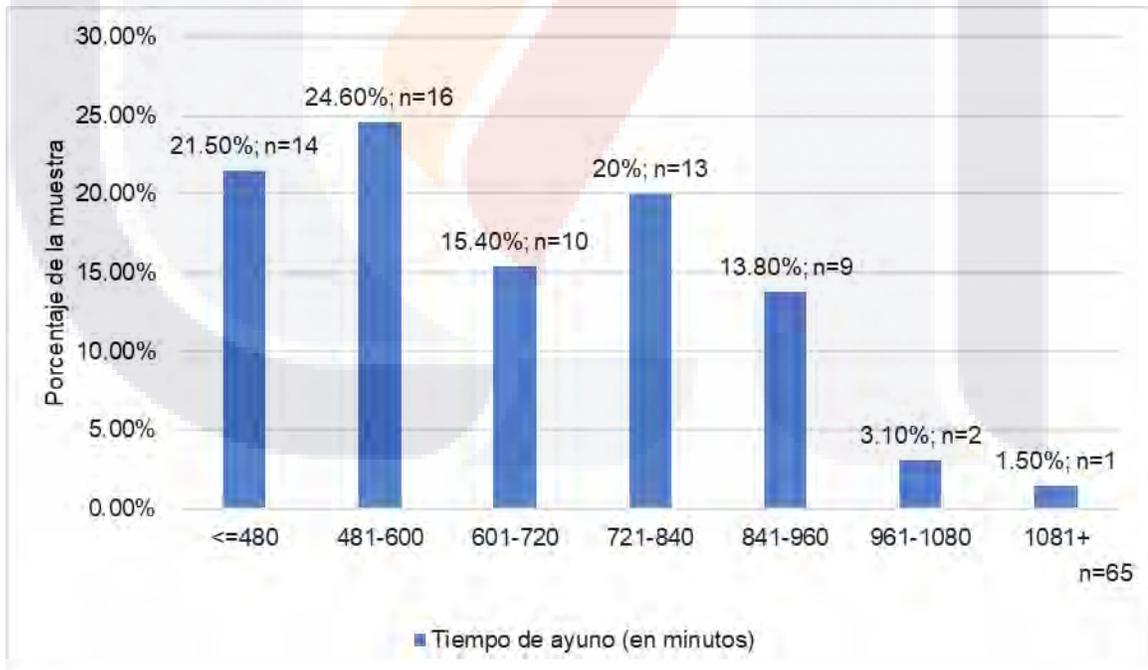
Medidas de tendencia central	Presión arterial sistólica T1	Presión arterial diastólica T1	Presión arterial sistólica T2	Presión arterial diastólica T2
Media	97.55	58.89	84.25	46.06
Mediana	98.00	59.00	83.00	45.00
Moda	100	52 ^a	80	42
Desv. típ.	10.558	11.054	8.969	9.129
Mínimo	68	36	60	30
Máximo	130	89	100	68

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los tiempos de ayuno, el 21.5% (n=14) de la muestra tuvo un tiempo <=480 minutos, el 24.6% (n=16) entre 481-600 minutos. El 15.4% (n=10) un tiempo de 601-720 minutos, el 20% (n=13) de 721-840 minutos y el 13.8% (n=9) de 841-960. El 3.1% (n=2) un ayuno de 961-1080 minutos y el 1.5% (n=1) restante de 1081+ (Gráfica 6). Respecto a los datos anteriores, se observó un mínimo de 360 minutos y un máximo de 1200 minutos, con una media de 658.22 minutos.

Gráfica 6. Tiempo de ayuno



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, se aplicaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov sobre cada una de las variables anteriores para identificar su distribución. Se encontró relaciones estadísticamente significativas en relación con las variables edad ($p = 0.000$), IMC ($p =$

0.003), tiempo de ayuno ($p = 0.003$), nivel de glucosa T1 ($p = 0.040$) y presión arterial diastólica T2 ($p = 0.025$) (véase Tabla 5). De este modo, se reconoce que no hay una distribución normal en estas variables y se requieren pruebas no paramétricas.

Tabla 5. Pruebas de normalidad sobre variables

	Estadístico	gl	Sig.
Edad	.253	65	.000
IMC	.139	65	.003
Tiempo de ayuno	.139	65	.003
Presión arterial sistólica T1	.109	65	.054
Presión arterial diastólica T1	.060	65	.200*
Nivel de glucosa T1	.113	65	.040
Presión arterial sistólica T2	.078	65	.200*
Presión arterial diastólica T2	.118	65	.025

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia.

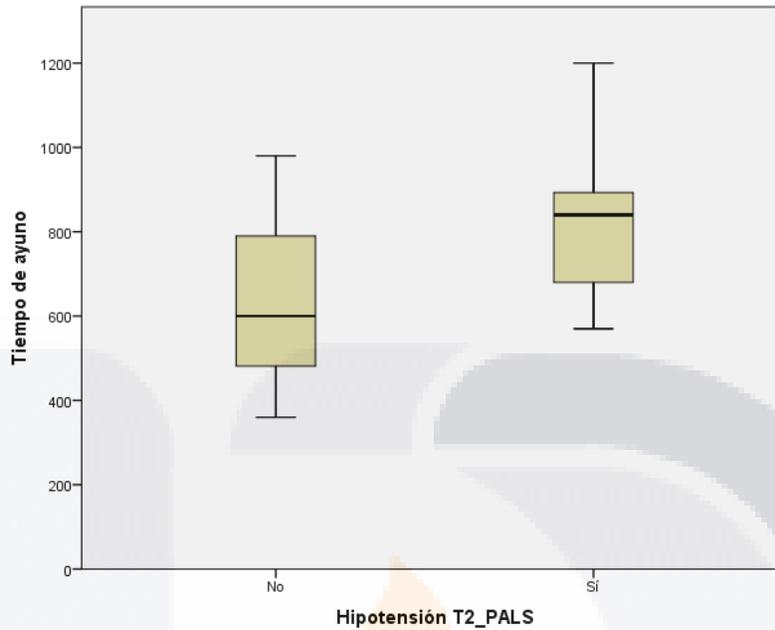
En primera instancia, se aplicó una prueba U de Mann Whitney para evaluar la relación entre hipotensión (tanto antes de la inducción anestésica, como después de la inducción) y el tiempo de ayuno. En la evaluación de la hipotensión antes de la inducción no se encontró una relación estadísticamente significativa ($p = 0.109$) (véase Tabla 6). Al evaluar el tiempo de ayuno y la hipotensión después de la inducción, se observó una relación estadísticamente significativa ($p = 0.006$) (Tabla 6). De este modo, se advierte que el tiempo de ayuno tiene una relación con la hipotensión después de la inducción anestésica (véase gráfica 7).

Tabla 6. Prueba de U de Mann-Whitney para hipotensión y tiempo de ayuno

Estadísticos de contraste	Hipotensión T1	Hipotensión T2
U de Mann-Whitney	2	107.5
W de Wilcoxon	2082	1703.5
Z	-1.601	-2.747
Sig. asintót. (bilateral)	0.109	0.006

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 7. Relación de hipotensión después de inducción anestésica y tiempo de ayuno



Fuente: elaboración propia.

Incidencia de hipoglucemia

En la medición de los niveles de hipoglucemia en un primer momento se encontró un mínimo de 42 mmHg, con un máximo de 129 mmHg y una media de 79.58 mmHg. De igual modo, se observó que el 67.7% (n=44) de la muestra no presentó hipoglucemia, mientras que el 32.3% (n=21) restante sí (véanse Tabla 7 y Gráfica 8).

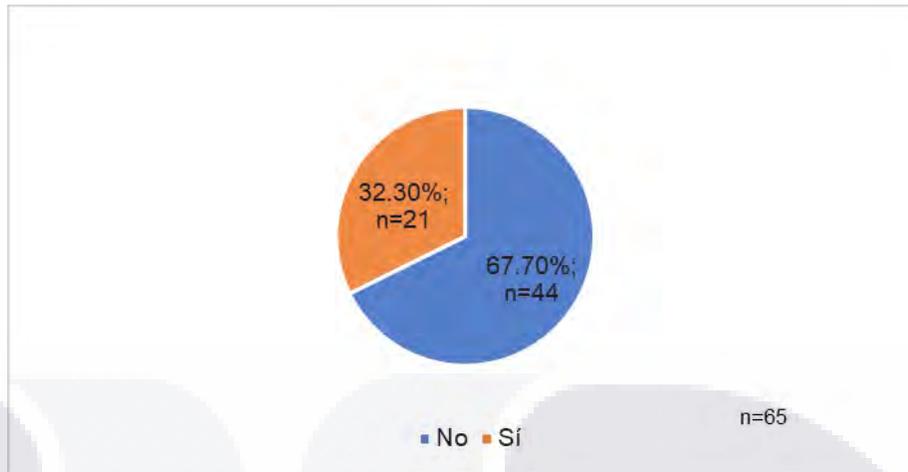
Tabla 7. Medidas de tendencia central de los niveles de glucosa

Medidas de tendencia central	Valores
Media	79,58
Mediana	79,00
Moda	68 ^a
Desv. típ.	16,107
Mínimo	42
Máximo	129

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 8. Frecuencia de hipoglucemia antes de la inducción anestésica



Fuente: elaboración propia.

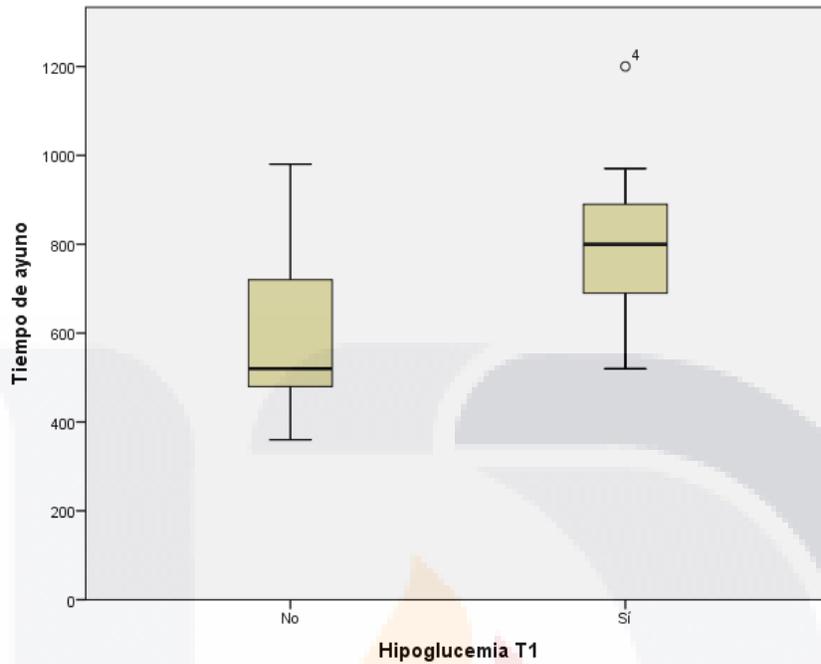
Posteriormente, se realizó una prueba de Mann-Whitney para las variables tiempo de ayuno e hipoglucemia posterior de la inducción anestésica. Los datos indicaron una diferencia significativa del tiempo de ayuno entre pacientes con y sin hipoglicemia ($p=0.000$) (véase tabla8) (Gráfica 9).

Tabla 8. Prueba U de Mann-Whitney para tiempo de ayuno e hipoglucemia antes de inducción anestésica

Estadísticos de contraste ^a	
	Tiempo de ayuno
U de Mann-Whitney	161,000
W de Wilcoxon	1151,000
Z	-4,226
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Hipoglucemia T1

Gráfica 9. Relación entre tiempo de ayuno e hipoglucemia antes de inducción anestésica



Fuente: elaboración propia.

Correlación entre duración de ayuno y cambios de presión arterial y niveles de glucosa

Al identificar que existe una asociación estadísticamente significativa, ahora se recurrió a identificar la correlación entre el tiempo de ayuno con los cambios de presión arterial y los niveles de glucosa. En este caso, solo se observó una correlación estadísticamente significativa con las variables nivel de glucosa antes de la inducción anestésica ($p = 0.000$) y la presión arterial sistólica después de la inducción ($p = 0.020$) (véase Tabla 9) (véanse gráfica 10 y 11).

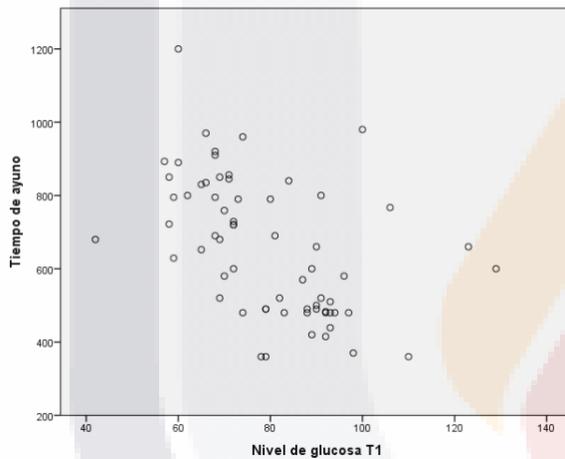
Al analizar la correlación de estas variables significativa, se encontró que ambas tienen un sentido negativo. Por lo que, se puede sostener que el tiempo de ayuno tiene una correlación inversamente proporcional con el nivel de glucosa antes de la inducción anestésica ($r=-0.574$); así a mayor tiempo de ayuno, menores niveles de glucosa. De igual modo, la presión arterial tuvo una correlación inversamente proporcional con el tiempo de ayuno ($r=-0.284$), lo cual permite advertir que a mayor tiempo de ayuno, menor presión arterial (véase tabla 9).

Tabla 9. Correlación entre tiempo de ayuno con cambios de presión arterial y niveles de glucosa

Rho de Spearman	Presión arterial sistólica T1	Presión arterial diastólica T1	Nivel de glucosa T1	Presión arterial sistólica T2	Presión arterial diastólica T2
Coefficiente de correlación	-,035	-,112	-,574**	-,289*	-,222
Sig. (bilateral)	,781	,376	,000	,020	,075

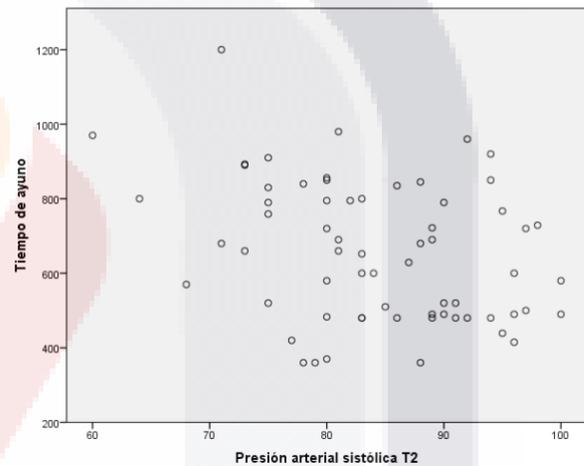
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 10. Correlación de Spearman entre tiempo de ayuno y nivel de glucosa T1



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 11. Correlación entre tiempo de ayuno y presión arterial sistólica T2



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se realizó otro análisis de supervivencia con la prueba Kaplan-Meier para estimar y analizar la probabilidad de supervivencia a lo largo del tiempo en un grupo de individuos. Esto ayuda a identificar la mortalidad que implica el tiempo de ayuno en la muestra en estudio. Para ello, se evaluó esta prueba en toda la población, se analizó su relación con el sexo, la ASA puntuada y el momento de la inducción anestésica.

Al evaluar el tiempo de ayuno y el sexo, se observó que la media para el sexo masculino fue de 901.104 minutos, mientras que para el sexo femenino fue de 1037.500 minutos. Las curvas de Kaplan-Meier no mostraron diferencias significativas entre los géneros, lo que pareció sugerir que el sexo no influía significativamente en la duración del ayuno (véase tabla 10 y Gráfica 13).

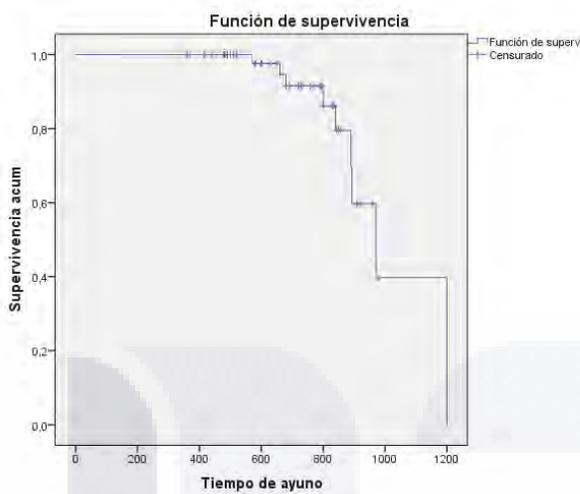
En relación con el estado ASA y el tiempo de ayuno, los pacientes clasificados como ASA II tuvieron una media de 996.55 minutos, en comparación con los clasificados como ASA I que fue de 842.000 minutos, lo cual evidencia un tiempo más corto para ASA II. Pero la diferencia entre ambos no fue estadísticamente significativa (véase tabla 10 y Gráfica 14).

Finalmente, se realizó el análisis de supervivencia para evaluar el tiempo de ayuno con el momento de la inducción anestésica. Los datos indicaron el periodo matutino tenía una media de 913.559 minutos y el vespertino de 1045.750 minutos; es decir, el vespertino tenía un ayuno más prolongado (Tabla 10 y Gráfica 14). De este modo,

Tabla 10. Análisis de supervivencia con la prueba Kaplan-Meier

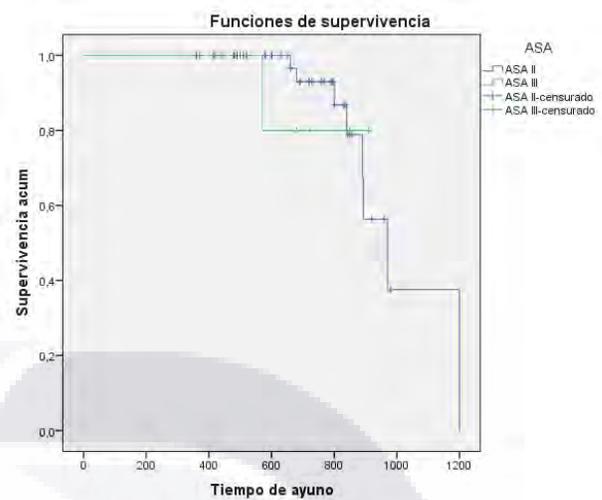
Indicadores	Media ^a		Mediana					
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
Total de la muestra								
Global	1,000,317	57,138	888,328	1,112,307	970,000	72,405	828,086	1,111,914
Sexo								
Masculino	901,104	26,184	849,784	952,423
Femenino	1,037,500	98,531	844,379	1,230,621	970,000	124,150	726,665	1,213,335
ASA								
ASA II	996,855	58,275	882,636	1,111,075	970,000	75,494	822,031	1,117,969
ASA III	842,000	60,821	722,791	961,209
Momento de inducción anestésica								
Matutina	913,559	24,495	865,549	961,570	970,000	94,196	785,377	1,154,623
Vespertina	1,045,750	94,461	860,607	1,230,893	893,000	103,333	690,467	1,095,533

Gráfica 12. Función de supervivencia para toda la muestra



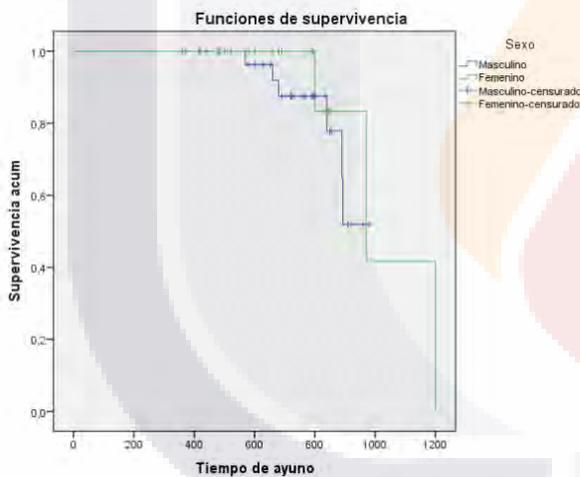
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 14. Función de supervivencia entre tiempo de ayuno y ASA



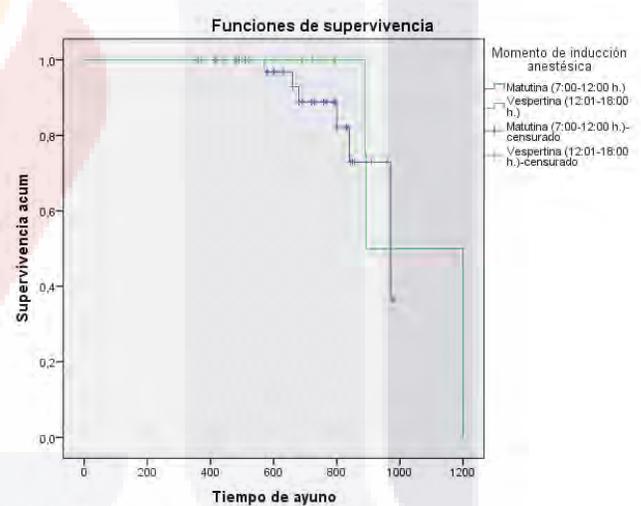
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 13. Función de supervivencia entre sexo y tiempo de ayuno



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 15. Función de supervivencia entre ayuno y momento de inducción anestésica

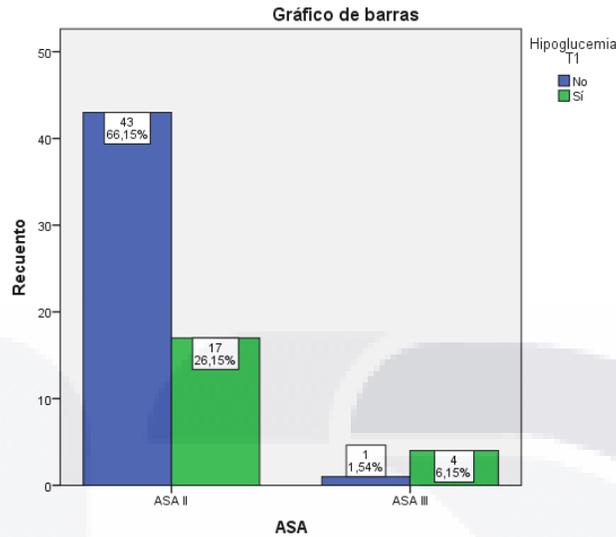


Fuente: elaboración propia.

Factores de riesgo

Por último, se buscó identificar la relación existente entre la clasificación ASA e hipoglucemia posterior de la inducción anestésica. Se encontró que el 66.15% (n=43) de los casos clasificados en ASA II no presentaron hipoglucemia en la primera medición y 17 sí; en cambio, el 1.54% (n=1) de los casos clasificados en ASA III no presentaron hipoglucemia y el 6.15% (n=4) sí (véase Gráfica 15). A partir de aplicar una prueba de Chi-cuadrado, se encontró una relación estadísticamente significativa ($p = 0.018$). De igual modo, se aplicó un coeficiente de contingencia, encontrándose un valor de 0.034 (véase tabla 11).

Gráfica 16. Relación entre clasificación ASA e hipoglucemia posterior de la inducción anestésica



Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Prueba de Chi-cuadrado para clasificación ASA e hipoglucemia posterior de la inducción anestésica

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,634 ^a	1	,018		
Corrección por continuidad ^b	3,519	1	,061		
Razón de verosimilitudes	5,259	1	,022		
Estadístico exacto de Fisher				,034	,034
Asociación lineal por lineal	5,547	1	,019		
N de casos válidos	65				

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,62.
 b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Fuente: elaboración propia.

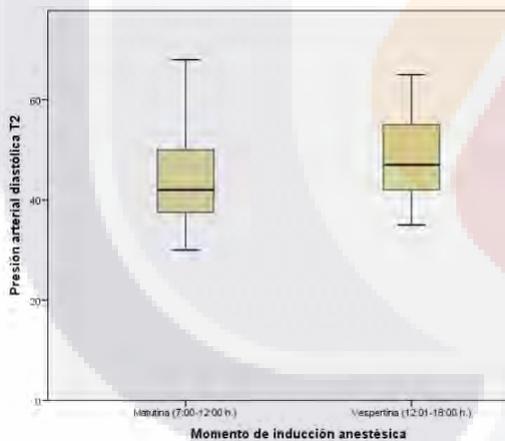
Adicionalmente, se aplicó una prueba de U de Mann-Whitney para identificar la asociación entre las variables de inducción anestésica y presencia de complicaciones con respecto de la presión arterial y nivel de glucosa (tanto antes como después de la inducción anestésica). Al respecto, se encontró una relación estadísticamente significativa entre la presión arterial diastólica después de la inducción y el momento de inducción ($p=0.046$); por lo que, la hora en que se aplica la anestesia tiene una relevancia para la presión arterial, en especial al suministrarse en el horario vespertino (véase tabla 12 y gráfica 17).

Asimismo, se identificó una relación estadísticamente significativa entre el nivel de glucosa y la presencia de complicaciones ($p=0.030$) (véase tabla 12). En particular, se reconoce que esta relación es significativa en el grupo que no presentó complicaciones (véase gráfica 18).

Tabla 12. Pruebas U de Mann-Whitney para momento de inducción anestésica y presencia de complicaciones

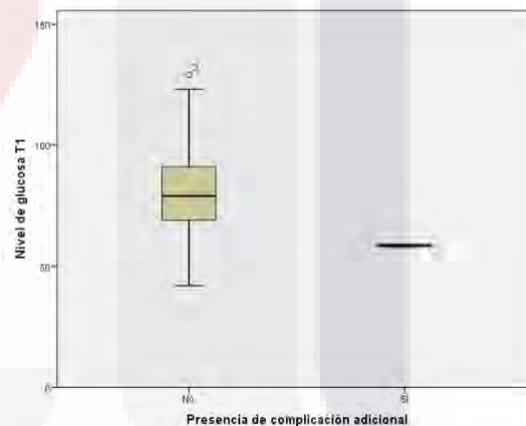
Variables	Presión arterial sistólica T1	Presión arterial diastólica T1	Nivel de glucosa T1	Presión arterial sistólica T2	Presión arterial diastólica T2
Momento de inducción anestésica	,834	,861	,632	,271	,046
Presencia de complicación adicional	,133	,110	,030	,361	,262

Gráfica 17. Relación entre presión arterial diastólica y el momento de inducción anestésica



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 18. Relación entre complicaciones adicionales y nivel de glucosa



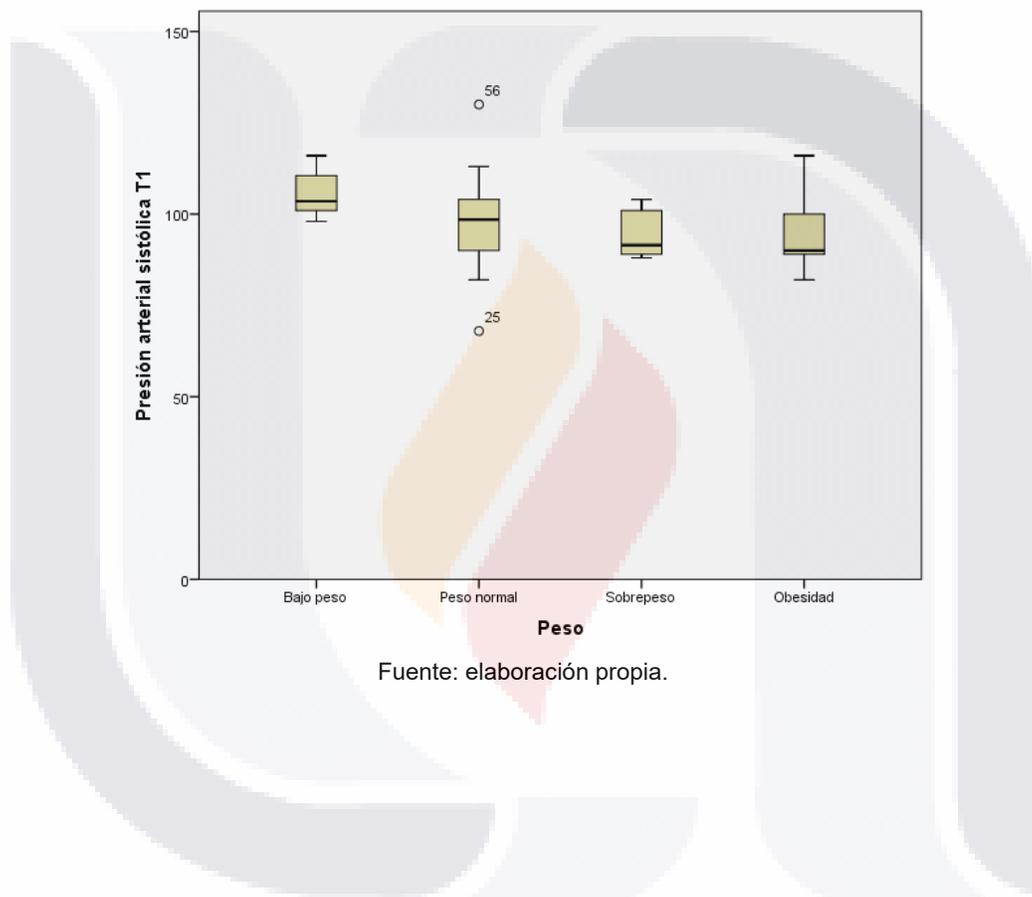
Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se aplicó una prueba Kruskal-Wallis para identificar la relación entre el Índice de Masa Corporal con respecto de la presión arterial y el nivel de glucosa. Al respecto, solo se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el peso y la presión arterial antes de la inducción anestésica ($p=0.033$) (véase tabla 13). En particular, se encontraron los valores más altos de presión arterial en la población con bajo peso (véase gráfica 19).

Tabla 13. Prueba Kruskal-Walis para IMC y presión arterial y nivel de glucosa

Variable	Presión arterial sistólica T1	Presión arterial diastólica T1	Nivel de glucosa T1	Presión arterial sistólica T2	Presión arterial diastólica T2
IMC	,033	,904	,559	,686	,378

Gráfica 19. Asociación de IMC con presión arterial antes de la inducción anestésica



Fuente: elaboración propia.

Discusión

En el presente estudio se exploraron los efectos del tiempo de ayuno preoperatorio en pacientes pediátricos sobre la incidencia de hipotensión e hipoglucemia durante el proceso anestésico. Los resultados obtenidos reportan hallazgos consistentes con la literatura existente, a la par de que se identificaron hallazgos que sugieren diferencias importantes.

Con respecto de la relación entre tiempo de ayuno y la hipotensión, se encontró que la prevalencia de hipotensión tiene un incremento significativo posterior a la inducción anestésica (13.8%) en comparación con el periodo previo (1.5%). Esta diferencia fue estadísticamente significativa con tiempos de ayuno prolongados ($p=0.006$). Se trata de un hallazgo similar a lo reportado por Simpao *et al.* (3) En un análisis retrospectivo, observaron que ayunos prolongados de líquidos claros incrementan el riesgo de hipotensión postinducción. Sin embargo, a diferencia de Simpao *et al.*, los valores medios de presión arterial sistólica y diastólica después de la inducción en este estudio (84.25 mmHg y 46.06 mmHg respectivamente) fueron relativamente más bajos. Esto es posiblemente debido a diferencias en la edad promedio de la muestra (3.22 años en este estudio) y condiciones preoperatorias, como un considerable valor de ASA II en 92.3%.

Acerca de la hipoglucemia y la duración del ayuno, en el presente estudio se encontró que 32.3% de los pacientes presentó niveles de glucosa por debajo de lo normal posterior a la inducción anestésica. Este hallazgo está en concordancia con Dennhardt *et al.*, quienes encontraron que tiempos de ayuno optimizados mejoran los parámetros metabólicos. (8) En el presente estudio, los tiempos medios de ayuno (658.22 minutos) estuvieron notablemente por encima de lo recomendado por guías internacionales. Se trata de una tendencia también señalada por Al-Robeye *et al.*, quienes reportaron un promedio de 11.7 horas de ayuno en niños, tiempo que encontraron asociado con malestar general y ansiedad. (12)

Al respecto, se puede destacar un hallazgo empírico novedoso de la presente investigación: la correlación inversamente proporcional entre tiempo de ayuno y el nivel de glucosa ($r=-0.574$, $p=0.000$). Es un hallazgo que sugiere que reducir los tiempos de ayuno podría mitigar la incidencia de la hipoglucemia. Esta correlación directa entre tiempo de ayuno y dos complicaciones principales no se detalla de forma tan explícita en los antecedentes reportados. El antecedente más cercano es la revisión crítica de Palomino (2021), quien reportó que los ayunos prolongados no previenen complicaciones perioperatorias y, por el contrario, generan alteraciones metabólicas adversas. (13) De este modo, se aporta evidencia empírica de la correlación del ayuno con ambas complicaciones en una población pediátrica.

Ahora bien, al comparar la presente investigación con estudios nacionales e internacionales, se puede destacar los resultados reportados por Estrada-Cortinas *et al.*, quienes reportaron glicemias capilares dentro de rangos normales en pacientes sometidos a ayunos prolongados (en promedio de 11.45 horas). (4) Se trata de un antecedente que contrasta con la alta incidencia de hipoglucemia observada en el presente estudio. Esta discrepancia podría atribuirse a la mayor vulnerabilidad metabólica de la muestra, que incluyó una mayor proporción de pacientes con bajo peso (12.3%) y obesidad (20%).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Con respecto de la evaluación del Índice de Masa Corporal (IMC), se puede reconocer que el presente estudio incluyó un análisis novedoso para los antecedentes reportados, ya que se identificó que el peso afecta variables como la presión arterial antes de la inducción anestésica ($p=0.033$); especialmente, en pacientes con bajo peso. De este modo, se aporta conocimiento para reconocer el impacto significativo del tiempo de ayuno en pacientes pediátricos.

A nivel internacional, Gerth *et al.* recomendaron permitir líquidos claros hasta antes de la inducción anestésica para reducir efectos adversos como hipotensión e hipoglucemia. (11) Los datos reportados por la presente investigación aportan evidencia empírica para reforzar esta recomendación, ya que se demostró el impacto negativo del tiempo prolongado de ayuno sobre la estabilidad hemodinámica y metabólica de pacientes pediátricos.

Ahora bien, a diferencia de otros estudios, el presente trabajo se distingue por la evaluación detallada de variables como el momento de la inducción anestésica. Se observó que los ayunos más prolongados ocurrieron en procedimientos vespertinos (1045.75 minutos en promedio). Al igual, el momento de inducción anestésica fue la única variable relevante dentro del análisis de supervivencia con la prueba Kaplan-Meier, ya que se reportó que los pacientes en horario vespertino tienden a tener ayunos más prolongados en comparación con los del horario matutino. Estos hallazgos sugieren la necesidad de ajustar las políticas de programación quirúrgica para evitar tiempos excesivos de ayuno; especialmente, para pacientes menores de edad.

Aunque la incidencia de complicaciones durante el proceso anestésico fue baja (3.1%), las diferencias significativas en los niveles de glucosa entre pacientes con y sin complicaciones ($p=0.030$) destacan la importancia de mantener un control metabólico adecuado como medida preventiva.

Por último, para investigaciones futuras, se extienden las siguientes recomendaciones. Por un lado, se sugiere ampliar el tamaño de la muestra, ya que permite obtener más datos que potencialmente pueden ofrecer hallazgos más generalizables para la población pediátrica. Al igual, se podría sugerir algún muestreo por cuotas de edad, para cubrir el comportamiento de la hipoglucemia y la hipotensión desde pacientes lactantes, y aquellos que estén en la niñez y en la adolescencia. De este modo, se pueden aportar una evidencia empírica más sólida para tomar en cuenta el impacto de ayunos prolongados en diferentes grupos de edad.

En suma, los hallazgos del presente estudio destacan la relevancia de optimizar los tiempos de ayuno preoperatorio en pacientes pediátricos para prevenir hipotensión e hipoglucemia. Las políticas actuales deben ajustarse a partir de las evidencias de este y otros estudios, a la par de priorizar la introducción de intervenciones educativas y cambios en la programación quirúrgica. Estos esfuerzos contribuirían a mejorar el bienestar físico y metabólico de los pacientes pediátricos, a la par de que es posible alinearse con estándares internacionales de seguridad y calidad en anestesiología.

Conclusiones

La principal conclusión del presente estudio es que se tienen elementos para retener la hipótesis alterna: existe una relación significativa entre la duración del ayuno preoperatorio y la incidencia de hipotensión o hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a cirugías electivas. Sobre la hipotensión, la prueba U de Mann-Whitney reportó una relación estadísticamente significativa ($p = 0.006$) entre el tiempo de ayuno y la hipotensión después de la inducción. Al igual, al evaluar la hipoglucemia con la prueba U de Mann-Whitney se encontró una relación estadísticamente significativa entre el tiempo de ayuno y la hipoglucemia antes de la inducción ($p=0.000$). En suma, el tiempo de ayuno es relevante en la hipoglucemia antes de la inducción y es relevante en la hipotensión después de la inducción.

Sobre el objetivo particular uno, se encontró que la prevalencia de hipotensión en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad al inicio de la cirugía electiva fue de 1.5% ($n=1$) antes de la inducción. Mientras que, la prevalencia de la hipotensión después de la inducción fue de 13.8% ($n=9$). Al respecto, también se puede evidenciar la importancia de contar con protocolos pertinentes para poblaciones pediátricas, ya que encontrar estos hallazgos fue posible por medio de los valores de corte de PALS.

Sobre el objetivo particular dos, se observó una incidencia de 32.3% ($n=21$) antes de la inducción anestésica. Al igual, se reportó un mínimo de 42 mmHg, un máximo de 129 mmHg y una media de 79.58 mmHg. Con respecto del tercer objetivo particular, se observó una correlación estadísticamente significativa con las variables nivel de glucosa antes de la inducción anestésica ($p = 0.000$) y la presión arterial sistólica después de la inducción ($p = 0.020$). Además, se trata de una correlación inversamente proporcional: a mayor tiempo de ayuno, menores niveles de glucosa ($r=-0.574$) y mayor tiempo de ayuno, menor presión arterial ($r=-0.2.84$). Estos valores se encontraron por medio de la prueba Rho de Spearman.

Al igual, para el tercer objetivo, se realizó un análisis de supervivencia con la prueba Kaplan-Meier para estimar y analizar la probabilidad de supervivencia con respecto del sexo, la ASA y el momento de la inducción anestésica. Al respecto, no se encontró alguna relación estadísticamente significativa. Sin embargo, se reportó que los pacientes en horario vespertino tienden a tener ayunos más prolongados en comparación con los del horario matutino.

Finalmente, con el cuarto objetivo particular, al analizar los factores de riesgo se encontró que la ASA tuvo una asociación significativa con la hipoglucemia ($p.= 0.034$), también se reportó una relación significativa entre la presión arterial diastólica después de la inducción y el momento de inducción ($p=0.046$), al igual entre el nivel de glucosa y la presencia de complicaciones ($p=0.030$). Finalmente, se reportó una asociación entre el IMC y la presión arterial sistólica antes de la inducción anestésica ($p=0.033$).

Bibliografía

1. Marze S. ScienceDirect. 2017. Chapter 14. Modeling of Food Digestion. In Modeling of Microscale Transport in Biological Processes. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804595-4.00014-6>
2. Murillo BAE. Evaluación de la irritabilidad con la reducción del ayuno preoperatorio en niños sometidos a cirugía ambulatoria en el CHMH [Internet] [Tesis de especialidad]. [Aguascalientes, Ags]: Universidad Autónoma de Aguascalientes; 2019. Disponible en: Online
3. Simpaio AF, Wu L, Nelson O, Gálvez JA, Tan JM, Wasey JO, Muhly WT, Tsui FCH, Masino AJ, Stricker PA. Preoperative Fluid Fasting Times and Postinduction Low Blood Pressure in Children: A Retrospective Analysis. *Anesthesiology* [Internet]. 2020;133(3):523–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32433278/>
4. Estrada-Cortinas JA, González-Villanueva C, Garza-Alanis AL, Calvillo-Valadez E, ávila-Arámbula R, Solís-Radilla JA, Badillo-Castañeda CT. Identificación de glucosa capilar en niños con ayuno prolongado programados para cirugía electiva en el Hospital Materno Infantil. *Revista Mexicana de Anestesiología* [Internet]. 2016;39(3):175–9. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/rma>
5. Capote GG, Labrada TDA, Sosa GD, Gorgoso VA. Ayuno preoperatorio. *Multimed Revista Médica Granma*. 2020;24(5):1221–32.
6. Abad TA. Presurgical fasting and pharmacological aspects of bronchoaspiration. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2013;60:361–4.
7. Murillo-Godínez G. Hipotensión arterial sistémica “esencial”. *Medicina Interna de México* [Internet]. 2020;36(4):550–6. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v36i4.3597>
8. Dennhardt N, Beck C, Huber D, Sander B, Bohene M, Boething D, Leffler A, Sümpelmann R. Optimized preoperative fasting times decrease ketone body concentration and stabilize mean arterial blood pressure during induction of anesthesia in children younger than 36 months: a prospective observational cohort study. *Paediatric anaesthesia* [Internet]. 2016;26(8):838–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27291355/>
9. Paut O, Lacroix F. Recent developments in the peri operative fluid management for the pediatric patient. *Current Opinion in Anaesthesiology* [Internet]. 2006;19(3):268–77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16735810/>
10. Universidad Juárez del Estado de Durango. Practica no. 10. Toma de muestra de glucosa capilar. Unidad Médica de Simulación Clínica; s.f.
11. Pollach G, Kapenda R, Anusa B, Waluza E, Namboya F. Excessive fasting times: still an underaddressed challenge for African pediatrics and anesthesia? *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics* [Internet]. 2014;2014:9–13. Disponible en: <https://doaj.org/article/0f5e4576f03a40b9ba6ad199e138f8b6>
12. Al-Robeye AM, Barnard AN, Bew S. Thirsty work: Exploring children’s experiences of preoperative fasting. *Paediatric Anaesthesia* [Internet]. 2020;30(1):43–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31665824/>
13. Palomino AS. Revisión crítica: Eficacia del ayuno preoperatorio en la prevención de complicaciones perioperatorias [Internet] [Tesis de especialidad]. [Chiclayo Perú]: Universidad Católica de Santo Toribio de Mogrovejo; 2021. Disponible en: Online
14. Gerth MA, Mubmann YM, Büchler B, Hartmann EK, Wittenmeier E. Preoperative fasting in children-Experiences with implementing a liberal fasting policy. *Die Anaesthesiologie* [Internet]. 2023;72(8):565–72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37380810/>
15. De Graaff JC, Pasma W, Van Buuren S, Duijghuisen JJ, Nafiu OO, Kheterpal S, et al. Reference Values for Noninvasive Blood Pressure in Children during Anesthesia. *Anesthesiology* [Internet]. el 1 de noviembre de 2016 [citado el 1 de diciembre de 2023];125(5):904–13. Disponible en: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/125/5/904/19734/Reference-Values-for-Noninvasive-Blood-Pressure-in>
16. Silbernagl S, Despopoulos A. Atlas de bolsillo de Fisiología. 5ta ed. Madrid, España: Harcourt; 2001.

17. Frykholm P, Disma N, Kranke P, Afshari A. The rationale for the recommendations of the European Paediatric Fasting Guideline: Improving paediatric anaesthesia and perioperative medicine. *European Journal of Anaesthesiology* [Internet]. 2022;39(1):1–3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34857682/>
18. Secretaría de Salud & CONBIOÉTICA. Declaración de Helsinki. Antecedentes y posición de la Comisión Nacional de Bioética [Internet]. México D.F.: Secretaría de Salud; 2013. Disponible en: En línea
19. Allan , F. (2020). Preoperative Fluid Fasting Times and Postinduction Low Blood Pressure in Children. *ANESTHESIOLOGY*, (133), 523-33
20. Diabetes Care. (2024) Glycemic Goals and Hypoglycemia: standards of care in diabetes.
21. Topjian A, Telford R. (2019) The association of Early post-resuscitation hypotension with discharge survival following targeted temperature management for pediatric in hospital cardiac arrest.
22. *Pediatric Critical Care Medicine : A Journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies.* (2020)



Anexos

Anexo 1. Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO:

Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programados para cirugías electivas

Investigador principal: Esteban Coronado Infante
Dirección del investigador: Av. Manuel Gomez Morin S/N, Alameda, 20259, Aguascalientes, Ags.
Teléfono de contacto del investigador (incluyendo uno para emergencias): 33-11-40-60-52
Investigadores participantes: Dr. Javier Alvarado Perez
Nombre del patrocinador del estudio: Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Dirección del patrocinador: Av. Manuel Gomez Morin S/N, Alameda, 20259, Aguascalientes, Ags.
Contacto del comité de ética: Dr. Jaime Azael Lopez Valdez. Tel: 4499946720 ext 8646

 Lugar y fecha

No. de registro institucional: _____

Título del protocolo: "Incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2 a 5 años de edad sometidos a ayuno y programados para cirugías electivas"

Justificación y objetivo de la investigación: La literatura médica sobre los efectos de la aplicación del ayuno quirúrgico prolongado en más de 8 o incluso hasta 12 horas entre la población pediátrica, indica que podría causar efectos negativos a la salud de los infantes. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación es: "Evaluar la incidencia de hipotensión e hipoglucemia en pacientes pediátricos de 2-5 años de edad sometidos a ayuno programado antes de cirugías electivas y determinar cómo la duración del ayuno influye en la aparición de estas condiciones" mediante la toma de una prueba de sangre y presión arterial.

Riesgos y molestias: Con este estudio, en ningún momento se pondrá en peligro la integridad física o emocional de los infantes, ya que se tomará una prueba de sangre después de la sedación del infante.

Beneficios que recibirá al participar en la investigación: No tendrá un beneficio inmediato sobre el infante, sin embargo, al aceptar participar contribuye a mejorar la atención médica de futuros pacientes pediátricos programados a cirugía electiva de nuestra institución.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Como tutor o padre, usted puede solicitar en todo momento que se le entreguen los resultados obtenidos que se le tomará a su hijo(a).

Participación o retiro: Como tutor o padre, tiene la total libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento. Esto de ninguna manera afectará o causará perjuicios para su cuidado o tratamiento que esté recibiendo.

Privacidad y confidencialidad: En todo momento se mantendrá la confidencialidad de sus datos y la información recabada durante el estudio. En este sentido, se le asegura que, si los resultados se publican, su identidad y la de su hijo se mantendrá de forma anónima.

Declaración de consentimiento:

Acepto participar y que se tomen los datos o muestra para este estudio.

 Nombre, y firma de quien realiza el procedimiento
 Fecha:

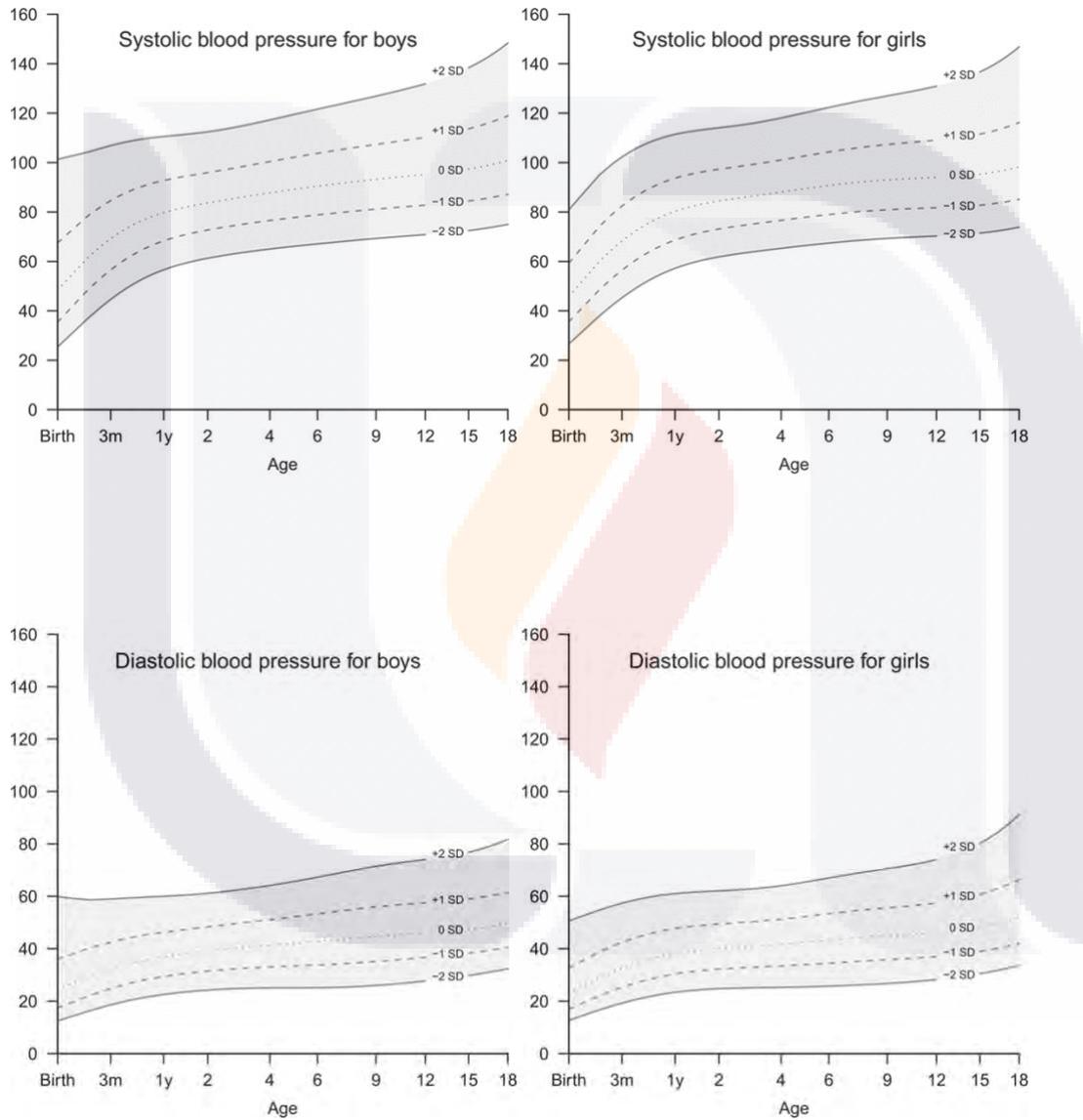
 Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
 Fecha y domicilio:

 Nombre y firma del testigo 1
 Fecha y domicilio:

 Nombre y firma del testigo 2
 Fecha y domicilio:

Anexo 2. Gráfica para interpretación de la presión arterial

Fuente: Recuperado de De Graff et al. (15).



Anexo 3. Formato de recolección de datos

ID del paciente

Fecha de procedimiento

DD/MM/AAAA

Edad

_____ años

Sexo	[] Masculino	
	[] Femenino	
IMC		_____ kg/m ²
ASA	[] ASA I	
	[] ASA II	
	[] ASA III	
Tiempo de ayuno		_____ Minutos
Presión arterial sistólica	T1	_____ mmHg
	T2	_____ mmHg
Presión arterial diastólica	T1	_____ mmHg
	T2	_____ mmHg
Nivel de glucosa		
	T2	_____ mg/dL
Hipotensión	T1	[] Sí
		[] No
	T2	[] Sí
		[] No
Hipoglucemia		
	T2	[] Sí
		[] No
Momento de inducción anestésica	[] 7 AM – 12 PM	
	[] 12 PM – 7 PM	
Medicamento anestésico utilizado	Nombre del fármaco	
Complicación adicional	[] Sí	
	[] No	
	En caso afirmativo, ¿cuál? _____	