

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

“ASOCIACIÓN DEL CONTROL GLUCÉMICO Y VOLUMEN
GÁSTRICO DE RIESGO EVALUADO POR MEDICIÓN
ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES CON
DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOMETIDOS A CIRUGÍA

ELECTIVA”

TESIS

PRESENTADA POR:

Dra. Tania Adelina Esparza Calvillo

Para obtener el Grado de Especialidad en Anestesiología

ASESORES

Dra. Andrea Castro De Los Santos

Dr. Emerson Collazo Guzmán

Aguascalientes, Aguascalientes, Agosto del 2024

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



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



Fecha de dictaminación 14/08/24
dd/mm/aa:

NOMBRE: ESPARZA CALVILLO TANIA ADELINA **ID** 118347

ESPECIALIDAD: ANESTESIOLOGIA LGAC (del posgrado): ANALGESIA PERIOPERATORIA

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

TITULO: ASOCIACIÓN DEL CONTROL GLUCÉMICO Y VOLUMEN GÁSTRICO DE RIESGO EVALUADO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):
EL CONTROL GLUCÉMICO DETERMINADO CON HB1AC PUEDE SER UN BUEN PREDICTOR DEL RIESGO DE ESTÓMAGO DE RIESGO

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica .0del trabajo de tesis o trabajo práctico:

El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica

- SI La problemática fue abordada .
- SI -| 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
- NA Coincide con el título y objetivo registrado

Tiene el CVU del Conahcyt actualizado

Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales **Sí**

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado **No**

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN 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.

CARTAS DE APROBACIÓN



GOBIERNO EN ESTADO
DE AGUASCALIENTES

Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**

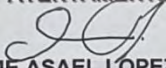
CEI-CI/034/24
Aguascalientes, Ags., a 29 de mayo de 2024

**DR. TANIA ADELINA ESPARZA CALVILLO
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 19 de octubre del 2023, sometió a revisión el protocolo con número de registro **2023-R-55** y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

“ASOCIACIÓN DEL CONTROL GLUCÉMICO Y VOLUMEN GÁSTRICO DE RIESGO EVALUADO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA ”

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 ASAEL LÓPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**

JALV/cmva*

449 9 94 67 20
www.aguascalientes.gob.mx/chemh
Av. Miguel Alemán 1340, 20100 Aguascalientes, Ags. Tel: 449 9 94 67 20

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

C1/034/24

Aguascalientes, Ags., a 22 de julio de 2024

DR. TANIA ADELINA ESPARZA CALVILLO
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 19 de octubre del 2023, sometió a revisión el protocolo con número de registro 2023-R-55 y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

"ASOCIACIÓN DEL CONTROL GLUCÉMICO Y VOLUMEN GÁSTRICO DE RIESGO EVALUADO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA "

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. SALVADOR ISRAEL MACÍAS HERNÁNDEZ
ENCARGADO DE LA PRESIDENCIA DEL COMITÉ
DE INVESTIGACIÓN

SIMH/gchb*



449 9 94 67 20

www.isea.gob.mx

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

CARTA DE VOTO APROBATORIO INDIVIDUAL

**CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL**

Dr. Sergio Ramírez González
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio del presente como **TUTORA** designada del estudiante **TANIA ADELINA ESPARZA CALVILLO** con ID **118347** quien realizó la tesis titulada: **ASOCIACIÓN DEL CONTROL GLUCÉMICO Y VOLUMEN GÁSTRICO DE RIESGO EVALUADO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA**, 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 imprimirla 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
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 30 de Julio del 2024.



Dra. Andrea Castro De Los Santos
Tutora de tesis

c.c.p.- Interesado: Dra. Tania Adelina Esparza Calvillo
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado: MCB.E Silvia Patricia González Flores

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19

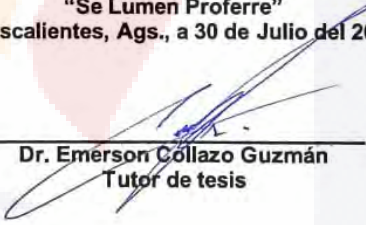
**CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL**

Dr. Sergio Ramírez González
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio del presente como **TUTOR** designada del estudiante **TANIA ADELINA ESPARZA CALVILLO** con ID **118347** quien realizó la tesis titulada: **ASOCIACIÓN DEL CONTROL GLUCÉMICO Y VOLUMEN GÁSTRICO DE RIESGO EVALUADO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA**, 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 imprimirla 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
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 30 de Julio del 2024.



Dr. Emerson Collazo Guzmán
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado: Dra. Tania Adelina Esparza Calvillo
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado: MCB.E Silvia Patricia González Flores



AUTORIZACIONES



Dr. Felipe de Jesús Flores Parkman Sevilla
Jefe de Departamento de Enseñanza e Investigación

Dr. Salvador Israel Macías Hernández
Presidente del Comité de Investigación

Dr. Juan Eduardo Salazar Torres
Jefe del Departamento de Anestesiología

Omar Sotelo Pichardo
Dr. Omar Sotelo Pichardo
Profesor Titular del Posgrado de Anestesiología

Andrea Castro De Los Santos
Dra. Andrea Castro De Los Santos
Médico Adscrito del Posgrado de Anestesiología
Asesora de Tesis

Re: Glucemia y volumen gástrico en Diabetes Mellitus tipo 2



Tania Esparza Calvillo

Para: REVISTA MEXICANA DE ANESTESIOLOGÍA



Resumen para artículo propu...
1 MB



Lista de verificación y Transfe...
353 KB

...comexane.com

Guardar todo en OneDrive

Descargar todo

Muy buen día Lic. Karla Nieto.

En seguida se los envío y, me tomaré la libertad de reenviarles también la lista de verificación y transferencia de derechos.

De antemano gracias y, de igual manera, saludos cordiales.

De: REVISTA MEXICANA DE ANESTESIOLOGÍA <cmx@revistacomexane.com>

Enviado: martes, 30 de julio de 2024 10:50 a. m.

Para: Tania Esparza Calvillo <t.esparz@hotmail.com>

Asunto: RE: Glucemia y volumen gástrico en Diabetes Mellitus tipo 2

Buenos días Dra. Esparza Calvillo.

Además de saludarle, le solicito por favor que nos envíe su trabajo en archivo Word.

En cuanto lo tengamos, será entregado a los Editores

Saludos cordiales

Karla Nieto

Revista Mexicana de Anestesiología

Publicación oficial del Colegio Mexicano de Anestesiología, A.C.

Providencia 835, Col. Del Valle.

Alcaldía Benito Juárez.

Cp 03100, Ciudad de México

Teléfono directo 55362589

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Elsa Calvillo y Salvador Esparza, quienes han sido mi ejemplo de perseverancia y dedicación. Su amor y aliento constante son mi mayor motivación para alcanzar mis metas académicas y personales.

A mis primos o, mejor dicho, mis hermanos: Alex, Gaby, Yuli, Cuquis, Cata y Clau, por comprender y apoyar mis largas jornadas de estudio y guardias hospitalarias. Su paciencia y ánimo son mi roca en los momentos más exigentes.

A mis tíos: Anita, Gloria, Guille, Juana y Helio, por su apoyo emocional y por estar dispuestos a escucharme y alentarme siempre.

A mis colegas y amigos de la residencia: Eli, Bethel, Rodri, Fabi, Gus, Natalia, Bere y Diego, por su cariño y sabias palabras de aliento, que me dieron fuerzas para continuar a lo largo de la residencia.

Por último y no menos importante, a mi amigo y maestro el Dr. Emerson Collazo Guzmán, y a mi asesora de tesis y tutora de postgrado la Dra. Andrea Castro De Los Santos; quienes fueron parte imprescindible en este proyecto, por haber creído en mí, por guiarme, enseñarme y acompañarme en todo momento. Este logro es también de ustedes.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DEDICATORIA

Deseo dedicar este logro académico a la memoria de mi amada tía Alma Rosa Calvillo López, quien siempre estuvo al lado mío, me aconsejó, me cuidó, creyó en mí y en mis sueños. Su amor seguirá acompañándome siempre, aunque ya no esté físicamente conmigo. Gracias por ser mi ángel guardián. Te amo.



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ÍNDICE

ÍNDICE..... 1

ÍNDICE DE TABLAS 3

ÍNDICE DE FIGURAS 4

ACRÓNIMOS 5

RESUMEN 6

SUMMARY..... 7

INTRODUCCIÓN 8

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 9

JUSTIFICACIÓN10

MARCO TEÓRICO.....11

 Broncoaspiración en anestesia11

 Diabetes Mellitus y compromiso en el vaciamiento gástrico.....12

 La ecografía como escrutinio de estómago de riesgo para broncoaspiración en anestesia.14

 Estómago de riesgo.....17

ANTECEDENTES18

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....19

OBJETIVO GENERAL19

OBJETIVOS ESPECÍFICOS19

HIPÓTESIS.....19

 Hipótesis nula19

POBLACIÓN Y PERIODO DE ESTUDIO20

 Criterios de Inclusión20

 Criterios de Exclusión20

 Criterios de Eliminación20

TAMAÑO DE LA MUESTRA21

CONSIDERACIONES ÉTICAS.....21

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.....	21
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	22
RECURSOS Y LOGÍSTICA.....	23
Definición de variables.....	23
RESULTADOS.....	25
Descripción de la población.....	25
Presencia de estómago de riesgo en pacientes con descontrol glucémico.....	28
Correlación de factores con el área del estómago.....	30
DISCUSIÓN.....	35
CONCLUSIÓN.....	36
GLOSARIO.....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	38
ANEXOS.....	41
Anexo A: Carta de consentimiento informado.....	41
Anexo B: Herramienta de recolección de datos.....	42
Anexo C: Cronograma.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Grados de clasificación de Perlas.....14

Tabla 2 Relación del volumen gástrico en función del área de la sección transversal antral (CSA) medida en la posición decúbito lateral derecho y la edad del paciente. Figura tomada de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-017-1031-9>.16

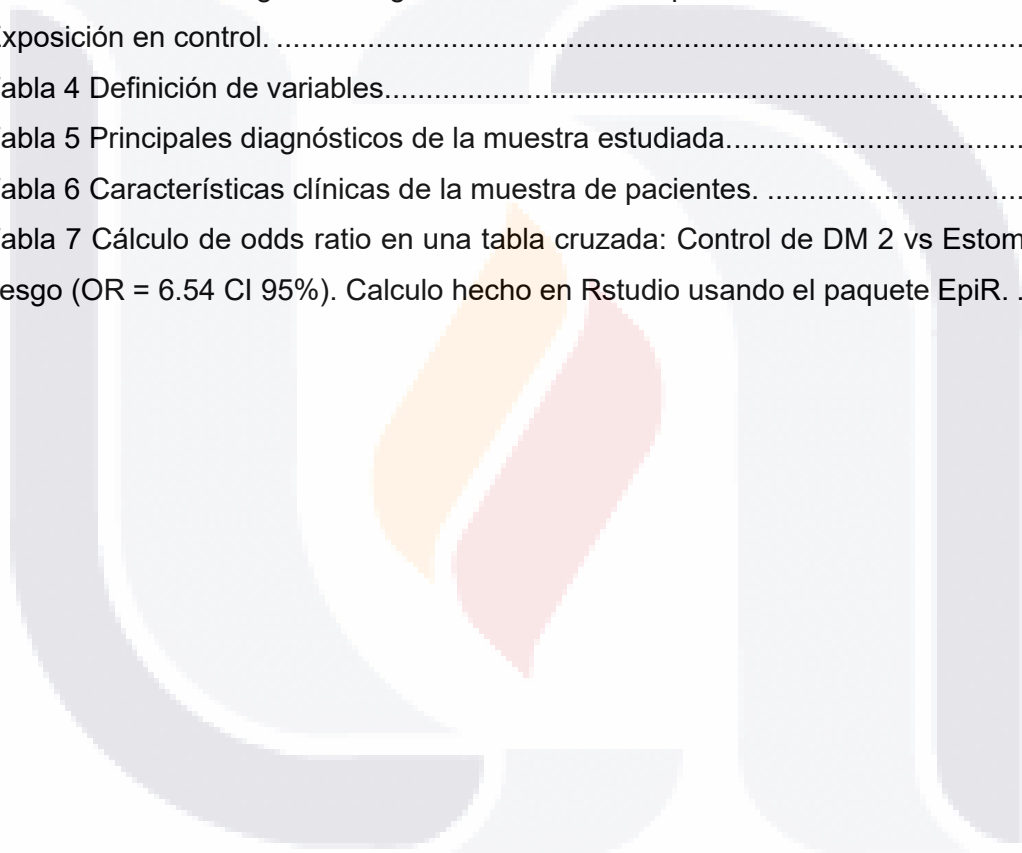
Tabla 3 Donde A= Número de casos con estómago de riesgo. B= Número de controles con estómago de riesgo. C=Número de casos sin estómago de riesgo. D= Número de controles sin estómago de riesgo. A/C= Odds de exposición en casos. B/D =Odds de Exposición en control.22

Tabla 4 Definición de variables.....24

Tabla 5 Principales diagnósticos de la muestra estudiada.....25

Tabla 6 Características clínicas de la muestra de pacientes.26

Tabla 7 Cálculo de odds ratio en una tabla cruzada: Control de DM 2 vs Estomago de riesgo (OR = 6.54 CI 95%). Calculo hecho en Rstudio usando el paquete EpiR.29



ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Características radiográficas encontradas en casos de neumonitis química, neumonía aspirativa o síndrome Mendelson. Imagen adaptada del artículo: Quevedo Valverde. (2022). Prevención y manejo del síndrome de Mendelson.11

Ilustración 2 Liberación de incretinas (GLP-1 y GIP) y su efecto negativo sobre la motilidad gástrica. Imagen adaptada del artículo: Escalada, F. J. (2014). Fisiología del GLP-1 y su papel en la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2. Medicina clínica..13

Ilustración 3 Ventana subcostal para evaluación por USG el volumen gástrico. (LHI) Lóbulo hepático izquierdo. (VCI) Vena cava inferior. (VMS) Vena mesentérica superior y (CG) Cuerpo gástrico.15

Ilustración 4 Ventana transesplénica. (LHI) lóbulo hepático izquierdo y (CTA) corte transversal del antro gástrico.15

Ilustración 5 Parámetros para un estómago de riesgo. Imagen adaptada del artículo: Perlas, A., Chan, V. W. S., Lupu, C. M., Mitsakakis, N., & Hanbidge, A. (2009). Ultrasound assessment of gastric content and volume. Anesthesiology, 111(1), 82–89.17

Ilustración 6 Gráficas de violín de Área del estómago medida por ultrasonido donde se muestra una diferencia significativa ($p < 0.001$) y volumen calculado ($p < 0.001$) comparados entre los grupos con adecuado control glucémico y el grupo sin control glucémico.....27

Ilustración 7 Presencia de estómago de riesgo en pacientes con control y sin control.28

Ilustración 8 Gráficas de dispersión con un modelo lineal mostrando la relación entre el área del estómago y las diferentes variables continuas.....30

Ilustración 9 Gráficas de dispersión con un modelo lineal mostrando la relación entre el volumen calculado del estómago y las diferentes variables continuas.....31

Ilustración 10 Gráfica de barras con proporciones de glucemia en pacientes con y sin estómago de riesgo ($p < 0.001$).....33

Ilustración 11 Gráfica de dispersión entre los niveles de HbA1c y la glucemia capilar en ayuno donde se identifican los casos con estómago de riesgo. Barra amarilla horizontal muestra el umbral de hiperglucemia y barra verde vertical muestra el umbral de control.34

ACRÓNIMOS

ASA: Sociedad Americana de Anestesiología
ERGE: Enfermedad por reflujo gastroesofágico
DM: Diabetes Mellitus
VG: Volumen gástrico
ATA: Área transversa del antro gástrico
DLD: Decúbito lateral derecho
ATG: Área gástrica transversal
USG: Ultrasonido
LHI: Lóbulo hepático izquierdo
VCI: Vena cava inferior
VMS: Vena mesentérica superior
CG: Cuerpo gástrico
CTA: Corte transversal del antro gástrico
POCUS: Ecografía en el punto de atención
GLP-1: Péptido similar al glucagón
GIP: Péptido Insulino-trópico dependiente de Glucosa
VG: Vaciamiento Gástrico
GPP: Glucemia Posprandial
HbA1c: Hemoglobina Glucosilada
ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
LMD: Lóbulo Medio Derecho
UCI: Unidad de Cuidados Intensivos
GD: Gastroparesia Diabética
MHz: Megahertz
HPLC: Cromatografía Líquida de Alta Resolución
ADA: Asociación Americana de Diabetes
OR: Odds ratio
IC: Índice de Confianza
EpiR: Aplicación de R en Epidemiología

RESUMEN

Introducción: Los pacientes bajo anestesia general o sedación, tienen disminuidos los reflejos protectores de la respiración y, aumenta el riesgo de broncoaspiración y morbimortalidad. Guías internacionales emiten recomendaciones sobre tiempos de ayuno y tratamientos para mitigar este riesgo, e incluso en los casos específicos de algunas patologías como la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM 2); sin embargo, hay escasa bibliografía que soporte al adecuado control glucémico como un factor protector de significancia estadística durante los procedimientos quirúrgicos sensibles a tiempo o electivos.

Objetivo: Determinar la proporción de estómago de riesgo en pacientes con DM 2 sometidos a cirugía programada con y sin control glucémico, en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Metodología: Se efectuó un estudio observacional y analítico, de tipo casos y controles, donde se consideraron 72 pacientes (36 casos y 36 controles) programados para cirugía electiva o sensible a tiempo, en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Se utilizó POCUS (Point Of Care Ultra Sound) gástrico previo a recibir anestesia para medir el área transversal del estómago y calcular el volumen gástrico mediante un modelo matemático (fórmula de Perlas, et al.), clasificando a los pacientes en: con estómago de riesgo o sin estómago de riesgo. Se calculó el odds ratio de presentar estómago de riesgo según el control glucémico determinado por los niveles de Hemoglobina glucosilada (HbA1c) y glucemia capilar al momento del ultrasonido; ajustados a su edad.

Resultados: Hubo diferencias significativas en HbA1c ($p < 0.001$), glucemia en ayuno ($p < 0.001$), área del estómago ($p < 0.001$), volumen del estómago calculado ($p < 0.001$) y presencia de estómago de riesgo ($p = 0.011$) entre pacientes con DM 2 descontrolada y controlada. El odds ratio de presentar estómago de riesgo fue de 6.54 (1.32, 32.64, IC 95%) para pacientes con DM 2 descontrolada y de 39.89 (2.25, 706.00, IC 95%) para aquellos con hiperglucemia.

Conclusiones: Los pacientes con DM 2 descontrolada tienen mayor riesgo de presentar estómago de riesgo. Tanto los valores de HbA1c como la glucemia capilar en ayuno mostraron alta correlación y asociación con el volumen gástrico calculado y la presencia de estómago de riesgo, respectivamente.

Palabras clave: anestesia, riesgo, Diabetes Mellitus Tipo 2, control glucémico, ultrasonido.

SUMMARY

Introduction: Patients under anesthesia are at risk of bronchoaspiration and consequently higher morbidity and mortality. International guidelines issue recommendations on fasting times and treatments to mitigate this risk, but they generally do not consider specific cases, such as Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM). These patients can develop diabetic gastroparesis, which slows gastric emptying and increases the risk of bronchoaspiration. The role of T2DM control and how it might influence the incidence of high-risk stomach in patients undergoing elective surgeries is unclear.

Objective: To determine the proportion of high-risk stomach in patients undergoing scheduled surgery and its association with T2DM control.

Methodology: An observational and analytical case-control study was conducted, including 72 patients (36 cases and 36 controls) scheduled for elective surgery at Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Gastric POCUS (Point Of Care Ultrasound) was used before anesthesia to measure the cross-sectional area of the stomach and calculate gastric volume using a mathematical model, classifying patients as having a high-risk stomach or not. The odds ratio of having a high-risk stomach was calculated based on glycemic control determined by Hemoglobin A1c (HbA1c) levels and capillary glucose at the time of the ultrasound.

Results: There were significant differences in HbA1c ($p < 0.001$), fasting glucose ($p < 0.001$), stomach area ($p < 0.001$), calculated stomach volume ($p < 0.001$), and presence of high-risk stomach ($p = 0.011$) between patients with uncontrolled and controlled T2DM. The odds ratio of having a high-risk stomach was 6.54 (1.32, 32.64, 95% CI) for patients with uncontrolled T2DM and 39.89 (2.25, 706.00, 95% CI) for those with hyperglycemia.

Conclusions: Patients with uncontrolled T2DM have a higher risk of having a high-risk stomach. Both HbA1c values and fasting capillary glucose showed a high correlation and association with calculated gastric volume and the presence of a high-risk stomach, respectively.

Keywords: Anesthesia, risk, Type 2 Diabetes Mellitus, glycemic control, ultrasound.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La broncoaspiración representa una de las principales complicaciones de severidad durante los procedimientos anestésicos. Aunque, poco frecuente, se presenta en 2.5 por 10,000 casos de cirugías programadas, conlleva elevada morbilidad y mortalidad ⁽¹⁾.

Un paciente es considerado con riesgo de broncoaspiración y/o neumonitis química (Síndrome de Mendelson) **si el Volumen Gástrico (VG) es mayor a 25 ml o 0.4 ml/kg, si contiene un pH gástrico < 2.5, o si el estado del material es sólido** ⁽²⁾. Debido a que la mayoría de estos parámetros son observables a través de un ultrasonido, la ecografía en el sitio de atención (POCUS) representa una valiosa herramienta al momento de clasificar a los pacientes previo a un procedimiento ⁽³⁾.

Diferentes organismos como la Sociedad Europea y la Sociedad Americana de Anestesiología han desarrollado protocolos de seguridad y guías para disminuir el riesgo de Broncoaspiración ^(4,5). Sin embargo, queda poco claro si dichas guías pueden aplicarse a todos los pacientes, debido a que diversas poblaciones en riesgo como pacientes de edad avanzada, con obesidad, diabetes y con alteraciones de la vía gastro intestinal, no forman parte de los ensayos en los cuales se basan dichas guías. Debido a esto, se ha reconocido que más estudios son necesarios en estas áreas para poder brindar seguridad a los pacientes.

En el contexto mexicano, las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) tiene un especial significado debido a su alta prevalencia (15.7%), pobre diagnóstico y control (39%), según la ENSANUT 2018 ⁽⁶⁾. En pacientes recién diagnosticados, ya pueden encontrarse con complicaciones micro y macrovasculares, infiriendo presencia de gastroparesia y estómago de riesgo ⁽⁷⁾.

La presente tesis desarrollada en concordancia con la Línea de Investigación: en el área de técnicas y complicaciones de anestesia busca reportar la relación que existe entre el descontrol de glucosa en sangre de la población con DM2 y la presencia de estómago de riesgo medido por ultrasonido previo a cirugía programada (electiva o sensible a tiempo).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La broncoaspiración, aunque poco frecuente, constituye un evento grave con altas tasas de morbilidad y mortalidad durante procedimientos anestésicos. La escasa disponibilidad de información, en escenarios específicos como el referente de este trabajo, sobre la seguridad en pacientes con condiciones como la diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) subraya la necesidad urgente de investigar en esta área. Se calcula que hasta el 18% de los pacientes con DM 2 presentan alteraciones en el tracto digestivo alto, incluyendo gastroparesia diabética, que pueden predisponer al desarrollo de un estómago de alto riesgo. Esta condición aumenta significativamente el riesgo de broncoaspiración durante procedimientos quirúrgicos.

Esta investigación propone que el control glucémico deficiente está asociado con complicaciones gastrointestinales, acorde con lo reportado en la literatura, lo cual podría influir directamente en la presencia de estómago de riesgo. La relación entre el control glucémico y el riesgo gástrico antes de cirugías electivas aún no ha sido suficientemente explorada, lo que limita la implementación de pautas de seguridad específicas para esta población vulnerable.

Por lo tanto, es crucial determinar cómo el adecuado control glucémico en pacientes con DM 2 puede mitigar el riesgo de estómago de alto riesgo y, consecuentemente, reducir las complicaciones asociadas como la broncoaspiración.

JUSTIFICACIÓN

La investigación se sustenta en el uso de métodos clínicos estándar y tecnología accesible, como el POCUS gástrico, que es práctico y fácil de implementar en entornos hospitalarios. Su beneficio radica en la necesidad de mejorar las prácticas de manejo preoperatorio específicamente dirigidas a pacientes con DM 2, una población cada vez más relevante en la práctica médica actual.

Los alcances de estos hallazgos son significativos en términos de seguridad y calidad de atención para pacientes diabéticos sometidos a procedimientos quirúrgicos, destacando la importancia de adaptar las guías clínicas existentes para esta población particular. De manera teórica, la investigación tiene una contribución al entendimiento de la relación entre control glucémico y riesgo de broncoaspiración, añadiendo conocimientos a la literatura médica sobre este tema.

Finalmente, la utilidad metodológica se refleja en la aplicación de medidas estadísticas rigurosas y en el uso de herramientas de imagen para evaluar el riesgo gástrico, proporcionando un marco metodológico replicable y generalizable para futuras investigaciones en contextos similares.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Broncoaspiración en anestesia

La broncoaspiración se define como la desviación incorrecta del contenido de la cavidad oral o gástrico hacia el tracto respiratorio. Esto puede provocar varios síndromes pulmonares, dependiendo del contenido aspirado, la frecuencia de la aspiración y la respuesta del huésped. Los principales síndromes incluyen la neumonitis aspirativa (síndrome de Mendelson), causada por la aspiración de contenido gástrico, y la neumonía por aspiración, causada por secreciones orofaríngeas con bacterias patógenas ^(8,9).



Ilustración 1 Características radiográficas encontradas en casos de neumonitis química, neumonía aspirativa o síndrome Mendelson. Imagen adaptada del artículo: Quevedo Valverde. (2022). Prevención y manejo del síndrome de Mendelson.

El síndrome de Méndelson se define mejor como una lesión inflamatoria aguda a nivel pulmonar tras la aspiración de contenido gástrico regurgitado. Esto ocurre en pacientes con una alteración marcada del estado de conciencia, como sobredosis de drogas, convulsiones, accidentes cerebrovasculares masivos, traumatismo craneal y la anestesia ⁽¹⁰⁾.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Aunque la broncoaspiración es un evento adverso temido de la anestesia general, en la práctica moderna de anestesia es excepcionalmente rara y en pacientes sanos la morbilidad y mortalidad general son bajas. El riesgo de aspiración con la anestesia moderna es de aproximadamente uno en 3000 anestias ⁽¹¹⁾, con una mortalidad de aproximadamente 1:125,000 y representa entre el 10 y el 30% de las defunciones asociadas con procedimientos anestésicos ⁽¹²⁾. En un estudio más reciente ⁽¹³⁾ que involucró a 99,441 personas bajo anestesia no obstétrica, la aspiración hacia vías respiratorias en el perioperatorio ocurrió en 14 pacientes (uno en 7103 procedimientos). Los 14 pacientes contaban con al menos un factor de riesgo para la aspiración. Algunos de estos son los pacientes con intubación de emergencia y la falta de herramientas que puedan ayudar a valorar a los pacientes en el sitio de atención.

Diabetes Mellitus y compromiso en el vaciamiento gástrico

La Diabetes Mellitus es un problema de salud pública que va en aumento a nivel mundial. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 encontró que, en México durante dicho año, la prevalencia de DM 2 diagnosticada y no diagnosticada fue de 12.6% y 5.8%, respectivamente, siendo un total de 18.3%. Su elevada prevalencia conlleva un enorme reto de atención para el sistema de salud por la disminución de la calidad y la expectativa de vida de la población ⁽¹⁴⁾.

La gastroparesia diabética (GD) es un efecto de la diabetes que ocasiona un vaciado gástrico retrasado y se asocia con síntomas gastrointestinales altos sin obstrucción del estómago ⁽¹⁵⁾. Los síntomas comunes de la GD incluyen retraso en el vaciado, dolor abdominal, anorexia, pérdida de peso, sensación de llenura postprandial y vómitos. Aproximadamente el 75% de los pacientes con diabetes presentan síntomas gastrointestinales, y alrededor del 18% experimentan síntomas en el tracto digestivo superior ⁽¹⁶⁾. Para cumplir con los criterios diagnósticos de la GD, los síntomas gastrointestinales deben persistir por más de tres meses ⁽¹⁷⁾. La GD se observa generalmente en pacientes con diabetes mal controlada (glucosa en sangre >200 mg/dL), debido a una desregulación en la coordinación entre los nervios autónomos, las células marcapasos y la musculatura intestinal ⁽¹⁸⁾. El retraso en el vaciado gástrico causa una disminución significativa en la calidad de vida, debido a complicaciones en general, malestar abdominal, malnutrición, angustia y aumento de hospitalizaciones.

Un estudio de cohorte en Estados Unidos identificó que la incidencia de gastroparesia en la última década es del 5.2% en diabetes mellitus tipo 1 y, del 1% en diabetes tipo 2. Los casos con diabetes tipo 1 tienen 3.5 veces más probabilidad de desarrollar gastroparesia que los pacientes con diabetes tipo 2. Sin embargo, el número total de

pacientes con gastroparesia es mayor en la diabetes tipo 2 debido a su significativa prevalencia ⁽¹⁹⁾.



Ilustración 2 Liberación de incretinas (GLP-1 y GIP) y su efecto negativo sobre la motilidad gástrica. Imagen adaptada del artículo: Escalada, F. J. (2014). Fisiología del GLP-1 y su papel en la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2. Medicina clínica.

La ecografía como escrutinio de estómago de riesgo para broncoaspiración en anestesia.

Por muchos años el mejor método para determinar el riesgo de broncoaspiración era a través de la determinación del Volumen y el pH gástrico, todo esto a través de técnicas como la endoscopia ⁽²⁰⁾, desafortunadamente dicha técnica no está disponible en todas las estancias ni en todos los procedimientos. La Dra. Perlas ⁽²¹⁾, del Toronto Western Hospital en Canadá en 2013, logró desarrollar y estandarizar un modelo matemático que puede estimar el volumen gástrico a través de medición del área transversal gástrica y clasificar el riesgo a través de la descripción del contenido gástrico.

Esta evaluación cualitativa puede detectar un estómago completamente vacío; contenido de líquido claro (antro distendido con contenido hipoecoico); y contenido fluido espeso o sólido (antro distendido con contenido hiperecoico o heterogéneo). Además, ante el caso de encontrar líquido, una evaluación cuantitativa del volumen puede ayudar a diferenciar un volumen insignificante compatible con las secreciones gástricas basales a partir de un volumen más alto compatible con un estado de «estómago de riesgo» ⁽²¹⁾.

Interpretación de resultados a través de la fórmula de Perlas:

$$VG (mL) = 27 + (14.6 \times ATA) - (1.28 \times edad)$$

Grado 0	Antro gástrico vacío en supino y DLD. Bajo riesgo
Grado 1	Líquido, solo en DLD (<100ml en 77%, <1.5ml/kg). Bajo riesgo.
Grado 2	Líquido tanto en supino y DLD (>100ml 75%; > 250ml 50%; >1.5ml/kg). Alto riesgo
Grado 2	Contenido sólido (hiperecoico). Alto riesgo

Tabla 1 Grados de clasificación de Perlas.

Este modelo puede diagnosticar volúmenes de 0 a 500 mL y es ajustable a pacientes adultos con un índice de masa corporal inferior a 40 kg/m². Su sensibilidad y especificidad son del 100%, posicionándolo como el «estándar de oro» para la evaluación no invasiva del riesgo de broncoaspiración. El margen de error de la medición es de ± 6 mL. ⁽²²⁾.



Ilustración 3 Ventana subcostal para evaluación por USG el volumen gástrico. (LHI) Lóbulo hepático izquierdo. (VCI) Vena cava inferior. (VMS) Vena mesentérica superior y (CG) Cuerpo gástrico.

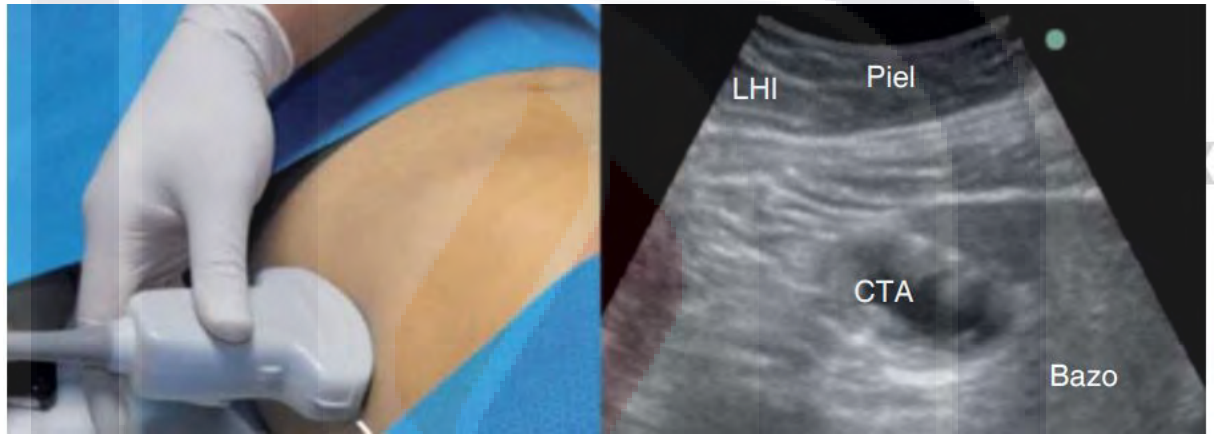


Ilustración 4 Ventana transesplénica. (LHI) lóbulo hepático izquierdo y (CTA) corte transversal del antro gástrico.

Un trabajo de investigación realizado en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” por la Doctora González en el año 2022, comparó la medición del volumen gástrico por ultrasonido con la fórmula de la Dra. Perlas y, a pesar de que el tamaño de la muestra es limitado, se concluyó que la fórmula de Perlas arroja resultados más fidedignos y se puede considerar, después de la succión endoscópica, el estándar de oro para determinar el volumen gástrico. ⁽²⁷⁾

Corte transversal antral derecho	Edad						
	20	30	40	50	60	70	80
2	31	18	5	0	0	0	0
3	45	32	20	7	0	0	0
4	60	47	34	21	9	0	0
5	74	62	49	36	23	10	0
6	89	76	63	51	38	25	12
7	103	91	78	65	52	40	27
8	118	105	93	80	67	54	41
9	133	120	107	94	82	69	56
10	147	135	122	109	96	83	71
11	162	149	136	123	111	98	85
12	177	164	151	138	125	113	100
13	191	178	165	153	140	127	114
14	206	193	180	167	155	142	129
15	220	207	194	182	169	156	143

Tabla 2 Relación del volumen gástrico en función del área de la sección transversal antral (CSA) medida en la posición decúbito lateral derecho y la edad del paciente. Figura adaptada de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-017-1031-9>. En comparación con la Tabla 1, en esta se describe el resultado del volumen gástrico empleando la Fórmula de Perlas según el área (vertical) y la edad del paciente (horizontal). Las filas de cuadrantes grises son los volúmenes gástricos de bajo riesgo o bien Grado 0 y Grado 1.

Estómago de riesgo

Con base en la ultrasonografía gástrica se introdujo el concepto de «estómago de riesgo». Un paciente es considerado con riesgo de broncoaspiración y/o neumonitis química (Síndrome de Mendelson) si el Volumen Gástrico (VG) es mayor a 25 ml o 0.4 ml/kg, si contiene un pH gástrico < 2.5, o si material solido está presente ⁽²⁾.

Debido a que la mayoría de estos parámetros son observables a través de un



Ilustración 5 Parámetros para un estómago de riesgo. Imagen adaptada del artículo: Perlas, A., Chan, V. W. S., Lupu, C. M., Mitsakakis, N., & Hanbidge, A. (2009). Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Anesthesiology*, 111(1), 82–89.

Ultrasonido, la ecografía en el sitio de atención (POCUS) representa una valiosa herramienta al momento de clasificar a los pacientes previo a un procedimiento ⁽³⁾. Gracias a esto diversos estudios han buscado determinar la relación entre la Diabetes Mellitus y el riesgo de broncoaspiración, por ejemplo:

Maheshwari et. Al ⁽²³⁾ realizaron un estudio prospectivo, observacional de cohortes que incluía a pacientes con diabetes mellitus y/o uso de opioides que fueron programados para un procedimiento de endoscopia. Buscaban evaluar el efecto de la severidad y duración de la diabetes en el volumen gástrico. En conjunto, compararon las estimaciones realizadas por ultrasonido del volumen gástrico con volúmenes de aspiración realizadas durante la endoscopia. En este estudio no se encontró asociación entre el volumen gástrico.

ANTECEDENTES

Aydin y Güldogan ⁽²⁴⁾ realizaron un estudio observacional para determinar los factores asociados a un bajo y alto riesgo de broncoaspiración de pacientes programados a cirugía electiva. Se determinó el riesgo de broncoaspiración a través de ultrasonido. Encontraron que el 52 % de los pacientes se podían clasificar como pacientes en riesgo. Además, reportaron que el sexo, índice de masa corporal, hemoglobina glucosilada y tiempo de padecer diabetes no era estadísticamente significativo entre los grupos de bajo y alto riesgo; mientras que la edad y glucosa en ayuno resultaron estadísticamente significativos. En paralelo, las mediciones por ultrasonido del área gástrica transversal, volumen gástrico y el tiempo de ayuno también fueron significativos.

Y aunque los previos trabajos mencionan una falta de relación entre niveles de HbA1c y el riesgo de broncoaspiración, el enfoque de dichos estudios fue directamente sobre pacientes diabéticos y niveles de Hb1Ac homogéneos. En este estudio se buscará comparar pacientes con un adecuado control versus pacientes con desapego y valorar la presencia de estómago de riesgo.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con descontrol glucémico existe una mayor prevalencia de estómago de riesgo?

OBJETIVO GENERAL

Determinar la proporción de estómago de riesgo presente en los pacientes para cirugía en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo y determinar su asociación con el control glucémico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Medir el área gástrica y, con la Fórmula de Perlas, determinar su volumen; en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 sometidos a cirugía programada.
2. Medir la HbA1c y la glucemia capilar durante el preanestésico inmediato de estos pacientes para agruparlos en el grupo de controles y casos, según corresponda.
3. Establecer la proporción de estómago de riesgo en los pacientes de cada grupo.
4. Definir la relación que existe entre el descontrol glucémico y el estómago de riesgo.

HIPÓTESIS

Los pacientes descontrolados con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 tienen un riesgo mayor de presentar estómago de riesgo que los pacientes controlados.

Hipótesis nula

Los pacientes descontrolados con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 tienen el mismo riesgo de presentar estómago de riesgo que los pacientes controlados.

TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, analítico y retrospectivo de tipo casos y controles.

POBLACIÓN Y PERIODO DE ESTUDIO

Personas programadas para someterse a cirugía electiva en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo que cumplan con los criterios de inclusión durante el periodo de junio 2024.

Criterios de Inclusión

1. Pacientes de ambos géneros.
2. Pacientes de 18 años y mayores.
3. Estado físico de Sociedad Americana de Anestesiólogos de I a III.
4. Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.
5. Pacientes programados para cirugía electiva, que sean capaces de comprender la justificación del estudio y proporcionar consentimiento informado.

Criterios de Exclusión

1. Pacientes embarazadas.
2. Pacientes con IMC superior a 40.
3. Pacientes conocidos con alguna alteración de la anatomía del sistema digestivo, ya sea por hernia hiatal o tumores.
4. Pacientes en terapia con análogos de la GLP-1.

Criterios de Eliminación

1. No acudan al estudio.
2. Expediente clínico sin estudios de glucemia recientes (< a 3 meses).

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el cálculo de muestra se aplicaron las fórmulas propuestas por Wang, X. y Ji, X. ⁽¹⁾, tomando en cuenta un previo registro hecho por Aydin y Gülgödan ⁽²⁾ donde se reporta un 52% de estómago de riesgo en una población de personas con Diabetes Mellitus tipo 2 y con un adecuado control. Asumiendo un número equitativo de casos y controles, para conseguir un poder estadístico del 70% y un nivel de significancia del 10%, el tamaño de la muestra para detectar un odds ratio de 3 es de 36 casos y 36 controles.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, que aborda los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, conforme a los artículos 14 y 17 (fracciones I a VIII) del TÍTULO SEGUNDO, ha servido como base para las consideraciones éticas de esta investigación. El artículo 17 de este título establece que este estudio se considera de riesgo mínimo. También ha respetado los principios de justicia, acatamiento, beneficencia y no maleficencia, así como los fundamentales de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Se mantuvo reserva en su manejo y el anonimato de los pacientes para asegurar la confidencialidad de la información.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Esta investigación llevada a cabo en el periodo de enero-junio del 2024, se basó en los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y que fueron elegidos para cirugía electiva dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

A su llegada, se registró la glucometría capilar y se determinó si contaban con una determinación de HbA1c en los últimos 3 meses, de lo contrario se realizó una toma de sangre para valorar la HbA1c. Posteriormente, se realizó un ultrasonido gástrico previo a la cirugía electiva con un protocolo estandarizado en 2 posiciones: decúbito supino y decúbito lateral derecho (DLD).

Para la evaluación cualitativa, el antro se clasificó utilizando un sistema de clasificación de tres puntos, de la siguiente manera:

Grado 0: ningún fluido apreciable en posición supina o DLD.

Grado 1: fluido claro apreciable solo en el DLD.

Grado 2: líquido claro apreciable tanto en posición supina como DLD.

Para la evaluación cuantitativa, se midió el área del antro gástrico de forma transversal y en DLD. Y se aplicó el modelo matemático propuesto por Perlas para calcular su volumen.

En caso de que el paciente se determinara con estómago de riesgo (>0.8 ml/kg), el paciente se quedó en espera y se revaloró en un periodo de 2 horas. Si remitió el estómago de riesgo se procedió a la cirugía programada, de lo contrario se valoró reprogramación de la cirugía.

Después, se administró la anestesia que el medico anestesiólogo a cargo determinó.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se empleó medida de asociación de razón de Momios (IC 90%).

	CASOS	CONTROLES
Expuestos	A	B
No expuestos	C	D

Tabla 3 Donde A= Número de casos con estómago de riesgo. B= Número de controles con estómago de riesgo. C=Número de casos sin estómago de riesgo. D= Número de controles sin estómago de riesgo. A/C= Odds de exposición en casos. B/D =Odds de Exposición en control.

Se complementó con análisis multivariado empleando la plataforma Rstudio 2024.04.2, utilizando el lenguaje de programación R versión 4.4.1 (2024-06-14 ucrt). Complementariamente, se utilizaron los paquetes *EpiR* para cálculo de odds ratio; *ggstatsplot* para graficar las gráficas de violín, barras y regresiones lineales con cálculos estadísticos, y el paquete *gtsummary* para la creación de tablas.

RECURSOS Y LOGÍSTICA

Humanos:

El estudio contó con un tutor, un asesor metodológico y un tesista.

Materiales:

- Hojas de recolección de datos.
- Equipo de cómputo (personal).
- Bolígrafos.
- Base de datos perteneciente al Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
- Programas de análisis estadístico.
- Programa de reporte y almacén de resultados de laboratorio Modulab
- Ultrasonido modelo Butterfly iQ+ (Fr 1-10MHz)®
- Glucómetro Accucheck®
- Tiras reactivas

Definición de variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Independiente	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta el momento en el que se realiza el estudio.	Número de años cumplidos al ingreso.	En años de 18 a 99 años
Sexo	Independiente	Condición orgánica que distingue entre un hombre y una mujer basado en las características genéticas, biológicas y físicas.	Se define con base en las características físicas.	Masculino y femenino
Comórbidos	Independiente	Condiciones patológicas de un individuo que causan alteración en su homeostasis.	Se reporta con base en hallazgos clínicos y de gabinete.	Hipertensión arterial sistémica. Obesidad.
Diabetes Mellitus tipo 2	Independiente	Patología ocasionada por resistencia a la insulina y/o déficit de esta.	Diagnóstico de Diabetes Mellitus en expediente clínico.	Es dicotómico, tiene o no.
Hemoglobina glicosilada (Hb1Ac)	Independiente	Unión no enzimática entre la glucosa y la hemoglobina.	Medición de muestra sanguínea a través Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).	Se reporta en porcentaje (%)
Glucometría capilar	Independiente	Niveles de glucosa en sangre.	Se mide con una gota de sangre	En mg/dL y detecta niveles

			sobre tiras reactivas que se introducen al glucómetro.	de glucosa de 30 a 599.
Control Glucémico	Dependiente	Cumplimiento de las metas descritas por la ADA.	Niveles de HbA1c y/o glucemia capilar.	HbA1c > 7 %. Glucemia capilar > 130 mg/dl
Volumen Gástrico (VG)	Independiente	Tamaño del estómago determinado por Ultrasonido.	Medición de área transversal utilizando ultrasonido.	Se mide en cm.
Estómago de riesgo	Independiente	Estómago con volumen con riesgo a broncoaspiración	Se determinará a través de medición de Ultrasonido y aplicación de fórmulas y clasificación de Perlas y Bouvet.	25 ml o >0.4 ml/kg

Tabla 4 Definición de variables.

RESULTADOS

Descripción de la población

Se realizaron las mediciones con ultrasonido en 72 pacientes ingresados al Centenario Hospital Miguel Hidalgo programados para cirugía electiva. Los motivos de cirugía se pueden ver en la **tabla 5**.

SERVICIO	CASOS	CONTROLES	TOTAL	DIAGNÓSTICO
Traumatología/ortopedia	6	16	22	Gonartrosis, lesión manguito rotador, lesión ligamento cruzado, quintus varus, Fx cuello fémur
Cirugía general	9	3	12	Hernia umbilical, Colecistitis, Mano diabética, pie diabético, absceso pélvico, hernia incisional, quemadura.
Angiología	3	2	5	Insuficiencia venosa periférica
Coloproctología	2	3	5	Fistula anorrectal, hemorroides
Neurocirugía	3	0	3	Conducto cervical estrecho, conducto lumbar estrecho
Oncocirugía	3	4	7	Cáncer de mama, tumor de piel, Cáncer de ovario, biopsia de ganglio
Oftalmología	2	1	3	Catarata, Glaucoma
Urología	8	7	15	Litiasis renoureteral, hiperplasia prostática benigna, hidrocele

Tabla 5 Principales diagnósticos de la muestra estudiada.

Se consiguieron 36 controles (HbA1 <7%) y 36 casos (HbA1c > 7%), las características clínicas y demográficas de los grupos se pueden observar en la **tabla 6**.

Características	Overall, N = 72 ¹	Control, N = 36 ¹	Sin Control, N = 36 ¹	p-value ²
Edad	59 (11)	59 (10)	59 (11)	>0.9
Género				0.5
Femenino	39 / 72 (54%)	21 / 36 (58%)	18 / 36 (50%)	
Masculino	33 / 72 (46%)	15 / 36 (42%)	18 / 36 (50%)	
ASA				
2	72 / 72 (100%)	36 / 36 (100%)	36 / 36 (100%)	
Tiempo de evolución (años)	6.7 (6.7)	5.9 (6.2)	7.5 (7.2)	0.4
Glucemia capilar ayuno (mg/dl)	144 (55)	118 (40)	171 (55)	<0.001
HbA1c (%)	8.12 (1.65)	6.86 (0.59)	9.39 (1.38)	<0.001
Horas de ayuno				0.5
8	16 / 72 (22%)	9 / 36 (25%)	7 / 36 (19%)	
9	8 / 72 (11%)	5 / 36 (14%)	3 / 36 (8.3%)	
10	12 / 72 (17%)	4 / 36 (11%)	8 / 36 (22%)	
11	5 / 72 (6.9%)	1 / 36 (2.8%)	4 / 36 (11%)	
12	10 / 72 (14%)	7 / 36 (19%)	3 / 36 (8.3%)	
13	4 / 72 (5.6%)	2 / 36 (5.6%)	2 / 36 (5.6%)	
14	9 / 72 (13%)	4 / 36 (11%)	5 / 36 (14%)	
15	4 / 72 (5.6%)	1 / 36 (2.8%)	3 / 36 (8.3%)	
16	4 / 72 (5.6%)	3 / 36 (8.3%)	1 / 36 (2.8%)	
Área del estómago	7.05 (3.34)	5.21 (3.05)	8.89 (2.54)	<0.001
Volumen calculado	57 (45)	31 (40)	83 (32)	<0.001
Grado				0.001
0	18 / 72 (25%)	15 / 36 (42%)	3 / 36 (8.3%)	
1	42 / 72 (58%)	19 / 36 (53%)	23 / 36 (64%)	
2	12 / 72 (17%)	2 / 36 (5.6%)	10 / 36 (28%)	
Estomago de riesgo				0.011
No	60 / 72 (83%)	34 / 36 (94%)	26 / 36 (72%)	
Si	12 / 72 (17%)	2 / 36 (5.6%)	10 / 36 (28%)	

¹ Mean (SD); n / N (%)

² Wilcoxon rank sum test; Pearson's Chi-squared test; Fisher's exact test

Tabla 6 Características clínicas de la muestra de pacientes.

Al compararse las características clínicas de los pacientes entre los grupos con adecuado control y sin control glucémico, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros de Hb1Ac, glucemia capilar en ayuno, área del estómago y volumen calculado ($p < 0.001$). **Figura 6.**

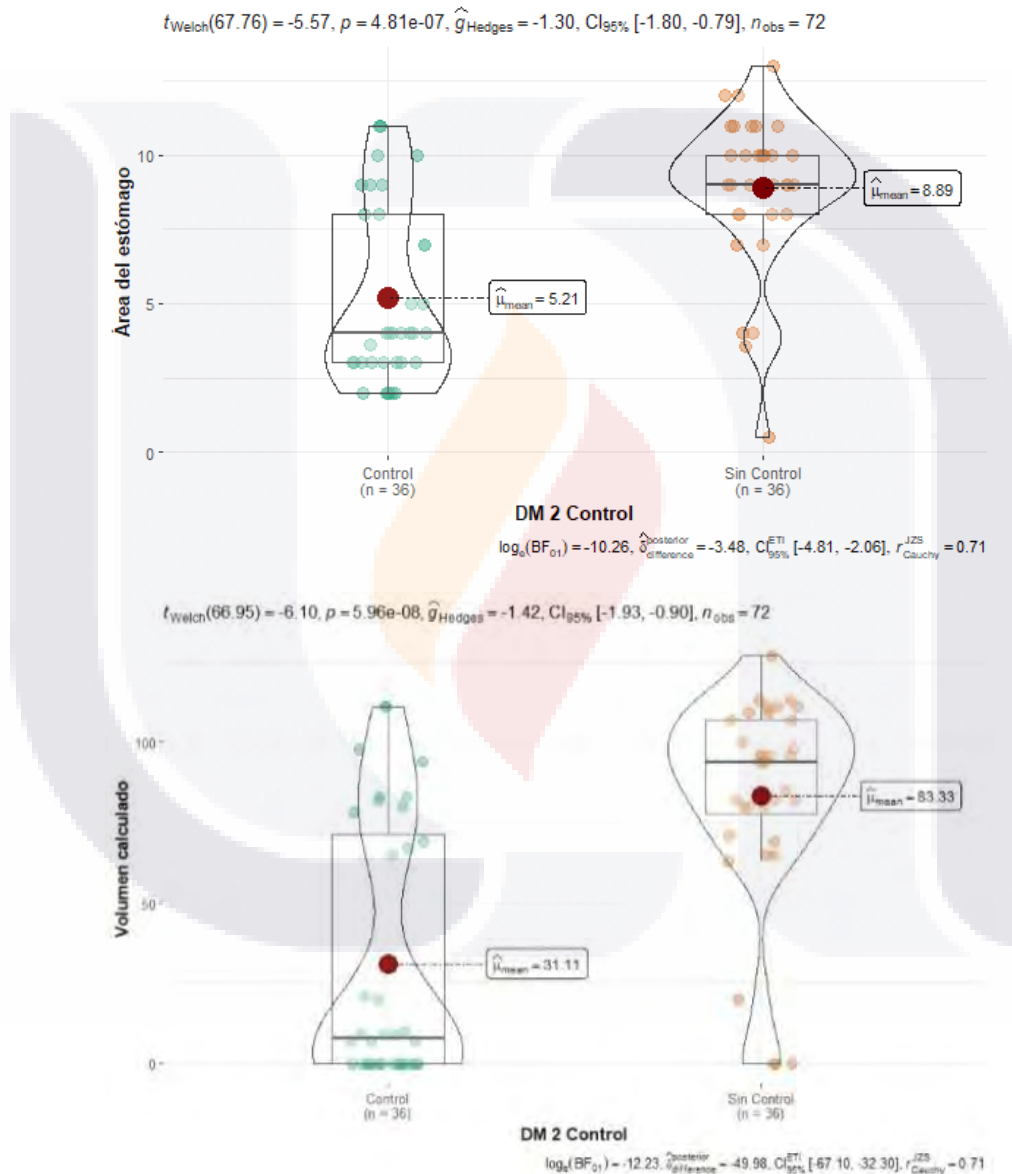


Ilustración 6 Gráficas de violín de Área del estómago medida por ultrasonido donde se muestra una diferencia significativa ($p < 0.001$) y volumen calculado ($p < 0.001$) comparados entre los grupos con adecuado control glucémico y el grupo sin control glucémico.

Presencia de estómago de riesgo en pacientes con descontrol glucémico

Se obtuvo una significativa diferencia en la presencia de estómago de riesgo. De los 12 pacientes (17%) con estómago de riesgo presentes en la muestra, 2 de ellos (5.6%) tenían un adecuado control glucémico y 10 (28%) un control glucémico descontrolado ($p=0.011$). **Figura 7.**

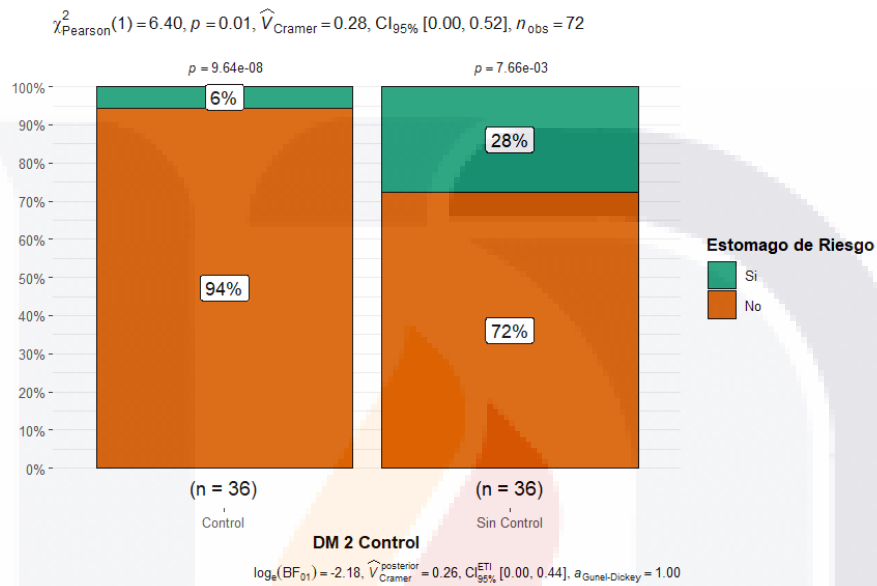


Ilustración 7 Presencia de estómago de riesgo en pacientes con control y sin control.

El odds ratio calculado al comparar la presencia de estómago de riesgo entre los pacientes con diabetes mellitus controlada y no controlada fue de **OR= 6.54** con un intervalo de confianza del 95%. **Tabla 7.**

	Estomago de riesgo		Total	Odds
	Si	No		
DM 2 Control				
Sin Control	10	26	36	0.38 (0.16 to 0.71)
Control	2	34	36	0.06 (0.00 to 0.16)
Total	12	60	72	0.20 (0.09 to 0.33)

Pearson's Chi-squared test, p=0.011

Point estimates and 95% CIs:

Exposure odds ratio	6.54 (1.32, 32.44)
Attrib fraction (est) in the exposed (%)	84.33 (17.29, 98.46)
Attrib fraction (est) in the population (%)	70.59 (-6.25, 91.86)

Uncorrected chi2 test that OR = 1: chi2(1) = 6.400 Pr>chi2 = 0.011	
Fisher exact test that OR = 1: Pr>chi2 = 0.024	
wald confidence limits	
CI: confidence interval	

Tabla 7 Cálculo de odds ratio en una tabla cruzada: Control de DM 2 vs Estomago de riesgo (OR = 6.54 CI 95%). Calculo hecho en Rstudio usando el paquete EpiR.

De los 12 casos con estómago de riesgo, se separaron en 2 grupos según el tipo de cirugía (dependiente de tiempo) a la que fueron programados:

Tres, cuya cirugía fue sensible a tiempo (definida por las guías de la AHA 2022, aquella que debe resolverse en un plazo de 1 a 6 semanas como máximo).

Nueve pacientes de cirugía electiva (definida por las guías de la AHA 2022, aquella que debe resolverse en un plazo de 6 semanas a 1 año).

A los 3 pacientes con cirugía sensible a tiempo, y a 5 de los pacientes de cirugía electiva, se les administró metoclopramida 10mg endovenosos lento y diluido en 20ml de solución salina al 0.9%; se revaloraron a las 2 horas por ultrasonido resultando con volumen gástrico grado I y pasaron a su respectivo procedimiento sin incidentes. Los 4 restantes de cirugía electiva se reprogramaron por falta de tiempo quirúrgico.

Correlación de factores con el área del estómago.

Se realizaron correlaciones de las diferentes variables continuas registradas de nuestros pacientes contra el área medida por ultrasonido y con el volumen calculado. Se encontró una alta correlación positiva entre los resultados de HbA1c y la glucemia capilar en ayuno (Pearson $r = 55$ y 57)⁽²⁵⁾ contra el área medida del estómago. También una baja correlación positiva fue observada entre los años de evolución y la edad de los pacientes, y el área medida del estómago (Pearson $r = 0.20$ y 0.23). El tiempo en ayuno no tuvo correlación con el área del estómago (Pearson $r = 0.02$).

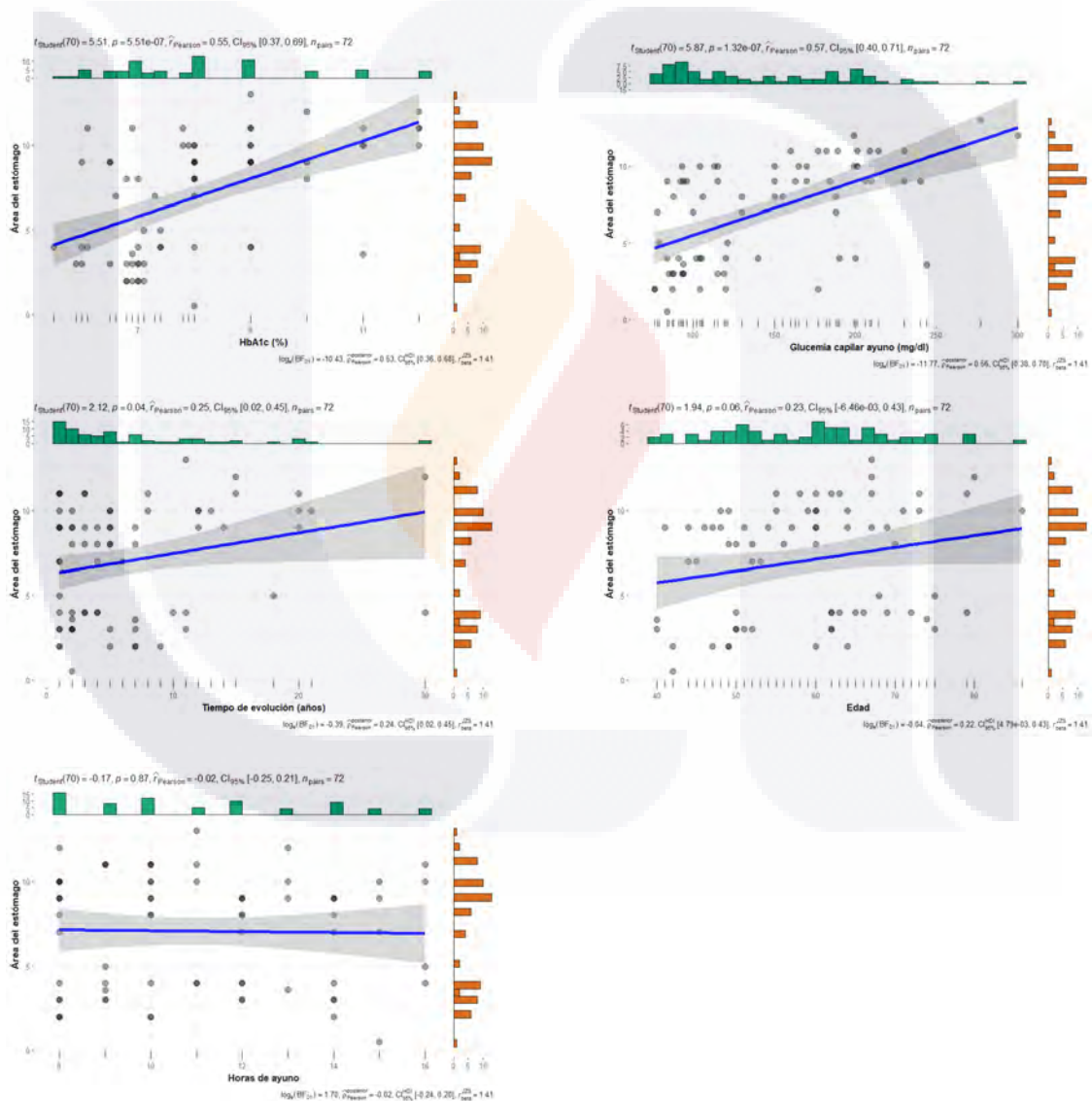


Ilustración 8 Gráficas de dispersión con un modelo lineal mostrando la relación entre el área del estómago y las diferentes variables continuas.

Resultados similares pudieron observarse al comparar las variables con el volumen calculado.

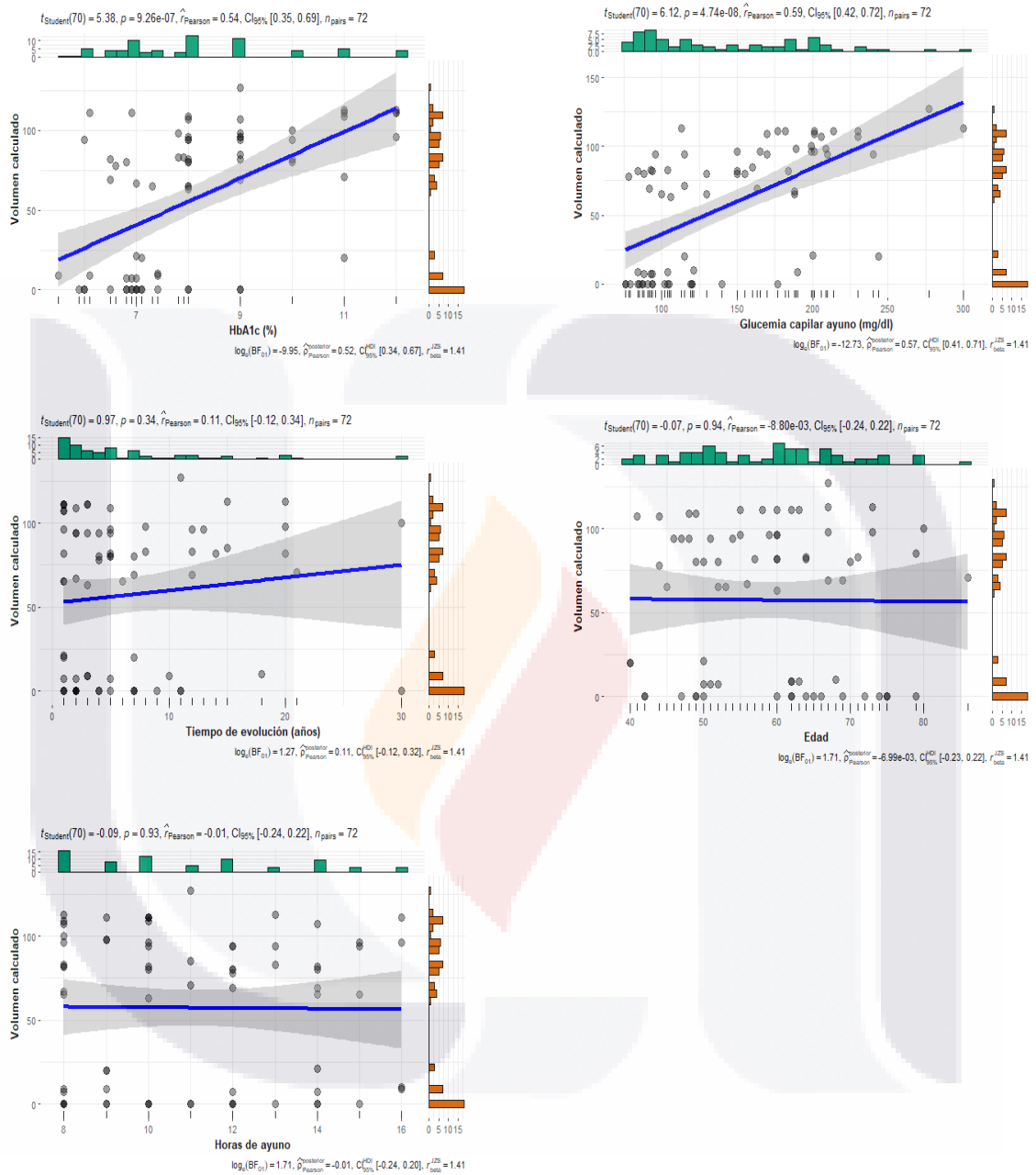


Ilustración 9 Gráficas de dispersión con un modelo lineal mostrando la relación entre el volumen calculado del estómago y las diferentes variables continuas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Para explorar todas las variables continuas que pudieran afectar el área del estómago y el volumen calculado, se realizaron correlaciones lineales (Fig. 3y 4) y pruebas de correlación Pearson. Las variables con mayor correlación fueron nuevamente los niveles de Hb1ac (0.55 y 0.54) y la glucemia capilar en ayuno (0.57 y 0.59). Mientras que una leve correlación pudo ser observada entre el área del estómago y el tiempo de evolución de la DM (0.2) y la edad de los pacientes (0.23), estos parámetros no se correlacionaron con el volumen calculado. Esto muy probablemente se debe a que se toma en consideración la edad del paciente para realizar este cálculo.

De manera interesante, los niveles de ayuno medidos en horas no mostraron correlación alguna en el área medida y volumen calculado del estómago (Fig. 3 y 4). Esto demuestra que puede ser peligroso el considerar solamente el tiempo de ayuno al momento de valorar el riesgo de broncoaspiración para administrar anestesia en pacientes con DM 2.

Se observó que el 100% de los pacientes con estómago de riesgo tuvieron hiperglucemia en comparación con el 38% de los pacientes que no presentaban estómago de riesgo, lo que se traduce en un odds ratio de 39.89 (2.25, 706.00 IC 95%), representando una mayor correlación que incluso los niveles de HbA1c. **Figura 10**

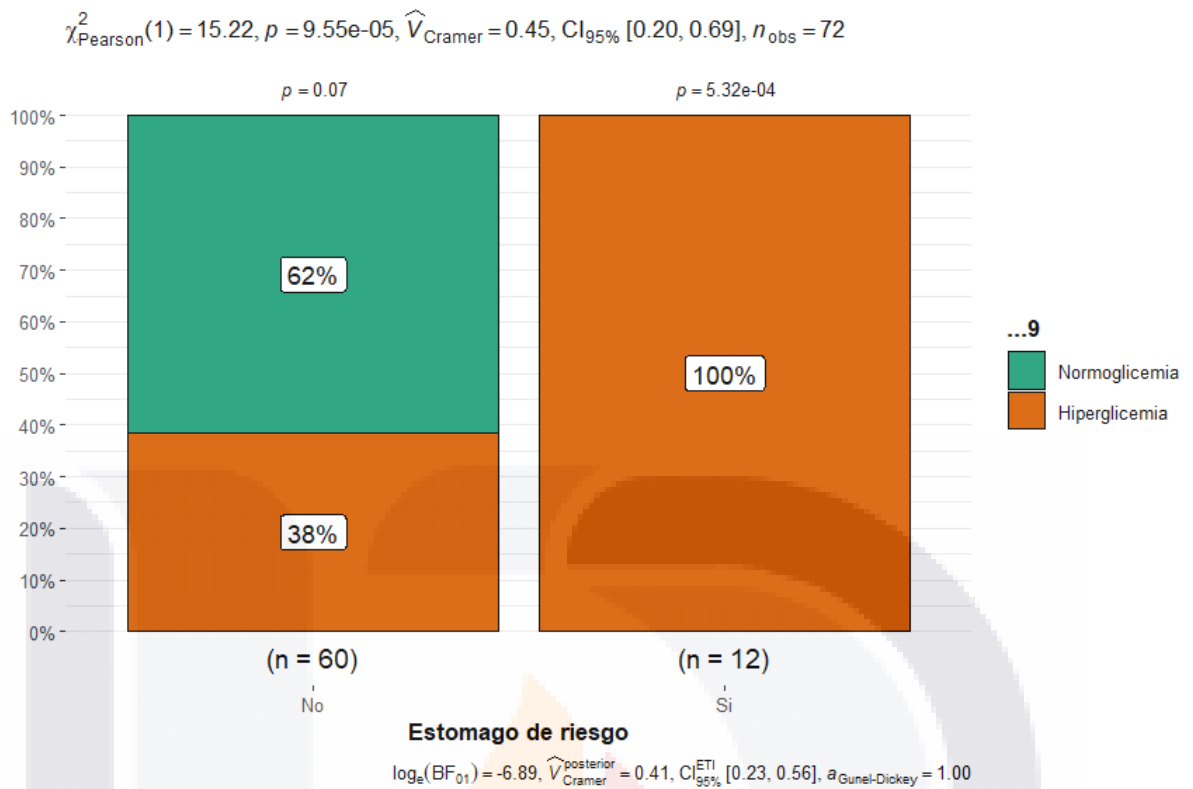


Ilustración 10 Gráfica de barras con proporciones de glucemia en pacientes con y sin estómago de riesgo ($p < 0.001$).

Al momento de graficar la presencia de estómago de riesgo en una matriz entre la Hb1Ac y los niveles de glucemia capilar en ayuno, es evidente observar que la mayoría encuentran por arriba del umbral de HbA1c para descontrol glucémico pero la totalidad está en zonas de hiperglicemia. **Figura 11.**

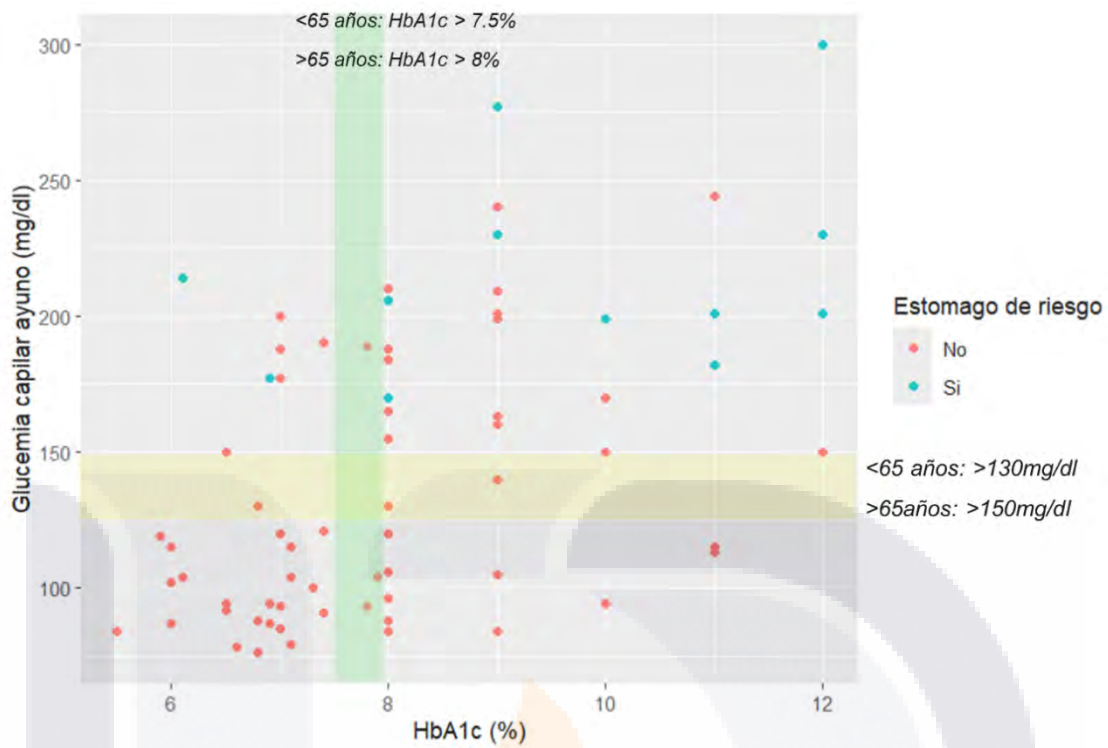


Ilustración 11 Gráfica de dispersión entre los niveles de HbA1c y la glucemia capilar en ayuno donde se identifican los casos con estómago de riesgo. Barra amarilla horizontal muestra el umbral de hiperglucemia y barra verde vertical muestra el umbral de control.

DISCUSIÓN

Los resultados presentados destacan la importancia del control glucémico, específicamente la relación entre la HbA1c, la glucemia capilar en ayuno, y la presencia de estómago de riesgo en pacientes con cirugía programada. Aquí se discuten varios puntos clave que merecen atención y análisis detallado:

La glucemia capilar y la HbA1c: Se observó que los niveles de glucemia capilar en ayuno mostraron una correlación más fuerte con la presencia de estómago de riesgo que la HbA1c. Esto sugiere que la medición de la glucemia en un momento específico puede proporcionar información más inmediata y relevante sobre el riesgo de complicaciones gástricas en comparación con la HbA1c, que refleja el control glucémico a largo plazo.

La afirmación de que el 100% de los pacientes con estómago de riesgo presentaban hiperglucemia es un hallazgo significativo. Esto subraya la importancia crítica de mantener niveles adecuados de glucosa en sangre en el perioperatorio para minimizar el riesgo de broncoaspiración.

Aunque trabajos previos no reportaron una relación tan directa de los niveles de glucemia y la HbA1c en personas con estómago de riesgo, esto se podría explicar al ver como un alto porcentaje de los pacientes con estómago de riesgo se encuentran a niveles altos de hiperglucemia. Los trabajos previos de Maheshwari, et al. ⁽²³⁾ y, Aydin y Güldogan ⁽²⁴⁾, se realizaron en pacientes sometidos a cirugías electivas sin buscar de manera intencionada a pacientes con un descontrol glucémico, lo cual se detalla en los resultados de la HbA1c de sus muestras (media de 7.2 +- 0.5 % y media de 7.73 +- 1.69%). De manera interesante, los estudios realizados por Sabry, et al en pacientes con DM 2 de larga duración (<6 años) mostraron también una diferencia significativa en el área transversal del estómago ⁽²⁶⁾.

Comparando la presente investigación con trabajos anteriores, se podría haber subestimado la relación entre la glucemia capilar y la HbA1c en pacientes con estómago de riesgo, posiblemente debido a las diferencias en la elección de la población de estudio y los métodos de medición. Esto resalta la necesidad de investigaciones más específicas y enfocadas en pacientes con descontrol glucémico antes de la cirugía.

El estudio reconoce la limitación del tamaño de la muestra, lo cual puede afectar la generalización de los resultados. Se propone que futuros trabajos se centren en establecer una correlación clara entre los resultados de HbA1c, glucemia capilar y la incidencia de estómago de riesgo, así como en explorar cómo el manejo y estabilización de la diabetes antes de la cirugía podrían influir en estas complicaciones.

CONCLUSIÓN

Nuestros resultados pueden llevar a la conclusión que el control glucémico juega un papel importante en el desarrollo de estómago de riesgo en pacientes programados a cirugía electiva. También hemos podido demostrar que, aunque el control glucémico determinado con Hb1Ac puede ser un buen predictor del riesgo de estómago de riesgo, los niveles de glucemia capilar, previos al procedimiento, pudieran representar un mejor parámetro a tomar en consideración.

De confirmarse nuestras observaciones en futuros trabajos, se podrían realizar recomendaciones optimizadas en cuanto a la seguridad del paciente previo a cirugías electivas. Nuestros resultados también apoyan el uso de ultrasonido como una herramienta invaluable a la hora de la valoración de pacientes que no se encuentran debidamente representados en las guías de anestesiología, como lo son los pacientes con DM 2 y con pobre control glucémico. En especial los pacientes con elevados resultados de HbA1c e hiperglucemia, estas últimas en determinaciones previas al procedimiento quirúrgico, que según nuestros datos son pacientes con un mayor riesgo de presentar estómago de riesgo.

GLOSARIO

Gastroparesia diabética: es un retraso del vaciamiento gástrico, sin presencia de obstrucción mecánica; de entidad neuroendocrina causada por elevadas concentraciones de glucosa en sangre, causando una desregulación de la liberación de hormonas intestinales (péptido similar al glucagón tipo 1 y polipéptido inhibidor gástrico) y deterioro del sistema nervioso autónomo.

Síndrome de Mendelson: es una lesión inflamatoria aguda a nivel pulmonar causada por el paso de contenido gástrico ácido hacia las vías respiratorias inferiores, que, se manifiesta con taquipnea, disnea, desaturación, broncoespasmo, hipoxia, hipotensión y/o síndrome de dificultad respiratoria aguda.

POCUS gástrico: se define como la ultrasonografía gástrica en el punto de atención o bien en la cabecera del paciente. Se precisa de un ultrasonido portátil con transductor curvo de baja frecuencia (2-5MHz) como herramienta diagnóstica del estómago de riesgo.

Estómago de Riesgo: es una entidad definida por un volumen gástrico mayor a 25 ml o 0.4 ml por kg de peso, por un contenido gástrico con un pH < 2.5, o bien por contenido gástrico sólido.

Cirugía sensible a tiempo: patología o enfermedad que, por su historia natural, debe resolverse quirúrgicamente en un periodo de 1 a 6 semanas.

Cirugía electiva: patología o enfermedad que, por su historia natural, debe resolverse quirúrgicamente en un periodo desde 6 semanas hasta 1 año.

BIBLIOGRAFÍA

1. Viira DJ, Myles PS. The Use of the Laryngeal Mask in Gynaecological Laparoscopy. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2005 [citado el 29 de mayo de 2024];32(4). Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0310057x0403200414>
2. Bouvet L, Mazoit JX, Chassard D, A., et al. Clinical Assessment of the Ultrasonographic Measurement of Antral Area for Estimating Preoperative Gastric Content and Volume. *Anesthesiology*. el 1 de mayo de 2011;114(5):1086–92.
3. Bouvet L, Miquel A, Chassard D, et al. Could a single standardized ultrasonographic measurement of antral area be of interest for assessing gastric contents? A preliminary report. *Eur J Anaesthesiol*. diciembre de 2010;26(12):1015–9.
4. Frykholm P, Disma N, Andersson H, Beck C, Bouvet L, Cercueil E, et al. Preoperative fasting in children: A guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *Eur J Anaesthesiol*. el 1 de enero de 2022;39(1):4–25.
5. Joshi GP, Abdelmalak BB, Weigel WA, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Preoperative Fasting: Carbohydrate-containing Clear Liquids with or without Protein, Chewing Gum, and Pediatric Fasting Duration-A Modular Update of the 2017 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Preoperative Fasting. *Anesthesiology*. el 1 de febrero de 2023;138(2):132–51.
6. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Cruz-Góngora VD la, Rivera-Dommarco J, et al. Prevalence of diabetes and glycemic control in Mexico: national results from 2018 and 2020. *Salud Pública México*. diciembre de 2022;63(6):725–33.
7. Young CF, Moussa M, Shubrook JH. Diabetic Gastroparesis: A Review. *Diabetes Spectr Publ Am Diabetes Assoc*. agosto de 2020;33(3):290–7.
8. Sanivarapu RR, Vaqar S, Gibson J. Aspiration Pneumonia. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado el 18 de julio de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470459/>

9. Marik PE. Pulmonary aspiration syndromes. *Curr Opin Pulm Med.* mayo de 2011;17(3):148.
10. Beck-Schimmer B, Bonvini JM. Bronchoaspiration: incidence, consequences and management. *Eur J Anaesthesiol.* febrero de 2011;28(2):78–84.
11. WFSA Resource Library [Internet]. [citado el 18 de julio de 2024]. Pulmonary Aspiration Of Gastric Contents. Disponible en: <https://resources.wfsahq.org/atotw/pulmonary-aspiration-of-gastric-contents/>
12. Cook TM, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth.* mayo de 2011;106(5):617–31.
13. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim TY, Hilmi IA. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis. *Anesth Analg.* octubre de 2006;103(4):941–7.
14. Campos-Nonato I, Galván-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública México.* el 14 de junio de 2023;65:s238–47.
15. Horowitz M, Harding PE, Maddox AF, Wishart JM, Akkermans LM, Chatterton BE, et al. Gastric and oesophageal emptying in patients with type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus. *Diabetologia.* marzo de 1989;32(3):151–9.
16. Bytzer P, Talley NJ, Leemon M, Young LJ, Jones MP, Horowitz M. Prevalence of gastrointestinal symptoms associated with diabetes mellitus: a population-based survey of 15,000 adults. *Arch Intern Med.* el 10 de septiembre de 2001;161(16):1989–96.
17. Liu N, Abell T. Gastroparesis Updates on Pathogenesis and Management. *Gut Liver.* septiembre de 2017;11(5):579–89.
18. Aswath GS, Foris LA, Ashwath AK, Patel K. Diabetic Gastroparesis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado el 29 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430794/>

19. Choung RS, Locke GR, Schleck CD, Zinsmeister AR, Melton LJ, Talley NJ. Risk of gastroparesis in subjects with type 1 and 2 diabetes in the general population. *Am J Gastroenterol.* enero de 2012;107(1):82–8.
20. Phillips S, Liang SS, Formaz-Preston A, Stewart PA. High-risk residual gastric content in fasted patients undergoing gastrointestinal endoscopy: a prospective cohort study of prevalence and predictors. *Anaesth Intensive Care.* noviembre de 2015;43(6):728–33.
21. Perlas A, Chan VWS, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound Assessment of Gastric Content and Volume. *Anesthesiology.* el 1 de julio de 2009;111(1):82–9.
22. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg.* febrero de 2013;116(2):357–63.
23. Maheshwari K, Bakal O, Cummings KC, Mao G, Rivas E, Elsharkawy H, et al. The effects of diabetes mellitus on gastric emptying: A prospective observational cohort study. *J Clin Anesth.* el 1 de diciembre de 2021;75:110463.
24. Aydın BS, Göldoğan IK. Determinants of gastric residual volume before elective surgery in diabetic patients: An observational study. *Saudi J Anaesth.* 2024;18(2):167–72.
25. Kuckartz U, Rädiker S, Ebert T, Schehl J. *Statistik: Eine verständliche Einführung.* Springer-Verlag; 2013. 307 p.
26. Sabry R, Hasanin A, Refaat S, Abdel Raouf S, Abdallah AS, Helmy N. Evaluation of gastric residual volume in fasting diabetic patients using gastric ultrasound. *Acta Anaesthesiol Scand.* mayo de 2019;63(5):615–9.
27. González G, Cecilia L. Correlación entre el volumen gástrico residual después de 8 horas de ayuno medido por la fórmula de Dra. Anahi Perlas et al. y por ultrasonografía abdominal en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva para evaluación del ayuno preoperatorio. 2022 Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/7532>

ANEXOS

Anexo A: Carta de consentimiento informado.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO:

“ASOCIACIÓN CONTROL GLUCÉMICO Y VOLUMEN GÁSTRICO RESIDUAL DE ALTO RIESGO EVALUADO POR MEDICIÓN ECOGRÁFICA DEL ANTRO GÁSTRICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOMETIDOS A CIRUGÍA ELECTIVA”.

Investigador principal: Tania Adelina Esparza Calvillo
Dirección del investigador: Morelos 503 Norte, Col Santa Elena, Rincón de Romos Aguascalientes
Teléfono de contacto del investigador: 449 180 94 62
Teléfono de Emergencia: 465 95 105 83
Investigadores participantes: Dra. Andrea Castro de los Santos, Dr. Emerson Armando Collazo Guzmán.
Nombre del patrocinador del estudio: Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Dirección del patrocinador: Av. Manuel Gomez Morin S/N, Alameda, 20259, Aguascalientes, Ags.
Presidente del Comité de Ética del CHMH: Dr. Jaime Asael López Valdez;
Si tiene duda de sus derechos como participante del estudio llame al tel.: 449 994 67 20, ext: 8646

No. de registro institucional:	2023-R-55
Título del protocolo:	Asociación control glucémico y volumen gástrico residual de alto riesgo evaluado por medición ecográfica del antro gástrico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 sometidos a cirugía electiva
Justificación y objetivo de la investigación:	Nos ayudará a entender mejor el efecto que tiene el control adecuado de la Diabetes Mellitus tipo 2 sobre los riesgos relacionados con la anestesia usada en cirugías programadas.
Riesgos y molestias: Beneficios que recibirá al participar en la investigación:	Riesgo bajo, fallas en la técnica de venopunción y/o glucometría capilar. No tendrá un beneficio inmediato, sin embargo, al aceptar participar contribuye a mejorar la atención médica de futuros pacientes programados a cirugía electiva de nuestra institución.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Como paciente, usted puede solicitar en todo momento que se le entreguen los resultados obtenidos durante las maniobras realizadas.
Participación o retiro:	Tiene la total libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento. Esto de ninguna manera afectará o causará prejuicios para su cuidado o tratamiento.
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 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.

 Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento.

 Nombre y firma del testigo 1

 Nombre y firma del testigo 2

Anexo B: Herramienta de recolección de datos.

HOJA DE REGISTRO

Fecha: _____

Folio: _____

Iniciales pacientes: _____ No. Expediente: _____

Edad: _____ Genero: _____

Motivo de Cirugía: _____

Diagnóstico: _____ ASA: 1. 2. 3.

Promedio glucémico de últimos 3 tomas _____

Último valor de HbA1c: _____

Resultado de Ultrasonido gástrico:

Grado 0 _____

Grado 1 _____

Grado 2 _____

Sólido _____

CSA gástrico: _____

Medicamentos procinéticos que utiliza:

Cuales: _____ Dosis: _____

Cuales: _____ Dosis: _____

Cuales: _____ Dosis: _____

Cuales: _____ Dosis: _____

Nombre y Firma: _____

Anexo C: Cronograma.

Meses	Año 2024						
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Revisión de bibliografía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Elaboración y correcciones de protocolo		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Recolección de datos en expedientes					✓	✓	
Estandarización y capacitación					✓		
Recolección de muestras						✓	
Elaboración de base de datos						✓	✓
Análisis de datos							✓
Redacción y envío de manuscrito							✓