



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

**“EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE UNA SOLUCIÓN CON
MALTODEXTRINA EN LA RESISTENCIA A LA INSULINA
POSTOPERATORIA”**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
DANIEL ALEJANDRO ROMERO MARTÍNEZ

DIRECTOR DE TESIS
DRA HERLINA MORALES LÓPEZ
DR SERGIO GUILLERMO BAUTISTA SÁNCHEZ

Ciudad Universitaria, Cd.Mx., 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA**

**“EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE UNA SOLUCIÓN CON
MALTODEXTRINA EN LA RESISTENCIA A LA INSULINA
POSTOPERATORIA”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

**PRESENTADO POR
DR. DANIEL ALEJANDRO ROMERO MARTÍNEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA**

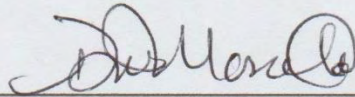
**DIRECTOR DE TESIS
DR. SERGIO GUILLERMO BAUTISTA SÁNCHEZ**

2018

**“EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE UNA SOLUCIÓN CON
MALTODEXTRINA EN LA RESISTENCIA A LA INSULINA
POSTOPERATORIA”**

Dr. Daniel Alejandro Romero Martínez

Vo. Bo.
Dra. Herlinda Morales López



Titular del Curso de Especialización
en Anestesiología.

Vo. Bo.
Dr. Federico Lazcano Ramírez



Director de Educación e Investigación



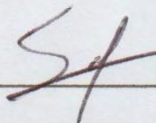
**SECRETARIA DE SALUD
SEDESA
CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN**

**“EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN ORAL DE UNA SOLUCIÓN CON
MALTODEXTRINA EN LA RESITENCIA A LA INSULINA
POSTOPERATORIA”**

Dr. Daniel Alejandro Romero Martínez

Vo. Bo.

Dr. Sergio Guillermo Bautista Sánchez



Director de Tesis

Médico Anestesiólogo Adscrito
al Hospital General de Tláhuac

DEDICATORIA

A mi padre, por ser el mejor ejemplo de vida. Su fortaleza, compromiso y dedicación han sido la mejor inspiración.

A mi madre, por su incondicional e inigualable amor y apoyo. Sus virtudes son sin lugar a dudas la mejor enseñanza.

A mi hermano, Ro, por ser mi mejor guía, mi amigo incondicional en la vida, a quien debo gran parte de mi formación.

A Mary, mi prima, por su dedicación y ser ejemplo de responsabilidad y generosidad.

A Yoli, gracias por permitirme caminar a tu lado y por dejarme compartir todas estas experiencias, a tu lado la vida siempre toma un maravilloso sentido.

A mi familia y amigos por quienes he logrado forjar esta maravillosa vida.

A mis maestros, su entrega e irremplazable experiencia han sido imprescindibles en mi formación académica y personal.

A Dios por permitirme la dicha de esta vida

ÍNDICE

Introducción.....	1
Respuesta Metabólica al Trauma.....	1
Ayuno Preoperatorio	4
Carga Oral de Glucosa Previo al Procedimiento Quirúrgico	6
Planteamiento del Problema	8
Justificación.....	8
Hipótesis	11
Objetivos	11
General	11
Específicos.....	11
Material y método.....	12
Diseño del Estudio	12
Definición del Universo	12
Descripción del Método.....	13
Definición Operacional de Variables	16
Plan de Análisis.....	18
Aspectos éticos y Bioseguridad	19
Resultados	21
Análisis de datos	26
Discusión	29
Conclusiones.....	31
Referencias bibliográficas	32
Anexos	38

RESUMEN

Las repercusiones metabólicas durante el postquirúrgico son resultado de una compleja interacción de factores, cuyo común denominador es la resistencia a la insulina. Muchos de estos factores pueden ser modificados. Tal es el caso de la disminución de los lapsos de ayuno prequirúrgico. El objetivo del presente estudio fue comparar el efecto en la resistencia a la insulina y glucosa postoperatoria cuando se administra una solución con maltodextrinas al 12.5% dos horas previas al evento quirúrgico. Para ello se realizó un estudio comparativo, longitudinal, prospectivo, aleatorio con dos grupos de 23 individuos cada uno (n= 46), sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva. Al grupo de intervención se administró la bebida antes mencionada 2 horas previas al procedimiento quirúrgico, mientras que el grupo control continuó en ayuno. Transcurridas dos horas del término de la cirugía, se midió la resistencia a la insulina mediante el método de HOMA IR

Resultados: 69% de la muestra fue clasificado como ASA 2. La media de IMC fue de 26.61cm/kg². La glucosa plasmática y el HOMA IR medidas en el preoperatorio resultaron ser similares tanto en el grupo control como en grupo de intervención (glucosa plasmática media 5.78mmol/L vs 5.65mmol/L, HOMA IR= 1.56 vs 1.49 respectivamente). No obstante, la diferencia de glucosa ($p= 0.13$) y HOMA IR ($p= 0.28$) en el postoperatorio del grupo con respecto al grupo de intervención no resultaron con una diferencia significativamente estadística.

Conclusión: La administración de una bebida con maltodextrina al 12.5% 2 horas previas al evento quirúrgico no demostró una reducción significativamente estadística de la resistencia a la insulina en el postoperatorio medida mediante el método de HOMA IR, ni en la glucosa plasmática postoperatoria.

Palabras clave: ayuno prequirúrgico, resistencia a la insulina postoperatoria, glucosa plasmática en el postoperatorio

ABSTRACT

Post-surgery metabolic repercussions are the result of a complex interaction of factors, whose common denominator is insulin resistance. Many of these factors can be modified. Such is the case of the diminution of lapses of preoperative fasting. The aim of the present study was to compare the effect on insulin resistance and postoperative glucose when a solution with maltodextrins was administered at 12.5% two hours prior to the surgical event. A comparative, longitudinal, prospective, randomized study was performed with two groups of 23 individuals each (n = 46) submitted to elective laparoscopic cholecystectomy. The above-mentioned beverage was administered to the intervention group 2 hours prior to the surgical procedure, while the control group continued to fast. After two hours at the end of surgery, insulin resistance was measured by the HOMA IR method

Results: 69% of the sample was classified as ASA 2. The mean BMI was 26.61 cm / kg². Plasma glucose and HOMA IR measured in the preoperative period were similar in both the control and intervention groups (mean plasma glucose 5.78 mmol / L vs. 5.65 mmol / L, HOMA IR = 1.56 vs 1.49 respectively). However, the difference in glucose (p = 0.13) and HOMA IR (p = 0.28) in the postoperative group of the intervention group did not result in a statistically significant difference. Conclusion: The administration of a 12.5% maltodextrin beverage 2 hours prior to the surgical event did not demonstrate a statistically significant reduction in postoperative insulin resistance measured by the HOMA IR method or in postoperative plasma glucose.

Key words: preoperative fasting, postoperative insulin resistance, postoperative plasma glucose

INTRODUCCIÓN

El ayuno prequirúrgico con lapsos mayores a 8 horas para procedimientos electivos aún es una práctica común y arraigada en muchos centros hospitalarios¹⁻⁴. Ésta práctica se inició hace aproximadamente 60 años, a partir de la descripción que hizo Mendensol⁴ de un cuadro clínico “similar al asma” con sibilancias, disnea, cianosis y lesiones pulmonares secundarias a la aspiración pulmonar de contenido gástrico en pacientes gestantes sometidas a cesárea bajo anestesia general sin intubación. A finales de la década de los 90’s, la *American Society of Anesthesiologist* (ASA por sus siglas en inglés) publicó una serie de recomendaciones en la revista *Anesthesiology* en donde se inician las bases de los conceptos que se manejan en la actualidad sobre el ayuno prequirúrgico⁴. En la última década se han modificado las guías de ayuno prequirúrgico⁵⁻⁷, basándose en el entendimiento de la fisiología del vaciamiento gástrico y los factores que influyen en él⁴; en éstas no sólo se recalca la seguridad de intervalos más flexibles de ayuno de acuerdo al tipo de alimento, también ponen en evidencia los beneficios de estas prácticas: disminución de la resistencia a la insulina, mejor estado de volemia, disminución de la ansiedad y sed en el perioperatorio, así como de la incidencia de náusea y vómito, contribuyendo así en una mejora en el índice de satisfacción del paciente en el postoperatorio inmediato⁸⁻¹⁰.

La resistencia a la insulina es el estado celular, tisular y sistémico, en el que se necesitan concentraciones superiores a los normales de insulina para producir su respuesta fisiológica¹¹, es pues, una condición fisiopatológica cuya principal traducción clínica es la hiperglucemia^{12,13}, produciendo complicaciones principalmente cardiovasculares¹³. Existen múltiples causas que puedan producirla. En el paciente sano sometido a un procedimiento quirúrgico electivo encontramos principalmente dos: la respuesta metabólica al trauma, y la respuesta metabólica al ayuno^{1,14}. A continuación se describen los puntos importantes de estos procesos para posteriormente describir su repercusión en los resultados en el postquirúrgico.

RESPUESTA METABÓLICA AL TRAUMA

El término alostasis hace referencia a los procesos que promueven la adaptación del organismo a las condiciones externas e internas que transgreden la homeostasis, manteniendo así su funcionalidad. Cuando estos son sobrepasados sobreviene el estrés¹⁵. Por tanto, el estrés es una respuesta adaptativa inespecífica del organismo para hacer frente a las demandas excesivas¹⁶, no obstante, compromete de manera significativa algunas funciones

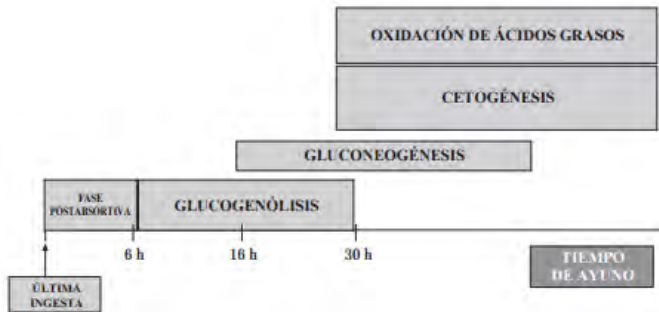
corporales^{15,17}. El resultado es un aumento en la capacidad funcional cardiovascular, respiratoria y metabólica, por lo que se mantiene la perfusión y el aporte de sustratos suficientes a los órganos vitales, promoviendo además, si es que la situación de estrés se encuentra asociada a una lesión hística, la reducción de pérdidas hemáticas, previniendo la infección e iniciando la cicatrización^{15,17}. Los cambios metabólicos que desencadena la respuesta al estrés (comúnmente denominados respuesta metabólica) consisten en la detención de los procesos anabólicos y el inicio del catabolismo y por tanto, la extracción y disponibilidad de sustratos desde las reservas corporales¹⁸. Al tratarse de procesos catabólicos, la resistencia a la insulina es parte fundamental, lo que desencadena una serie de cambios en todas las vías metabólicas. De acuerdo al estímulo estresante y a sus características (intensidad, duración, asociación con una lesión física)¹⁵, el catabolismo resultante puede tener consecuencias importantes, por ejemplo, durante un estímulo prolongado, de gran intensidad, asociado a una lesión que involucra varios tejidos (como un procedimiento quirúrgico), la pérdida de masa magra es producto del intento por satisfacer los requerimientos de la gluconeogénesis a partir de los aminoácidos (como la glutamina y la alanina)¹. La traducción clínica de este fenómeno será el aumento de la concentración en plasma de aminoácidos esenciales y urea, la pérdida urinaria de nitrógeno, un balance nitrogenado negativo corporal, debilidad muscular y la promoción y producción de contrarreguladores anabólicos^{1,19}.

Los procedimientos quirúrgicos desencadenan estrés, a través de múltiples factores, que incluyen desde aquellos aspectos psicológicos hasta aquellos derivados del trauma hístico²⁰. En los últimos años se ha dado importancia a estos factores, haciendo énfasis en las posibles intervenciones que puedan reducir su impacto y de ser posible su abolición^{19,20}. Por ejemplo, la cirugía laparoscópica a través de la premisa de una incisión mínima, con disminución en la manipulación de tejidos, ha contribuido en la disminución de la respuesta a la estrés²¹, muestra de ello, la respuesta metabólica al trauma (expresada en una disminución de la sensibilidad a la insulina) que produce un procedimiento vía laparoscópica en comparación con su contraparte “a cielo abierto”, se ve reducida hasta en un 40%^{1,18}.

La respuesta del organismo al ayuno es un ejemplo de alostasis, no obstante, cuando este es prolongado, o cuando esta se encuentra asociada a un factor estresante (como un procedimiento quirúrgico) los resultados son desfavorables de manera importante^{1,14,22}. El ayuno induce el decremento gradual de sustratos disponibles en plasma, lo que inicia la respuesta neurohormonal compensadora para reestablecer el aporte funcional a los tejidos, similar a la respuesta

metabólica al estrés, es decir, respuestas contrarias a la insulina. Al continuar el ayuno a través del tiempo, la secuencia de eventos sigue un patrón característico en la mayor parte de los pacientes¹⁴ como se muestra en la figura 1.

Figura 1 Respuesta metabólica al ayuno



Fuente: García L, Rodríguez M. *Metabolismo en el Ayuno y la Agresión: Su Papel en el Desarrollo de la Desnutrición Relacionada a la Enfermedad*; *Nutr Hosp*, 2013. 6(1): 1-9.

El primer nutriente de reserva en ser utilizado es el glucógeno. Este se encuentra principalmente en el hígado, y sus reservas se agotan en promedio a las 24hrs, momento en que la gluconeogénesis funge como el principal proveedor de glucosa al organismo. Los sustratos utilizados en la gluconeogénesis son lactato (a partir del metabolismo

anaerobio de la glucosa), alanina (producto del catabolismo de proteínas musculares), y glicerol (proveniente del metabolismo de los lípidos). La glucosa en estas circunstancias se dirige a los órganos dependientes de la misma (cerebro, riñón y eritrocitos). El riñón puede fungir en estas situaciones como productor de gluconeogénesis mediante la excreción de hidrogeniones a partir de la glutamina y el glutamato. Si el ayuno persiste y la gluconeogénesis continua, existiría una depleción importante de músculo y tejido graso, por lo que se pone en marcha una adaptación en las primeras 2-3 semanas. El catabolismo de los ácidos grasos libres produce cuerpo cetónicos, los cuales, al aumentar su concentración, cruzan la barrera hematoencefálica, permitiendo su utilización por el cerebro como combustible. Aunque en menor medida, la glucólisis aún puede estar presente por la glucosa producida a partir de la gluconeogénesis hepática y renal.

Aunque se puede considerar que la resistencia a la insulina en la respuesta metabólica al trauma y la respuesta metabólica al ayuno pueden actuar en sinergia, no obstante, sus implicaciones en el metabolismo varían, así, mientras en la primera se inclina en todo momento a un catabolismo aumentado, en la segunda, se produce una adaptación metabólica cuyo principal objetivo es la preservación de la funcionalidad de los órganos vitales (Tabla 1)^{14,23}.

Tabla 1 Diferencias en la respuesta al ayuno breve, prolongado y al estrés

Variable	Ayuno breve	Ayuno prolongado	Estrés
Glucemia	Normal	Baja	Elevada
Neoglucogénesis	++	+	+++
Sodio	Pérdida	Ahorro	Retención
Glucagón	+	++	+++
Lipólisis	+	++	++
Ahorro proteico	Tardío	Permanente	No hay
Combustible cerebral	Glucosa	Glucosa y cuerpos cetónicos	Glucosa
Metabolismo basal	Bajo	Muy bajo	Aumentada

Fuente Serra L, Vázquez C. **Capítulo 13: Nutrición**. En Rozman Farreras. *Medicina Interna 19º. España* : Elsevier, 2012.

Salvo en aquellos casos de ayuno prolongado (en quienes el déficit de oligoelementos es importante con el consecuente riesgo de desarrollar síndrome por realimentación), la absorción de alimentos en un individuo aumenta de manera rápida y eficiente la concentración de insulina, disminuyendo sus contrarreguladores y aumentando así su sensibilidad¹⁴.

AYUNO PREOPERATORIO

A partir de la demostración pública del éter en la cirugía en 1846, comenzaron a notificarse casos de muertes “probablemente secundarias” a broncoaspiración durante la anestesia general. Lister, a finales del siglo 19, inició la práctica de diferenciar líquidos y sólidos, promoviendo ya desde entonces, la administración de líquidos (una taza de té) hasta dos horas antes de la pérdida de la consciencia, evitando por un lapso mayor el consumo de sólidos. Al inicio del siglo 20, Beaumont publicó su resultados en cuanto a la fisiología del vaciamiento gástrico⁴. Para finales de la segunda guerra mundial, Mendensol, describió el cuadro clínico de la broncoaspiración en pacientes gestantes. A partir de esta situación, y sin un sustento científico adecuado, a finales de los años 60, se inició la práctica de un ayuno a partir de la media noche previo al procedimiento quirúrgico con la única finalidad de prevenir la broncoaspiración y el desarrollo de neumonitis química, cuyos principales factores de riesgo son un volumen superior a 0.4 mL/kg y un pH menor que 2.5⁴. Las recomendaciones publicadas por la ASA en la década de 1990 fue el parte aguas para comenzar a erradicar el paradigma de un ayuno prequirúrgico prolongado, mostrando incluso que las recomendaciones previas podían tener resultados no deseados, por ejemplo, se

observó que durante un ayuno de 8 horas, el contenido gástrico es principalmente saliva con un volumen residual promedio de 5ml y un pH gástrico se encuentra 1.5 y 2.2⁴.

Las recomendaciones han ido cambiando desde entonces de acuerdo a la creciente evidencia al respecto, no obstante las diversas guías coinciden en la clasificación de cada grupo de alimento de acuerdo a su horario permisible prequirúrgico de la siguiente forma⁴⁻⁷:

- Líquidos claros → 2 horas (Se entiende por líquidos claros agua, zumo de frutas sin pulpa, bebidas carbonatadas, té claro y café negro).
- Leche materna → 4 horas
- Fórmula láctea y leche no humana → 6 horas
- Comida ligera → 6 horas (Incluye pan tostado, líquidos claros, gelatina, fruta)
- Carne, Comida frita o con contenido graso → 8 horas

El consumo de tabaco o goma de mascar no ha demostrado disminuir el pH ácido ni aumentar el contenido gástrico residual, por lo que en la actualidad no se contraindica la anestesia general si hubo consumo de estos previo a la cirugía. Con respecto al uso de antiácidos, inhibidores de la bomba de protones, antagonistas H₂ y procinéticos no hay suficiente evidencia que demuestre el beneficio clínico para recomendar su uso rutinario antes de la cirugía electiva en pacientes no obstétricas.

La adecuada aplicación de estas guías ha demostrado no solo continuar con una baja incidencia en las complicación secundarias a broncoaspiración, también cumplieron el cometido de aumentar el bienestar del paciente a la luz de una cantidad mayor de evidencia en los efectos que esta conlleva en la disminución de la respuesta metabólica y en la mejora de los resultados post anestésicos.

Se debe tener en consideración que la mayor parte de estas guías son dirigidas en pacientes por lo demás sanos, quienes se someterán a una cirugía electiva⁵⁻⁷, no obstante, ha surgido evidencia que podría ayudar en una mayor flexibilidad en paciente considerados con retraso en el vaciamiento gástrico, tal es el caso del paciente obeso así como pacientes con reflujo gastroesofágico, diabéticos y gestantes sin trabajo de parto, en quienes, pese a la baja evidencia hasta ahora, se acepta que puedan seguir las mismas pautas que los adultos sanos^{4,5}.

Pese a que este panorama lleva dos décadas, aún existe renuencia en su uso. Las principales causas de esta situación incluyen: “miedo injustificado” a la broncoaspiración; preocupaciones legales; ambigüedad en las opiniones del

equipo quirúrgico y aplicación de las guías recientes; temor a que el paciente desatienda las recomendaciones; y en una menor proporción, desconocimiento de las recomendaciones recientes^{2,3}.

CARGA ORAL DE GLUCOSA PREVIO AL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Bajo la premisa de que tanto el ayuno como el estrés producen una respuesta metabólica, se inició la investigación de la influencia del ayuno en modelos animales sometidos a estrés (hemorragia) observando que efectivamente el grupo de animales sometidos a ayuno presentó peores resultados²⁴. Aunado a esto, evidencia creciente demostró que en pacientes con trauma agudo, la hiperglucemia secundaria a la resistencia a la insulina, suele ser más tóxica que en paciente con hiperglucemia crónica previa sin trauma agudo, pues esta per se es capaz de inducir un estado proinflamatorio²⁵, contribuyendo en la exageración de la respuesta al trauma que previamente ya se había inducido. La toxicidad en estos casos fue secundaria a la sobrecarga de glucosa en tejido no dependiente de insulina y la consecuente generación de radicales libres por excesiva glucólisis y fosforilación oxidativa²⁵. La flexibilidad en cuanto a las recomendaciones de ayuno prequirúrgico dieron paso a la disminución en los lapsos de este, no obstante, los líquidos simples dos horas antes de la cirugía no proporcionaban los requerimientos de los cambios secundarios a la respuesta metabólica al ayuno²⁶. Los estudios ahora se basaron en la administración de glucosa, inicialmente de manera intravenosa, observando una disminución en la resistencia a la insulina y un balance nitrogenado neutro²⁴, posteriormente, la administración de glucosa se hizo oral en una solución, con el objetivo de simular lo mejor posible el estado absorptivo y por tanto una mejor respuesta en la insulina²⁶. La sensibilidad a la insulina se mantuvo hasta en un 50% y los resultados postoperatorios fueron bastante favorables. Estos son secundarios a un aumento en la disponibilidad de glucosa en plasma, aumento en las reservas de glucógeno hepático y muscular, disminución en la concentración de ácidos grasos libres y cetonas y a la baja necesidad de sustratos para la gluconeogénesis. A nivel molecular se ha reportado una disminución en la piruvato deshidrogenasa cinasa disminuyendo así la oxidación de la glucosa y por tanto la producción de radicales libres; un aumento en la actividad las enzimas tirocin cinasa, PIK-3 y preotin cinasa B, todas ellas implicadas en la señalización de la insulina²⁶⁻²⁸. La reducción de las concentraciones de proteína C reactiva e IL-6 en pacientes con una carga oral de glucosa previo a la cirugía^{27,29} sugieren una participación de la insulina como antiinflamatorio²⁴.

Considerando los factores que contribuyen el vaciamiento gástrico, el uso de polímeros de carbohidratos han tomado un auge debido a su baja osmolaridad²⁴,

tal es el caso de la maltodextrina. Esta es un derivado del almidón proveniente del maíz, el trigo o la papa. Consiste en un polímero de cadenas pequeñas de dextrosa (aproximadamente en proporciones de 3% de maltosa y 97% de triosas y polisacáridos) unidas por enlaces débiles de hidrógeno, lo que condiciona una degradación más lenta a diferencia de los disacáridos como la sacarosa²² y permite lapsos de disponibilidad mayor sin retardar el vaciamiento gástrico¹. Cuando se ingiere hasta 400ml de una bebida con maltodextrina al 12.5% se ha observado un vaciamiento gástrico completo a los 120 minutos, y con 200cc con la misma concentración de maltodextrina, se han mostrado un volumen residual gástrico de 7ml³⁰. En últimas fechas se ha adicionado a este tipo de bebidas arginina, glutamina y antioxidantes. Las primeras dos con el objetivo de incrementar la sensibilidad a la insulina, probablemente mediante un efecto pancreático. Las tres en conjunto para la optimización de la respuesta inmunológica y la disminución del daño por estrés^{1,26,30}.

Con todo lo antes expuesto, es evidente el efecto benéfico de las intervenciones nutricionales en el paciente quirúrgico, creando en él, un “estado” en el que pueda contrarrestar los efectos deletéreos de la cirugía y permitir una pronta y eficaz recuperación¹.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ingesta de bebidas con un contenido de polímeros de glucosa (maltodextrinas) dos horas antes del procedimiento quirúrgico puede incidir en el metabolismo intermedio y de esta forma se podrían obtener mejores resultados al evitar la resistencia a la insulina secundaria al ayuno prequirúrgico y su sinergia con aquella producida por la respuesta metabólica al trauma. Por tanto, el propósito de este trabajo es evaluar el efecto de la disminución en los lapsos de ayuno prequirúrgico aunado a la ingesta de bebidas con contenido de carbohidratos, mediante la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de administrar de manera oral una bebida con polímeros de glucosa 2 horas antes de una colecistectomía laparoscópica electiva en la resistencia a la insulina en el postoperatorio?

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el beneficio de la respuesta metabólica al trauma (incluyendo la resistencia a la insulina) en los resultados del paciente en el post quirúrgico es controvertido, por lo que las intervenciones se han dirigido a disminuir la magnitud de esta respuesta, para una pronta y mejor recuperación del paciente. La cirugía laparoscópica es una de las muchas intervenciones que se realizan para contribuir a la disminución de esta respuesta, tal es el caso de la colecistectomía laparoscópica.

De acuerdo a los datos obtenidos del “Observatorio del desempeño hospitalario 2011” de la Secretaría de Salud, la “Colelitiasis y colecistitis” es la tercer “afección” tratada en frecuencia de manera general en los hospitales públicos (IMSS, ISSSTE y SSA), y la cuarta si sólo se considera los hospitales a cargo de la SSA³¹. Es uno de los principales motivos de atención en la consulta externa y en el servicio de urgencias, de hecho, es la principal intervención electiva en nuestro país³². Su prevalencia en nuestro país se estima en un 20% en hombres y del 40 al 50% en mujeres³²⁻³⁴. En el Hospital General de Tláhuac (Datos no publicados de manera oficial, estos se obtuvieron de las libretas de registros de intervenciones del mes de abril de 2016 a septiembre de 2016 del servicio de anestesiología en concordancia con los registros de intervenciones del servicio de enfermería en quirófano central del Hospital General de Tláhuac. Cabe mencionar que en dichas libretas no se registran las intervenciones de las pacientes de obstetricia), se realizaron un promedio de 57 colecistectomías por mes, de estas el 49% (28 procedimientos en promedio) fueron procedimientos electivos y 51% urgentes (29 procedimientos en promedio). El abordaje

laparoscópico en los procedimientos electivos representa el 87%. La mayor parte de estas últimas, se realizan de manera ambulatoria, por lo que el paciente es egresado ese mismo día a su domicilio. No se lograron recabar datos con respecto a las horas de estancia en la unidad de cirugía ambulatoria previo a su egreso a domicilio así como días de estancia hospitalaria cuando se requiriese, incidencia y tipo de complicaciones secundarias a la colecistectomía laparoscópica electiva, así como si requirieron atención por el servicio de urgencias y/o reingreso a hospitalización, y días de incapacidad laboral. No obstante, datos nacionales reportan que, si no hay complicación, el promedio de estancia en la unidad hospitalaria posterior a la colecistectomía laparoscópica electiva ambulatoria es de 8 horas^{33,34} con un lapso de incapacidad laboral de 8 días³². Cuando estas se decidieron ingresar a hospitalización, por conversión a cirugía abierta o complicaciones transquirúrgicas, el promedio de estancia hospitalaria fue de 4 días^{33,34}. De acuerdo a la guía de Práctica Clínica del CENETEC se propone una incapacidad mínima de 10 días cuando se realiza mediante cirugía laparoscópica no complicada, hasta 45 días como máximo cuando se realiza abierta y se presentan complicaciones propias de la cirugía³².

Los beneficios que ofrece la colecistectomía laparoscópica frente a la cirugía abierta como se puede observar son importantes. Ahora bien, existen intervenciones sencillas y de un costo mucho menor que también pueden incidir en una pronta recuperación del paciente. La implementación de la disminución de los lapsos de ayuno prequirúrgico asociado a la ingesta de una bebida con contenido de carbohidratos como la maltodextrina, implican un menor costo en este sentido. Se puede inferir que el ahorro económico puede constar de un componente directo y otro indirecto. En el primer caso, la simple educación y eliminación de “mitos” son fundamentales, aunado a que los grupos de alimentos permitidos previos al evento quirúrgico corren a cargo del paciente, si bien, el costo de la maltodextrina es insignificante en comparación con el costo de la colecistectomía laparoscópica(\$12 507)³⁵. En el segundo caso, la implementación de estas intervenciones, tal y como se ha mencionado en los apartados previos, contribuye a una pronta y eficiente recuperación del paciente, aunado a esto, el mantenimiento de la sensibilidad a la insulina mediante esta intervención, ha demostrado que la nutrición postquirúrgica es eficiente para mantener la composición corporal similar a la previa a la cirugía, por lo que el paciente puede reintegrarse a su vida laboral y social en lapsos menores, y a una menor probabilidad de complicaciones, y por tanto, su reingreso hospitalario. Por estos motivos, la evidencia que sustente la implementación de estas intervenciones es necesaria, el presente estudio pretende contribuir en la

evidencia que sustenta la disminución de los lapsos de ayuno prequirúrgico y la implementación de una bebida con contenido de carbohidratos como la maltodextrina en mejora de los resultados post operatorios, en este caso, se pretende identificar la modificación en la resistencia a la insulina como consecuencia del ayuno prolongado, aunque no es la única que lo produce, el ayuno sí es uno de los factores en que podemos incidir.

HIPÓTESIS

La administración oral de 200cc de una bebida con maltodextrina al 12.5% dos horas antes del procedimiento quirúrgico evita un incremento mayor de la glucemia y puede disminuir la resistencia a la insulina en el periodo postoperatorio en comparación con los pacientes con un ayuno mayor a 8 horas

OBJETIVOS

GENERAL

- Comparar el efecto que produce la administración oral de 200cc de una bebida con maltodextrina al 12.5% dos horas antes de una colecistectomía laparoscópica electiva en la glucemia y en la resistencia a la insulina postoperatoria en contraposición con aquellos pacientes con un ayuno prolongado

ESPECÍFICOS

- Conocer el IMC (índice de masa corporal) de cada paciente en ambos grupos de estudio
- Conocer la clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiologists (ASA)* de cada paciente en cada grupo de estudio
- Determinar la edad promedio de los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva en el Hospital General de Tláhuac
- Conocer la frecuencia de acuerdo al sexo de paciente que se someten a colecistectomía laparoscópica

MATERIAL Y MÉTODO

DISEÑO DEL ESTUDIO

- Área de investigación : Clínica
- Tipo de Estudio: Longitudinal, Prospectivo, comparativo
- Diseño de estudio: Ensayo clínico aleatorizado

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

Se incluyeron a todos aquellos pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva programada, en el periodo comprendido del 1 de marzo de 2017 al 31 de mayo de 2017 en el Hospital General de Tláhuac que cumplieran con los siguientes criterios:

Tabla 2 Criterios de las unidades de observación

Criterios de Inclusión:	<ul style="list-style-type: none">• Ambos sexos• Edad: 20-50 años• IMC 20-29kg/m²• ASA 1 y 2• Diagnóstico: Colecistitis crónica NO agudizada• Cirugía: colecistectomía laparoscópica• Técnica anestésica: Anestesia General balanceada• Que acepte participar en el estudio
Criterios de no inclusión:	<p>Comorbilidades con diagnóstico ya establecido, sin considerar si cuenta con tratamiento y el tipo de tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diabetes mellitus (cualquier tipo)• Hipertensión arterial sistémica• Síndrome metabólico• Síndrome de ovario poliquístico• Dislipidemias sólo con tratamiento farmacológico• Hígado graso no alcohólico• Artritis reumatoide• Colecistitis crónica agudizada• Enfermedad por reflujo gastroesofágico• Gestación <p>Historial de uso de los siguientes Medicamentos</p> <ul style="list-style-type: none">• Glucocorticoides(en los 3 meses previos)• Beta bloqueadores• Insulina• Metformina• Sulfonilureas

Criterios de eliminación:	<p>Estado actual del paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agudización del cuadro de colecistitis crónica • Pancreatitis <p>Cirugía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversión a colecistectomía abierta • Abordaje de otras estructuras • Sangrado mayor al 30% del volumen sanguíneo circulante (o choque hipovolémico grado III) • Tiempo quirúrgico mayor a 2hrs • Necesidad de reintervención en las 24hrs posterior al evento quirúrgico <p>Anestesiología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de uso de agentes farmacológicos diferentes a los planeados durante el transanestésico de acuerdo lo establecido en el apartado "Técnica Anestésica" • Reacciones alérgicas al uso de los agentes farmacológicos • Uso de glucocorticoides <p>Asociados al método</p> <ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con las guías de ayuno con respecto al tiempo y tipo de alimento • Alergia a la maltodextrina • Egreso voluntario del paciente
---------------------------	--

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Dichos pacientes fueron captados a su ingreso al hospital el día en que se realizó su cirugía programada, para lo cual se les invitó de manera verbal explicado los objetivos y características del estudio, resolviendo todas aquellas dudas que surgieran, por lo que su participación fue totalmente de manera voluntaria, consciente e informada, firmando la carta de consentimiento informado (ANEXO 1). Acto seguido, y habiendo aceptado de manera informada y voluntaria, se les asignó de manera aleatoria a uno de dos grupos:

- Grupo intervención: Ingesta de 200cc de una bebida con maltodextrina al 12.5% 2 horas antes del procedimiento quirúrgico
- Grupo control: Ayuno tradicional

Esta asignación se determinó de acuerdo al último número del expediente clínico, si es número par se asignó al grupo control si es número non se asignó al grupo de intervención. A los participantes de ambos grupos se registró en la hoja de recolección de datos (Anexo 2) mediante iniciales y número de expediente, así

como los siguientes datos: Grupo (intervención "I" ó control "C"), Sexo, Edad, ASA, Peso, Talla, IMC, Diagnóstico previo de comorbilidad

A ambos grupos se les colocó un catéter periférico 18G para toma de muestras independiente de aquella para fines de medicamentos y perfusión de líquidos. A través de la primera se recolectó una muestra de 10cc de sangre venosa dos horas antes del procedimiento quirúrgico, la cual se envió inmediatamente a laboratorio clínico para la determinación de la concentración plasmática de glucosa e insulina, el resultado se registró de igual manera en la hoja de recolección de datos y a partir de estos se obtuvo, mediante la fórmula de HOMA-IR, el valor de resistencia a la insulina, misma que se registró en la hoja de recolección de datos. De igual manera, a su ingreso se corroboró de manera verbal el cumplimiento del ayuno de al menos 8 horas previas indicado por el médico tratante (cirujano), posterior a lo cual al grupo de intervención se le dio de manera oral 200cc de una bebida con maltodextrina al 12.5% dos horas antes del procedimiento quirúrgico y posterior a la toma de muestra venosa previamente mencionada, solicitándole que esta fuera consumida en un lapso no mayor de 15 minutos en sorbos. El grupo control continuó con ayuno.

El método quirúrgico fue colecistectomía laparoscópica. El método anestésico fue Anestesia General Balanceada con las siguientes especificaciones

- **Preoperatorio**

Medicación Coadyuvante:

- Se administró a su ingreso a sala de quirófano los siguientes medicamentos
 - Omeprazol 40mg IV como protector gástrico
 - Metamizol en dosis de 30mg/kg en perfusión durante 30 minutos como analgésico, o en su caso, si existió contraindicación o falta de dicho medicamento, se sustituyó por clonixinato de lisina 200mg IV en perfusión para 30 minutos
- No se administró carga hídrica
- No se utilizó atropina previo al evento quirúrgico

- **Transoperatorio**

Inducción

- Ansiolisis: midazolam a 30mcg/kg en dosis única
- Inducción endovenosa: Propofol 2mg/kg IV en bolo, Fentanil 4 mcg/kg en bolo, Vecuronio 100mcg/kg en bolo, lidocaína simple al 1% 1mg/kg en bolo.
- Intubación endotraqueal: Mediante laringoscopia directa con hoja mac según el caso de cada paciente número 3 ó 4 así como con sonda Murphy 7 u 8 con globo, según fuese mujer u hombre respectivamente

Mantenimiento

- Monitorización continua no invasiva:
 - PANI :Manteniendo TAM 70 -100mmHg
 - Pulsioximetría: Saturación periférica de O2 entre 96-99%
 - Cardiógrafo con dos derivaciones DII y V3: Ritmo sinusal con FC 70-100x'
 - Capnografía y capnometría: ETCO2 entre 30-35 mmHg
- Anestésicos
 - Sevoflurano: de acuerdo a los requerimientos se mantuvo entre 2-3vol%
 - Fentanil cada 30 minutos a dosis de 1mcg/kg en bolo
 - Administración de ondansetrón a dosis de 100mcg/kg al inicio del cierre de heridas quirúrgicas
- Manejo de líquidos
 - Mediante la fórmula de Massachusetts considerando las siguientes situaciones
 - Requerimientos: 4ml/kg por los primero 10kg; 2ml/kg los siguientes 10 kilogramos, y 1ml/kg el resto
 - Déficit: en paciente del grupo 1 solo se repondrá 2 horas de ayuno, mientras que en pacientes del grupo 2 se repondrá como máximo 8 horas de ayuno
 - Trauma quirúrgico: 3ml/kg por hora de exposición quirúrgica
 - Circuito ventilatorio: 1ml /kg por hora
 - Uresis: 1 ml/kg por hora
 - Sangrado: de acuerdo a la gasas y compresas así como sangre aspirada

- Estos requerimientos fueron satisfechos con soluciones cristaloides del tipo solución salina al 0.9% o solución Hartmann de acuerdo a los parámetros anteriores procurando mantener la neutralidad

- Postoperatorio

Analgesia Postoperatoria

- Tramadol 100mg + metamizol 500mg en 240ml de solución salina en perfusión continua para 4 horas

Cuidados postanestésico

- Se egresó de sala de quirófano a UCPA con un Aldrete al menos de 9 puntos
- O2 suplementario por puntas nasales con O2 a 3L/min
- Vigilancia y monitoreo de signos vitales de manera continua no invasiva con PANI; saturación periférica de oxígeno, EKG de 3 derivaciones

Al transcurrir dos horas de concluida la cirugía se recolectó una nueva muestra de 10cc de sangre venosa a través del catéter específico para ello a ambos grupos, misma que se envió a laboratorio clínico para la determinación de la concentración plasmática de glucosa e insulina, el resultado se registró en la hoja de recolección de datos y a partir de estos se obtuvo nuevamente, mediante la fórmula de HOMA-IR, el valor de resistencia a la insulina, registrándola en la hoja de recolección de datos. Cualquier eventualidad que se presentó durante el procedimiento así como si el paciente presentó algún criterio de exclusión se asentó en la hoja de recolección de datos.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Tabla 3 Operalización De Variables

Variable	Tipo	Definición Operacional	Escala de medición	Calificación
Intervención	Independiente	Ingesta de 200cc de una bebida con MDX al 12.5% 2 horas antes del procedimiento quirúrgico	Cualitativa nominal	Ayuno "tradicional" Ingesta de bebida con MDX al 12.5%

Resistencia a la insulina	Dependiente	<p>La resistencia a la insulina se define como el estado celular, tisular y sistémico, en el que se necesitan concentraciones superiores a los normales de insulina para producir su respuesta fisiológica. Clínicamente se presenta como un desbalance entre la concentración de insulina plasmática y la concentración de glucosa plasmática y puede ser determinada en muestras de sangre mediante la fórmula de HOMA IR:</p> <p>HOMA-IR= [insulina plasmática en ayuno (μU/ml)*glucosa plasmática en ayuno (mmol/L)]/22.5</p>	Cuantitativa continua	Resultado de HOMA IR
Glucosa en el postoperatorio	Dependiente	Concentración plasmática de la glucosa medida en mmol/L	Cuantitativa Continua	Resultado de laboratorio expresado en mmol/L
Edad	Control	Tiempo que ha vivido una persona desde el momento del nacimiento hasta la fecha actual	Cuantitativa Discreta	Años cumplidos hasta el momento del estudio
Sexo	Control	Condición biológica y orgánica, determinada por caracteres sexuales primarios, que distinguen fenotípicamente al sexo masculino y al femenino	Cualitativa nominal	Masculino Femenino

IMC (Índice de Control masa corporal)	Medida de asociación entre la talla y la masa de un individuo que se relaciona con su estado nutricional y con el riesgo de padecer comorbilidades metabólicas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:	Cuantitativa continua	Resultado de la fórmula de IMC
$\text{IMC} = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$			
ASA (clasificación Control del estado físico de la <i>American Society of Anesthesiologists</i>)	Estima el riesgo del procedimiento anestésico en relación al estado físico previo del paciente considerando la presencia o no de comorbilidades y la afección que estas producen al paciente. Se clasifica del 1 al 6.	Cualitativa Ordinal	ASA 1, ASA 2, ASA 3, ASA 4, ASA5, ASA 6 (ANEXO 3)

PLAN DE ANÁLISIS

Todas las variables fueron asentadas en la hoja de recolección de datos (Anexo 2), así como en una hoja de recolección de datos electrónica en el programa Excel 2010. El procesamiento de los resultados para la estadística descriptiva y Analítica, así como la realización de tablas y gráficos se realizaron en Excel 2010 con el complemento XLSTAT versión 19.03 en conjunto con el programa estadístico informático SPSS 22.

Debido a que las variables en estudio son de tipo cuantitativa continua (glucosa y HOMA-IR dos horas posteriores a la cirugía) las medidas de estadísticas descriptivas utilizadas fueron:

Medidas de tendencia central:

- Media
- Mediana

Medidas de dispersión

- Desviación estándar
- Rango

Medidas de posición

- Percentiles (percentil 25 y 75)

Las variables control sexo y ASA se sometieron a medidas de tipo proporciones, convertidas estas a su vez en porcentajes. Por su parte las variables de control IMC y edad se sometieron a medidas de tendencia central y dispersión tipo media, mediana, moda, desviación estándar y rango, todo ello con el fin de comparar la tendencia de éstas entre los grupos.

El objetivo del estudio fue determinar si existen diferencias a un determinado nivel de significancia ($p = 0.05$), entre la media de dos grupos, por lo que la prueba de contraste de hipótesis que se utilizó fue aquella para dos muestras independientes, específicamente T de Student. Al ser ésta una prueba paramétrica se sometió los resultados de las variables dependientes a pruebas de normalidad de distribución (Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad (prueba de Levene). Si se cumplían las mismas se sometería a la prueba paramétrica antes mencionada. Si estas no fuesen cumplidas se sometería a pruebas no paramétricas. Debido a que el comportamiento de los grupos muestran libre distribución se optó por la prueba no paramétrica U de Mann Whitney como análoga de T de considerando la siguiente prueba de hipótesis

- H0 La administración oral de 200cc de una bebida con maltrodextrina al 12.5% dos horas antes del procedimiento quirúrgico no evita un incremento mayor de la glucemia y puede disminuir la resistencia a la insulina en el periodo postoperatorio en comparación con los pacientes con un ayuno mayor a 8 horas
- H1 La administración oral de 200cc de una bebida con maltrodextrina al 12.5% dos horas antes del procedimiento quirúrgico evita un incremento mayor de la glucemia y puede disminuir la resistencia a la insulina en el periodo postoperatorio en comparación con los pacientes con un ayuno mayor a 8 horas

ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD

El estudio se realizó considerando y resguardando siempre todos los aspectos éticos de acuerdo a la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos³⁶, la Ley General de Salud³⁷, la NOM-012-SSA3-2012 “Que establece los criterios

para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos³⁸, y las recomendaciones de la “Guía nacional para la integración y el funcionamiento de los Comités de Ética en Investigación”³⁹ y la declaración de Helsinki⁴⁰ para guiar a los médicos en la investigación biomédica en seres humanos, de acuerdo a lo siguiente.

La invitación a participar en el estudio fue a los pacientes que contaban con los requisitos mencionados en el apartado de “Criterios”, quienes además contaban con la mayoría de edad, entendida esta, de acuerdo a los artículos 646 y 647 del capítulo II del Código Civil Federal⁴¹, a partir de los 18 años de edad, quienes por ley disponen ya libremente de su persona y sus bienes, y que por tanto se encuentren en uso pleno de sus capacidades biopsicosociales. No existió condición alguna que pudo influir en la decisión de participar o no en el estudio por parte del paciente, considerando que no hubo carácter de lucro, ni mucho menos limitación a los derechos y servicios con que cuentan por ser pacientes del hospital si hubieran decidido no participar en el mismo. Ante la invitación a la participación del estudio, se informó y se aclararon todo tipo de dudas del contenido, los riesgos y los beneficios del estudio, recalcando que la participación es totalmente voluntaria. De acuerdo al marco teórico, a los antecedentes y al objetivo del este estudio se entiende que el único motivo de éste son los mejores resultados en el paciente postquirúrgico. Cada una de las acciones se llevó a cabo con las medidas de seguridad mencionadas en el apartado siguiente. Además, tanto en aquellos participantes del estudio como aquellos quienes decidieron no participar, la atención, los derechos y los servicios fueron los mismos dentro de las posibilidades del hospital y la institución.

El presente estudio se consideró de riesgo mínimo, de acuerdo a los artículos 17 y 65 de la Ley General de Salud³⁷. La extracción de muestras de sangre no sobrepasó los 10cc y solo se recolectaron en dos ocasiones en el mismo día, lo cual no sobrepasa las dos tomas en una semana establecida en la Ley general de salud³⁷. La invasión mediante catéter venosos periférico se realizó con las medidas de asepsia y antisepsia necesarias así como su permanencia por el tiempo necesario teniendo en cuenta la utilización de barreras primarias y secundarias necesarias. Por su parte la participación del personal de salud en el procedimiento de colocar el catéter venoso periférico para la obtención de muestras de sangre de cada participante fue en observancia de la utilización de barreras primarias y secundarias necesarias. EL sobrante de muestras sanguíneas se desechó de acuerdo a las normas vigentes de RPBI⁴²

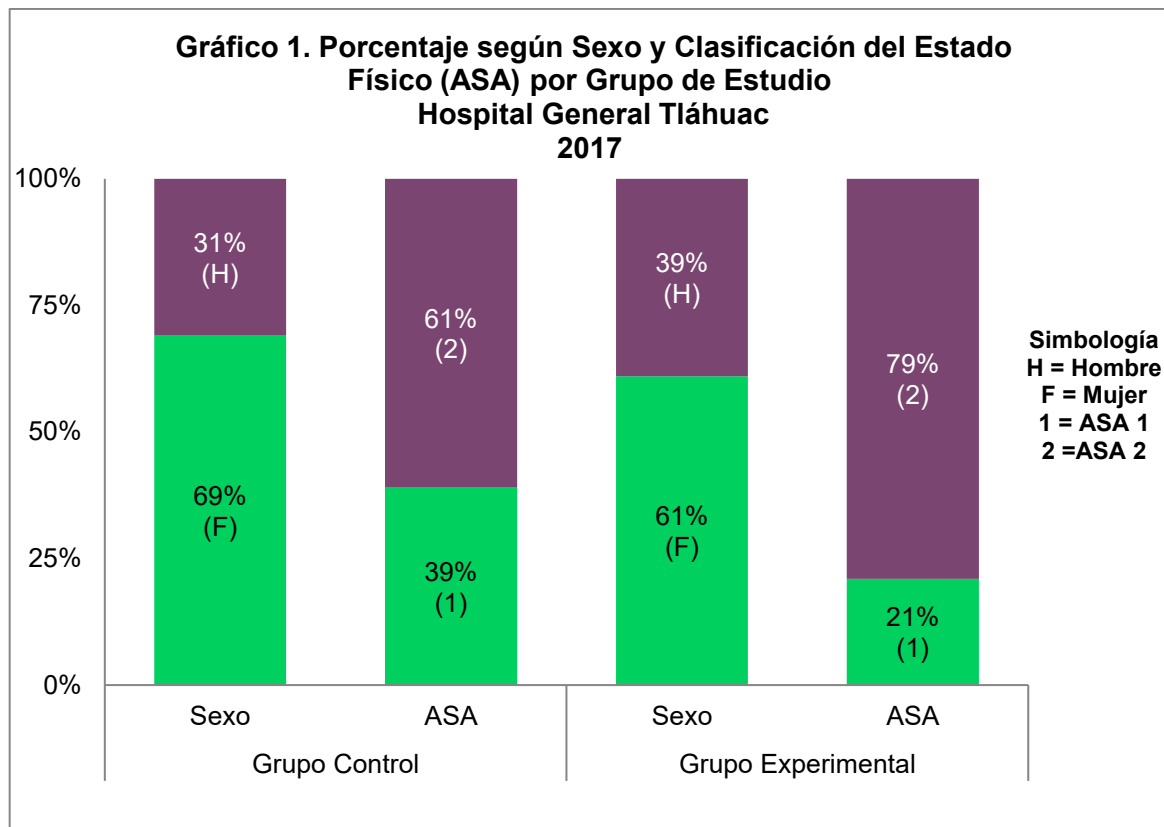
RESULTADOS

Se incluyeron a un total de 46 pacientes, quienes cumplieron con los criterios de inclusión sin falta alguna a los criterios de no inclusión durante el periodo comprendido entre 1 de marzo de 2017 a 31 de mayo de 2017, en el Hospital General de Tláhuac; siendo un total de 23 participantes por cada grupo. No se eliminó o se perdió participante alguno durante el transcurso del estudio.

De acuerdo a las variables sexo y Estadío Físico (ASA), el total de la muestra tuvo los siguientes porcentajes

- Femenino 65%
- Masculino 35%
- ASA 1 30%
- ASA 2 70%

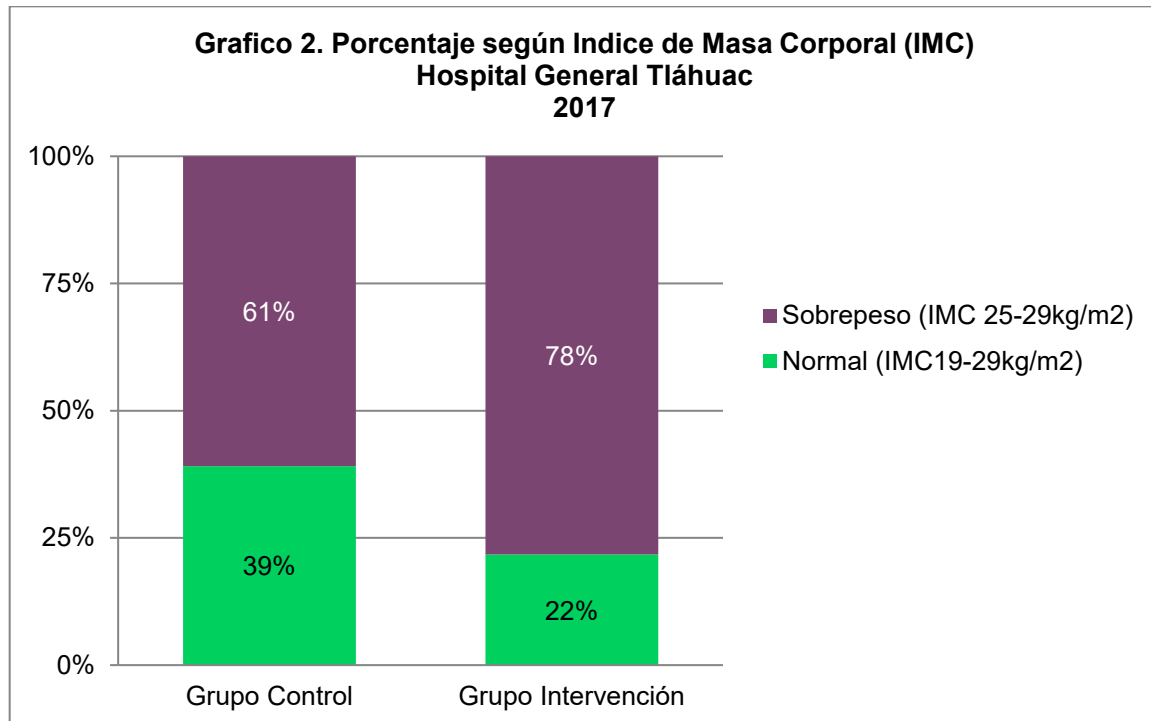
El porcentaje de las mismas variables de acuerdo a cada grupo se puede observar en el gráfico 1



Fuente: Obtenidos mediante el procesamiento de los datos en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Del total de la muestra, aquellos pacientes clasificados ASA 2 incluyeron las siguientes condiciones físicas: Fumador Actual 23%, Consumidor “social” de alcohol 54%.

Con respecto a la variables de control IMC (índice de masa corporal) en la muestra total, el 69.6% presentó un IMC 25-29kg/m² (sobrepeso), y el 30.4% presento un IMC19-29kg/m² (normal). De acuerdo a cada grupo, el gráfico 2 muestra los porcentajes correspondientes



Fuente: Obtenidos mediante el procesamiento de los datos en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Para la variable dependiente de edad, la media y la mediana de la muestra total fue de 38.5 años, con una desviación estándar de 9.6 años, variando entre un rango de entre 19 y 50 años, y presentando una moda de 50 años. Por su parte el índice de masa corporal (IMC) presentó una media de la muestra total de 26.61 kg/cm², con una desviación estándar de 3.035 kg/cm², variando en un rango entre 19.92 kg/cm² y 29.76 kg/cm². Estos datos pueden ser comparados con aquellos obtenidos del grupo control y el grupo de intervención en la tabla 4, en donde se muestran las principales medidas de tendencia central y dispersión entre el grupo control, el grupo de intervención y la muestra total del presente estudio. Cabe destacar que no se muestra la moda de la variable índice de masa corporal por no presentar datos cuantitativos repetidos.

**Tabla 4. Medidas De Resumen de las Variables Edad e Índice De Masa Corporal
Hospital General Tláhuac
2017**

	Grupo Control		Grupo Intervención		Muestra Total	
	Edad (años)	IMC (kg/cm ²)	Edad (años)	IMC (kg/cm ²)	Edad (años)	IMC (kg/cm ²)
Media	37.43	26.18	39.78	27.04	38.52	26.61
Desviación Estándar	10.26	2.97	9.43	3.10	9.692	3.035
Mediana	36.00	26.79	43.00	28.04	38.5	27.31
Valor Máximo	50.00	29.75	50.00	29.76	50	29.76
Valor Mínimo	19.00	20.70	22.00	19.92	19	19.92
Rango	31.00	9.05	28.00	9.84	31	9.839
Moda	50		50		50	

IMC - índice de masa corporal

Fuente: Obtenidos mediante el procesamiento de los datos en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Las medidas de tendencia central y dispersión de las variables dependientes HOMAIR y Glucosa, ambas consideradas tanto en el prequirúrgico como el postquirúrgico, se muestran en la tabla 5. En ella se aprecia que al menos el 75% del grupo control presentó una glucosa menor o igual a 6.18mmol/L en el preoperatorio, con una media de 5.78mmol/L y una mediana de 5.68mmol/dL, similar a los resultados presentados en el grupo de intervención, con un percentil 75 de 6.10mmol/L, una media de 5.65mmol/L (IC 95% 5.52-6.02) y una mediana de 5.60mmol/L. En ambos grupos al menos el 50% de la población presentó un HOMA IR prequirúrgico igual o menor a 1.46, con una media de 1.56 (IC 95% 1.38-1.72) para el grupo control y 1.49 (IC 95% 1.31-1.66) para el grupo de intervención. Por su parte el grupo control presentó una media de glucosa postoperatoria de 7.41mmol/L (IC 95% 6.87-7.93), con una mediana de 7 mmol/L, y un valor máximo de 11.6 mmol/L. EL grupo de intervención presentó una glucosa media postoperatoria de 6.51 mmol/L (IC95% 6.15-6.87), con una mediana de 6.7 mmol/L, y un valor máximo de 9 mmol/L. Al menos un 25% del grupo control presentó una HOMA IR postoperatorio mayor a 3.15, mientras que el grupo de intervención fue mayor a 2.70. La media de HOMA IR en el postoperatorio fue de 2.72 (IC 95% 2.16-3.27) y 2.09 (IC 95% 1.83-2.35) para el grupo control y el grupo de intervención respectivamente. Como se puede observar la diferencia entre la media de la glucosa preoperatoria del grupo control y el grupo de intervención es de 0.13mmol/L, así mismo, la diferencia entre la media del HOMA IR preoperatorio del grupo control y el grupo de intervención es de 0.7 unidades.

Tabla 5. Medidas de resumen de las variables glucosa en el preoperatorio y postoperatorio, HOMA IR en el preoperatorio y postoperatorio de acuerdo a grupo Hospital General Tláhuac 2017

	Grupo Control				Grupo Intervención			
	Glucosa PreQx	Glucosa PostQx	HOMA IR PreQx	HOMA IR PostQx	Glucosa PreQx	Glucosa PostQx	HOMA IR PreQx	HOMA IR PostQx
Media	5.78	7.41	1.56	2.72	5.65	6.51	1.49	2.09
Desviación Estándar	0.87	1.83	0.59	1.93	0.97	1.25	0.61	0.91
IC 95%	5.52-6.02	6.87-7.93	1.38-1.72	2.16-3.27	5.37-5.93	6.15-6.87	1.31-1.66	1.83-2.35
Valor Mínimo	4.30	3.90	0.66	0.84	4.00	4.00	0.72	0.92
Percentil 25	5.25	6.24	1.11	1.66	5.00	5.64	0.99	1.45
Mediana	5.68	7.00	1.46	2.32	5.60	6.70	1.46	1.85
Percentil 75	6.18	8.65	1.92	3.15	6.10	7.45	1.75	2.70
Valor Máximo	7.50	11.60	2.87	10.10	8.50	9.00	3.17	4.04
Rango	3.20	7.70	2.21	9.26	4.50	5.00	2.46	3.12

Glucosa PreQx - Glucosa en el Preoperatorio; expresada en mmol/L

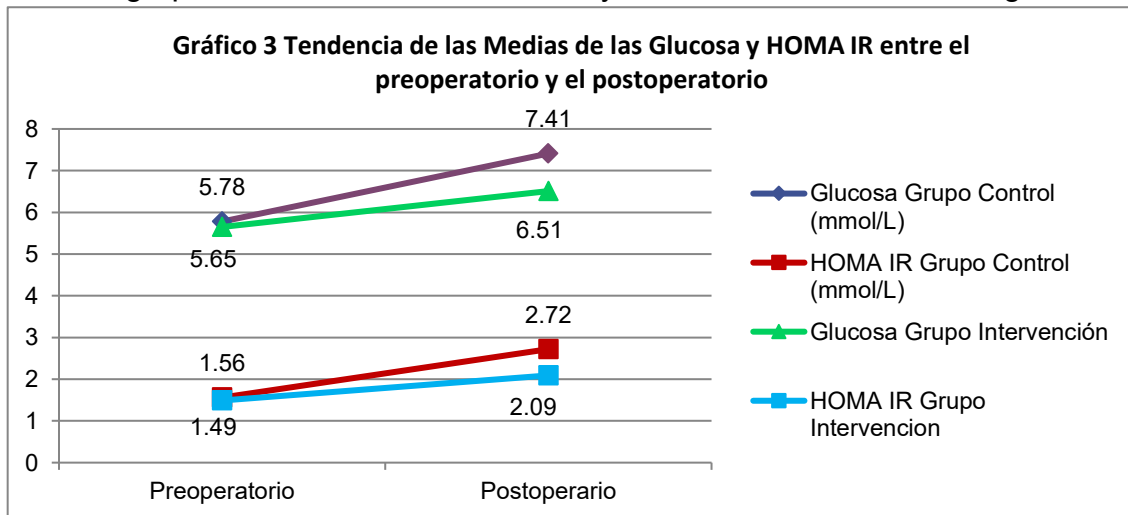
Glucosa PostQx - Glucosa en el postoperatorio; expresada en mmol/L

HOMA IR PreQx - HOMA IR en el Preoperatorio

HOMA IR PostQx- HOMA IR en el postoperatorio IC 95% Intervalo de confianza al 95%

Fuente: Obtenidos mediante el procesamiento de los datos en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Por su parte, la diferencia entre la media de la glucosa postoperatoria entre ambos grupos es de 1.1mmol/L, y la diferencia entre la media del HOMA-IR de ambos grupos es 0.63 unidades, tal y como se ilustra en el gráfico 3.

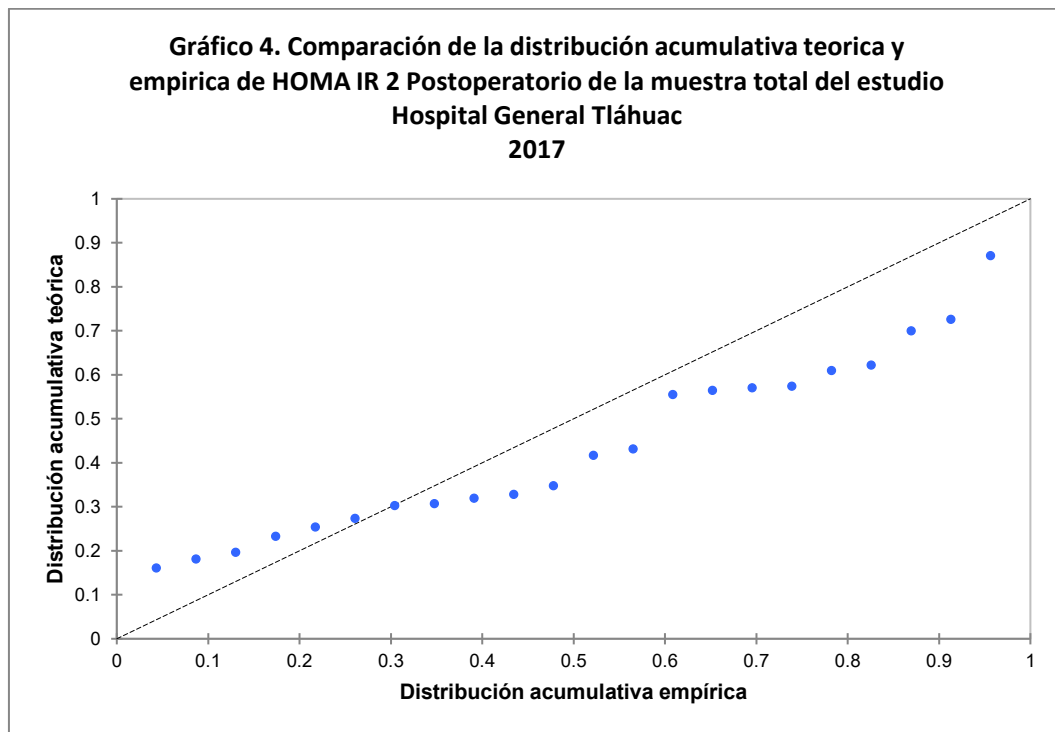


Fuente: Obtenidos mediante el procesamiento de los datos en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

No se presentó eventualidad, incidentes o accidente alguno, tanto en el grupo control como en el grupo de intervención, incluyendo en éste último, regurgitación o broncoaspiración, o necesidad de conversión a cirugía abierta. El tiempo medio de procedimiento quirúrgico en la muestra total fue de 80 minutos (rango 42 a 114 minutos), con un sangrado medio de 150ml (rango 20 a 420ml). Todos los pacientes fueron dados de alta del hospital en un rango de 12 a 24 horas, ninguno requirió reintervención quirúrgica en la semana posterior a la cirugía.

ANÁLISIS DE DATOS

Al ser las dos variables de interés de tipo cuantitativa continua, la prueba ideal de contraste de hipótesis es aquella para la comparación de dos medias de muestras independientes, específicamente la T de Student. Al requerir que los datos presentaran una distribución normal, estos fueron sometidos a la prueba de Shapiro Wilk, encontrando una muestra de libre distribución, la cual se ejemplifica en el gráfico 4, en que la distribución de la función acumulativa empírica de la variable HOMA-IR difiere de manera importante con la distribución de la función acumulativa teórica.



Fuente: Obtenidos mediante el procesamiento de los datos en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Por tanto, la prueba que se utilizó fue no paramétrica, específicamente la prueba de U de Mann-Whitney, de acuerdo al siguiente contraste de hipótesis

H0 La administración oral de 200cc de una bebida con maltrodextrina al 12.5% dos horas antes del procedimiento quirúrgico no evita un incremento mayor de la glucemia y puede disminuir la resistencia a la insulina en el periodo postoperatorio en comparación con los pacientes con un ayuno mayor a 8 horas

H1 La administración oral de 200cc de una bebida con maltrodextrina al 12.5% dos horas antes del procedimiento quirúrgico evita un incremento mayor de la

glucemia y puede disminuir la resistencia a la insulina en el periodo postoperatorio en comparación con los pacientes con un ayuno mayor a 8 horas

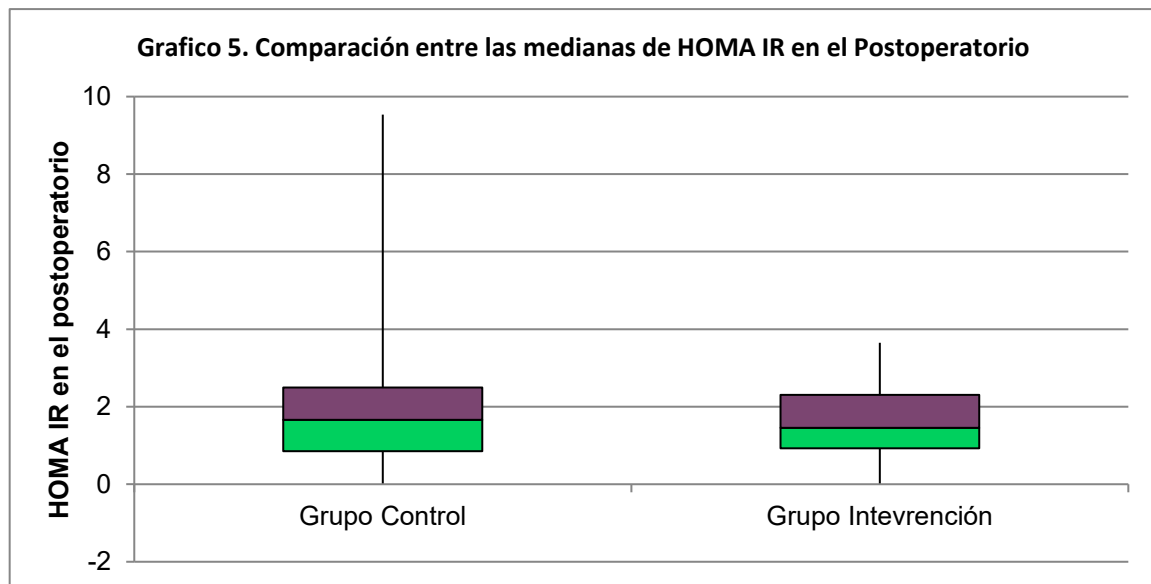
Obteniendo los siguientes resultados

Tabla 6. Prueba de U de Mann-Whitney (Prueba bilateral) Para la variable HOMA IR en el postoperatorio Hospital General de Tláhuac 2017

U	314.000
Valore esperado	264.500
Varianza (U)	2071.917
valor-p (bilateral)	0.282
alfa	0.05

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Por tanto, puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H_0 . Por lo que se acepta que no existe diferencia significativamente estadística en la mediana del HOMA-IR en el postoperatorio entre el grupo control y el grupo de intervención. Esto se muestra de manera ilustrativa en el gráfico 5, mediante un diagrama de cajas, observando que la mediana de HOMA IR de ambos grupos no sobrepasa el rango intercuartil.



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Para la variable de interés glucosa en el postoperatorio, de la misma manera se aplicó la prueba de Shapiro Wilk, encontrándose una distribución anormal, por lo

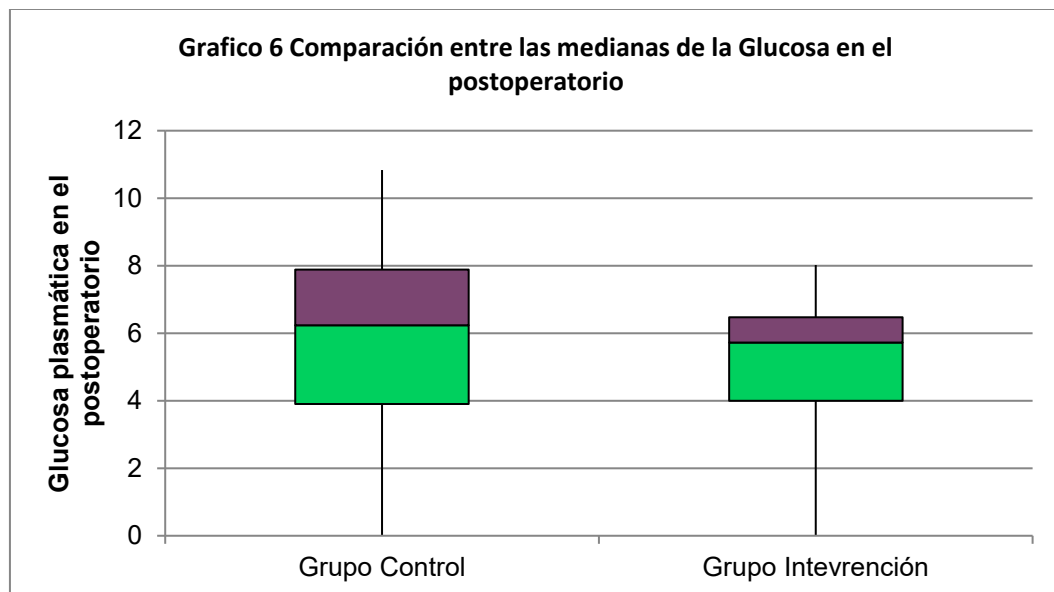
que la prueba para comparación de las medias fue U de Mann-Whitney, encontrando los siguientes resultados.

Tabla 7. Prueba de Mann-Whitney (Prueba bilateral) para la variable glucosa en el postoperatorio Hospital General de Tláhuac 2017

U	332.500
Valore esperado	264.500
Varianza (U)	2069.872
valor-p (bilateral)	0.138
alfa	0.05

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

Con estos resultados podemos decir que, puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H_0 . Por lo que se acepta que no existe diferencia significativamente estadística en la mediana la glucosa en el postoperatorio entre el grupo control y el grupo de intervención. Estas se representa en el siguiente gráfico (gráfico 6), observando la misma situación con el HOMA IR postoperatorio, en donde el rango intercuantil de ambos grupo incluye la mediana, por lo que lo que no existe diferencia de la misma



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento en Excel 2010 con complemento e XLSTAT 19.03

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que no hubo una diferencia significativamente estadística en el HOMA IR y la Glucosa plasmática, medidas ambas en el postoperatorio, si se administra una carga oral de maltodextrinas al 12.5% 2 horas previas a una colecistectomía laparoscópica. Esto contrasta con lo mostrado en otros estudios pese a que las características de su población en variables de control (sexo, edad e IMC) resultaron similares^{24,26,29}. Cabe mencionar, que ninguno de estos fue realizado en población mexicana. En este mismo sentido, en las bases de datos utilizadas (Ovid, Science Direct, PubMed) no se encontró estudio alguno realizado en la población mexicana en esta temática. Existe algunos otros estudios^{22,27,30} en el que la diferencia sí fue significativamente estadística, no obstante, en ellos, además de la maltodextrina, se complementó la bebida con aminoácidos tipo glutamina y alanina con el fin de aumentar la sensibilidad de la insulina a nivel pancreático.

Resalta el hecho de que las medianas del HOMA IR postoperatorio del grupo control y el grupo de intervención (2.3 y 1.8 respectivamente), no sobrepasan el punto de corte considerado como resistencia a la insulina con el índice HOMA IR (>2.5)⁴³⁻⁴⁷. No así la media de HOMA IR en el postoperatorio del grupo control (2.7). Si consideramos que al menos el 25% del grupo control presentó un HOMA IR postoperatorio igual o mayor a 3.15, a diferencia del grupo de intervención en quienes el percentil 75 fue de 2.71, podríamos suponer que poco menos del 75% restante de este último presentó una HOMA IR menor al punto de corte. En realidad, haciendo un análisis más exhaustivo resulta que el punto de corte de HOMA IR considerando como resistencia a la insulina, dentro de esta muestra, se encontró en el percentil 60 para el grupo control, y 69 para el grupo de intervención. No obstante, estas conclusiones no pueden ser traspoladas a la población, pues la muestra del grupo control demostró tener una distribución anormal, por lo que se deben considerar aquellos estadísticos y pruebas de estadísticos más robustos, como lo son la mediana y la prueba de U de Mann Whitney.

La glucosa plasmática en el preoperatorio presentó de igual forma valores máximos extremos, específicamente en grupo control, con una diferencia entre las medias y las medianas del resultado postoperatorio con tendencia a la alza, no obstante puede ser resultado de la respuesta metabólica al trauma, misma que solo se ha visto disminuida en mayor proporción con la asociación de alanina y glutamina a la bebida de maltodextrinas^{22,27,30}. Si bien, se podría considerar la eliminación de este valor en estudios ulteriores, pues la medición de la

sensibilidad de insulina, sea de manera dinámica o directa, siempre tienen en consideración la relación de la glucosa plasmática en respuesta o relación a la insulina plasmática, más que el valor neto de glucosa en sí⁴³⁻⁴⁷.

La anomalía de la distribución pudo deberse a los rangos extremos de HOMA IR, presentados incluso en el preoperatorio de ambos grupos, pero especialmente en el grupo control, así como a una muestra pequeña de ambos grupos (23 participantes por grupo). Por otra parte, las características de la muestra resultaron ser similares a aquellas descritas para la población mexicana con diagnóstico de colecistitis crónica. La media y la mediana de edad en la muestra total fue de 38.5 años, con predominio del sexo femenino así como la asociación con un IMC >25kg/cm² (sobrepeso), tabaquismo y alcoholismo, todo ello en comparación con aquellos datos nacionales³². Cabe mencionar que el IMC 25-30 kg/cm² no se encuentra dentro de los ejemplos descritos para ASA 2 de acuerdo a las guías de ASA 2011⁴⁸. La edad y el sexo de la muestra también resultó similar a aquellos observados en la población con el mismo diagnóstico intervenidos para colecistectomía laparoscópica electiva en el Hospital General de Tláhuac registrados de abril de 2016 a septiembre de 2016 (datos no publicados oficialmente), sin embargo en una menor frecuencia con respecto a la intervención (media de 24 colecistectomías laparoscópicas/mes VS 13 colecistectomías laparoscópicas/mes en el presente estudio), se desconocen las causas de esta última situación.

Un punto importante a considerar de este estudio, fue la nula incidencia de regurgitación y broncoaspiración de contenido gástrico, al disminuir los lapsos de ayuno prequirúrgico. En el presente estudio se administró una bebida considerada "líquido claro", con una recomendación de su consumo hasta 2 horas antes del procedimiento quirúrgico^{4-7,49}. No se midieron otras variables que han sido muestra adicional de beneficio inmediato con esta intervención, tales como mejor estado de volemia, disminución en la incidencia de náusea y vómito postoperatorio, sensación de sed, irritabilidad y una mayor incidencia de bienestar y satisfacción^{1,8,9,50}, por lo que sería recomendable considerar estos en estudios posteriores.

Por tanto, este estudio demostró que la administración de una bebida con maltodextrinas al 12.5% 2 horas previo al evento quirúrgico, si bien resultó inocuo, no tuvo una reducción significativamente estadística en la resistencia a la insulina y la glucosa plasmática en el periodo postoperatorio.

CONCLUSIONES

La administración de una bebida con maltodextrina al 12.5% 2 horas previas al procedimiento quirúrgico no demostró una reducción significativamente estadística en la resistencia a la insulina en el postoperatorio medida mediante el método de HOMA IR, ni el glucosa plasmática postoperatoria

La disminución en el periodo de ayuno mediante la administración de una bebida de maltodextrina al 12.5% (considerada líquido claro) es inocuo para el paciente sometido a colecistectomía laparoscópica electiva

Por lo que se recomienda:

Apegarse a las guías de ayuno prequirúrgico en cirugías electivas, siendo flexibles en los lapsos de acuerdo al tipo de alimento, especialmente en aquellos considerados líquidos claros

Considerar lapsos mayores para la realización de un estudio en la misma semántica, considerando una muestra mayor

Considerar la medición de otros los efectos benéficos adicionales de la administración de líquidos claros (mejor estado de volemia, disminución en la incidencia de náusea y vómito postoperatorio, sensación de sed, irritabilidad y una mayor incidencia de bienestar y satisfacción) como variables de interés.

Considerar la adición de aminoácidos tipo alanina y glutamina para un estudio ulterior si el objetivo es tener un efecto en la resistencia a la insulina en el postoperatorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gillis Ch, Carlim F, Phil M. Promoting Perioperative Metabolic and Nutritional Care; *Anesthesiology*. 2015; 123(6): 1455-1472.
2. Karadag M, Pekin Ö. Determining Health Personnel's Application Trends of New Guidelines for Preoperative Fasting: Findings From a Survey. *Am Soc PeriAnesth Nurses* 2014; 29(3): 175-184.
3. Hamdi-Salam, Asida M, Hatem S. Current knowledge, practice and attitude of preoperative fasting: A limited survey among Upper Egypt anesthetists. *Egypt J Anaesth* 2013; 29(6): 125-130.
4. Carrillo-Esper Monteros Estrada Soto Reyna. Ayuno Preoperatorio. *Rev Mex Anest* 2015; 38(1): 27-34.
5. American Society of Anaesthesiologists Commite on Standars and Practice Parameters. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce The Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healty Patients Undergoing Elective Procedures. *Anesthesiology* 2011; 113(4): 495-511.
6. European Society of Anesthesiology. Perioperative Fasting in Adults and Children: Guidelines from the European Society of Anesthesiology. *Eur J Anesthesiol* 2011; 28: 556-569.
7. Muños A, Aguirreurretab N, Braulioa J. Guías de Ayuno Preoperatorio: Actualización. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2015; 62(3): 145-156.
8. Imbelloni L, Nassiane I, Morais de Borges G. La Disminución del Tiempo de Ayuno Mejora el Bienestar y la Satisfacción con la Anestesia en Pacientes Ancianos con Fractura de Cadera. *Rev Bras Anest* 2014; 65(2): 117-123.
9. Smith M, McCall J, Plank L, Herbinson G, Soop M, Nygren J. Preoperative Carbohydrate Treatment ofr Enhancing Recovery After Elective Surgery (Review). *Cochrane Database of Systemic Reviews* 2014;(8)
10. Ng C.S, Mythen M. Medicina Perioperatoria y Función de la Monitorización Hemodinámica. *Rev Esp Anesthesiol y Reanim* 2016; 64(6): p. 301-305.

11. Rudeman N Shulman G. Chapter 43: Metabolyc Syndrome.. In De Groot L JJ. Endocrinology: Adult & Pediatric Vol 1. EEUU: Elsevier; 2016.
12. Pollak F. Resistencia a la Insulina: Verdades y Controversias. Rev Med Clín Condes 2016; 27(2): 171-178.
13. Powers A. Diabetes Mellitus: Diagnóstico, Claisificación y Fisiopatología. In Fauci A HSLDJLJKD. Harrison Principios de Medicina Interna 19°. EEUU: Mc Graw Hill; 2015.
14. García L Rodriguez M. Metabolismo en el Ayuno y la Agresión: Su Papel en el Desarrollo de la Desnutrición Relacionada a la Enfermedad. Nutr Hosp 2013; 6(1): 1-9.
15. Charles W. Capítulo 106 Nutrición y Control Metabólico. In Miller R, Cohen N, Eriksson L, Fleisher L, Young W. Miller Anestesia 8°. EEUU: Elsevier; 2015.
16. Watson I, Brüne M, Bradley A. The evolution of the molecular response to stress and its relevance to trauma and stressor-related disorders. Neu Bio Rev 2016; 68(5): 134-147
17. Jan B, Lowry S. Capítulo 2 Respuesta Sistémica a la Lesión. In Brunicardi F. Andersen D, Billiar T, Dunn D, Hunter J. Schwartz: Principios de Ciurgía 9° edición.: McGrawHill; 2012.
18. Simsek T, Simsek H, Catür N. Response to Trauma and Metabolic Changes: Postraumatic Metabolism. Ulus Cerrahi Deerg 2014; 30(3): 153-159
19. Scott M, Miller T. Pathophysiology of Major Surgery and the role of Enhaced Pathways and the Anesthesiologist to improve outcomes. Anesthesiology Clin 2015; 33(1):19-91.
20. Feldman L, Delaney C, Ljungqvist O, Carli F. 1. Introduction to Enhanced Recovery Programs: A ParadigmShift in Perioperative Care. In Feldman L, Delaney C, Ljungqvist O, Carli F. The SAGES/ERAS Society Manual of Enhanced Recovery Programs for Gastrointestinal Surgery. Canada: Springer; 2015.

21. Joshi G, Cunningham A. Chapter 43: Anesthesia for Laparoscopic and Robotic Surgeries. En. In Barash P, Cullen B, Stoelting R. Clinical Anesthesiology 7°. EEUU: McGraw Hill; 2013.
22. Peixe-Machado D, de Oliveira B, Dock-Nascimento D, de Aguiar. Shrinking Preoperative Fast Time with Maltodextrin and Protein Hydrolysate in Gastrointestinal Resections Due to Cancer. Nutrition 2013; 29(8): 1054-1059.
23. Serra L, Vázquez C. Capítulo 13: Nutrición. En. In Farreras R. Medicina Interna 19°. España: Elsevier; 2012.
24. Nygren J, Thorell A, Ljungqvist O. Preoperative Oral Carbohydrate Therapy. Curr Opin Anesthesiol 2015; 28(3):1-6.
25. Manzanares A. Hiperglucemia de estrés y su control con insulina en el paciente crítico: evidencia actual. Med Inten 2010; 34(4): 8-14.
26. Awad S, Lobo D. Metabolic conditioning to attenuate the adverse effects of perioperative fasting and improve patient outcomes. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2012; 15(2): 194-200.
27. de Andrade G, Portari F, Abrantes L, Almeida de Oliveira. Organic inflammatory response to reduced preoperative fasting time, with a carbohydrate and protein enriched solution; a randomized trial. Nutr Hosp 2015; 32(2): 957-963.
28. Kwon S, Thompson R, Dellinger P, Yanez D, Farrohi E, Flum D. Importance of Perioperative Glycemic Control in General Surgery. Ann Surg 2013; 257(1): 429-438.
29. Perrone F, da Silva A, Adorno I, Anabuki N, Leal F, Colombo T, Dock-Nascimento N. Effects of preoperative feeding with whey protein plus carbohydrate drink on the acute phase response and insulin resistance. A randomized trial. Nutr J 2011; 10(6): 1-7.
30. Dock-Nascimento D, Aguiar-Nascimento J, Linetzky W. Ingestion of glutamine and maltodextrin two hours preoperatively improves insulin

sensitivity after surgery: a randomized, double blind, controlled trial. Rev Col Bras Cir 2012; 39(6): 449-455.

31. Garrido Latorres F (editor General), Dirección General de Evaluación del Desempeño de la Secretaría de Salud México. Observatorio del Desempeño Hospitalario 2011. Secretaría de Salu México. 2011.
32. Sistema Nacional de Salud, Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud Secretaría de Salud México. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de Colecistitis y Colelitiasis. Secretaría de Salud México. 2009.
33. Hernandez Ibar, Rivero Sandoval, Quezada Adame, Castillo Gaytan, Flores Ramírez, Ávila Rivera . Colecistectomía laparoscópica en un hospital de segundo nivel de atención. Cir Gen 2008; 30(1): 13-16.
34. López-Espinosa, Zavalza González, Paipilla Monroy, Lee Rojo. Colecistectomías laparoscópicas realizadas en Unidad de Ciurgía Ambulatoria. Cir Gen 2011; 32(2): 104-110.
35. Salinas-Escudero, Zurita-Saldaña, Hernández-Garduño, Padilla-Zárate, Gutiérrez-Vega, Sastré, Bertozzi-Kenefick. Costos de Colecistectomias abierta y laparoscópica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2011; 4(9): 353-360.
36. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Diario Oficial de la Federación publicada el 5 de febrero de 1919; última Reforma Publicada 24 febrero 2017. Consultada en URL: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf el día 15 enero de 2017
37. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación Publicado de 7 de febrero de 1984; con última modificación publicada el día 27 enero 2017. México; Recuperado de URL: <https://www.juridicas.unam.mx/legislacion/ordenamiento/ley-general-de-salud#37766>. el día 15 de enero de 2017
38. NOM-012-SSA3-2012. Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Diario Oficial de la Federación Publicada el día 4 enero 2013 Recuperado de URL:

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013 el día 15 de enero de 2017

39. Secretaría de Salud México Comisión Nacional de Bioética. Guía nacional para la integración y el funcionamiento de los Comités de Ética en Investigación. Secretaría de Salud México 5° edición; 2016.
40. 64° Asamblea General, Fortaleza Brasil. Declaración de Helsinki de la AMM Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos 2013. Recuperado de URL: http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/Declaracion_Helsinki_Brasil.pdf el día 15 de enero 2017
41. Código Civil Federal. Diario Oficial de la Federación Publicado 31 de agosto de 1928; última Modificación 24 de diciembre de 2013 Recuperado de URL: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/2_241213.pdf; el día 15 de enero de 2017.
42. NOM-087-ECOL-SSA1-2002 Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. Diario Oficial de la Federación Publicado el día 20 de enero de 2003. Recuperado de URL: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html> el día 15 de enero de 2017
43. Martínez-Basila, Maldonado-Hernández, López-Alarcón. Métodos diagnósticos de la resistencia a la insulina en la población pediátrica. Bol Med Hosp Infant Méx 2011; 68(5): 396-404.
44. Wallace T, Levy J, Matthews D. Use and Abuse of HOMA Modeling. Diabetes Care 2004; 27(6): 1487–1495.
45. Boyko E, Jensen C. Do we know what Homeostasis Model Assessment Measures? If not, Does it Matter?. Diabetes Care 2007; 30(10): 2725-2728.
46. Matsuda M. Measuring and estimating insulin resistance in clinical and research settings. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2013; 20(2): 79-86.

47. Patarrão R, Lauttb W, Macedo M. Assessment of methods and indexes of insulin sensitivity. *Rev Port Endocrinol Diab Metab* 2014; 9(1): 65-73.
48. ASA Physical Status Classification System. American Society of Anesthesiology, posted October 2013 EEUU. Recuperado de URL: <http://www.asahq.org/~media/sites/asahq/files/public/resources/standards-guidelines/asa-physical-status-classification-system.pdf> el día 10 noviembre de 2016.
49. Maltby J, Pytka S, Watson N, Cowan R, Fick G.. Drinking 300mL of Clear Fluid Two Hours Before Surgery Has no Effect on Gastric Fluid Volume and pH in Fasting and Non-Fasting Obese Patients. *Can J Anesth* 2004; 51(5): 111-115.
50. Weledji P. Cytokines and Postoperative Hyperglycaemia: From Claude Bernard to Enhance Recovery after Surgery. *Inter J Surg Research* 2014; 3(1): 1-6.

ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

México D. F., a

Día	Mes		Año	

A quien corresponda:

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio de “Efecto en la resistencia a la insulina del paciente postoperado de colecistectomía laparoscópica electiva administrando una solución con polímeros de glucosa dos horas antes del **procedimiento quirúrgico en comparación de aquellos pacientes con ayuno prolongado**”, que se realiza en esta institución y cuyos objetivos consisten en: Comparar el efecto que produce la administración oral de 200cc de una bebida con maltodextrina al 12.5% dos horas antes de una colecistectomía laparoscópica electiva en la glucemia y en la resistencia a la insulina postoperatoria en contraposición con aquellos pacientes con un ayuno prolongado.

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en que:

1. A su ingreso a la unidad de cirugía ambulatoria del Hospital, se le colocará un acceso venoso periférico (aguja de plástico que conecta una vena con el exterior con las medidas higiénicas necesarias para evitar infecciones) para la toma de una muestra de sangre. Esta muestra se enviará a la brevedad al laboratorio clínico del Hospital, donde se medirá la concentración de glucosa e insulina en sangre, el sobrante de estas muestras que no sea utilizado será desechado de acuerdo a las normas vigentes de RPBI.
2. Se le asignará al azar (esencial para evitar al máximo los errores en los resultados) en uno de dos grupos. En el primer grupo se mantendrá el ayuno previo a la cirugía solicitado por su cirujano y el servicio de anestesiología. En el segundo grupo se administrará dos horas previas a la cirugía una bebida compuesta por 200ml de “agua simple” con 25g de maltodextrina para ingerir en menos de 15 minutos.
3. En ambos grupos y sin distinción, se continuará posteriormente con el mismo procedimiento quirúrgico-anestésico.
4. Al término de la cirugía, y si no existió alguna eventualidad propia del evento quirúrgico que amerite su valoración o traslado a otra unidad del hospital, usted será enviado a la unidad de recuperación post anestésica.
5. Se vigilará de acuerdo a los protocolos de rutina en materia de dolor, presencia de náusea y vómito postoperatorio y efectos residuales de agentes anestésicos.
6. Posterior a las 2 horas de concluida la cirugía se le tomará una nueva muestra de sangre por el acceso venoso periférico antes mencionado, nuevamente para medir la concentración de insulina y glucosa en sangre, mismas que servirán de comparación de los resultados tanto de la primera muestra obtenida de usted, como para comparación de los resultados entre usted y otros participantes de acuerdo al grupo al que fue asignado.
7. Usted será egresado de la unidad de recuperación postanestésica de acuerdo a lo planeado tanto por el servicio de cirugía general así como por el servicio de anestesiología.

También sé que entre los posibles riesgos y efectos para mi persona pueden estar:

1. El sustento teórico y la evidencia científica actual con respecto a la disminución del ayuno previo al procedimiento quirúrgico hasta dos horas antes de la cirugía con líquidos claros (como la bebida con maltodextrina que se utilizará en este estudio) es basto. En ningún estudio, de los consultados para la elaboración de este estudio, se reportó regurgitación del contenido gástrico ni sus complicaciones.
2. Los accesos venosos periféricos, con las debidas medidas higiénicas, no aumentan el riesgo de infección, no obstante, al ser un procedimiento invasivo conllevan el alto riesgo de lesiones de piel y

vasos sanguíneos, como la presencia de equimosis (moretones), lesión vascular (perforar una vena) y dolor en el sitio de punción. La presencia de cualquiera de estos será atendida.

Entiendo que del presente estudio se derivarán los siguientes beneficios.

1. Como se ha mencionado, estudios previos de otros países han demostrado los beneficios de la administración de una bebida con azúcar (maltodextrina) dos horas antes de la cirugía, los cuales incluyen, además de la disminución de la resistencia a la insulina y sus potenciales secuelas, una disminución en la ansiedad posterior al evento quirúrgico, disminución en la sensación de sed así como disminución en la probabilidad de presentar náusea y vómito después de la cirugía.
2. Además, este estudio permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido, ya que podrá funcionar como modelo para nuevas investigaciones similares, y en un determinado momento, al cambio en las indicaciones de ayuno previo a la cirugía electiva y a la valoración nutricional perioperatoria, siempre en vista a un mejor resultado de las intervenciones quirúrgico-anestésicas del paciente.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de esta investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio.

Entiendo que mi información personal será manejada con las reservas que establece la normatividad vigente en materia de protección de datos personales.

Así mismo, cualquier trastorno temporalmente relacionado con esta investigación podré consultarlo con el investigador principal Daniel Alejandro Romero Martínez quien comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la SSDF, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo Colegiado competente para su resolución.

En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.

Nombre y firma del testigo.		Firma.
Domicilio.	Teléfono	

Nombre.		Firma:
(En caso necesario, datos del padre, tutor o representante legal)		
Domicilio.	Teléfono	

Nombre y firma del testigo.		Firma:
Domicilio.	Teléfono	

Nombre y firma del Investigador responsable. Romero Martínez Daniel Alejandro		Firma.
Domicilio. And 6 de Santa Ana #21-B CTM Culhuacán Sección VII Coyoacán CDMX	Teléfono	044 55 51 02 91 26

Jefe De Enseñanza e Investigación del Hospital General Tláhuac "Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua"
 Dr. Oscar Escobar Torres
 Dirección: Av. La Turba 655, Col. Villa Centro Americana y del Caribe. Tláhuac, C.P. 13278 Distrito Federal
 Teléfono: 01 55 5850 1011
 c. c. p. Paciente o familiar
 c. c. p. Investigador (conservar en el expediente de la investigación).

ANEXO 2
 Hoja de recolección de
 Datos

No.	INICIALES	Grupo (I ó C) I= Intervención, C= control	Sexo	Edad	ASA	Expediente	Peso	Talla	IMC	Glucosa plasmática 2hr Antes	Insulina plasmática 2hrs Antes	HOMA IR 2hr Antes	Glucosa Plasmática 2hrs Posterior	Insulina plasmática 2hrs Posterior	HOMA IR 2hrs Posterior	Diagnóstico previo de comorbilidad (o condición física según ASA)	Exclusión (criterio)	Observaciones (sagrado, tiempo quirúrgico, incidentes, accidentes)		

ANEXO 3

Clasificación de Estado Físico ASA	Definición	Ejemplos
ASA I	Paciente Sano	Sano, no fumador, sin consumo o mínimo consumo de alcohol
ASA II	Paciente con Enfermedad Sistémica Leve	Enfermedades leves sin limitaciones funcionales sustantivas. Ejemplos incluyen (pero no limitado a): fumador actual, bebedor de alcohol social, embarazo, obesidad ($30 < \text{IMC} < 40$), Diabetes Mellitus / Hipertensión arterial sistémica controlada, enfermedad pulmonar leve
ASA III	Paciente con Enfermedad Sistémica Severa	Limitaciones funcionales sustantivas; Una o más enfermedades moderadas a severas. Ejemplos incluyen (pero no se limitan a): Diabetes Mellitus mal controlada o Hipertensión arterial sistémica, EPOC, obesidad mórbida ($\text{IMC} \geq 40$), hepatitis activa, dependencia o abuso del alcohol, marcapasos implantado, reducción moderada de la fracción de eyección, historia (> 3 meses) de IAM, EVC, TIA o CAD.
ASA IV	Paciente con enfermedad sistémica severa que amenaza constantemente la vida	Ejemplos incluyen (pero no se limitan a): infarto de miocardio, EVC, TIA o CAD reciente (< 3 meses), isquemia cardiaca en curso o disfunción valvular severa, reducción severa de la fracción de eyección, sepsis, o Con ERC con tratamiento sustitutivo la función Renal
ASA V	Un paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la operación	Los ejemplos incluyen (pero no se limitan a): aneurisma abdominal / torácico roto, traumatismo masivo, sangrado intracraneal con efecto de masa, intestino isquémico ante patología cardiaca significativa o disfunción de múltiples órganos / sistemas
ASA IV	Un paciente declarado con muerte cerebral cuyos órganos están siendo removidos para fines de donación	

Fuente: ASA Physical Status Classification System. American Society of Anesthesiology, posted October 2013 EEUU.