UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Instauración de un protocolo de recuperación acelerada en caninos sometidos a una Ooforo-salpingo-histerectomía lateral y sus implicaciones en el metabolismo energético postoperatorio

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO VETERINARIO

AUTOR:

Elian Alexander Tarapués García

TUTOR:

Dr. Efraín Lozada Mg.

CEVALLOS, 2024

Instauración de un protocolo de recuperación acelerada en caninos sometidos a una Ooforo-salpingo-histerectomía lateral y sus implicaciones en el metabolismo energético postoperatorio.

REVISADO POR:



Dr. Efraín Lozada Mg.

TUTOR

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO

Fecha



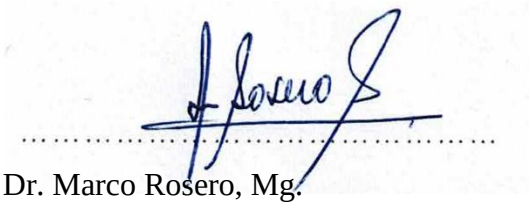
07/08/2024

Ing. Patricio Núñez, PhD
PRESIDENTE DE TRIBUNAL



07/08/2024

MVZ. Jenny Lozada, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



07/08/2024

Dr. Marco Rosero, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito, **ELIAN ALEXANDER TARAPUÉS GARCÍA**, portador de cedula de identidad número: **0401776992**, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: **"Instauración de un protocolo de recuperación acelerada en caninos sometidos a una Ooforo-salpingo-histerectomía lateral y sus implicaciones en el metabolismo energético postoperatorio"** es original, auténtico y personal. En la virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



ELIAN ALEXANDER TARAPUÉS GARCÍA

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Trabajo de Titulación **titulado "Instauración de un protocolo de recuperación acelerada en caninos sometidos a una Ooforo-salpingo-histerectomía lateral y sus implicaciones en el metabolismo energético postoperatorio"** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



ELIAN ALEXANDER TARAPUÉS GARCÍA

DEDICATORIA

Entre tantas personas dedico este trabajo a mis padres, enfatizando el apoyo de mi madre Germania Garcia, quien en los momentos más difíciles me supo apoyar de alguna manera para hacer todo esto posible.

A mis hermanos Javier y José Tarapues, quienes esperaron con impaciencia verme finalizar esta etapa.

Por último, quisiera dedicar esto a Richard quien fue un compañero fiel que consciente o inconscientemente hizo esto posible.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia, por el tiempo y apoyo que supieron brindarme en esta etapa de mi vida, todos de alguna manera aportaron para que este logro sea posible.

Al Dr. Iván Lucero Ledesma, medico a cargo de la Clínica Veterinaria Vetcirujano, de igual manera para la Dra. Alexandra Egas por la guía y ayuda recibida en el trayecto de este proyecto.

Al equipo veterinario del Consultorio Terranova, por abrirme las puertas y colaborarme durante mi formación académica.

A mis amigos Katherine Jordán, Carlos Mantilla y Cristina Ruiz por su amistad y compañerismo dentro y fuera de la universidad.

Al Dr. Efraín Lozada, por su mano desde el inicio a fin de este trabajo, su mentoría hizo posible llegar hasta aquí, espero continue con esta honorable labor.

ÍNDICE GENERAL

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN iii

DERECHO DE AUTOR iv

DEDICATORIA v

AGRADECIMIENTO vi

ÍNDICE GENERAL vii

ÍNDICE DE TABLAS ix

ÍNDICE DE FIGURAS x

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

CAPÍTULO I 13

INTRODUCCIÓN 13

MARCO TEÓRICO 15

1.1. Antecedentes Investigativos 15

1.2. Categorías Fundamentales 19

1.2.1. Control Metabólico de la glucosa 19

1.2.2. Metabolismo durante el ayuno 20

1.2.3. Resistencia por estrés 20

1.2.4. Proceso quirúrgico OFH 21

1.2.5. Maltodextrina 22

1.3. Objetivos 23

1.3.1. Objetivo general: 23

1.3.2. Objetivos específicos: 24

CAPÍTULO II 25

METODOLOGÍA 25

2.1. Ubicación del estudio 25

2.2. Caracterización del lugar. 25

2.3. Equipos y materiales 25

2.3.1. Equipos 25

2.3.2. Material Intraoperatorio 25

2.3.3. Material de Laboratorio 26
2.3.4. Material de Oficina 26
2.3.5. Fármacos 26
2.4. Factores de Estudio: 26
2.4.1. Factor 1: Bolo de Carbohidrato (Maltodextrina 12,5%) 26
2.5. Manejo del experimento 27
2.6. Población de estudio 29
2.7. Variables respuestas 29
2.7.1. Niveles de glucosa 29
2.7.2. Tiempo de recuperación 30
2.8. Análisis Estadístico 30
CAPÍTULO III 31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 31
3.1. Niveles de Glucosa 31
3.1.1. Comportamiento de la glucosa tras la aplicación de bolos de maltodextrina hasta el preoperatorio 31
3.1.2. Comportamiento de la glucosa en preoperatorio, intraoperatorio y 2h después en el postoperatorio entre ambos grupos 32
3.2. Tiempo de recuperación 34
3.3. Comprobación de hipótesis 36
CAPÍTULO IV 37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 37
4.1. CONCLUSIONES 37
4.2. RECOMENDACIONES 38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 39
ANEXOS 42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Promedios de los niveles de glucosa 3h antes del procedimiento y preoperatorio 31
Tabla 2: Promedios de los niveles de glucosa preoperatorio, intraoperatorio y 2h postoperatorio 32
Tabla 3: Promedios tiempo de recuperación 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tiempos de Recuperación 34

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue instaurar un protocolo de recuperación acelerada en caninos sometidos a una Ooforo-salpingo-histerectomía lateral (OFH) y evaluar sus efectos en el metabolismo energético postoperatorio, niveles de glucosa y tiempo de recuperación. Se llevó a cabo un ensayo clínico en la clínica veterinaria VetCirujano con 32 pacientes, divididos en dos grupos: uno testigo (T0) y otro experimental (T1). Ambos grupos siguieron un ayuno de 8 horas de sólidos y 4 horas de líquidos, pero el T1 recibió un bolo oral de 150 ml de maltodextrina al 12.5% tres horas antes de la cirugía.

Se midieron los niveles de glucosa en cuatro momentos: 3 horas antes de la cirugía, perioperatorio, intraoperatorio y 2 horas postoperatorio. El tiempo de recuperación se evaluó mediante dos intervalos: desde el último bolo de anestésico hasta el rechazo del tubo traqueal, y hasta la reincorporación del paciente decúbito esternal.

Los resultados mostraron que el T1 tuvo niveles de glucosa más bajos y estables, con normoglicemia postoperatoria (109,13 mg/dL) comparado con la hiperglucemia del T0 (131 mg/dL), con una diferencia significativa (p=0,02). Además, T1 presentó un tiempo de recuperación postoperatorio significativamente más corto, con tiempos desde el último bolo de Propofol hasta la extubación (p=0,003) y desde el cierre del anestésico hasta la posición de decúbito esternal (p=0,0005) menores que T0. Estos hallazgos sugieren que la administración de maltodextrina antes de la cirugía estabiliza los niveles de glucosa y mejora el tiempo de recuperación postoperatorio en caninos sometidos a OFH

Palabras clave: Protocolo de recuperación acelerada, caninos, ooforo-salpingo-histerectomía, maltodextrina, hiperglucemia.

ABSTRACT

The primary objective of this research was to establish a protocol for accelerated recovery in canines undergoing lateral Oophoro-salpingohysterectomy (OFH) and to evaluate its effects on postoperative energy metabolism, glucose levels, and recovery time. A clinical trial was conducted at the VetCirujano veterinary clinic with 32 patients, divided into two groups: a control group (T0) and an experimental group (T1). Both groups underwent a fasting period of 8 hours for solids and 4 hours for liquids, but T1 received an oral bolus of 150 ml of 12.5% maltodextrin three hours before surgery.

Glucose levels were measured at four points: 3 hours before surgery, perioperative, intraoperative, and 2 hours postoperative. Recovery time was evaluated by two intervals: from the last bolus of anesthetic to the rejection of the tracheal tube, and until the patient's return to sternal recumbency.

The results showed that T1 had lower and more stable glucose levels, with postoperative normoglycemia (109.13 mg/dL) compared to T0's hyperglycemia (131 mg/dL), with a significant difference ($p=0.02$). Additionally, T1 exhibited a significantly shorter postoperative recovery time, with times from the last bolus of Propofol to extubation ($p=0.003$) and from the end of anesthesia to sternal recumbency ($p=0.0005$) being shorter than T0. These findings suggest that the administration of maltodextrin before surgery stabilizes glucose levels and improves postoperative recovery time in canines undergoing OFH.

Keywords: Enhanced recovery protocol, canines, oophorosalpingohysterectomy, maltodextrin, hyperglycemia.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Hablando del acto referente al proceso quirúrgico, el mismo nos muestra ser un medio en el cual se nos permite prevenir, solventar y corregir problemas que atentan o repercuten en la salud de nuestros pacientes. Por lo general estos procedimientos presentan beneficios en la salud del paciente; no obstante, estos mismos no se hayan absueltos de riesgos que pueden repercutir en la salud e incluso la vida del paciente. Entre los posibles riesgos que podemos categorizar tenemos los factores dependientes del paciente, de la anestesia o del proceso quirúrgico, e incluso del ambiente, como puede ser las condiciones del quirófano **(Coppo y Mussart De Coppo, 2005).**

Existen una basta cantidad de estudios acerca de los índices de mortalidad correspondientes a pacientes sometidos a cirugía. Según **Redondo (2018)** la tasa de mortalidad global en caninos ronda aproximadamente un 0,55%. Este estudio abarca por completo el acto quirúrgico y los cuidados posteriores a la cirugía. Por otra parte, el mismo autor afirma que el periodo postoperatorio representa el principal problema, ya que en esta fase se concentra el 86% de la mortalidad total del proceso. Este aumento puede estar asociado a pacientes caninos que presentan un estado ASA elevado, mala condición corporal y la aplicación de protocolos anestésicos fuera del horario habitual.

Considerando estos datos, se destaca la importancia del cuidado postoperatorio, ya que la reducción en los tiempos de respuesta de un paciente en esta etapa podría disminuir la tasa de mortalidad. Para abordar esta problemática, algunas clínicas han adoptado protocolos de recuperación acelerada en el manejo del paciente, como el ERAS (Enhanced Recovery After Surgery). Estos forman parte de la práctica diaria en algunas instituciones, buscando reducir los tiempos de hospitalización y recuperación, minimizando así las complicaciones postoperatorias.**(Carrillo-Esper, 2016)**.

Un factor que influye significativamente en el estado del paciente postquirúrgico es el estrés metabólico inducido por el procedimiento. Este estrés se manifiesta en una hiperglucemia, la cual, junto con un aumento en el recambio proteico, conduce a una resistencia a la insulina. Como resultado, se ve comprometida la capacidad de transporte de glucosa externa, lo que provoca en el paciente síntomas clásicos como fatiga y dificultad en los movimientos, afectando negativamente su tiempo de recuperación. **(Calvo-Colindrez et al., 2013)**.

Considerando la problemática de la hiperglucemia en el postoperatorio, la implementación del protocolo ERAS se presenta como una alternativa viable para mejorar el tiempo de recuperación. Entre las estrategias de este protocolo se incluye la administración de bolos de carbohidratos en ayunas, lo cual puede reducir la resistencia a la insulina en un 50% **(Ljungqvist, 2016)**. Por lo que el objetivo de la investigación es emplear y valorar el uso de estos bolos en pacientes caninos sometidos a cirugía, de manera estos puedan beneficiarse de la glucosa, evitando la resistencia a la insulina, bajando los niveles de glucemia del paciente y los problemas que se engloban en el postoperatorio.

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

En una investigación propuesta por **Santana et al. (2020)** se analizó la respuesta fisiología del estrés en pacientes en perras sometidas a una OVH y perras que solo fueron hospitalizadas como un grupo de control, usando los niveles de cortisol y glucosa entre sus variables a medir, para la evaluación del comportamiento, dolor y estrés se empleó la escala de dolor de Glasgow modificada (MGPS) además de las escala visual analógica (EVA) y de la escala descriptiva simple (SDS), mientras que para la medición de cortisol y glucosa la obtención de datos se basó en la recolección de sangre, mediante punción de la vena yugular, medir cortisol (mg/dL) y niveles de glucosa (mg/dL). Los resultados mostraron cambios desde el preoperatorio, en ambos grupos, en lo que refiere a la evaluación de cortisol y glucosa, los niveles del primer analito se encontraron altos indiferentemente de punto de control y hora de la toma de muestra, la única diferencia se denoto a las 4 horas post sedación o cirugía, en la que el grupo sometido a una OVH, muestran un variación del cortisol de 7 ±3 mg/dL en comparación al grupo de control que obtiene 5±2 mg/dL, mientras que en las mediciones de glucosa mostraron mayor diferencia en la cuarta hora post sedación, en la que el grupo OVH marco una diferencia significante de 118±11 mg/dL en comparación a los 100±9.2 mg/dL marcados por el grupo de control, hallando mayor relación entre la glucemia y el dolor que con el estrés.

Otro estudio referente a el estado de hiperglicemia postquirúrgico en perras más reciente realizado en Ecuador, destaca los niveles de glucosa en pacientes sometidos al mismo procedimiento, pero en este caso tomando en cuenta los tiempos de ayuno como otra variable que influye en los niveles de glucemia. Según **Quiña Egas et al. (2023)** el tiempo de ayuno induce en el estado glucémico prequirúrgico para ello utilizo grupos de estudio con una diferencia de 12, 8 y 4 de ayuno previo a la cirugía. En los tres conjuntos de estudio, se observó una disparidad en la variable de glucosa prequirúrgica, indicando una diferencia estadísticamente no significativa. De manera

similar los niveles de glucosa postquirúrgica indicaron resultados similares. En todos los casos, la glucosa postquirúrgica superó a la prequirúrgica, mientras que la sintomatología se mantuvo relativamente constante en los tres grupos de ayuno.

Entre los primeros protocolos para controlar la glucemia se remarca el estudio realizado por **Nygren et al. (1999)** en el que muestra un protocolo implementado en humanos, sometidos a una cirugía de reemplazo de cadera, a los cuales se les asigno al azar para recibir administración preoperatoria de carbohidratos orales (CHO-H, n = 8) o la misma cantidad de una bebida placebo antes de la cirugía, para su evaluación se tomó en cuenta la sensibilidad a la insulina y el recambio de glucosa, estas se midieron mediante pinzas hiperinsulinémicas y normoglucémicas antes y después de la cirugía. De manera inmediata tras finalizar la cirugía, la sensibilidad a la insulina se redujo en un 37% en el grupo de placebo, mientras que no se encontró un cambio significativo en el grupo CHO-H mostrando una reducción a la sensibilidad de solo en un 16%. Durante las pruebas realizadas 24 horas después de la cirugía, tanto la sensibilidad a la insulina como la disposición de glucosa en todo el cuerpo se redujeron en ambos grupos, pero la reducción fue mayor en el grupo CHO-C (-26 ± 8%) en comparación al grupo control (-49 ± 6%).

Otro estudio expuesto por **Weledji et al. (2017)** plantea no solo niveles bajos de glucemia, sino que también una reducción en el riesgo de infecciones y una reducción en el tiempo de recuperación. En este caso se realizó un estudio con 70 pacientes en un hospital. Un grupo consumió 600ml una bebida con carbohidratos (Maltodextrina) que contenía 14 g de carbohidratos por cada 100 ml, la noche antes de la cirugía y 3 horas antes de la anestesia, mientras que otro grupo ayunó 8 horas antes del procedimiento. Los niveles promedio de azúcar en sangre el primer día después de la cirugía fueron más altos en los pacientes que ayunaron (146,20 ± 38,36 mg/dl) que en los que consumieron la bebida de carbohidratos (123,06 ± 26,64 mg/dl). Las infecciones posoperatorias afectaron significativamente más al grupo de ayuno (31,43%) que al grupo de la bebida con carbohidratos (8,57%). Por otro lado, la estadía promedio en el hospital fue más larga para el grupo de ayuno (12,54 días ± 15,08) que

para el grupo con carbohidratos (9,17 días ± 12,65), sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Un estudio más reciente realizado por **Onalan et al. (2019)** demostró que la administración de una solución oral de carbohidratos reduce la resistencia a la insulina y aumenta el confort postoperatorio, pacientes tomados de manera aleatoria para diferentes procedimientos quirúrgicos, a los que se les suministro una solución a base de un 12.5% de maltodextrina El grupo experimental fue tratado con carbohidratos, mientras que el grupo de control se abstuvo de comer o beber antes de la cirugía. Se realizaron mediciones de glucosa e insulina al inicio del estudio, 2 horas antes de la cirugía y en la primera y tercera hora después de la cirugía. La resistencia a la insulina fue evaluada a través del modelo de homeostasis de evaluación de la resistencia a la insulina (HOMA-IR). Además de ello se empleó la escala visual analógica (EVA) y la escala de comodidad general (GCS) para evaluar el nivel de comodidad postoperatoria. En los resultados, se observó un aumento significativo en los niveles de glucosa en ambos grupos, siendo el cambio más significativo estadísticamente en el grupo de control. Los valores obtenidos del HOMA-IR no expuso cambios significativos en el grupo de Carbohidratos. Por otro lado, las puntuaciones de la EVA fueron significativamente más bajas en el grupo experimental. Por ende, mostró puntuaciones significativamente mayores en alivio, facilidad y trascendencia.

El protocolo a base de bolos de carbohidrato debería alterar en cierta medida los niveles de glucosa perioperatoria no obstante **Pasechnik et al. (2020)** demuestra en un ensayo que evaluaba el efecto de la carga oral preoperatoria de carbohidratos, en ella se examinaron 93 pacientes sometidos a cirugía abdominal y retroperitoneal electiva. El grupo principal se conformaba por 47 pacientes a los que se les suministro una solución de 400ml compuesta por 33,5 g de carbohidratos y 4 g de proteína hidrolizada por 100 ml, la noche antes de la cirugía y 200 ml 2 horas antes de la cirugía. El otro grupo de control presentaba 46 pacientes que siguieron un ayuno convencional, en el que no ingerían solidos al menos 6 horas antes de cirugía y líquidos dos horas antes del procedimiento. Los resultados glucémicos muestran una diferencia insignificante

estadísticamente en el primer punto de control previo a la cirugía, mientras que la mayor diferencia en ambos grupos se muestra después de la cirugía en la que los niveles de glucosa (mmol/L) del grupo principal se halla en 8.1±2.1 mientras que el grupo de control muestra una reducción en los niveles de glucosa de 7.6 ±2.8. Por otro lado, los problemas o complicaciones como por ejemplo nauseas, dolor o debilidad se manejaron con un análisis EVA en el grupo principal de obtuvo una puntuación de 2.5, mientras que el grupo de control tuvo una puntuación de 4, demostrando una disminución en las complicaciones postquirúrgicas.

Al suministrar una carga de carbohidratos no solo reducimos los niveles de hiperglucemia como ya hemos visto, sino que también han disminuido las complicaciones que puede tener un paciente post operatorio como expresa **Rajan et al. (2021)** en un ensayo clínico aleatorizado con 52 pacientes sin diabetes que se sometieron a tiroidectomía. El Grupo A recibió una solución de 39 gramos de carbohidratos disueltos en 250 mililitros de jugo de manzana envasado, mientras que el Grupo B recibió un volumen equivalente de agua corriente dos horas antes de la cirugía. Se evaluaron los niveles de glucosa en sangre en momentos aleatorios: antes de la administración de líquidos, antes de la inducción de la anestesia, una hora después de la inducción y al final de la cirugía. Se utilizó la Escala de Impacto de las Náuseas y Vómitos Postoperatorios (NVPO) para evaluar los síntomas de náuseas y vómitos. Con lo que respecta al nivel de glucemia en sangre en ayunas, antes de la anestesia y después de la cirugía mostraron ser similares en ambos grupos. Sin embargo, el Grupo B mostró niveles significativamente más altos de glucosa en sangre durante la cirugía. Además, los pacientes del Grupo A experimentaron menos vómitos, náuseas y arcadas secas, y requirieron menos tratamiento adicional en comparación con el Grupo B.

Entre otros estudios a considerar podemos hablar del realizado por **Qin et al. (2022)** en el que se incluyó un total de 240 casos, de los cuales 114 fueron asignados al grupo de intervención (IG) y 117 al grupo de control (CG). Después de la cirugía abdominal mayor (MAS), se encontró que el índice de resistencia a la insulina (IRI) y la insulina en ayunas fueron significativamente más bajos en el IG que en el CG, con valores de

p de 0.02 y 0.03 respectivamente. Además, los puntajes de ansiedad, apetito y náuseas fueron significativamente más bajos en el IG que en el CG una hora antes de la MAS. Comparado con el inicio del estudio, los puntajes de apetito y náuseas disminuyeron en el IG pero aumentaron en el CG. En conclusión, la administración oral de maltodextrina y fructosa antes de la MAS mejoró el bienestar subjetivo preoperatorio y redujo la resistencia a la insulina postoperatoria sin aumentar el riesgo de malestar gastrointestinal.

No todos los casos muestran un resultado significativo lo cual puede estar relacionado al tipo de intervención quirúrgica como puede ser el estudio realizado por **Qi et al. (2020)** en el que se involucró a 125 pacientes con lesiones leves asignados aleatoriamente a recibir placebo o carbohidratos antes de la cirugía, encontró que los 82 pacientes que completaron el estudio (39 hombres y 43 mujeres) mostraron un alivio significativo de la sed, el hambre y la ansiedad en el grupo de al que fue suministrado los carbohidratos en comparación con el grupo placebo ($P < 0.05$). Además, se observó que la concentración de glucosa en sangre, la insulina sérica y el índice de resistencia a la insulina (RI) fueron significativamente más bajos en el grupo experimental ($P < 0.05$). Durante el estudio no se encontraron diferencias estadísticas significativas con respecto a la incidencia de aspiración postoperatoria entre los grupos. Estos resultados sugieren que la ingesta de carbohidratos tres horas antes de la cirugía puede aliviar las molestias preoperatorias y reducir la resistencia a la insulina postoperatoria, lo que potencialmente podría ayudar a evitar trastornos metabólicos postoperatorios y acelerar la recuperación.

1.2. Categorías Fundamentales

1.2.1. Control Metabólico de la glucosa

El control de los niveles de glucosa presentes en sangre implica un equilibrio entre la insulina y las hormonas contrarreguladoras, entre ellas podemos englobar el glucagón, la adrenalina, el cortisol y la hormona del crecimiento. Se destaca que la insulina

desempeña un papel fundamental al estimular la absorción y utilización de glucosa por el músculo y el tejido adiposo, así como el almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno a nivel hepático, aminoácidos en forma de proteínas en el músculo y ácidos grasos libres en forma de triglicéridos en el tejido adiposo. Además, la insulina inhibe la producción de glucosa en el hígado a través de la gluconeogénesis y la glucogenólisis. También tiene un papel en la prevención de la cetosis y el catabolismo proteico **(Roldán Vences et al., 2013)**.

1.2.2. Metabolismo durante el ayuno

El ayuno se refiere al estado metabólico que se produce por la mañana después de un período nocturno sin ingestión de alimentos. Debido a la ausencia de nutrientes, el organismo activa mecanismos para generar sustancias energéticas esenciales que garantizan el funcionamiento del cerebro y otros órganos vitales. Simultáneamente, con el propósito evolutivo de asegurar la supervivencia, se reduce el consumo de energía en el resto del cuerpo. En ayunos prolongados, se produce un cambio tanto en la calidad como en la cantidad de procesos metabólicos: se alteran los sustratos energéticos utilizados (glucosa, ácidos grasos no esterificados, cuerpos cetónicos), disminuye la oxidación global, y después del agotamiento inicial de las reservas de glucógeno y proteínas en el hígado y los músculos, la glucosa plasmática se mantiene a través de la gluconeogénesis, un proceso que depende en gran medida del catabolismo del músculo y del tejido adiposo. Posteriormente, se reduce el catabolismo muscular, promoviendo la lipólisis como fuente principal de energía **(Albero et al., 2004)**.

1.2.3. Resistencia por estrés

El estrés quirúrgico, el ayuno y la anestesia, son componentes que tienen la capacidad de alterar la regulación del estado glucémico entre la producción hepática de glucosa y la utilización de glucosa en los tejidos periféricos **(Duggan et al., 2017)**. La respuesta fisiológica al estrés se caracteriza por la liberación de hormonas

contrarreguladoras, así como de citoquinas proinflamatorias como pueden ser la IL-6 y el factor de necrosis tumoral (FNT). Entre la acción hormonal se destaca la función del cortisol, el cual aumenta la producción de glucosa a nivel hepático, estimula el catabolismo de las proteínas y promueve la gluconeogénesis. Por otro lado, las catecolaminas muestran aumentar la secreción de glucagón y de manera paralela inhibir la liberación de insulina por las células β del páncreas **(Vallejo Agudelo et al., 2021)**.

En conjunto, esto conduce a un aumento en la lipólisis, lo que genera una elevada liberación de ácidos grasos libres. Estos ácidos grasos libres, a su vez, inhiben la captación de glucosa que normalmente es estimulada por la acción hormonal de la insulina, y restringen la cascada de señalización intracelular en el músculo esquelético que es responsable del transporte de glucosa. Además, el factor de necrosis tumoral alfa (FNT-α) presenta interferencia con el proceso de síntesis y la translocación del transportador de glucosa 4 (GLUT-4), lo que altera la capacidad de mover glucosa en los tejidos periféricos. Este conjunto de eventos da lugar a un estado en el que la acción de la insulina se ve modificada, llevando al paciente a un estado de resistencia a la insulina **(Vallejo Agudelo et al., 2021)**.

1.2.4. Proceso quirúrgico OFH

La extracción de los ovarios en caninos es un procedimiento invasivo el cual tiene varias técnicas de entrada y manejo, en este caso destacaremos la técnica de entra lateral en la que sugiere optar por el abordaje del flanco derecho para acceder inicialmente al ovario respectivo debido a la ligera mayor longitud y laxitud del ligamento ovárico izquierdo, lo que facilita la extirpación del ovario desde el flanco opuesto **(Adolfo & Useche, 2006)**.

Otro punto a recalcar es que sea cual sea la técnica a utilizar, cualquier técnica quirúrgica induce a un desequilibrio a nivel metabólico en el organismo, esto es

resultante de la respuesta al dolor e inflamación, que se genera durante la cirugía, estas escalas son difíciles de apreciar de manera visual debido al efecto anestésico por el que pasa el paciente, no obstante es evidenciable en analitos, como puede ser la glucosa que como se ha recalcado tiende a aumentar generando una hiperglucemia **(Quiña Egas et al., 2023; Santana et al., 2020)** .

1.2.5. Maltodextrina

Las maltodextrinas se originan a través de la hidrólisis del almidón procedente de diversas fuentes botánicas, donde se producen cadenas de unidades de D-glucosa con variadas longitudes y características. Estas maltodextrinas digestibles, definidas por la fórmula química (C6H10O5) n H2O, presentan cadenas de longitud relativamente corta, siendo polímeros de sacáridos derivados de almidón adecuados para el consumo humano **(Takeiti et al., 2010)**.

Es esencial denotar que los gránulos de almidón contienen en su composición dos tipos variables de polímeros de glucosa, siendo en este caso la amilosa y la amilopectina, dos estructuras con diferencias a nivel molecular. En primer lugar, la amilosa, presenta unidades de glucosa que se organizan en una estructura lineal mediante enlaces glicosídicos α1,4, en el caso de la amilopectina las unidades de glucosa se conectan mediante enlaces α1,6, formando estructuras ramificadas. Estos elementos juegan un papel fundamental en la formación de las maltodextrinas durante el proceso de hidrólisis del almidón **(Tester et al., 2004)**.

Estos polímeros relativamente pequeños son utilizados como ingredientes alimenticios. No obstante, se debe tener en cuenta que la glucosa de las maltodextrinas digeridas se absorbe rápidamente en el intestino delgado, debido a ello se ha evidenciado un aumento en su uso, haciendo que diversos autores se cuestiones sobre sus posibles efectos en el metabolismo y la salud **(Hofman et al., 2016)**.

Su uso en clínica se asocia a la nutrición de carácter enteral y parenteral, esta azúcar suele acompañarse con proteínas, para suministrarse en bebidas preoperatorias **(Cabre et al., 1990)**. Su administración como una bebida preoperatoria, es un método convencional durante el ayuno preoperatorio en pacientes sometidos a cirugías mayores **(Hofman et al., 2016)**. Según **Capote Guerrero. et al. (2020)** el consumo de carbohidratos como la maltodextrina al 12,5%, 2-3 horas antes del procedimiento han mostrador reducir efectos fisiológicos secundarios a la cirugía en el postoperatorio, entre los cuales podemos nombrar resistencia a la insulina, la oxidación de sustratos y la hiperglucemia causada por el estrés quirúrgico, lo que resulta en una menor morbimortalidad. Además, esta práctica contribuye a disminuir la ansiedad, las pérdidas de nitrógeno y la masa muscular, facilitando una recuperación más rápida en el postquirúrgico. La reducción en estos efectos se ve asociado al evitar el estado de inanición, aumentando la sensibilidad a la insulina durante la cirugía, evitando los efectos colaterales del estrés quirúrgico, no obstante, la respuesta del protocolo puede verse relacionada a la gravedad de la cirugía y al tipo de anestesia **(Duggan et al., 2017)**.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general:

Instaurar un protocolo de recuperación acelerada en caninos sometidos a una Ooforo-salpingo-histerectomía lateral y sus implicaciones en el metabolismo energético postoperatorio.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Emplear bolos a base de Maltodextrina al 12.5%, en pacientes que van se sometidos a cirugía, 3 horas antes del procedimiento.

- Evaluar los niveles de la glucosa en sangre pre y post quirúrgico, mediante el uso de un glucómetro.

- Comparar los efectos en el proceso de recuperación post operatorio entre pacientes sometidos al protocolo y el grupo control

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del estudio

El estudio presente fue realizado en la Clínica Veterinaria VetCirujano, esta se halla ubicada en el sector de Rumipamba, correspondiente al cantón Quito, perteneciente a la provincia de Pichincha. Sus coordenadas son 0°10'45" latitud sur y 78°29'27" latitud oeste, la altitud en la que se halla este sector ronda entre los 2500 a 3500 msnm **(GAD Provincial de Pichincha, 2019).**

2.2. Caracterización del lugar.

La temperatura media anual ronda entre los 11,6°C, variando entre el rango de 5-25 °C, la humedad relativa marca un 81%, el clima por lo general es templado húmedo, los vientos provienen de Suroeste, por ultimo las precipitaciones marcan un promedio de 1421mm durante el año **(GAD Provincial de Pichincha, 2019).**

2.3. Equipos y materiales

2.3.1. Equipos

- Glucómetro

2.3.2. Material Intraoperatorio

- Batas quirúrgicas
- Guantes quirúrgicos
- Cofias desechables
- Zapatones quirúrgicos

- Mascarillas quirúrgicas

2.3.3. Material de Laboratorio

- Lancetas
- Tiras Reactivas
- Agua Bidestilada
- Vaso de vidrio precipitado graduado

2.3.4. Material de Oficina

- Libreta
- Esferos
- Computador portátil

2.3.5. Fármacos

- Acepromazina (0.05mg/kg)
- Ketamina (15mg/kg)
- Diazepam (0,3mg/kg)
- Tramadol (3mg/kg)
- Propofol (3mg/kg)
- Solución Lactato de Ringer
- Maltodextrina Liofilizada soluble (1Kg)

2.4. Factores de Estudio:

2.4.1. Factor 1: Bolo de Carbohidrato (Maltodextrina 12,5%)

2.5. Manejo del experimento

El ensayo se desarrolló en la Clínica Veterinaria VetCirujano, con pacientes programados para someterse a una ooforo-salpingo-histerectomía lateral, la población se seleccionó de manera aleatoria, indistintamente de factores como raza o peso, los pacientes receptados fueron seleccionados tras un abordaje clínico completo, delimitando el estudio a pacientes que se valoren dentro del grado I en la de escala de la Sociedad americana de Anestesiólogos (ASA 1) no mayores a dos años.

La población con la que se va a trabajar se estimó en base a una media de los pacientes que son receptados para esta cirugía en la clínica, posterior a ello se separó en dos grupos iguales, el grupo de estudio se conformó por hembras sanas, las mismas que mantuvieron un ayuno de solidos de 8 horas y 4 horas con respecto a los líquidos, previos al procedimiento quirúrgico. En este grupo se suministró una solución rica en carbohidratos compuesta en un 12.5% por maltodextrina en agua bidestilada, 3 horas antes de la cirugía interrumpiendo el ayuno. El grupo control se sometió de manera similar al programa de ayuno, en este caso no se interrumpió con la suministración de la bebida rica en carbohidratos.

- **Manejo anestésico**

En el caso del protocolo anestésico, el manejo en ambos grupos se mantuvo igual, empezando con la preanestesia la cual se conformó por acepromazina (0.05mg/kg), ketamina (15mg/kg), diazepam (0,3mg/kg), tramadol (3mg/kg). Mientras que la inducción y el mantenimiento se manejó con bolos de propofol (3mg/kg), para estandarizar el manejo de este último fármaco se usaron dos bolos de mantención, de manera que no resulto como una variable en cada paciente.

- **Tomas de muestra**

Para la medición de los niveles de glucosa en sangre se tomaron en cuenta 4 puntos durante todo el proceso, en cada uno se realizó una punción en el perfil de la comisura labial utilizando una lanceta. Se aplicó una ligera presión para obtener una gota de sangre, la cual se colocó en una tirilla reactiva previamente insertada en un glucómetro. Este dispositivo proporcionó los valores de glucosa. La primera muestra se realizó con el paciente en ayunas antes de la suministración de la maltodextrina, la segunda toma procedió 3h después de instauración del protocoló en el perioperatorio antes de la inducción anestésica, posterior a ello volvimos a medir glucosa durante la cirugía, una vez terminado el proceso quirúrgico, 2 horas después tomamos la última muestra. Este proceso se realizó de manera general en los dos grupos a tratados.

- **Tiempo de recuperación**

Para determinar la toma de datos con respecto al tiempo de recuperación se manejó el modelo propuesto por **Bustamante (2021)** el cual toma en cuenta como punto de partida el ultimo bolo de anestésico suministrado al paciente hasta la extubación del paciente este acto se realiza al detectar el reflejo de tos en el mismo. El siguiente punto por tomar en cuenta es el acto de incorporación del paciente, en el que se toma en cuenta la posición de cubito esternal con el apoyo de los miembros anteriores.

- **Aplicación del Protocolo**

Durante el ayuno perioperatorio al grupo de estudio se le suministro una solución preparada a base de maltodextrina al 12.5% disuelta en agua destilada, 3 horas antes de la cirugia, el tiempo se estableció tomando en cuenta el vaciado gástrico que según **Gupta y Robinson (1988)** se completa entre los 55 y 65min después del suministro.

El mismo autor nos comenta que el vaciado es más eficiente en grandes cantidades desde los 100ml, siendo más específico 150 ml la cantidad optima a suministrar, por lo que se empleó esta medida para evitar complicaciones asociadas a náuseas y vómitos durante el procedimiento. El grupo control mantuvo el ayuno, desistiendo de beber cualquier solución preparada.

2.6. Población de estudio

Para determinar la población de estudio, se determinaron límites con lo que respecta a la edad de los pacientes de este ensayo clínico, la cual no supera los dos años. Otra pauta para tomar en cuenta es la casuística del procedimiento quirúrgico por lo que se tomó en cuenta el registro de la institución donde se llevaría cabo este estudio, obteniendo una media de 30 ±2 pacientes en lo que sería el lapso de dos meses. Esta población a su vez se dividió en dos siendo el primero el grupo control y el segundo el grupo experimental consistiendo cada uno de 15 ± 1 sujetos.

2.7.Variables respuestas

2.7.1. Niveles de glucosa

La glucosa es nuestro marcador fisiológico en lo que se refiere al metabolismo energético por lo que se medió en base a los puntos previamente descritos en la con la ayuda de un glucómetro, se puede remarcar la medida intraquirúrgica y postoperatoria que según **Quiña Egas et al. (2023)** indica en su estudio que la glucosa perioperatoria varía entre 96.3 mg/dL en pacientes sometidos a un ayuno similar al del estudio realizado, mientras que los niveles postoperatorios tenían una media de 128.9 mg/dL. Son estos puntos de control en los que repercutiría el instaurar el protocolo a base de carbohidratos.

2.7.2. Tiempo de recuperación

Un punto por tomar en cuenta es el tiempo de recuperación del anestésico tras la salida del quirófano, el uso del protocolo debería reducir este punto, por lo que para su medición se tomara en cuenta lo datos mostrados en los ensayos realizados por **Bustamante (2021)** siendo estos de 4 ± 3 minutos, tras la suspensión del anestésico hasta la extubación y de 13 ± 5 min para la adopción de la posición de cubito esternal. Por lo que el modelo planteado se tomó en cuenta después del último bolo anestésico suministrado al paciente, hasta los puntos ya establecidos.

2.8. Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos se tomó en cuenta la naturaleza de cada variable como podría ser el caso de los niveles de glucosa, de los cuales se obtuvo la media aritmética por cada punto de control en ambos grupos de estudio, por lo que para su comparación el modelo a utilizado fue una prueba t-student con muestras independientes, que permite comparar los promedios entre ambos grupos, determinando si la diferencia entre estas es significativa estadísticamente. El mismo caso se realizó con los promedios obtenidos de cada grupo con lo que respecta al tiempo de recuperación.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.Niveles de Glucosa

3.1.1. Comportamiento de la glucosa tras la aplicación de bolos de maltodextrina hasta el preoperatorio

Tabla 1

Promedios de los niveles de glucosa 3h antes del procedimiento y preoperatorio

Grupo	Puntos de control		
	Niveles de Glucosa en sangre, mg/dL		Bilateral (p≤0,05)
	3h antes del procedimiento	Preoperatorio	
T0	101,00±11,25	99,38±12,56	0,7026
T1	111,13±18.67	104,44±10,04	0,2196

Nota: T0: Grupo control; T1: Grupo experimental.

Para el análisis del comportamiento al emplear el bolo de carbohidratos se tomó en cuenta los valores promedios de glicemia, 3h antes del procedimiento y en el preoperatorio como se muestra en la Tabla 1. En el grupo control no se obtuvo una diferencia significativa entre estos puntos con un p=0,70, numéricamente se evidencio una reducción de 101 mg/dL a 99,38 mg/dL, este efecto podría atribuirse al comportamiento de la glucosa en condiciones de ayuno, que en el caso de nuestro estudio se estableció en 8h sin alimentos sólidos y 4 h sin líquidos, obteniendo resultados similares al estudio realizo por **Quiña Egas et al. (2023)** en donde los pacientes con un ayuno superior a las 8 horas mostraron un consumo disminuido de la

glucosa 96,3mg/dL, este cambio es atribuido al estado de inanición producido por el ayuno, el cual mediante la regulación hormonal intenta mantener la glicemia ralentizando su consumo. Por otro lado el grupo experimental no mostró una diferencia significativa entre estos valores con p=0,21, no obstante se evidencia una gran diferencia numéricamente entre los dos registros bajando de 111,13mg/dL a 104,44mg/dL, comportamiento que podría atribuirse a la acción de la insulina la cual intenta ingresar glucosa a las célula, al no hallarse inhibida debido a los carbohidratos ingeridos, los cuales llegan a ser suficientes para sostener el índice glucémico de manera que no necesita precursores para mantenerla o evitar su disminución como en el caso del grupo testigo **(Duggan et al., 2017)**.

3.1.2. Comportamiento de la glucosa en preoperatorio, intraoperatorio y 2h después en el postoperatorio entre ambos grupos

Tabla 2

Promedios de los niveles de glucosa preoperatorio, intraoperatorio y 2h postoperatorio

Grupo	Puntos de control		
	Niveles de Glucosa en sangre, mg/dL		
	Preoperatorio	**Intraoperatorio**	**2h postoperatorio**
T0	99,38±12,56	111,06±14,68	131,00±34,79
T1	104,44±10,04	103,31±11,15	109,13±9,06
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,2176	0,1029	0,0244

En la tabla 4 se expresan los valores comparativos en el periodo preoperativo entre el grupo testigo (T0) y el grupo experimental (T1), donde se expresa un valor no significativo p=0,2, demostrando que su comportamiento es similar entre ambos grupos, sin embargo los valores medios expresan diferencias numéricas, como en el

caso de T0 el cual expresa un valor de 99,38 mg/dL, incrementando el valor en T1 y a 104,44 mg/dL, diferencia se explica por el aporte glicémico de la maltodextrina valores que difieren numéricamente con los obtenidos por **Onalan et al., (2019)** quien en su estudio reporta mediciones de 101 mg/dL en su grupo testigo y de 98 mg/dL en su grupo experimental en el periodo perioperatorio, pero concordando con un valor estadístico no significativo (p=0,12).

Respecto al periodo intraoperatorio entre los dos grupos de estudio, los resultados no muestran diferencia estadísticamente significativa, con un valor de p=0,10, sin embargo, numéricamente T0 obtuvo las mediciones más altas con un promedio de 111,06 mg/dL, con respecto a T1 con un valor de 103,31mg/dL, este fenómeno se atribuye a la sensibilización de la insulina, que según **Vallejo Agudelo et al. (2021)** atribuye esta respuesta a la carga previa de carbohidratos, efecto de la maltodextrina manteniendo la actividad de la insulina, permitiendo solventar la respuesta al daño tisular producido por la incisión en la intervención quirúrgica, evitando la resistencia a la insulina, oxidación de sustratos e hiperglucemia causados por el estrés quirúrgico.

En el periodo postoperatorio, se obtuvo una diferencia significativa entre ambos grupos experimentales con un valor de p=0,02, ya que el uso de bolos energéticos estimula la función de la insulina en sus receptores, inhibiendo la respuesta al estrés quirúrgico evitando la hiperglicemia **Capote Guerrero. et al. (2020)**. El análisis numérico nos indica un comportamiento similar en donde T0 obtiene un valor de 131 mg/dL con respecto a T1 con un valor de 109,13 mg/dL, demostrando que en T1 estamos dentro de la normoglicemia comparado con T0 de manera similar a los resultados propuestos por **Weledji et al. (2017)** quien mostro una diferencia numérica en la media de glucosa en sangre a las 2h posteriores a la cirugía siendo de 135,89±40,6mg/dl en el grupo de ayuno y de 121,63±23,16 mg/dl en el grupo de CHO no obstante el mismo autor indica que esto no fue estadísticamente significativo (p 0,076) debido al bajo número de participantes, lo que podría representar un error de informe de tipo II.

3.2.Tiempo de recuperación

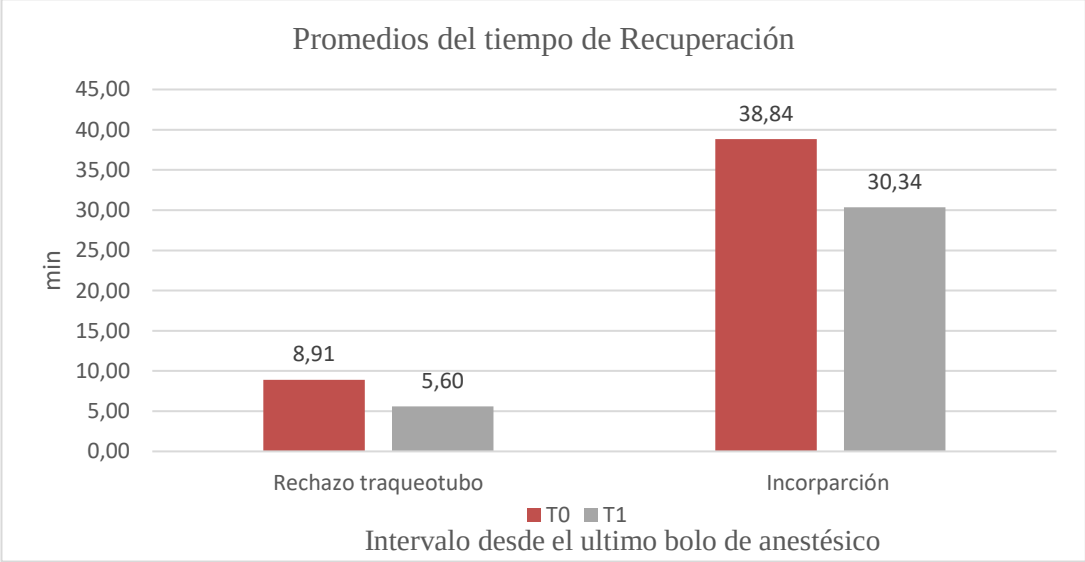
Tabla 3

Promedios tiempo de recuperación.

Grupo	Tiempo de recuperación (min)	
	Hasta el rechazo del traqueo tubo	Hasta la incorporación del paciente
T0	8,91±3,54	38,84±7,3
T1	5,6±1,81	30,34±4,9
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,003057394	0,000553091

Figura 1

Tiempos de Recuperación.



En el caso de esta variable los resultados mostraron diferencias significativas en ambos puntos, como podemos observar en la tabla 5 y Figura 1.

La diferencia en el primer intervalo con respecto al tiempo de rechazo al traqueotubo, presento una diferencia significativa de valor p=0,003, la media entre ambos tratamientos mostro una diferencia notable mostrando mayor tiempo en T0 con 8,91 min, con respecto a T1 con el menor tiempo en 5,6 min difiriendo T0 de los resultados mostrados por **Bustamante (2021)** siendo estos de 4± 3 minutos en su ensayo con un protocolo anestésico similar, por otor lado el comportamiento de T1 podría atribuirse al efecto energético que tiene la maltodextrina al mostrar un alto índice glucémico, facilitando la disponibilidad energética, evitando el estado catabólico resultante del ayuno previo a la cirugía, como lo menciona **Capote Guerrero. et al. (2020)** en su revisión acerca del ayuno, donde indica que la suministración de bolos de carbohidratos 2-3 horas antes de una cirugía, nos permite tener una optimo estado energético antes del estrés del procedimiento, mejorando la función metabólica del paciente.

Esto se reafirma con los datos obtenidos en el segundo intervalo de tiempo, los resultados exponen una diferencia estadística significativa con un valor de p=0,0005, mostrando de igual manera una diferencia numérica en sus medias bastante importante siendo el T1 el más bajo con 30,34 min, con lo que respecta a T0 con 38,84min, en este caso **Bustamante (2021)** vuelve a mostrar diferencias con T0 obteniendo en sus ensayos un tiempo promedio de 13± 5 min en el segundo intervalo, la respuesta de T1 puede se podría explicar al efecto fisiológico mencionado también por **Duggan et al. (2017)** en el que la suministración de carbohidratos 3 horas antes de una cirugía aumentan la sensibilidad a la glucosa y por ende mejora energéticamente en el postquirúrgico, solventando en cierta medida la debilidad muscular y disminuyendo el retraso en su actividad móvil, mejorando su recuperación, como puede ser visto en el caso de **Weledji et al. (2017)** que mostro que existe una reducción en la estancia hospitalaria en su grupo experimental siendo 3 días mas corta que el grupo control, no obstante la diferencia en su ensayo no fue significativa (p=0,315).

3.3.Comprobación de hipótesis

Con los datos recopilados y tabulados estadísticamente, se da por aceptada la hipótesis alternativa en donde la instauración de un protocolo de recuperación acelerada en caninos sometidos a una ooforo-salpingo-histerectomía lateral, influye en el metabolismo energético postoperatorio.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

La administración de bolos de maltodextrina al 12.5% tres horas antes del procedimiento quirúrgico demostró un impacto notable en la estabilización de los niveles de glucosa en el grupo experimental (T1). Aunque no se observaron diferencias que fueran estadísticamente significativas en la reducción de glucosa entre los puntos medidos 3 horas antes y en el preoperatorio, en ambos grupos, se evidenció una tendencia a la disminución numérica de los niveles de glucosa en el grupo experimental.

Los niveles de glucosa en sangre postoperatorios mostraron diferencias entre los grupos. Siendo T1 quien mantuvo niveles más bajos durante la cirugía y en el postoperatorio, presentando niveles normoglucémicos frente a la hiperglucemia de T0, con una diferencia significativa. Estos resultados indican que la administración de maltodextrina antes de la cirugía puede atenuar las respuestas hiperglucémicas inducidas por el estrés quirúrgico, mejorando la regulación glucémica postoperatoria.

El tiempo de recuperación postoperatorio fue significativamente menores en T1 al utilizar los bolos de maltodextrina con respecto a T0, desde el último bolo de propofol hasta la extubación y desde la suspensión del anestésico hasta la adopción de la posición cúbito esternal. Esto sugiere que el protocolo de administración de maltodextrina no solo mejora la disponibilidad energética durante el perioperatorio, sino que también promueve una recuperación más rápida y eficiente postquirúrgica. La reducción en el tiempo de recuperación puede atribuirse a la mejora en la sensibilidad a la glucosa y la mitigación del estado catabólico inducido por el ayuno prequirúrgico y el estrés quirúrgico.

4.2.RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar este tipo de estudio en otras técnicas quirúrgicas con mayor tiempo de duración transquirúrgico, para corroborar los resultados obtenidos.

Algunos autores denotan otros beneficios del protocolo de carbohidratos orales, como puede ser, su efecto antinflamatorio postoperatorio, siendo un punto a tener en cuenta para siguientes investigaciones.

Otro punto para explorar son las diferentes dosis de maltodextrina u otros compuestos glucosados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adolfo, G., & Useche, F. (2006). Ovariohisterectomía (OVH), técnica lateral. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET, VII(6).

Albero, R., Sanz, A., & Playán, J. (2004). Metabolismo en el ayuno. Endocrinología y Nutrición, 51(4). https://doi.org/10.1016/s1575-0922(04)74599-4

Bustamante, R. (2021). Aplicación clínica de la anestesia total intravenosa en perros. Universidad Complutense de Madrid. http://hdl.handle.net/20.500.14352/11381

Cabre, E., Gonzalez-Huix, F., Abad-Lacruz, A., Esteve, M., Acero, D., Fernandez-Bañares, F., Xiol, X., & Gassull, M. A. (1990). Effect of total enteral nutrition on the short-term outcome of severely malnourished cirrhotics. A randomized controlled trial. Gastroenterology, 98(3). https://doi.org/10.1016/0016-5085(90)90293-A

Calvo-colindrez, J. E., Duarte-mote, J., Eng-castro, V. E. L., & Espinosa-, R. F. (2013). Artículo de revisión Hiperglucemia por estrés. Medicina Interna de México, 29.

Capote Guerrero., G., Labrada Tapia., D. A., Sosa García., D., & Gorgoso Vázquez, A. (2020). Ayuno preoperatorio. Multimed, 24, 1221-1232. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000501221&lng=es&tlng=es.

Carrillo-Esper, R. (2016). Protocolo ERAS (enhance recovery after surgery). En Revista Mexicana de Anestesiologia (Vol. 39).

Coppo, J. A., & Mussart De Coppo. (2005). Valoración del riesgo anestésico-quirúrgico en pequeños animales (Anesthetic and surgical risk evaluation in small animals). Revista electronica de vetenaria, VI.

Duggan, E. W., Carlson, K., & Umpierrez, G. E. (2017). Perioperative Hyperglycemia Management: An Update. En Anesthesiology (Vol. 126, Número 3). https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001515

Gobierno Provincial de Pichincha. (2019). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Provincial de Pichincha 2015-2019. Gobierno Provincial de Pichincha. Disponible en: https://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/LOTAIP_Anexos/Lit_K/pdot%20actualizacion%202015%20al%202019.pdf

Gupta, P. K., & Robinson, J. R. (1988). Gastric emptying of liquids in the fasted dog. International Journal of Pharmaceutics, 43(1-2). https://doi.org/10.1016/0378-5173(88)90057-9

Hofman, D. L., van Buul, V. J., & Brouns, F. J. P. H. (2016). Nutrition, Health, and Regulatory Aspects of Digestible Maltodextrins. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 56(12). https://doi.org/10.1080/10408398.2014.940415

Ljungqvist, O. (2016). Resistencia a la insulina en cirugía. Cirugía y Cirujanos, 84, 51-54. https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cirujanos-139-articulo-resistencia-insulina-cirugia-X0009741116539935

Nygren, J., Soop, M., Thorell, A., Nair, K. S., & Ljungqvist, O. (1999). Preoperative oral carbohydrates and postoperative insulin resistance. Clinical Nutrition, 18(2). https://doi.org/10.1016/S0261-5614(99)80063-6

Onalan, E., Andsoy, I. I., & Ersoy, O. F. (2019). The Effect of Preoperative Oral Carbohydrate Administration on Insulin Resistance and Comfort Level in Patients Undergoing Surgery. Journal of Perianesthesia Nursing, 34(3). https://doi.org/10.1016/j.jopan.2018.07.007

Pasechnik, I. N., Smeshnoy, I. A., Timashkov, D. A., Onegin, M. A., Cheparnov, A. V., Skobelev, E. I., & Markelov, K. M. (2020). Elective surgery and oral carbohydrate loading. Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova, 6. https://doi.org/10.17116/hirurgia202006182

Qi, L., Wu, Y., Shan, L., Dong, Y., Mao, G., Liang, G., Gong, H., Xu, C., Jiang, H., & Huang, Z. (2020). A clinical study of preoperative carbohydrate administration to improve insulin resistance in patients with multiple injuries. Annals of palliative medicine, 9(5). https://doi.org/10.21037/apm-20-1424

Qin, H., Ji, J., Miao, Y., Liu, T., Zhao, D., Jia, Z., Jiang, J., Liu, J., Li, Q., Ji, X., Fu, W., Lou, D., Xia, W., & Li, N. (2022). Efficacy of the Oral Administration of Maltodextrin Fructose Before Major Abdominal Surgery: A Prospective, Multicenter Clinical Study. World Journal of Surgery, 46(9). https://doi.org/10.1007/s00268-022-06455-7

Quiña Egas, J. E., Campos Murillo, N. del C., & Villamarin Barragán, D. R. (2023). Efecto del tiempo de ayuno sobre los niveles de glucosa en perras sometidas a Ovariohisterectomía. Anatomía Digital, 6(1.1). https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i1.1.2490

Rajan, S., Rahman, A., & Kumar, L. (2021). Preoperative oral carbohydrate loading: Effects on intraoperative blood glucose levels, post-operative

nausea and vomiting, and intensive care unit stay. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology, 37(4). https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_382_19

Redondo, J. I. (2018). Perinanaesthetic mortality in dogs: Preliminary data of a worldwide multicentric study. Proceedings of the 13th World Congress of Veterinary Anaesthesiology, 116.

Roldán Vences, A., Ojeda Cruz, G., Roldán Vences, E. A., & Roldán Vences, T. K. (2013). Manejo de la hiperglucemia en el perioperatorio. Revista de la Facultad de Medicina (México), 56(6), 11-23. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000900003&lng=es&tlng=es

Santana, N. G., Malm, C., Maia, M. Z., Megda, T., Beier, S. L., Mamão, L. D., & Franco, T. C. (2020). Evaluation of post-operative pain and stress in dogs after elective ovariohysterectomy under hospitalization. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 57(3). https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2020.162908

Takeiti, C. Y., Kieckbusch, T. G., & Collares-Queiroz, F. P. (2010). Morphological and physicochemical characterization of commercial maltodextrins with different degrees of dextrose-equivalent. International Journal of Food Properties, 13(2). https://doi.org/10.1080/10942910802181024

Tester, R. F., Karkalas, J., & Qi, X. (2004). Starch - Composition, fine structure and architecture. En Journal of Cereal Science (Vol. 39, Número 2). https://doi.org/10.1016/j.jcs.2003.12.001

Vallejo Agudelo, E., Colina Vargas, Y. A., Trujillo Zea, J. A., Durango Gómez, H. C., Castro Echavarría, P., Rendón Villa, S., & Botero Posada, L. F. (2021). Control glicémico perioperatorio. Revista Chilena de Anestesia, 50(5). https://doi.org/10.25237/revchilanestv5011081503

Weledji, E. P., Njong, S. N., Chichom, A., Verla, V., Assob, J. C., & Ngowe, M. N. (2017). The effects of preoperative carbohydrate loading on the metabolic response to surgery in a low resource setting. International Journal of Surgery Open, 8, 18-23. https://doi.org/10.1016/J.IJSO.2017.06.002

ANEXOS

Anexo 1 *Lugar donde se llevó a cabo el ensayo*



Anexo 2 *Equipos utilizados*

Glucómetro Premier Alpha; Tiras reactivas



Anexo 3 *Maltodextrina utilizada*



Anexo 4 *Tomas de muestra de Glucosa*



Muestra 3h antes de la cirugía Paciente #8 Grupo Control



Muestra tomada en el perioperatorio Paciente #8 Grupo Control



Toma de muestra Intraoperatoria Paciente #4 Grupo Control



Muestra tomada 2h después de la cirugía Paciente #8 Grupo Control



Muestra tomada 2h después de la cirugía Paciente #4 Grupo Experimental

Anexo 5 *Suministración del bolo de carbohidratos*



Bolo oral 3h antes de la cirugía Paciente #3 Grupo Experimental

Anexo 6 *Tabla de registro de Glucosa Grupo control*

#P	Nombre	MEDICIONES DE GLUCOSA mg/dl			
		3h antes	**Prequirúrgico**	**Intraquirúrgico**	**2h postoperatorio**
1	Bonnie	96	95	112	131
2	Kiara	103	113	131	119
3	Kyti	109	110	125	132
4	Tika	110	112	130	150
5	Husky	125	103	110	113
6	Bonie	84	86	105	105
7	Chui	107	95	117	227
8	Lila	103	121	112	141
9	Kira	93	82	80	92
10	Shelina	115	85	94	91
11	Leonore	100	117	109	100
12	Lazzy	93	100	99	122
13	Manzana	82	81	106	155
14	Ceniza	97	93	95	104
15	Nube	92	96	120	141
16	Nina	107	101	132	173

Anexo 7 *Tabla de registro de Glucosa grupo experimental*

#P	Nombre	MEDICIONES DE GLUCOSA mg/dl			
		3h antes	**Prequirúrgico**	**Intraquirúrgico**	**2h postoperatorio**
1	Candi	117	117	103	111
2	Mia	127	111	117	111
3	Zoe	90	88	81	100
4	Luna	99	95	87	98
5	Ceniza	115	118	102	117
6	Osa Tomasa	106	116	103	116
7	Sammy	95	93	89	88
8	Lisa	117	106	96	110
9	Nina	168	104	118	122
10	Dolly	102	92	109	112
11	Carmina	105	113	110	121
12	Chocolate	128	116	107	110

13	Lily	99	97	95	98
14	May	98	96	112	111
15	Cochi	106	107	117	111
16	Canela	106	102	107	110

Anexo 8 *Tabla de registro de Tiempo de Recuperación grupo Control*

#P	Nombre	Tiempo de recuperación (min)	
		Rechazo traqueo tubo	**Incorporación**
1	Bonnie	10,23	37,52
2	Kiara	6,23	31,68
3	Kyti	5,03	28,68
4	Tika	6,37	40,35
5	Husky	6,68	47,70
6	Bonie	7,03	38,72
7	Chui	6,37	47,13
8	Lila	9,92	46,95
9	Kira	15,77	50,47
10	Shelina	8,00	38,57
11	Leonore	11,68	33,57
12	Lazzy	5,92	32,08
13	Manzana	15,93	28,15
14	Ceniza	5,05	48,15
15	Nube	10,10	36,58
16	Nina	12,22	35,15

Anexo 9 *Tabla de registro de Tiempo de Recuperación grupo experimental*

#P	Nombre	Tiempo de recuperación (min)	
		Rechazo traqueo tubo	**Incorporación**
1	Candi	6,20	25,82
2	Mia	6,40	20,67
3	Zoe	7,63	34,07
4	luna	7,53	28,97
5	Ceniza	5,75	31,73
6	Osa Tomasa	6,03	33,18

7	Sammy	7,52	32,08
8	Lisa	6,67	29,92
9	Nina	2,13	28,97
10	Dolly	5,45	34,88
11	Carmina	5,03	35,85
12	Chocolate	2,45	20,08
13	Lily	5,58	28,50
14	May	6,47	36,23
15	Cochi	2,23	29,72
16	Canela	6,58	34,85

Anexo 10 *Prueba T Student de los resultados de medición de glucosa (mg/dL) entre el primer y segundo punto de control Grupo Control*

	$T0_0$	**$T0_1$**
Media	101	99,375
Varianza	126,5333333	157,85
F	2,40	
Estadístico t	0,385443997	
Valor crítico de t (dos colas)	2,042272456	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,702628076418699	

Anexo 11 *Prueba T Student de los resultados de medición de glucosa (mg/dL) entre el primer y segundo punto de control Grupo Experimental*

	$T1_0$	**$T1_1$**
Media	111,125	104,4375
Varianza	348,5166667	100,7958333
F	2,40	
Estadístico t	1,261971468	
Valor crítico de t (dos colas)	2,06865761	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,219606875	

Anexo 12 *Prueba T Student de los resultados de medición de glucosa (mg/dL) en el primer punto de control de ambos grupos*

	T0	**T1**
Media	101	111,125
Varianza	126,533333	348,516667
F	2,40	
Estadístico t	-1,858	
Valor crítico de t (dos colas)	2,042	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,072982927	

Anexo 13 *Prueba T Student de los resultados de medición de glucosa (mg/dL) en el segundo punto de control*

	T0	***T1***
Media	99,375	104,4375
Varianza	157,85	100,7958333
F	2,40	
Estadístico t	-1,259	
Valor crítico de t (dos colas)	2,042	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,217691027	

Anexo 14 *Prueba T Student de los resultados de medición de glucosa (mg/dL) en el tercer punto de control*

	T0	**T1**
Media	111,0625	103,3125
Varianza	215,5291667	124,2291667
F	2,40	
Estadístico t	1,681	
Valor crítico de t (dos colas)	2,042	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,102988602	

Anexo 15 *Prueba T Student de los resultados de medición de glucosa (mg/dL) en el cuarto punto de control*

	T0	T1
Media	131	108,8125
Varianza	1210,26667	82,1625
F	2,40	
Estadístico t	2,46868107	
Valor crítico de t (dos colas)	2,10981558	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,024464163	

Anexo 16 *Prueba T Student de los resultados de medición de tiempo postanestésico (min) desde el ultimo bolo de anestésico hasta la extubación*

	T0	T1
Media	8,91	5,6
Varianza	44986,8	11815,26667
F	2,40	
Estadístico t	3,327293554	
Valor crítico de t (dos colas)	2,073873068	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,003057394	

Anexo 17 *Prueba T Student de los resultados de medición de tiempo posanestésico (min) desde el ultimo bolo de anestésico hasta la incorporación del paciente*

	T0	T1
Media	38,84	30,34
Varianza	191963,7292	86396,3625
F	2,40	
Estadístico t	3,864681786	
Valor crítico de t (dos colas)	2,042272456	
Sig. Bilateral (p≤0,05)	0,000553091	