

## Efecto del tiempo de ayuno sobre los niveles de glucosa en perras sometidas a Ovariohisterectomía

*Effect of fasting time on glucose levels in dogs subjected to ovariectomy*

- <sup>1</sup> Jany Estefany Quiña Egas  <https://orcid.org/0000-0001-8242-463X>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.  
[jany.quina.00@est.ucacue.edu.ec](mailto:jany.quina.00@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Nathalie del Consuelo Campos Murillo  <https://orcid.org/0000-0002-5955-2091>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.  
[ncampos@ucacue.edu.ec](mailto:ncampos@ucacue.edu.ec)
- <sup>3</sup> Darwin Rafael Villamarín Barragán  <https://orcid.org/0000-0001-8242-463X>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.  
[darwin.villamarin@ucacue.edu.ec](mailto:darwin.villamarin@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/11/2022

Revisado: 10/12/2022

Aceptado: 04/01/2023

Publicado: 17/02/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i1.1.2490>

Cítese: Quiña Egas, J. E., Campos Murillo, N. del C., & Villamarín Barragán, D. R. (2023). Efecto del tiempo de ayuno sobre los niveles de glucosa en perras sometidas a Ovariohisterectomía. *Anatomía Digital*, 6(1.1), 80-96. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i1.1.2490>



Ciencia Digital  
Editorial



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras claves:**

Cirugía,  
esterilización,  
canina, glucemia,  
monitoreo.

**Keywords:**

Surgery,  
sterilization,  
canine, glycemia,  
monitoring.

**Resumen**

**Objetivo.** Determinar el efecto del tiempo de ayuno en los niveles de glucosa, pre y post quirúrgica en caninas mestiza de 4 a 16 kg, sometidas a OVH de hasta 15 minutos, mediante tiras Alpha Trak2 en la clínica Municipal de la ciudad de Ibarra, Julio 2022. **Metodología.** La investigación fue cuantitativa, tipo experimental descriptiva, se evaluó al individuo clasificándolo en la escala *American Society of anesthesiologists* (ASA), tomando una muestra inicial en ayunas, de glucosa en sangre venosa que comprobase su normalidad, para ingresar a cada grupo de estudio debía ser normoglucémico o hiperglucémico, clasificadas en 3 grupos (4, 8 y 12 horas de ayuno) comprendidos por 21 ejemplares cada uno, se tomó una muestra pre quirúrgica y otra 2 horas post quirúrgica, correlacionando la sintomatología postquirúrgica con los tiempos de ayuno. La población, hembras caninas mestizas sanas que entraron por servicio de esterilización, el tratamiento muestral 63 ejemplares de 4 meses en adelante, de entre 4 – 16 kg en las instalaciones de la clínica en cuestión, los datos resultantes se analizaron por ANOVA de 2 factores y las variables cualitativas con Chi cuadrado, mediante Infostat. **Resultados.** En los 3 grupos de estudio existió una diferencia en la variable glucosa prequirúrgica  $p= 0.052$ , estadísticamente irrelevante, y en la glucosa post quirúrgica  $p= 0.719$  con el mismo resultado; esta última en todos los casos fue mayor que la glucosa prequirúrgica, la sintomatología se mantuvo relativamente constante en los 3 grupos de ayuno. **Conclusión.** No existe una relevancia significativa entre tiempos de ayuno, ni riesgo de hipoglucemia, se vio generado un estrés metabólico en todos los casos que indujo una hiperglucemia debido al procedimiento quirúrgico en sí, con síntomas postquirúrgicos similares en todos los grupos. **Área de estudio:** veterinaria, salud y bienestar animal, manejo de la fauna urbana.

**Abstract**

**Objective** is to determine the effect of fasting time on pre and postsurgical glucose levels in mixed breed canines 4 to 16 kg, submitted to OVH of until 15 minutes, with Alpha Trak2 strips in the Municipal clinic in the city of Ibarra on July 2022. The **methodology** of the research was quantitative of the descriptive

experimental type. We proceeded with an evaluation of the individual classified by the American Society of anesthesiologists (ASA) scale. An initial taking of glucose in venous blood was carried out with the subject in fasting, which proved its normality to enter each study group. If it was normoglycemic or even hyperglycemic, they were classified in 3 study groups (4, 8 and 12 hours of fasting) comprised by 21 specimens each. Once admitted, a pre-surgical sample was taken and another 2 hours post-surgical the data was collected and grouped by treatment. This correlated the post-surgical symptomatology with the changes in the glucose levels and the fasting times. The population for this study were healthy, canine females from the municipal clinic that came for sterilization services. The sample treatment 63 females of 4+ months in the facilities of the clinic Animal Vet SAS were analyzed with resulting data. The analysis of variance ANOVA of 2 factors and the qualitative variables were performed with Chi-square, using Infostat. In the **results** between the 3 study groups there is a statistically irrelevant difference in the pre-surgical glucose variable  $p= 0.052$  and in the post-surgical glucose  $p= 0.719$  with the same result. The post-surgical glucose, in all cases, was always higher than the pre-surgical glucose and the symptomatology remained relatively constant in the 3 fasting groups. **Conclusion.** There is no significant relevance between fasting times, nor any risk of hypoglycemia. A metabolic stress was generated in all cases that induced hyperglycemia due to the surgical procedure itself, with similar post-surgical symptoms in all groups. **Area of study:** veterinary medicine, animal health, urban wildlife management.

## Introducción

Investigaciones relacionadas demuestran que los niveles de glucosa se ven alterados en diferentes tiempos (pre, peri y post) quirúrgicos, es en este contexto que Akhtar (1) menciona que el desarrollo de hiperglucemia post quirúrgica es bastante común, el cual está mediado por factores como el estado metabólico perioperatorio, el manejo intraoperatorio del paciente y la respuesta al estrés neuroendocrino como reacción a la cirugía. Además de relacionar la hiperglicemia con malos resultados en pacientes críticos

post quirúrgicos, lo cual evidencia la falta de control de los niveles glucémicos en los procedimientos quirúrgicos.

En la mayoría de mamíferos, la concentración de glucosa se mantiene entre 4.5 a 5.5 mmol/L en estado post absorción, luego de la ingesta de carbohidratos puede aumentar a 6.5 hasta 7.2 mmol/L y en estado de ayuno bajar a 3.3 hasta 3.9 mmol/L. (2, 3), en este mismo contexto en un artículo publicado por (4), demuestran que el extracto concentrado obtenido de residuos de jabuticaba aumentaron la glucemia de los animales alimentados con una dieta regular, indicando que existen diferentes tipos de alimentos que tienen influencia sobre los niveles glucémicos. En cuanto a la respuesta quirúrgica, como menciona (5), esta depende de diferentes factores que permiten reestablecer la estabilidad hemodinámica, mantener la protección contra infecciones y tener la demanda energética y compuestos necesarios para la reparación celular y cicatrización.

Son pocos los estudios acerca de la respuesta al estrés quirúrgico en caninos, una secuencia de eventos que se van orquestando en el cuerpo en respuesta a un trauma quirúrgico que a veces, como se evidencia en la cirugía humana, resulta perjudicial para el paciente (6)

Cuando se generan situaciones de estrés se puede producir glicemia, la misma que se ve controlada por el eje hipotálamo - hipofisiario ya que al controlar la respuesta y secreción de hormonas termina desempeñando un papel central en el funcionamiento del sistema endócrino, capaz de intervenir en el metabolismo glicídico (7). Los glucocorticoides poseen acción gluconeogénica que potencia la gluconeogénesis, lo corroboran (3, 7, 8)

En el paciente el estrés induce una respuesta neurofisiológica que rige las alteraciones endocrinas, metabólicas y fisiológicas características del estado postraumático. La liberación de hormonas contrarreguladoras (cortisol, glucagón, epinefrina y hormona de crecimiento) antagonizan la acción de la insulina, resultando en una regulación positiva en la gluconeogénesis y glucogenólisis debido a la hiperinsulinemia. La acción de estas hormonas a corto plazo es conservar la glucemia y evitar la hipoglucemia, mientras que en forma crónica aceleran el catabolismo. (5, 9, 10)

La glucosa hepática contribuye al 90% de la producción total de glucosa. En condiciones perioperatorias la glucosa aumenta aproximadamente un 30% durante y después de la cirugía, en tanto que, durante la cirugía, los niveles de insulina están disminuidos debido a las concentraciones elevadas de catecolaminas. (11)

Las lesiones, sepsis y estrés se caracterizan por hiperglucemia siendo proporcional a la gravedad de la lesión, en contraste con el ayuno que se acompaña de hipoglucemia

Por su parte en las catecolaminas el tipo de anestesia tiene una importante influencia en los niveles de incremento de secreción durante el procedimiento quirúrgico, sus

concentraciones disminuyen durante las cirugías, regresando a los valores iniciales después de 12 horas, aumentando por arriba de estos al cabo de un día y volviendo a regresar a ellos hacia los 3 días. (3, 5)

La hiperglucemia en el postoperatorio está asociada a un incremento del riesgo de infección, complicaciones renales y pulmonares y mortalidad, pero también, su presencia hace que el cerebro disponga de una fuente de energía accesible y podría ser de importancia en la sobrevida del paciente. Las concentraciones altas de glucosa son necesarias para el aporte satisfactorio de este sustrato a los tejidos lesionados. (5, 10, 11)

Es bien sabido que los individuos ante una agresión presentan una elevación de las hormonas contrarreguladoras o antiinsulina: cortisol, glucagón y catecolaminas. Los niveles de insulina generalmente elevados, no son suficientes para contrarrestar la hiperglucemia que siempre se observa (12), es aquí donde radica la consideración de medir y controlar los niveles de glucosa peri y post operatoria.

Los medidores de glucosa son aquellos que analizan y registran la cantidad de azúcar (llamada glucosa) que se encuentra presente en la sangre (13). Hay estudios que avalan el uso de equipos que miden glucosa periférica como una forma confiable y eficaz de conocer estos valores, así como es el caso de las evaluaciones de glucosa en pacientes con diabetes mellitus, en cuyos casos la importancia de llevar un buen control de los niveles de glucosa es vital. En un estudio comparativo realizado por (14) en el cual se valoraban 3 equipos de cuantificación de glucosa capilar, este llegó a concluir que los sistemas de medición rápidos, pueden ser usados con un nivel alto de confiabilidad.

En un estudio de comparación de los niveles de glucosa realizado en el 2012 por (12) se tomaron mediciones de glucosa a partir de tres tomas de glicemia capilar con un mismo glucómetro (Accu-Achek Active), 30 minutos antes de la cirugía, a los 60 minutos de la cirugía y a los 30 minutos de estancia en Unidad de recuperación post anestésica (UCPA).

La concentración de glucosa en el plasma es aproximadamente 11% mayor que en la sangre entera. La mayoría de los glucómetros realmente cuantifican la glucosa en sangre entera y por ende los resultados equivalentes en el plasma son superiores. Los niveles de glucosa en sangre arterial son más altos que la venosa o sangre capilar (ya que la glucosa no ha sido extraída por los tejidos), además el estado hemodinámico de un paciente puede afectar también a la exactitud de la medición de la glucosa sanguínea. (12)

Como principal regulador del metabolismo de la glucosa está la insulina. Post ingesta, la concentración de glucosa en plasma aumenta, estimulando la secreción de insulina por parte de las células beta e hiperinsulinemia, actuando en conjunto con la hiperglucemia provoca la que se suspenda la producción de glucosa endógena (reflejada principalmente por hígado). (15)

Un abordaje seguro para realizar una cirugía, sea cual sea, siempre tiene que estar ligada a una preparación previa del paciente, para que sus condiciones sean las más favorables al momento de someterse a un proceso quirúrgico.

Muchas veces la falta de ayuno en los animales, complica los procesos intraoperatorios al tener altercados por falta o exceso de tiempo; sea por la presencia de factores que inducen la emesis o descompensaciones en las cirugías. (16) considera que el ayuno prequirúrgico es importante ya que reduce el riesgo de tener una aspiración broncopulmonar intraoperatoria, la dependencia de los niveles de glucosa está ligado a varios factores como la edad, duración del ayuno y la premedicación que se usa

(17), detalla que las restricciones dietéticas en los cachorros no deberían sobrepasar las 4 a 6 horas, a diferencia de los adultos que pueden soportar ayunos de 6 a 12 horas con un riesgo de hipoglucemia menor.

Otros autores advierten que no hay relevancia significativa entre tiempos de ayuno (18), respaldándose esto en su estudio de canales bovinas en el cual determinaron que no era negativamente proporcional a los rendimientos.

(19) realizó una investigación en ratones en la que se evidenció que un ayuno de 6 horas no altera significativamente los niveles de glucosa en sangre, sugiriendo un ayuno de 2 horas como suficiente para el objetivo planteado.

(16) realizó un estudio transversal que evaluó el impacto del tiempo de ayuno prequirúrgico en niños, determinando que no hay una relevancia significativa sobre la glucemia de los individuos que fueron sometidos.

En la actualidad las cirugías de control reproductivo han cobrado gran importancia al permitir el control poblacional en perros y gatos, entre ellas la ovariectomía (OVH), es una de las más demandadas por parte de los propietarios o tenedores responsables de mascotas. Este tipo de cirugía cuando tiene un tiempo de duración de aproximado de  $41,37 \pm 11,3$  minutos (20). Tiempo que varía entre cada cirujano dependiendo de su pericia y experiencia. (21)

(22) valoró 2 técnicas: la ovariectomía (OVH) y la Ovariectomía (OVE) llegando a la conclusión de que ambas técnicas son viables para la esterilización quirúrgica.

En intervenciones quirúrgicas siempre se generan cambios en el equilibrio de los procesos propios del organismo; existe una respuesta de dolor e inflamación durante la cirugía difícil de evaluar, ya que las puntuaciones analógicas visuales que se emplean en los métodos tradicionales no son aplicables bajo anestesia (23).

Según (24) en su investigación evaluó los cambios generados por la cirugía y la hospitalización mediante el grado de estrés y dolor, uno de los parámetros que tuvieron alteración bajo OVH fue la glucosa (hiperglucemia).

Los mismos que se ven influidos por múltiples factores, como la complejidad de la cirugía a realizar; por ejemplo, Salehi (25) menciona que en la cirugía bariátrica se tiene una alteración de la respuesta contrarreguladora de la glucosa prandial a la hipoglucosa por el procedimiento en sí.

Los tiempos que se toman en quirófano, el tipo de anestesia que se utilice en conjunto con su protocolo, el estrés que se genera en el animal, los tiempos de ayuno; en medicina humana la recomendación es que no se den tiempos de ayuno preoperatorio prolongados debido a su impacto negativo sobre la hidratación perioperatoria (26).

Tanto en humanos como en animales se ha podido evidenciar la necesidad de establecer un período de ayuno prequirúrgico que cumpla con las necesidades de cada especie, en este contexto el enfoque de interés se relaciona con los niveles de glucosa que dan valores relevantes sobre el estado del paciente antes y después de someterse a una cirugía, en este estudio, OVH, y cómo sus valores pueden tener una marcada diferencia entre el estado inicial del paciente y su recuperación post quirúrgica dependiendo de la cantidad de horas que han pasado expuestos a un período de ayuno.

La presente investigación se realizó debido a que en la actualidad, los tiempos de ayuno se han pasado por alto y dada por sentada la importancia que recae sobre su correcto manejo, su conocimiento es preciso para que los animales que entran a un procedimiento quirúrgico, tengan las mejores condiciones intraoperatorias, reduciendo así los riesgos de caer en hipoglucemia mejorando el bienestar animal en este ámbito y dando una pauta que justifique el tiempo de ayuno al que se someta a los animales.

+Por ello se vio la necesidad de realizar mediciones en pacientes caninas hembras sanas, de 4 a 16 kg de peso vivo, que se sometiesen a OVH, por ser una cirugía recurrente, invasiva y de relevancia, con tiempos de realización bajos, en grupos de ayuno de 4, 8 y 12 horas; evidenciando cómo afectó sobre el organismo la suma de estos factores en las variaciones de los niveles de glucosa venosa.

+El objetivo principal fue la determinación del efecto del tiempo de ayuno en los niveles de glucosa, pre y post quirúrgica en caninas mestiza de entre 4 a 16 kg, sometidas a OVH de menos de 15 minutos, mediante el uso de un glucómetro “Alpha Trak 2” en la clínica Municipal de la ciudad de Ibarra.

### Metodología

La presente investigación fue cuantitativa de tipo experimental descriptiva, el método de campo un paradigma cuantitativo positivista cuasi cuantitativo, técnica de muestreo poblacional delimitada, los instrumentos de investigación fueron la recolección de datos mediante fichas y pruebas rápidas en la muestra poblacional delimitada.

Se clasificó a los pacientes sanos que fueron aptos para el estudio llevando a cabo una toma inicial (en ayuno) de glucosa en sangre venosa que comprobó normalidad en el sujeto para ingresar a los grupos de estudio, si fue normoglucémico o hasta hiperglucémico se admitió, además de la valoración por la escala de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) dentro del grado I.

Se los clasificó en 3 grupos de estudio comprendidos por 21 ejemplares cada uno, manejado cada grupo de la siguiente forma:

- 4 horas de ayuno: se tomó una muestra inicial antes de cirugía y 2 horas después de concluida, con una tira de glucosa Alpha Trak2.
- 8 horas de ayuno: se tomó una muestra inicial antes de cirugía y 2 horas después de concluida, con una tira de glucosa Alpha Trak2.
- 12 horas de ayuno: se tomó una muestra inicial antes de cirugía y 2 horas después de concluida, con una tira de glucosa Alpha Trak2.

Posteriormente se recolectaron los datos y se agruparon por tratamiento, correlacionando la sintomatología postquirúrgica con los cambios en los niveles de glucosa.

Población: la población estuvo compuesta por 63 hembras mestizas sanas, ASA I, con un mínimo de 4 meses de edad y con un peso de 4 a 16 kg, que entraron al servicio de cirugía de control reproductivo de la clínica veterinaria “Animal Vet S.A.S” en convenio con el GAD Municipal de Ibarra, Fauna Urbana, cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

Para la determinación de normalidad en los datos, estos fueron sometidos a una prueba de Shapiro Wilk’s modificada. Posteriormente, estos fueron analizados a través de un análisis de la varianza (ANOVA) de dos factores (tiempo de ayuno y toma de muestra). El ANOVA fue ajustado a un diseño completamente al azar (DCA). Las fuentes de variación que mostraron significancia estadística fueron sometidas a una prueba de Tukey ( $p=0.05$ ). Adicionalmente, para las variables cualitativas se realizó un análisis de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ). Todo este procedimiento fue llevado a cabo utilizando del programa estadístico Infostat.

**Resultados y discusión**

**Glucosa prequirúrgica**

Mediante el análisis se determinó que no existen diferencias significativas en la variable glucosa prequirúrgica entre los distintos tiempos de ayuno ( $p=0.052$ ) como se observa en la Tabla 1. La medida de glucosa prequirúrgica más alta se encontró en el ayuno de 12 horas con un valor de 110.5 mg/dl; mientras que la más baja se presentó en el ayuno de 8 horas con un valor de 96.3 mg/dl como se observa en la Figura 1.

Tabla 1. ANOVA del efecto de diferentes tiempos de ayuno en la glucosa prequirúrgica de hembras caninas.

| Fuente           | de | SC      | gl | CM      | F   | p     |
|------------------|----|---------|----|---------|-----|-------|
| Variación        |    |         |    |         |     |       |
| Total            |    | 22538.9 | 62 |         |     |       |
| Tiempos de ayuno |    | 2119.7  | 2  | 1059.87 | 3.1 | 0.052 |
| Error            |    | 20419.1 | 60 | 340.3   |     |       |

Fuente: Elaboración propia.

Después de una comida, la glucosa, aminoácidos y hormonas gastrointestinales (tales como la gastrina, secretina, colecistocinina y péptido inhibidor gástrico) aumentan su nivel en plasma. La liberación de insulina de las células beta pancreáticas se señala cuando la glucosa es  $>110$  mg/dL (27)

Según el tiempo de ayuno al que el organismo se vea expuesto, procede bajo diferentes métodos para obtener energía y seguir estable, a las 4 horas post ingesta el cuerpo se encuentra en fase interprandial y la glucosa es almacenada vía glucogénesis, desde las 12 horas de ayuno el glucógeno hepático se vuelve la principal fuente de estabilidad de los niveles de glucosa en sangre mediante la glucogenólisis (28) esto se ve reflejado en las tomas realizadas al comparar el ayuno de 4 y 12 horas en la toma prequirúrgica.

**Glucosa postquirúrgica**

El análisis estadístico determinó que no existen diferencias significativas para la variable glucosa post quirúrgica entre los distintos tiempos de ayuno ( $p=0.719$ ) como se observa en la Tabla 2. La medida de glucosa prequirúrgica más alta se encontró en el ayuno de 12 horas con un valor de 129.4 mg/dl; mientras que la más baja se presentó en el ayuno de 4 horas con un valor de 123.8 mg/dl como se observa en la Figura 1.

Tabla 2. ANOVA del efecto de diferentes tiempos de ayuno en la glucosa postquirúrgica de hembras caninas.

| Fuente de Variación | SC      | gl | CM    | F    | p     |
|---------------------|---------|----|-------|------|-------|
| Total               | 36652.6 | 62 |       |      |       |
| Tiempos de ayuno    | 400.2   | 2  | 200.3 | 0.33 | 0.719 |
| Error               | 36252.0 | 60 | 604.2 |      |       |

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que el glucógeno hepático es la fuente que mantiene la glucosa en sus niveles esenciales desde las 4 a las 16 horas post ingesta, no existe una evidente diferencia entre las mediciones de glucosa post quirúrgica en los 3 tiempos de ayuno (29).

(30) menciona que la función hepática normal es fundamental para que la glucosa esté en un estado de homeostasis, ya que el hígado es la principal fuente de glucosa para el cuerpo durante el ayuno.

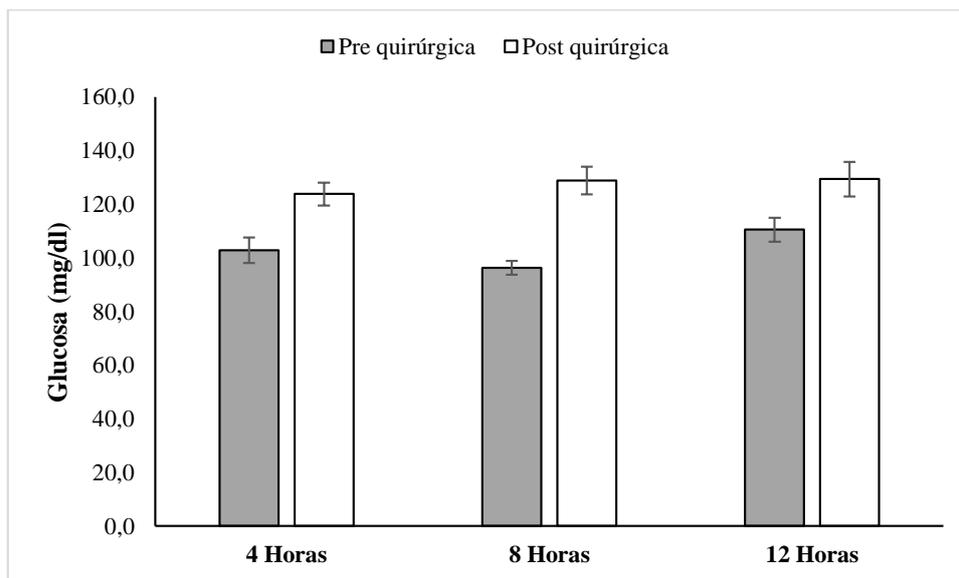


Figura 1. Efecto de diferentes tiempos de ayuno en la glucosa pre y post quirúrgica medida en hembras caninas

En la figura 1 se ve el efecto que tuvo a las 4, 8 y 12 horas de ayuno en este estudio la glucosa, siendo levemente mayor la toma prequirúrgica en el grupo de 12 horas y menor en el grupo de 8 horas, manteniéndose mayor para la glucosa post quirúrgica a las 12 horas y menor en el grupo de 4 horas.

(6) realizó un estudio en el que la glucosa fue un marcador objetivo en el análisis de estrés quirúrgico, con resultados similares en los que la glucosa post quirúrgica fue mayor a su toma prequirúrgica.

**Comparación entre la cantidad de glucosa pre y post quirúrgica**

En la tabla 3 se puede observar que la glucosa post quirúrgica es significativamente mayor al valor de la glucosa pre quirúrgica para todos los tiempos de ayuno 4, 8 y 12 horas ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ , y  $p = 0.004$ , respectivamente).

Tabla 3. Prueba de t de student para la diferencia entre la glucosa pre y post quirúrgica bajo diferentes tiempos de ayuno en caninas hembras.

| Tiempo de ayuno | Glucosa pre quirúrgica (mg/dl) | Glucosa post quirúrgica (mg/dl) | T de student calculado | p      |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------|
| 4 Horas         | 102.8                          | 123.8                           | 6.43                   | <0.001 |
| 8 Horas         | 96.3                           | 128.9                           | 6.99                   | <0.001 |
| 12 Horas        | 110.5                          | 129.4                           | 2.85                   | 0.004  |

Fuente: Elaboración propia.

El metabolismo de carbohidratos del cuerpo, que mantiene dentro de los límites los niveles de glucosa son diversos, y su capacidad para sintetizar la glucosa por otros medios es lo que lo mantiene en los tiempos de ayuno prolongados, cuando las células animales están asimilando la glucosa de las primeras 4 horas de ayuno sus concentraciones en plasma son suficientes para no requerir de otro precursor, más sin embargo, una vez dentro de las 12 horas de ayuno el cuerpo busca energía por medio de la gluconeogénesis elevando la glucosa, acompañado del estrés metabólico generado por el procedimiento quirúrgico se da en su mayoría una hiperglucemia, este cambio se ve reflejado en los resultados obtenidos en la investigación, siendo siempre la medición postquirúrgica mayor que la prequirúrgica (8,31).

**Sintomatología post quirúrgica**

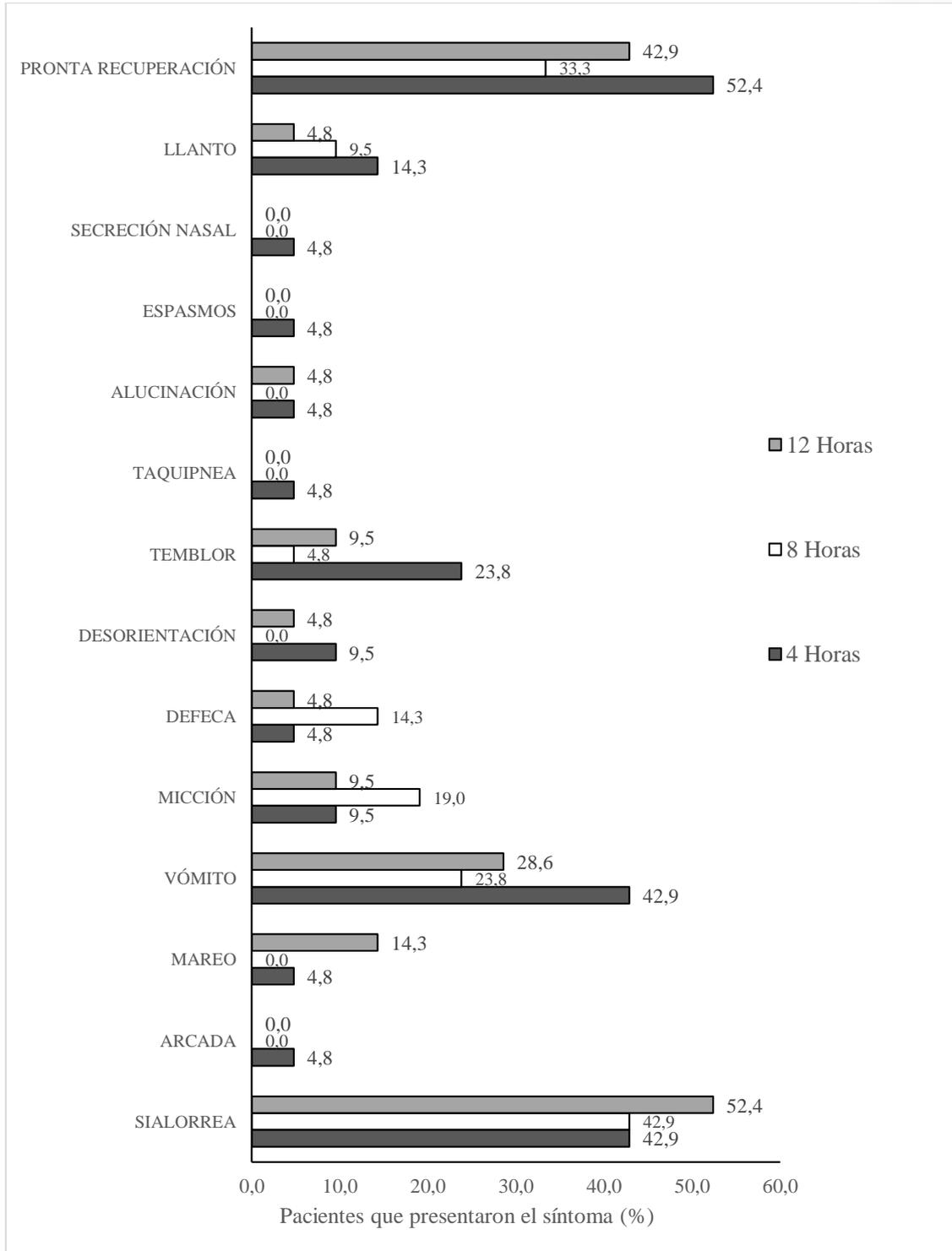


Figura 2. Sintomatología postquirúrgica.

En esta figura se puede ver en porcentajes la cantidad de pacientes que mostraron uno o más de los síntomas detallados por los tiempos de ayuno, se nota que entre grupos de estudio no existe una incidencia mayor entre el síntoma y el ayuno realizado.

### Conclusiones

- Los niveles de glucosa pre quirúrgica van desde 96 a 110 mg/dl entrando en la normalidad, sin implicar riesgos para cirugía y la baja posibilidad de encontrarse con una hipoglucemia en el paciente.
- La glucosa postquirúrgica siempre se encontró mayor que la prequirúrgica, yendo en un rango de 123 a 129 mg/dl, la hiperglucemia se ve con mayor frecuencia después de la cirugía, hay un margen de normalidad estable a pesar de este cambio encontrado.
- Los tiempos de ayuno no repercuten directamente sobre los síntomas postoperatorios, la similitud es mayor a la diferenciación entre grupos, se puede mantener el ayuno según la necesidad quirúrgica lo demande.

### Referencias bibliográficas

1. Akhtar S, Barash PG, et. al. *Scientific Principles and Clinical Implications of Perioperative Glucose Regulation and Control*. *Anesth Analg*. febrero de 2010;110(2):478–97.
2. Elizabeth D, Pérez C. Utilidad del Péptido C y la Hemoglobina Glicosilada en el Diagnóstico y Control de Terapia de Pacientes Diabéticos Tipo 2 del Hospital Provincial General. 2012 [citado el 7 de febrero de 2023]; Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2002>
3. Huayhualla Jeri S. Variaciones de los niveles de glucosa sérica en pacientes felinos sometidos a procedimientos quirúrgicos de esterilización. 2018;
4. Borges LL, Martins FS, et. al. *Effects of liquid extract from Plinia cauliflora fruits residues on Chinese hamsters biochemical parameters*. *Brazilian Journal of Biology* [Internet]. el 27 de agosto de 2021 [citado el 7 de febrero de 2023];83. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/bjb/a/vpjMR46KF6xC4hJJ6RHZ7Js/?lang=en>
5. Aguilar R, Valdez J. Respuesta metabólica al trauma. abril de 2000 [citado el 7 de febrero de 2023]; Disponible en: [http://www.emergencias.es.orgJoséRamónAguilarReguero061Málaga.Españahttp://fly.to/emergenciashttp://www.emergencias.es.orghttp://www.emergencias.es.vg](http://www.emergencias.es.org/JoséRamónAguilarReguero061Málaga.Españahttp://fly.to/emergenciashttp://www.emergencias.es.orghttp://www.emergencias.es.vg)

6. Moldal ER, Kjelgaard-Hansen MJ, et. al. *C-reactive protein, glucose and iron concentrations are significantly altered in dogs undergoing open ovariohysterectomy or ovariectomy*. *Acta Vet Scand* [Internet]. el 30 de mayo de 2018 [citado el 7 de febrero de 2023];60(1):1–8. Disponible en: <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-018-0384-6>
7. Cely GEE, Mora DFP, et. al. Niveles de glucosa en primates de la especie *Saimiri sciureus* en cautiverio y en estado silvestre en el departamento del Caquetá. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia* [Internet]. el 12 de julio de 2010 [citado el 7 de febrero de 2023];5(1):25–34. Disponible en: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/975>
8. Osorio JH, Quenán YE, et. al. Niveles de glucosa y lactato en plasma sanguíneo de caninos durante la primera hora de cirugía ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN. 2015;9.
9. Félix J, Restrepo P. La respuesta metabólica en el paciente quirúrgico \*.
10. Molina-Méndez F, Ángeles-de la Torre R. *Revista Mexicana de Anestesiología*. Medigraphic [Internet]. abril de 2012 [citado el 7 de febrero de 2023];35. Disponible en: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
11. Arcaya Quinteros D. Comparación de los niveles de glucosa perioperatoria en pacientes no diabéticas con anestesia general y neuroaxial mediante pruebas de glicemia capilar Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión 2013. Repositorio de Tesis - UNMSM [Internet]. 2014 [citado el 7 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/13105>
12. Altamirano Jiménez F, Benavides Zambrano L, et. al. Comparación de los niveles de glucosa perioperatoria en pacientes no diabéticas intervenidas por cirugía ginecológica con anestesia general y neuroaxial mediante pruebas de glicemia capilar en los Hospitales Gineco Obstétrico Isidro Ayora, Enrique Garcés y Pablo Arturo Suarez durante el año 2012. 2013 [citado el 7 de febrero de 2023]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1217>
13. FDA. Su medidor de glucosa [Your Glucose Meter] | FDA [Internet]. 2019 [citado el 7 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/womens-health-topics/su-medidor-de-glucosa-your-glucose-meter>
14. Saucedo OC, Morales Camporredondo I, et. al. Tres equipos para cuantificar glucosa capilar: estudio comparativo-prospectivo en pacientes graves. *Grupo Ángeles*. 2005;3.

15. Norton L, Shannon C, et. al. *Insulin: The master regulator of glucose metabolism. Metabolism.* el 1 de abril de 2022; 129:155142.
16. Hajian P, Shabani M, et. al. *The Impact of Preoperative Fasting Duration on Blood Glucose and Hemodynamics in Children.* J Diabetes Res. 2020;2020.
17. Fossum T. Cirugía en pequeños animales [Internet]. 2009 [citado el 7 de febrero de 2023]. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=Pvb\\_f2uGMygC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=Pvb_f2uGMygC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
18. Ramirez Galeano A, Noguera Acevedo D, et. al. Evaluación del efecto de diferentes tiempos de ayuno en canales bovinas en la planta de beneficio animal San Isidro SAS. 2018 [citado el 7 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecniahttps://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/337>
19. Carper D, Coué M, et. al. *Reappraisal of the optimal fasting time for insulin tolerance tests in mice.* Mol Metab. el 1 de diciembre de 2020; 42:101058.
20. Luz MJ, Ferreira GS, et. al. Ovariohisterectomía en perras por NOTES híbrida transvaginal: comparación prospectiva de laparoscopia y cirugía abierta *Ovariohysterectomy in dogs by transvaginal hybrid NOTES: prospective comparison with laparoscopic and open technique.* ARTÍCULO ORIGINAL Arch Med Vet. 2014; 46:23–30.
21. Annandale A, Scheepers E, et. al. *The effect of an ovariohysterectomy model practice on surgical times for final-year veterinary students' first live-animal ovariohysterectomies.* J Vet Med Educ [Internet]. el 22 de abril de 2020 [citado el 9 de febrero de 2023];47(1):44–55. Disponible en: <https://jvme.utpjournals.press/doi/10.3138/jvme.1217-181r1>
22. Pereira MAA, Gonçalves LA, et. al. *Postoperative pain and short-term complications after two elective sterilization techniques: Ovariohysterectomy or ovariectomy in cats* *11 Medical and Health Sciences 1103 Clinical Sciences.* BMC Vet Res [Internet]. el 8 de noviembre de 2018 [citado el 7 de febrero de 2023];14(1):1–7. Disponible en: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s12917-018-1657-z>
23. Ravuri HG, Sadowski P, et. al. *Plasma proteomic changes in response to surgical trauma and a novel transdermal analgesic treatment in dogs.* J Proteomics. el 15 de agosto de 2022; 265:104648.

24. Santana NG, Malm C, et. al. *Evaluation of post-operative pain and stress in dogs after elective ovariohysterectomy under hospitalization. Braz J Vet Res Anim Sci* [Internet]. el 25 de septiembre de 2020 [citado el 7 de febrero de 2023];57(3): e162908–e162908. Disponible en: <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/162908>
25. Salehi M, Gastaldelli A, et. al. *Prandial hepatic glucose production during hypoglycemia is altered after gastric bypass surgery and sleeve gastrectomy. Metabolism* [Internet]. el 1 de junio de 2022 [citado el 7 de febrero de 2023];131. Disponible en: <http://www.metabolismjournal.com/article/S0026049522000774/fulltext>
26. Elsevier C. Manejo del aporte de fluidos durante el perioperatorio del paciente quirúrgico [Internet]. 2022 [citado el 7 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/manejo-del-aporte-de-fluidos-durante-el-perioperatorio-del-paciente-quirurgico>
27. Idowu O, Heading K. *Hypoglycemia in dogs: Causes, management, and diagnosis. The Canadian Veterinary Journal* [Internet]. el 1 de junio de 2018 [citado el 7 de febrero de 2023];59(6):642. Disponible en: </pmc/articles/PMC5949948/>
28. Anton SD, Moehl K, et. al. *Flipping the Metabolic Switch: Understanding and Applying the Health Benefits of Fasting. Obesity (Silver Spring)* [Internet]. el 1 de febrero de 2018 [citado el 9 de febrero de 2023];26(2):254–68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29086496/>
29. El ayuno controlado y sus múltiples beneficios [Internet]. Gym Factory Revista. 2020 [citado el 7 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://gymfactory.net/2020/08/11/el-ayuno-controlado-y-sus-multiples-beneficios/>
30. Kraft G, Coate KC, et. al. *The Importance of the Mechanisms by Which Insulin Regulates Meal-Associated Liver Glucose Uptake in the Dog. Diabetes* [Internet]. el 1 de junio de 2021 [citado el 7 de febrero de 2023];70(6):1292–302. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/diabetes/article/70/6/1292/137655/The-Importance-of-the-Mechanisms-by-Which-Insulin>

www.anatomiadigital.org

## Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

## Declaración de contribución de los autores

Jany Estefany Quiña-Egas: Investigador principal

Nathalie del Consuelo Campos Murillo: Asesor científico

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



## Indexaciones

