



Valores de glucosa y hemoglobina glicosilada en felinos machos adultos castrados y no castrados

Laura Daniela Guerrero Bravo

Fabián Andrés Hurtado Manzano

Alejandra Liseth Zapata Villalobos

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Programa de Medicina Veterinaria

Popayán

2023

Valores de glucosa y hemoglobina glicosilada en felinos machos adultos castrados y no castrados

Laura Daniela Guerrero Bravo

Fabián Andrés Hurtado Manzano

Alejandra Liseth Zapata Villalobos

Trabajo presentado como requisito para optar al título de:

Médico Veterinario

Directora:

MV MSc. PhD. Carmen Alicia Daza Bolaños

Línea de investigación:

Bienestar y salud animal.

Universidad Antonio Nariño

Programa de Medicina Veterinaria

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Popayán

2023

Página de Aceptación

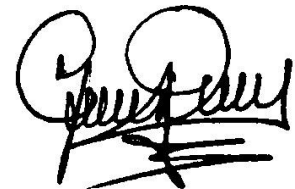
Aprobado por el jurado evaluador en cumplimiento de los requisitos exigidos

Por la universidad Antonio Nariño para optar al título de

Médico Veterinario



Jurado evaluador



Director

Popayán, marzo de 2023

PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN PANCREÁTICA ENDOCRINA EN FELINOS ADULTOS...

Dedicatoria

Dedicamos nuestra tesis principalmente a Dios por darnos sabiduría y fortaleza para culminar este proyecto.

A nuestros padres por su apoyo y motivación para salir adelante.

A nuestra directora de trabajo de grado por ser guía y pilar fundamental en esta investigación.

A cada uno de los integrantes del equipo de trabajo por su empeño y dedicación.

Agradecimientos

Principalmente damos gracias a Dios por brindarnos salud, sabiduría y fortaleza; Por acompañarnos y guiarnos a lo largo de nuestra carrera en pro de cuidar y salvaguardar la vida de nuestros pacientes.

A nuestras familias que son nuestro modelo a seguir y nos han formado para ser las personas que somos hoy en día, y que con su esfuerzo y apoyo incondicional nos dieron la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera y nos animaron a seguir adelante en cada momento.

A la universidad Antonio Nariño de Popayán y a la facultad de Medicina Veterinaria por su formación, dedicación, enseñanzas, paciencia, esmero, y principalmente a la docente y directora de nuestro trabajo de grado, Carmen Alicia Daza Peña por creer en este proyecto y en nosotros como estudiantes brindándonos su apoyo y sabiduría en cada paso. También a nuestro jurado por enriquecer nuestro trabajo con críticas constructivas mejorando así el resultado de este.

Por último, agradecemos a cada uno de los propietarios y pacientes que hicieron parte de este proyecto hasta el final, y nos brindaron su tiempo y creyeron en nuestras capacidades.

Resumen

El presente trabajo de investigación se enfoca en la predisposición a diabetes mellitus que pueden llegar a tener nuestros felinos dependiendo del estado reproductivo que estos presenten ya sea enteros o castrados, ya que pueden ser más propensos a padecer dicha enfermedad a causa de diversos factores que logran variar al momento de realizar la castración, como lo son el aumento de peso y del sedentarismo que se dan por la disminución o anulación de algunas hormonas relacionadas con el comportamiento del animal en la mayoría de los casos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los niveles de glucosa preprandial, posprandial y de hemoglobina glicosilada como pruebas del funcionamiento pancreático en gatos machos castrados y enteros mayores de 3 años y menores de 7 años en condición indora; esto se llevó a cabo mediante un muestreo de conveniencia en donde entraron al estudio 20 gatos repartidos de forma equitativa entre castrados y enteros, con un intervalo entre muestras de 20 días hasta completar 5 tomas, y tomando 1 muestra de sangre para, medir la HG al inicio y al final del estudio, lo cual transcurrió desde el mes de septiembre hasta marzo del 2023 (6 meses).

Dentro de los resultados se observó que el promedio de la glucosa preprandial en felinos castrados es de 83.1 y en felinos no castrados es de 80.3, mientras que el promedio de la glucosa post prandial en los felinos no castrados es de 91.8 y en felinos castrados es de 89.6. Así mismo, en los resultados de Hemoglobina glicosilada inicial se observó que los felinos castrados presentaron valores de 3.4, y los no castrados están en 3.2, y en la hemoglobina glicosilada final los castrados se encontraban en un promedio de 3.3 y los no castrados en 3.2. En cuanto el promedio general de glucosa preprandial esta se encuentra en 81,7, la posprandial está en 182.4 y hemoglobina glicosilada inicial fue de 3.3 y la final de 3.2. En conclusión, con este estudio pudimos visualizar variaciones no muy marcadas en los resultados, que nos indican que esta

predisposición puede variar dependiendo como se manejen los demás factores que pueden afectar esta condición.

Palabras clave: felis, hemoglobina glicosilada, glucosa sanguínea,

Abstract

The present research work focuses on the predisposition to diabetes mellitus that our felines can have depending on the reproductive status that they present either whole or castrated, since they may be more likely to suffer from this disease because of various factors that may vary at the time of castration, as are weight gain and sedentary lifestyle that are given by the decrease or cancellation of some hormones related to the behavior of the animal in most cases. The objective of this study was to evaluate the levels of preprandial, postprandial glucose and glycosylated hemoglobin as tests of pancreatic functioning in neutered and whole male cats older than 3 years and less than 7 years in indoor condition; This was carried out through convenience sampling where 20 cats entered the study distributed equally between neutered and whole, with an interval between samples of 20 days to complete 5 doses, and taking 1 blood sample to measure HG at the beginning and end of the study, which ran from September to March 2023 (6 months).

Within the results it was observed that the average preprandial glucose in neutered felines is 83.1 and in uncastrated felines is 80.3, while the average postprandial glucose in uncastrated felines is 91.8 and in castrated felines is 89.6. Likewise, in the results of initial glycosylated hemoglobin it was observed that castrated felines presented values of 3.4, and those not castrated are at 3.2, and in the final glycosylated hemoglobin the castrated were on average 3.3 and the uncastrated in 3.2. As for the overall average preprandial glucose is 81.7, the postprandial is at 182.4 and initial glycosylated hemoglobin was 3.3 and the final 3.2. In conclusion, with this study we were able to

PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN PANCREÁTICA ENDOCRINA EN FELINOS ADULTOS...

visualize not very marked variations in the results, which indicate that this predisposition may vary depending on how the other factors that can affect this condition are managed.

Key words: Felines, diabetes mellitus, castrated, uncastrated, preprandial, postprandial, glycosylated hemoglobin, glucometer, pancreas, glucose, insulin, sampling, range, prevalence.

Tabla de contenido

Introducción	15
Justificación	17
Planteamiento del problema	18
Pregunta de investigación	19
Objetivos	20
Objetivo General	20
Objetivos Específicos	20
Marco Teórico	21
Historia felina	21
Importancia nutricional	22
Necesidades energéticas	23
Proteína.	23
Grasas.	23
Hidratos de carbono.	24
Vitaminas.	24
Vitamina A.	24
Vitamina D.	25
Vitamina E.	25
Vitamina C.	25
Vitaminas del grupo B.	25
Minerales.	26
Agua.	26

PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN PANCREÁTICA ENDOCRINA EN FELINOS ADULTOS...

Páncreas	28
Glucosa	30
Importancia fisiológica de la glucosa	31
Transporte y almacenaje	31
Glucógeno.	32
Fisiología de la glicemia en situaciones de estrés	32
Importancia de la glucosa en el metabolismo de carbohidratos	33
Insulina	34
Secreción de la insulina	34
Acciones de la insulina	35
Glucagón	36
Regulación de la secreción de glucagón Hiperglucemia	36
Diabetes	36
Diabetes Tipo 1 (insulino-dependiente)	37
Diabetes Tipo 2 (insulino no-dependiente)	37
Pruebas de evaluación del funcionamiento pancreático	38
Marco Metodológico	41
Tipo de estudio	41
Línea de investigación	41
Población y muestra	41
Universo Poblacional y Tamaño de muestra	41
Tamaño de muestra.	42
Características (marco geográfico)	42

PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN PANCREÁTICA ENDOCRINA EN FELINOS ADULTOS...

Análisis estadístico	50
Materiales y métodos	50
Equipos	52
Resultados	53
Discusión	66
Impactos	68
Conclusiones	69
Recomendaciones	70
Referencias	71

Lista de tablas

Tabla 1 Taxonomía felina	21
Tabla 2 Gráfica de promedio de datos de prueba de glucosa preprandial realizada a dos grupos de felinos	53
Tabla 3 Curva de glucosa preprandial en felinos castrados	55
Tabla 4 Curva de glucosa preprandial en felinos no castrados	56
Tabla 5 Gráfica de promedio de datos de prueba de glucosa posprandial realizada a dos grupos de felinos	58
Tabla 6 Curva de glucosa posprandial en felinos castrados	59
Tabla 7 Curva de glucosa posprandial en felinos no castrados	60
Tabla 8 Gráfica de promedio de prueba de hemoglobina glicosilada a dos grupos de felinos	61
Tabla 9 Curva de hemoglobina glicosilada en felinos castrados	62
Tabla 10 Curva de hemoglobina glicosilada en felinos no castrados	64

PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN PANCREÁTICA ENDOCRINA EN FELINOS ADULTOS...

Lista de figuras

Figura 1	Páncreas	28
Figura 2	Páncreas endocrino	29
Figura 3	Glucagón e insulina	29
Figura 4	Felinos	43
Figura 5	Microtubos vacutainer de tapa lila	50
Figura 6	Caja de guantes	50
Figura 7	Torniquete hemostático	51
Figura 8	Alcohol	51
Figura 9	Agujas vacutainer	51
Figura 10	Algodón	52
Figura 11	Gasas	52
Figura 12	Glucómetro	52
Figura 13	Curva de promedio de datos de prueba de glucosa preprandial realizada a dos grupos de gatos; castrados y no castrados con mediciones cada 20 días	54
Figura 14	Curva de glucosa preprandial realizada a felinos castrados con mediciones cada 20 días	55
Figura 15	Curva de glucosa preprandial realizada a felinos no castrados con mediciones cada 20 días	57
Figura 16	Curva de promedio de datos de prueba de glucosa postprandial realizada a dos grupos de gatos; castrados y no castrados con mediciones cada 20 días	58
Figura 17	Curva de glucosa postprandial realizada a felinos castrados con mediciones cada 20 días	59

PARÁMETROS DE LA FUNCIÓN PANCREÁTICA ENDOCRINA EN FELINOS ADULTOS...

Figura 18 Curva de glucosa postprandial realizada a felinos no castrados con mediciones cada 20 días	61
Figura 19 Curva de promedio de datos de hemoglobina glicosilada realizada a dos grupos de gatos; castrados y no castrados con dos mediciones.	62
Figura 20 Prueba de hemoglobina glicosilada realizada a felinos castrados con dos mediciones; al inicio y al final del estudio.	63
Figura 21 prueba de hemoglobina glicosilada realizada a felinos no castrados con dos mediciones; al inicio y al final del estudio	64

Introducción

La presente investigación se llevó a cabo a través de un plan de trabajo que incluyó un diagnóstico que nos proporcionó la información para establecer los parámetros de la Función Pancreática Endocrina en Felinos machos Adultos, de la Ciudad de Popayán durante el período 2021 a 2023. A través de este trabajo se midió la glucosa preprandial y posprandial en felinos machos adultos; así como también la hemoglobina glicosilada para correlacionar los anteriores valores con la condición de castrados o enteros.

La glucosa es una de las principales fuentes de energía de las células del organismo y es regulada por un sistema fisiológico en donde el páncreas interactúa en conjunto con la hipófisis y el hígado, para que la glucosa en sangre se mantenga dentro de los rangos normales y haya una homeostasis. Los valores normales de glucosa en gatos oscilan entre 60 – 170mg/dl, (Huayhualla, 2018).

La importancia de medir o evaluar los parámetros de la función endocrina del páncreas en gatos adultos radica en que dependiendo de los rangos que se reporten, se pueden clasificar los animales en sanos, enfermos o predisponentes a enfermedades endocrinas, principalmente la diabetes mellitus tipo 2 que es la más reportada en gatos adultos por factores como la obesidad, la inactividad física y la edad avanzada; de esta manera se ayudará a detectar de forma temprana la disminución de la producción de insulina en el organismo que puede ocasionar el colapso del páncreas y por supuesto, la pérdida de la vida del felino.

Para llevar a cabo la investigación se tomaron felinos machos adultos castrados y enteros clínicamente sanos, seleccionados a través de un examen físico (observación), que incluya los métodos de palpación, auscultación, percusión, así como la actitud, el temperamento, el estado mental, el peso y la condición corporal de los pacientes, provenientes del municipio de Popayán

en un período de 6 meses, cuyos datos serán recopilados estadísticamente, para su posterior interpretación y clasificación.

Justificación

La diabetes mellitus es una enfermedad, cada vez más común en los felinos ya que presenta diversas variables, en donde encontramos el estado reproductivo del animal como una condición que influye en el desarrollo de esta patología.

Con esta investigación se buscó ver cuáles son los rangos de glucosa y hemoglobina glicosilada en condiciones normales, y no en condiciones patológicas. De esta manera, se midió la glucosa preprandial, posprandial y la hemoglobina glicosilada en los felinos castrados y no castrados por medio de la toma de muestras sanguíneas para así observar la predisposición que tienen de presentar diabetes mellitus.

Planteamiento del problema

La diabetes mellitus es una peligrosa, pero cada vez más frecuente, enfermedad en los felinos que acorta la vida del animal sin el tratamiento adecuado. Un gato que padece diabetes no tiene la capacidad de crear toda la cantidad de insulina que precisa para que su cuerpo funcione del modo correcto. (San Martín, 2013, p.1)

Los niveles elevados de glucosa en sangre pueden producir problemas importantes, la pérdida o disfunción de la secreción de insulina por parte de las células beta y una disminución de la sensibilidad insulínica en los tejidos, o ambas (Behrend et al., 2018; Fracassi, 2017, como se citó en Patricio, 202, p.10).

La falta de insulina o disminución de la sensibilidad en los tejidos provoca que la glucosa, ácidos grasos y aminoácidos no puedan ser utilizados por los tejidos, acelerando así la glucogenolisis y gluconeogénesis a nivel hepático, a la vez que se presenta acumulación de glucosa a nivel sanguíneo, causando hiperglucemia degenerándose la salud del felino. (Nelson, 2015^a, como se citó en Patricio, 2021, p.10)

Por ello resulta fundamental buscar rápidamente un diagnóstico por medio del evaluó de glucosa en sangre para saber si tiene una función endocrina adecuada. En cuanto a la hemoglobina glicosilada es un marcador que se utilizan con más frecuencia para la evaluación a largo plazo (4 a 8 últimas semanas) de la concentración de glucemia en el diagnóstico y seguimiento de la diabetes mellitus felina, debido a que es un producto de fijación inespecífica, irreversible y no enzimática de la glucosa a residuos de aminoácidos, mediante la fracción A1c de la hemoglobina glicosilada (HbA1c), que es un producto de la glicosilación de la hemoglobina y de la glucosa la cual se mide por cromatografía.

“La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad endocrina frecuente en el gato. Su prevalencia se sitúa entre 1:400 y 1:100” (Panciera y col., 1990; Rand y col., 1997, como se citó en Pibot, 2016, p.4). Un estudio retrospectivo realizado a partir de casos de hospitales veterinarios muestra que:

La prevalencia de la diabetes felina se ha multiplicado por un factor de 10 en los últimos 30 años. Mientras que en 1970 se daba menos de un caso por cada mil gatos, en 1999 se dieron más de doce casos por mil. (Prahly y col., 2003; 2007, como se citó en Pibot, 2016, p.4)

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los valores de glucosa y hemoglobina glicosilada en felinos machos adultos castrados y no castrados en el Municipio de Popayán?

Objetivos

Objetivo General

Evaluar los valores de glucosa y hemoglobina glicosilada en felinos adultos machos castrados y no castrados.

Objetivos Específicos

- Evaluar los valores de glucosa preprandial en felinos machos adultos castrados y no castrados
- Evaluar los valores de glucosa posprandial en felinos machos adultos castrados y no castrados.
- Evaluar los valores de hemoglobina glicosilada en felinos machos adultos castrados y no castrados.

Marco Teórico

Historia felina

Tabla 1

Taxonomía felina

Taxonomía felina	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Superclase	Tetrapoda
Clase	Mammalia
Subclase	Theria
Orden	Carnivora
Suborden	Feliformia
Familia	Felidae
Subfamilia	Felinae
Género	Felis

Nota. Datos tomados de Anipedia.net. (s.f.). La Taxonomía de los gatos.

Los gatos domésticos, sea cual sea su raza, son todos miembros de una misma especie, *Felis catus*, que mantiene una relación con los humanos desde hace mucho tiempo. Los antiguos egipcios habrían sido los primeros en domesticar gatos, hace ya 4.000 años. Probablemente, los gatos salvajes se vieron atraídos a las comunidades humanas por la abundancia de roedores que había en ellas, y su habilidad para cazarlos les hizo ganarse la simpatía de sus habitantes. Al igual que sus parientes salvajes, los gatos domésticos son cazadores natos, capaces de acechar a sus presas y abalanzarse sobre ellas con sus garras y dientes. Son particularmente eficaces de noche, cuando sus ojos reflectantes les dotan de una visión mucho más nítida que la de sus víctimas.

También poseen un oído muy agudo. Al igual que todos los felinos, son ágiles y rápidos y sus largas colas les ayudan a tener un extraordinario sentido del equilibrio. Los gatos se comunican marcando árboles, postes o muebles con sus zarpas o con su orín. Dejar su rastro es el modo que tienen de informar a otros del alcance de su territorio. Su repertorio vocal va desde el ronroneo hasta el chillido. (Redacción National Geographic, 2023, p.1)

Importancia nutricional

La dieta de los gatos domésticos se ha mantenido predominantemente carnívora a lo largo de la evolución, por ello han desarrollado un estómago simple, apropiado para digerir carne cruda. También han mantenido una lengua áspera que les ayuda a aprovechar hasta el último trozo de carne de los huesos de los animales (y también a acicalarse ellos mismos). Sus dietas, no obstante, han variado con las golosinas que les ofrecen los hombres, aunque pueden completarla con sus propios trofeos de caza, (Redacción National Geographic, 2023, p.1).

Los gatos no son capaces de ajustar su metabolismo a una dieta baja en proteína, en esta situación usan la proteína que se encuentra almacenada en el cuerpo para satisfacer sus necesidades. Se ha demostrado lo única que es esta especie a partir de sus necesidades nutricionales. La deficiencia de un aminoácido llamado arginina en una sola comida puede conducir a la aparición de síntomas clínicos como letargia, hipersalivación y vocalización. Los gatos necesitan la arginina para sintetizar urea, un producto de desecho que se obtiene a partir de la degradación de la proteína.

Otro nutriente esencial para los gatos es el aminoácido taurino, debido a que su organismo no es capaz de sintetizarlo en cantidades suficientes para mantener los requerimientos diarios. Por lo tanto, la dieta del gato debe contener la cantidad necesaria de taurina. Si se

produce un déficit de este aminoácido existe un gran riesgo de que se produzcan daños severos e irreversibles en órganos importantes como el corazón y los ojos. La taurina se encuentra casi en su totalidad en la carne, lo que apoya el concepto del que el gato es un carnívoro estricto.

Necesidades energéticas

La energía que contiene la comida se mide en kilocalorías (Kcal) y se obtiene a partir de la grasa, la proteína y los hidratos de carbono. Es importante que el porcentaje de energía aportado por la fracción proteica sea por lo menos el 25% del total, de otro modo el apetito del gato se verá saciado antes de que haya ingerido la cantidad de proteína que necesita para mantener su estado de salud. Similarmente, es importante que la ingesta de comida sea suficiente para recibir el aporte de los otros nutrientes necesarios como grasa, hidratos de carbono, vitaminas y minerales. (Gemfe, s.f, p.1)

Proteína. Los gatos, como otros animales, necesitan proteína en su dieta para proveerse de aminoácidos específicos que su cuerpo no puede sintetizar, conocidos como aminoácidos esenciales. Estos son remodelados en forma de nuevas proteínas que serán necesarias para el crecimiento de los tejidos y la reparación y regulación de los procesos metabólicos. (Gemfe, s.f, p.1)

Grasas. Las grasas de la dieta cumplen distintas funciones. Son la fuente más concentrada de energía de entre todos los nutrientes y gracias a ellas la palatabilidad y textura de las comidas para gatos se ven aumentadas. Tienen un papel importante en el transporte de las vitaminas liposolubles A, D y E. La grasa es un componente esencial de la dieta del gato ya que incorpora los ácidos grasos esenciales (AGE), ácido linoleico y ácido araquidónico, que juegan un papel clave en el mantenimiento del estado general de salud del gato y que son vitales en muchos sistemas orgánicos como la piel, sistema

urinario y reproductor. Se recomienda que por lo menos el 9% del total diario de calorías que ingiere el gato provengan de la grasa. (Gemfe, s.f, p.2)

Hidratos de carbono. El gato no tiene ninguna necesidad nutricional de ingerir hidratos de carbono debido a que es capaz de obtener la mayor parte de la energía que necesita a partir de la catabolización de la proteína. Posee, no obstante, los enzimas necesarios para digerir y metabolizar hidratos de carbono por lo que estos pueden ser una fuente de energía alimentaria útil. (Gemfe, s.f, p.2)

Vitaminas. Las vitaminas llamadas antioxidantes- C, E y betacaroteno (el precursor de la vitamina A, presente en ciertas plantas, verduras y frutas)- son importantes para evitar que unas sustancias llamadas radicales libres puedan causar daño celular, y por lo tanto juegan un papel en los procesos de envejecimiento. Las vitaminas también pueden proteger al organismo frente a ciertos tipos de cáncer. (Gemfe, s.f, p.2)

Vitamina A. La vitamina A es conocida por su importancia en relación con la visión. También interviene en otros procesos como la regulación de las membranas celulares y el crecimiento de huesos y dientes. El betacaroteno, que se encuentra en tejidos vegetales, es usado por muchos mamíferos como precursor de la vitamina A. El gato, sin embargo, no es capaz de convertir el betacaroteno en vitamina A y por lo tanto necesita obtener la vitamina A directamente de tejidos de origen animal. Órganos como el hígado y los riñones son buenas fuentes de vitamina A para el gato, mientras que el músculo es relativamente pobre en esta vitamina. Es importante señalar que cantidades demasiado elevadas de vitamina A son tan peligrosas como su deficiencia, y los gatos alimentados con dietas que consisten fundamentalmente en hígado crudo desarrollan una enfermedad conocida como hipervitaminosis A, presentando síntomas como letargia, falta de

desarrollo, rigidez en el cuello y otros problemas esqueléticos. Los requerimientos diarios para un gato adulto son alrededor de 650-850 unidades internacionales, presentes en tan solo 5g de hígado de buena calidad. (Gemfe, s.f, p.3)

Vitamina D. La vitamina D está implicada en el metabolismo del calcio. Los tejidos animales (a excepción de los huesos) tienen niveles bajos de calcio, por lo que la dieta de los gatos debe ser suplementada con este mineral. La deficiencia de vitamina D produce raquitismo. No obstante, la cantidad de vitamina D que necesitan los gatos es muy baja, por lo que, si la cantidad y relación entre calcio y fósforo que contiene la dieta del gato es la normal, el verdadero raquitismo es muy poco frecuente. (Gemfe, s.f, p.3)

Vitamina E. Aunque se observa muy raramente, los gatos pueden presentar deficiencia en vitamina E, especialmente cuando son alimentados con comida que contiene niveles elevados de grasas insaturadas a la que no han sido añadidos antioxidantes. Las grasas insaturadas son oxidadas y se vuelven rancias muy fácilmente, como resultado de esta oxidación su contenido en vitamina E es destruido. (Gemfe, s.f, p.3)

Vitamina C. Los gatos no necesitan ingerir vitamina C como parte de su dieta ya que su cuerpo sintetiza toda la que necesitan.

Vitaminas del grupo B. Las vitaminas hidrosolubles de relevancia en la alimentación de los gatos son las del grupo o complejo B, y casi todas están implicadas en el aprovechamiento de los alimentos y la producción de energía de interconversión en el cuerpo. El gato necesita la vitamina B1 o tiamina en cantidades relativamente elevadas. Debido a que es destruida progresivamente por el calor, los fabricantes de comida para gatos añaden cantidades calculadas en su forma pura durante el procesamiento del pienso. El mismo proceso de destrucción ocurre al cocinar alimentos, por lo que cualquier

comida para su gato preparada de manera casera necesita ser suplementada con esta vitamina. Las dietas basadas principalmente en pescado crudo pueden producir un déficit de esta vitamina debido a que contienen cantidades altas de tiaminasa, una enzima que destruye la tiamina. (Gemfe, s.f, p.3)

Minerales. Los minerales pueden ser divididos en dos grupos, el grupo mayor o macrominerales que son necesarios en cantidades elevadas, y los microminerales o minerales traza que son requeridos en cantidades mucho más pequeñas. Casi todo (alrededor del 99%) el calcio que contiene el cuerpo del gato se encuentra en los huesos y dientes. Tejidos blandos como el músculo y las vísceras contienen cantidades muy bajas de calcio, y si un gato es alimentado exclusivamente con estos sufrirá un déficit de calcio. Las dietas comerciales de buena calidad son suplementadas según sea necesario durante el proceso de fabricación. La leche es una buena fuente de calcio, pero desgraciadamente algunos gatos no toleran el azúcar que contiene, llamado lactosa, debido a que no poseen cantidades suficientes de la enzima lactasa, que es importante en la digestión de la lactosa. A algunos gatos, especialmente los siameses, no les gusta la leche. Las dietas comerciales de buena calidad contienen los niveles adecuados de minerales traza y minerales mayores. (Gemfe, s.f, p.3)

Agua. El agua es el nutriente más importante para mantener la vida. Contrariamente a la creencia popular, los gatos necesitan tener a su alcance agua fresca las 24 horas del día, incluso si toman leche. (Gemfe, s.f, p.1)

Cachorros: Entre las 6 y las 8 semanas de edad, dejan de consumir leche materna, por ello poco a poco y a partir de las 3 o 4 semanas de edad, se debe incluir en su dieta alimento sólido especial; que les provea el doble de energía que un alimento para gatos adultos.

Adultos: estos pueden ser muy especiales en cuanto a su alimentación. Sus gustos varían de uno a otro y por temporadas. A ellos les interesa particularmente la textura del alimento y poder así disfrutar de su comida a lo largo del día y en pequeñas raciones. Si les das alimento de lata, puedes dejarlo a su alcance hasta por dos horas. Si es seco, como las croquetas, se puede dejar en su plato todo el día.

Viejos: Con la edad, el nivel de actividad de un gato disminuye normalmente, así como su metabolismo. Por ello, se debe tener especial cuidado con la obesidad, reduciendo las raciones de su alimento o sustituyéndolo por uno con más fibra.

Además de la edad, existen otros factores que debes considerar para escoger el mejor alimento para tu mascota, como:

- Tamaño: chico mediano o grande
- Nivel de actividad: activo, normal o sedentario.
- Condición: obesidad, mantenimiento.
- Estado general de salud, ya que, si tu mascota lo requiere, también encontrarás alimentos especiales para ayudar a combatir problemas cardiacos, renales, gastrointestinales, hepáticos y diabéticos.

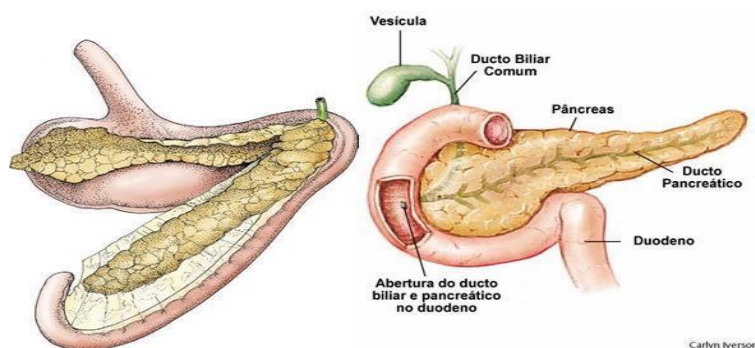
El equilibrio nutricional y la calidad de los ingredientes en los alimentos completos y balanceados contribuyen a que las mascotas vivan de una forma mucho más sana, ya que gran parte de su buena o mala salud depende justamente de la alimentación. Además, dentro de los alimentos completos y balanceados encuentras el producto exacto para la edad y actividad específica de tu perro o gato, asegurando así una óptima alimentación, (Enciclopedia felina, 2011, p.5).

Páncreas

El páncreas se encuentra en la parte superior derecha de la cavidad abdominal, en asociación estrecha con el duodeno. Está formado esencialmente de tejido parenquimatoso o funcional y escaso tejido conectivo, se encuentra dotado de una extensa red nerviosa y vascular y se encarga de producir jugos que ayudan a descomponer los alimentos y hormonas que ayudan a controlar los niveles de azúcar en la sangre.

Figura 1

Páncreas



Nota. Tomado del Facebook de la Clínica Veterinaria Peluxa, 2017

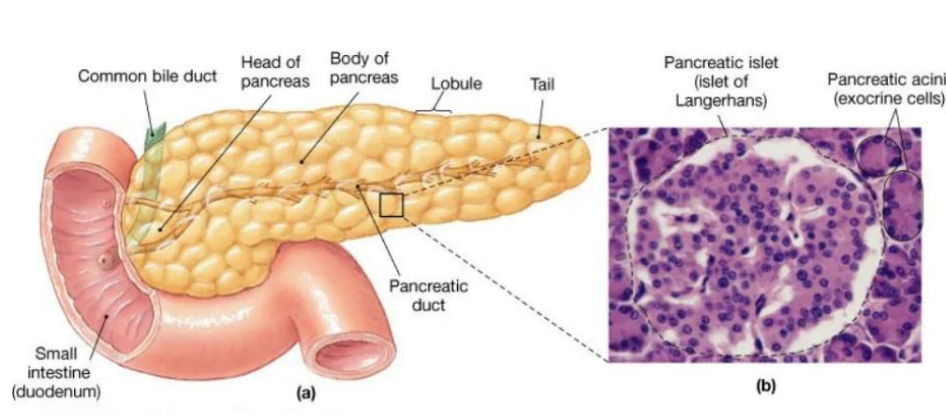
El páncreas es una glándula con una porción exocrina y una endocrina. Las células exocrinas del páncreas producen enzimas que ayudan a la digestión de los alimentos, electrolitos y agua, que son suministrados por medio de un conducto que desemboca en el duodeno. Por ende, cumple con una función gastrointestinal que es la digestión de sustratos complejos.

La función endocrina, envuelve la producción de hormonas que circulan en el torrente sanguíneo. Las dos hormonas pancreáticas principales son la insulina y el glucagón. Estas son producidas por los islotes de Langerhans dentro del páncreas y las secretan al torrente sanguíneo. La insulina sirve para bajar el nivel de glucosa en la sangre (glucemia) mientras que el glucagón

lo aumenta. Estas dos hormonas principales trabajan para mantener el nivel adecuado de glucosa en la sangre.

Figura 2

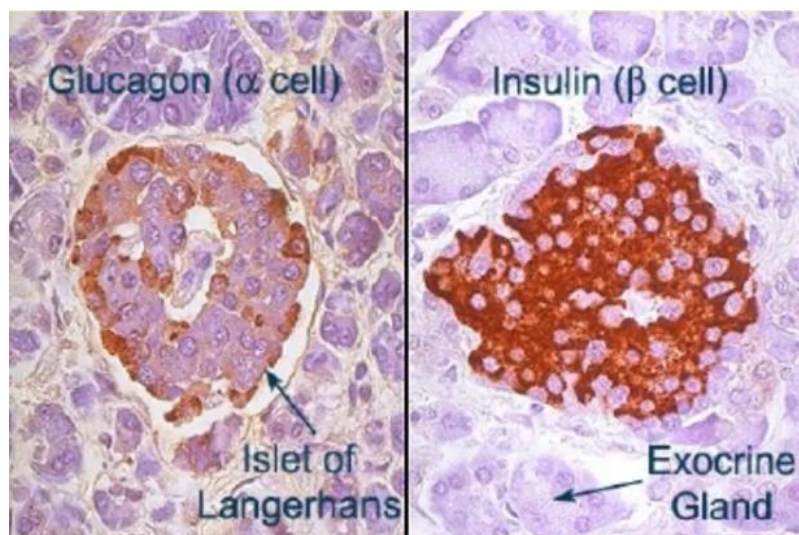
Páncreas endocrino



Nota. Tomado de Pantoja, F. (2016). Fisiología del páncreas endocrino, p.5

Figura 3

Glucagón e insulina



Nota. Pantoja, F. (2016). Fisiología del páncreas endocrino, p.7

Tipos celulares de los islotes de Langerhans:

1. Células β ---- Insulina
2. Células α ----- glucagón
3. Células δ ----- Somatostatina
4. Células F o PP ---- Polipéptido pancreático. (Pantoja, 2015, p.6)

Las células beta de los islotes actúan como sensores de glucosa y ajustan la liberación de insulina a los niveles de glucemia. Este mecanismo sensor es esencial para mantener la homeostasis de la glucosa, ya que la insulina liberada actúa estimulando el almacenamiento de glucosa y frenando la degradación de glucógeno.

- Hígado. Estimula la síntesis de glucógeno y de lípidos e inhibe la glucogenólisis y la cetogénesis.
- Músculo. Estimula la entrada de glucosa y aminoácidos y la síntesis de glucógeno y de proteínas.
- Tejido adiposo. Estimula la entrada de glucosa y la síntesis de triglicéridos o lipogénesis.
- Este proceso es muy importante porque en caso de que se dé una deficiencia de insulina se puede presentar problemas con la diabetes.

Glucosa

La glucosa, es una hexosa ya que contiene 6 átomos de carbono y es una aldosa, esto es el grupo carbonilo al extremo de la molécula. Es el monosacárido más importante para todos los organismos vivos, constituyendo la principal fuente de energía. Forma parte de 0.08 – 0.1% del contenido sanguíneo de todos los mamíferos. Es la precursora de la síntesis de todos los demás carbohidratos en el cuerpo, incluidos el glucógeno para almacenamiento, ribosa y desoxirribosa

para ácidos nucleicos, galactosa, glucolípidos y en combinación con las proteínas en las glucoproteínas y proteoglucanos.

El sistema nervioso central no es capaz de sintetizar y solo almacena un poco de glucosa por unos minutos ($2.5 - 3 \mu\text{mol}/\text{gramo}$ de tejido), además es un consumidor obligado de ella para satisfacer sus necesidades energéticas en el estado fisiológico, las consecuencias de un aporte bajo pueden ser letargia, coma, lesión cerebral permanente y muerte.

Importancia fisiológica de la glucosa

Gran proporción de procesos químicos celulares persiguen liberar la energía de los alimentos para los diferentes sistemas fisiológicos de la célula. Por ejemplo, la energía para actividad muscular, secreción glandular, mantenimiento de potenciales de membrana por los nervios y fibras musculares, absorción de alimentos, entre otras más. De los productos finales de la digestión de los hidratos de carbono son casi exclusivamente la glucosa, fructuosa y galactosa (siendo la glucosa casi un 80%), tras la absorción en el tubo digestivo gran cantidad de fructuosa y casi toda la galactosa se convierte en glucosa en el hígado.

En la mayoría de los mamíferos, la concentración de glucosa se mantiene entre 4.5 a 5.5 mmol/L en estado postabsorción, luego de 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.

Transporte y almacenaje

Antes de que las células de los tejidos corporales utilicen la glucosa, debe transportarse a través de la membrana celular hacia el citoplasma; sin embargo, la glucosa no se difunde por la membrana dado que el peso molecular máximo de las partículas capaces de hacerlo es de aproximadamente 100 y la glucosa tiene un peso de 180, no obstante, la glucosa pasa al interior de la célula por el mecanismo de “Difusión facilitada”. Básicamente este consiste en: que la

matriz lipídica de la membrana está penetrada por moléculas proteicas transportadoras que se unen a la glucosa, en esta forma unida se la lleva de un lado a otro y después es liberada; por eso, si la concentración de glucosa es mayor en un lado, se transporta de ese al de menor concentración.

La glucosa se almacena como:

Glucógeno. El glucógeno es el polisacárido de reserva energética en los animales que se almacena en el hígado (5-8% de la masa hepática) y en los músculos (1-3% de la masa muscular) de los vertebrados. Además, pueden encontrarse pequeñas cantidades de glucógeno en ciertas células gliales del cerebro.

Está formada por varias cadenas que contienen de 12 a 18 unidades de α -glucosas formadas por enlaces glucosídicos 1,4; uno de los extremos de esta cadena se une a la siguiente cadena mediante un enlace α -1,6-glucosídico. Una sola molécula de glucógeno puede contener más de 120.000 moléculas de glucosa.

En el hígado la conversión de glucosa almacenada en forma de glucógeno a glucosa libre en sangre está regulada por la hormona glucagón y adrenalina. El glucógeno hepático es la principal fuente de glucosa sanguínea, sobre todo entre comidas. El glucógeno contenido en los músculos es para abastecer de energía el proceso de contracción muscular.

El glucógeno se almacena dentro de vacuolas en el citoplasma de las células que lo utilizan para la glucólisis. Estas vacuolas contienen las enzimas necesarias para la hidrólisis de glucógeno a glucosa.

Fisiología de la glicemia en situaciones de estrés

El eje hipotálamo-hipofisiario desempeña un papel central en el funcionamiento del sistema endocrino, ya que controla la respuesta y secreción de hormonas convirtiéndose en el

responsable de las respuestas en estados de estrés. Las neuronas de la corteza del hipotálamo, del sistema límbico y de las zonas de relieve de las vías sensitivas, integran la información de lo que pasa alrededor del organismo y dan respuestas a las neuronas hipotalámicas de la adenohipófisis que segregan CRH, este factor de liberación activa secreción de ACTH a nivel adenohipofisiario, que a su vez estimula la liberación de corticoesteroides, que tienen como función central aumentar los niveles de energía en sangre. La zona fasciculada de la corteza de la médula adrenal produce cortisol, esta hormona tiene acción glucocorticoide que interviene en el metabolismo glucídico.

Las células fasciculadas contienen precursores que permiten que se sintetice de forma rápida los glucocorticoides para que se almacenen en gran cantidad, la ACTH es el principal estímulo de liberación. Los glucocorticoides son sustancias hiperglicemiantes, lipolíticas y favorecen al catabolismo proteico. Este efecto se debe a su acción gluconeogénica a nivel hepático y a que potencia la gluconeogénesis. El cortisol no agota las reservas de glucógeno hepático, sino que aumenta las reservas y además es una hormona lipolítica que produce ácidos grasos y glicerol que pueden ir al hígado y producir glucosa, afecta el metabolismo de los carbohidratos por la estimulación de gluconeogénesis del hígado y la creciente utilización de glucosa por células.

Importancia de la glucosa en el metabolismo de carbohidratos

Los productos finales de la digestión de los hidratos de carbono en el tubo digestivo son casi exclusivamente glucosa, fructuosa y galactosa (representando la glucosa casi 80%). Luego de la absorción en el tubo digestivo, gran cantidad de fructuosa y casi toda la galactosa se convierte rápidamente en glucosa en el hígado. Por tanto, la sangre circulante lleva poca galactosa y fructuosa. La glucólisis es la vía principal para la utilización de la glucosa. Es una vía

única, dado que puede utilizar oxígeno si está disponible (aerobia) o funcionar en su ausencia total (anaerobia). Además, es la ruta principal para la producción de acetil-CoA y a su oxidación en el ciclo del ácido cítrico, y también proporciona una vía para metabolizar fructuosa y galactosas provenientes de los alimentos. así la glucosa se convierte en la ruta final común para el transporte de casi todos los carbohidratos a las células.

Insulina

La insulina es un polipéptido constituido por dos cadenas de aminoácidos enlazadas por puentes de disulfuro; esta actúa para facilitar la captación, utilización y almacenamiento de glucosa, grasas y aminoácidos. La insulina provoca la movilización de las reservas de energía de los tejidos del cuerpo y disminuye la captación, por parte de los tejidos, de los alimentos ingeridos, siendo los tejidos afectados principalmente el hepático, muscular y el graso. También tiene como función primordial almacenar la energía sobrante (glucógeno en el hígado y músculos), depósito de grasa en tejido adiposo. La secreción de insulina se asocia con abundancia energética; es decir, cuando el régimen de alimentación dispone de exceso particular de hidratos de carbono y proteínas, su secreción aumenta.

Secreción de la insulina

En general, la síntesis y secreción están ligadas, siendo estimulados por la glucosa e inhibidos por el ayuno. En un sentido amplio está gobernada por un sistema de retroalimentación que incluye el suministro de nutrientes, cuando este es abundante se segrega insulina y se estimula la utilización metabólica de los nutrientes, inhibiendo simultáneamente la movilización de sustratos endógenos de naturaleza similar. Cuando el suministro de nutrientes es bajo o ausente, se impide la secreción de insulina.

La glucosa y aminoácidos son estimuladores sinérgicos de la secreción de forma que la respuesta es mayor que la correspondiente a la suma de los efectos individuales de estos. Por otra parte, la actividad simpática y catecolaminas estimulan la secreción vía receptores β -adrenérgicos, pero inhiben la secreción a través de los α -adrenérgicos.

Cuando se secreta a la sangre, su semivida plasmática es de unos 6 minutos y desaparece en unos 10 a 15 minutos.

Acciones de la insulina

Uno de los efectos más importantes de la insulina es el depósito casi inmediato de glucógeno en el hígado a partir de la glucosa absorbida después de la comida. Luego, entre las comidas cuando ya no hay comida y la glucosa empieza a bajar, la insulina disminuye con rapidez y el glucógeno hepático se transforma de nuevo en glucosa, que se libera otra vez a la sangre para evitar que la glucemia baje demasiado.

En el músculo y tejido adiposo, estimula el transporte de glucosa además del flujo sanguíneo. En dos condiciones el músculo consume mucha glucosa; en ejercicio intenso, las fibras musculares se tornan permeables a la glucosa y luego de las comidas ya que la concentración sanguínea de la glucosa se eleva y el páncreas secreta insulina. Dependiendo de la concentración de insulina, entre 20 y 50% de la glucosa se oxida en el músculo por activación del piruvato deshidrogenasa (PDH) y la restante se dirige a la síntesis de glucógeno por activación de la GS.

En el encéfalo, la insulina posee un efecto mínimo sobre la captación o utilización de la glucosa. En cambio, las células encefálicas son permeables a la glucosa y pueden aprovecharla sin intermediación de la insulina.

Glucagón

El glucagón es una hormona secretada por las células α del páncreas cuando disminuye la glucemia. Contrarresta la acción inhibitoria de los niveles básicos de insulina en la producción de glucosa hepática en estados posteriores a la absorción.

Efectos sobre el metabolismo de la glucosa. Estimula la glucogenólisis hepática, que a su vez aumenta la glucemia. Esto se da por una serie de pasos que inician con la activación de la adenilciclase de la membrana hepatocítica que sigue con la síntesis del monofosfato cíclico de adenosina, terminando en la estimulación de la descomposición del glucógeno en glucosa

fosfato que se desfosforila y libera glucosa. Aumenta la gluconeogénesis, aún después de agotarse el glucógeno hepático, la infusión continua del glucagón sigue provocando hiperglucemia. Esto se debe a que el glucagón estimula la velocidad de absorción de los aminoácidos por los hepatocitos y la conversión posterior de muchos de ellos en glucosa a través de gluconeogénesis.

Regulación de la secreción de glucagón Hiperglucemia. El incremento de glucemia hasta valores hiperglucémicos reduce el glucagón del plasma; por consiguiente, durante la hipoglucemia se sintetizan grandes cantidades de glucagón, este aumenta a su vez la producción hepática de glucosa y actúa como factor corrector importante de la hipoglucemia, (Huayhualla, 2018).

Diabetes

En términos sencillos, la diabetes mellitus es una enfermedad que dificulta el uso de azúcar como fuente de energía. Después de comer, el sistema digestivo descompone la comida en sus partes componentes. Una de estas partes es el azúcar (Glucosa). El cuerpo del gato absorbe la Glucosa del sistema digestivo en el flujo sanguíneo y varios órganos la utilizan

posteriormente como fuente de energía para sus actividades (para esto necesita Insulina). Cuando hay una anomalía en la producción o el uso de Insulina, la Glucosa no se puede transferir de la sangre a los órganos del cuerpo. Permanece en la sangre y da como resultado unos niveles de Glucosa en la sangre más altos de lo normal. Los órganos del cuerpo carecen de Glucosa y, en su lugar, empiezan a utilizar grasa y proteínas como fuente de energía, lo que provoca pérdida de peso y atrofia muscular.

En otras ocasiones lo que ocurre es que la insulina que genera no ha aprendido a trabajar de forma adecuada. Esta hormona llamada insulina, aunque es pequeña, tiene su importancia. Los gatos, como las personas, no son capaces de utilizar los alimentos que ingieren a través de la dieta de modo directo. Su cuerpo necesita romper los carbohidratos y proteínas de la comida en componentes más sencillos que sí puedan ser utilizados por los órganos y músculos felinos. Uno de estos elementos es la glucosa, que aporta al animal la energía que necesita.

“La diabetes del gato es cada vez más frecuente entre los felinos domésticos, que realizan menos ejercicio y comen más de recomendable” (San Martín, 2013, p.1)

Diabetes Tipo 1 (insulino-dependiente)

De tipo autoinmune, está causada por un funcionamiento incorrecto del páncreas, que es el órgano que produce la insulina que regula la glucosa que ‘viaja’ a través de la sangre y evita que los niveles de esta se eleven.

Diabetes Tipo 2 (insulino no-dependiente)

Es la que más predomina entre los gatos. Las células del organismo del felino desarrollan una resistencia a la insulina corporal. a combinación de una producción insuficiente de insulina con una resistencia a la misma (es decir, una falta de respuesta de las células ante la insulina).

La resistencia a la insulina se debe tanto a causas genéticas como adquiridas. Entre los factores de riesgo se cuentan el sobrepeso, la falta de actividad física y ciertos compuestos farmacológicos (por ejemplo, la cortisona). Los gatos de raza birmana tienen un riesgo mayor por motivos hereditarios. También pueden provocar resistencia a la insulina otras enfermedades, como la acromegalia (un exceso de la hormona del crecimiento), la enfermedad de Cushing (demasiada cortisona de producción propia) o una pancreatitis.

Otra variante de la diabetes en los gatos es la de origen inmune, en la que el sistema inmunológico "ataca" y destruye las células productoras de insulina. Estos casos son muy poco habituales

Tanto en el tipo 1 como en el tipo 2, la presencia de exceso de glucosa en sangre resultará perjudicial para el gato: las células nerviosas, oculares y del riñón son las únicas que metabolizan la glucosa sin la intervención de insulina. En consecuencia, serán las primeras en mostrar alteraciones.

Pruebas de evaluación del funcionamiento pancreático

Medición de la curva de glucosa (Glucómetro)

La realización y evaluación de las curvas de glucemia nos permite determinar, los valores, que presenta el animal o en caso de estar en tratamiento para DM verificar si la insulina que se le está administrando al paciente es eficaz. Podemos además identificar el Nadir de la glucosa (ideal 70-120mg/dL), el pico de insulina, la duración del efecto de la insulina y el grado de fluctuación de las concentraciones de glucosa en sangre. Con estos parámetros, podemos valorar si la dosis de insulina es adecuada o si la tenemos que modificar sin el riesgo de producir hipoglucemias, (Patricio, 221, pp.30 -31).

Hemoglobina glicosilada y Fructosamina

son proteínas glicosiladas producidas a través de reacciones no enzimáticas irreversibles entre la glucosa y las proteínas plasmáticas circulantes. Las concentraciones de estas proteínas están determinadas por la concentración media de glucosa en sangre durante las 2-3 semanas anteriores. Sus concentraciones no se ven afectadas por cambios agudos de la glucemia por lo que son útiles para diferenciar posibles hiperglucemias por estrés, pero se ha observado que, según el peso, CC, sexo y la edad pueden variar las concentraciones en suero. Por ejemplo, se observaron menores concentraciones en gatos delgados respecto a obesos y más concentraciones de proteínas glicosiladas en machos respecto a hembras.

Debido a todo lo anterior, “las mediciones de estas proteínas por si solas no sirven para clasificar ni hacer una monitorización correcta, ya que no son 100% fiables, pero sí puede darnos una estimación del control glucémico” (Patricio, 2021, pp. 36 -37).

Monitorización de la orina:

se puede monitorear la presencia de glucosuria por medio de tiras de orina especiales, pero se recomienda no usar esta prueba como única base para su diagnóstico, ya que en los gatos es muy común la glicemia por estrés la cual impide una respuesta precisa y por su alto potencial de causar hipoglicemia.

Esta cuenta con 6 ítems de medición en donde:

1. Tira negativa (no hay cambio en el color): la ausencia persistente de glucosa en orina puede indicar un buen control. Esto es importante, ya que episodios continuos de tira negativa sin saber cómo está el nivel sanguíneo de glucosa puede conducir a una hipoglicemia.

2. Positivo primer nivel I (100mg/dL) la glucosuria debe estar entre negativa y 100mg/dL, por lo que en este caso no se debe modificar nada y se debe seguir chequeando.
3. Positivo, segundo y tercer nivel (250 y 500 mg/dL): Es el peor nivel para evaluar por sí solo sin una analítica sanguínea. Lo ideal sería realizar un control de la glucosa en sangre, dependiendo de si hay o no hay presencia de signos clínicos. Si el propietario no quiere hacer la analítica, se deberá considerar aumentar la dosis de insulina. -
4. Positivo, cuarto y quinto nivel (1.000-2.000 mg/dL): en este punto los animales suelen tener signos clínicos, hay que aumentar la dosis de insulina, (Patricio, 2021, pp. 24 -25).

Marco Metodológico

Tipo de estudio

El estudio transversal descriptivo, tiene como fin estimar la magnitud y distribución de una enfermedad o condición de salud (variable dependiente) en un momento dado, además de medir otras características en los individuos de la población, como pueden ser las variables epidemiológicas relativas a las dimensiones de tiempo, lugar y animal (variables independientes). (Villa y Moreno, 2012, p.1)

Línea de investigación

Bienestar y salud animal. La línea de investigación viene del grupo de investigación kyron de la facultad donde tienen definidas 4 líneas y este trabajo está enmarcado en la línea de bienestar y salud animal.

Población y muestra

Universo Poblacional y Tamaño de muestra

El universo poblacional lo conformaron todos los gatos machos adultos castrados y no castrados de 3 a 7 años del municipio de Popayán como muestra significativa para realizar el estudio. Los animales tenidos en cuenta para esta investigación fueron los gatos que cumplen con las condiciones: se tomarán como población los gatos clínicamente sanos, debido a que se buscó ver cuáles son los rangos de glucosa y hemoglobina glicosilada en condiciones normales, y no en condiciones patológicas. Para que estos parámetros sirvan como guía, y así reducir el riesgo de desarrollar enfermedades endocrinas como la diabetes.

No hicieron parte de la población objeto del estudio machos con historial de administración de glucocorticoides (tres meses atrás) o cualquier otro fármaco con actividad hiper o hipoglicemiante.

Tamaño de muestra. Se tomó una muestra por conveniencia la cual se sacó de acuerdo a la proximidad y disposición de los animales (felinos) y no se consideró si realmente es una muestra representativa de toda la población, esto debido a que son muy pocos los gatos reportados.

De acuerdo con el número de gatos machos adultos seleccionados en el estudio, el tamaño muestral estuvo conformado por (20) felinos.

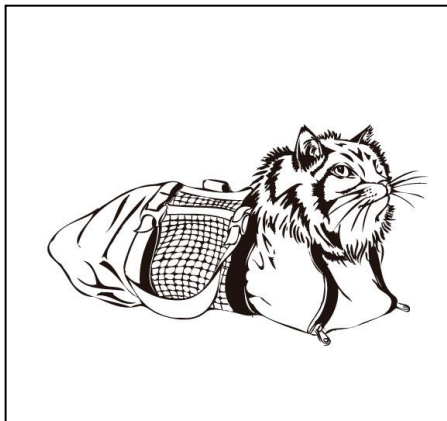
Lugar de estudio: Municipio de Popayán

Características (marco geográfico)

La ciudad de Popayán que es la capital del Departamento del Cauca en la República de Colombia se encuentra a una altitud de 1.737 metros sobre el nivel del mar, (msnm) medidos en la plazuela de la iglesia de San Francisco, con una temperatura media de 18°C a 19° C durante todo el año, alcanzando temperaturas máximas en los meses de julio, agosto y septiembre en horas del mediodía, hasta 29°C y mínimas de 10°C en horas de la madrugada en verano. La extensión territorial es de 512 km² y se localiza a los 2°27' norte y 76°37'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una superficie de 46.400 hectáreas y 258.653 Habitantes. Su promedio de humedad relativa es de 77%.

Procedimiento

Para tomar una muestra significativa en felinos se utilizaron fundas inmovilizadoras de cuerpo completo dado que estas fundas permiten exponer alguno de los miembros, ya sea delantero o trasero, para la toma de muestra mediante cierres colocados a la altura de los mismos, y así evitar posibles alteraciones en la toma de la muestra, (Suiza vet, 2013).

Figura 4*Felinos*

Examen físico: Inicialmente haremos la reseña del paciente en donde consignaremos los datos básicos del paciente como el nombre, la edad, sexo, especie y datos del propietario.

Posteriormente, basándonos en el examen clínico orientado a problemas haremos rigurosamente el examen físico del paciente mediante los siguientes ítems:

-Inspección: Observamos detallada y detenidamente, de cerca y de lejos; Los comportamientos y actitudes del animal al momento de la visita. Luego inspeccionamos cada parte de su cuerpo, simetría, marcha, postura y actitud, consignando esto en la historia clínica.

-Palpación: exploramos todo el cuerpo del animal con los dedos y las manos. Se valora la estructura anatómica normal, la consistencia de cada parte, la respuesta del animal a la presión, si existe o no dolor al manipular, si hay zonas duras, con temperatura elevada, irregulares, o si incluso tocamos algún objeto extraño en abdomen.

-Percusión: valoraremos al paciente mediante golpes bruscos a cada órgano a examinar y se determinara el estado del mismo de acuerdo con el ruido que se produzca, teniendo

claro los sonidos normales y anormales que se pueden producir ya sea en animales sanos o enfermos. Esto lo haremos empleando la técnica digito digital.

Después de evaluar físicamente al animal, vamos a pesarlo, tomar las constantes fisiológicas; como la temperatura, la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria. Que deben estar dentro de los rangos normales como para considerar un animal sano y sin ningún tipo de alteración.

-Olfación: Es la exploración mediante el olfato. No deberá considerarse muy exacto ya que depende de la subjetividad del clínico. Se usa para aliento, nariz, vagina, oído, materia fecal, vómito, orina, secreciones, transpiraciones, exudados y faneras. Debido a que hay enfermedades que tienen un olor en específico y que nos pueden guiar más rápido a el diagnostico, por ejemplo, el aliento urinoso y el olor amoniacal de la piel en la uremia, o el olor a manzanas fermentadas en las cetosis diabéticas, dermatitis por pseudomonas olor a cerumen mohoso, sarna, etc. (Blanco et al., 2014).

Mensuración: se medirán los siguientes datos: peso, temperatura, volumen, perímetro (torácico, abdominal. Escrotal)

-Auscultación: mediante esta técnica se medirá la frecuencia cardiaca (corazón) y la frecuencia respiratoria (pulmones), usando el fonendoscopio o estetoscopio. Tendremos en cuenta los rangos normales de referencia para comparar y determinar si nuestro paciente los cumple.

-Punción: finalmente mediante esta técnica se tomarán las muestras de sangre a procesar.

Durante el examen físico son muy importantes los sentidos, la vista para la (inspección) y el tacto (palpación). El sentido del tacto es importante para encontrar anomalías debajo de la piel o dentro del abdomen, tumores, neoplasias, obstrucciones, distensión de órganos etc. El

sentido del olfato nos puede ayudar a advertir olores anormales que pueden ser indicativos de enfermedad, como, por ejemplo, enfermedades víricas. El sentido del oído es fundamental a la hora de auscultar el pulmón y el corazón, principalmente para determinar la frecuencia cardiaca y respiratoria.

Actitud del paciente:

Por actitud se entiende la expresión anatómica y de conducta que presenta el paciente. Antes de subir el gato a la mesa de exploración es importante observar su actitud en el suelo. Se registrará en la historia clínica las anormalidades detectadas en:

-Posturas del paciente anormales en: la posición de la cabeza, tronco y miembros torácicos y pelvianos (cifosis antiálgica, lateralización de la cabeza, dificultad a mantenerse en pie, etc.).

-La actitud en movimiento (marcha del animal al paso y, en caso necesario, al trote): presencia de cojeras, ataxia o resistencia al movimiento.

Con el gato en el suelo se debe comprobar el estado del animal:

Si está alerta, si es consciente del ambiente que lo rodea y si responde adecuadamente a los estímulos.

Peso y condición corporal

Antes de entrar en el consultorio se pesará al paciente, anotando el peso en la historia clínica, y se valorará la condición corporal en una escala de 1 a 5:

1. Caquéctico: masa muscular disminuida en muslos, sin grasa subcutánea, costillas muy fácilmente palpables, esqueleto marcado, siendo fácil individualizar las apófisis espinosas y transversas de las vértebras torácicas.

2. Delgado: poca grasa subcutánea, costillas fácilmente palpables, esqueleto levemente aparente, siendo fácil individualizar las apófisis transversas de las vértebras lumbares.
3. Normal: costillas fácilmente palpables, esqueleto no aparente, cintura obvia lateralmente y dorsoventralmente.
4. Sobrepeso: presencia de panículos de grasa, costillas difícilmente palpables.
5. Obeso: panículos de grasa en toda la superficie corporal, costillas difícilmente palpables, disfunción respiratoria o locomotora

Incorporación a la mesa de exploración:

En la mesa de exploración, el paciente debe estar en todo momento sujeto para evitar accidentes. Dejar salir al gato del guacal o que lo extraiga el propietario.

Exploración de los movimientos respiratorios

Se observarán los movimientos respiratorios del paciente y se anotarán las siguientes características:

Profundidad o Normal o profunda: se consigue ver, sin dificultad, los movimientos de la caja torácica o Superficial: no se ven bien los movimientos de la caja torácica, ni a nivel abdominal o Verificar que todas las respiraciones tienen la misma profundidad (respiración regular)

Se anotará la frecuencia respiratoria.

La frecuencia respiratoria debe estar entre 20 y 40 respiraciones por minuto. Presta atención al abdomen, si se hunde de forma exagerada puede indicar una disnea.

Frecuencia cardiaca o pulso:

El promedio es de 140 a 220 latidos por minuto.

Se anotará la fuerza: fuerte (se siente con facilidad) o débil.

Temperatura

- El termómetro deberá ser lubricado ligeramente con vaselina líquida, introduciéndolo con leves movimientos rotatorios, debiéndose colocar ligeramente oblicuo para permitir un buen contacto con la mucosa rectal. Al introducirlo se verificará el estado de la mucosa anal y perianal (tumores, heridas, úlceras, cuerpos extraños, etc.).
- Al retirar el termómetro se inspeccionará si hay heces adheridas al mismo, describiéndolas (consistencia, presencia de sangre o moco, endoparásitos, etc.).
- Se anotarán los datos en la historia clínica.
- Se limpiará la punta del termómetro con agua y papel y se desinfectará con un algodón empapado en alcohol.

Exploración de las mucosas

Se explorarán las mucosas oral, ocular, vaginal y rectal, anotando las siguientes características de la mucosa labial (y las anormalidades en el resto):

- Color: rosadas, pálidas, congestivas, ictéricas o cianóticas
- Humedad: húmedas o secas
- Brillo: brillantes o mates Se valorará el tiempo de relleno capilar (TRC) en la mucosa labial (no en la gingival), anotando si es menor o mayor de 1-2 segundos.

Exploración de los ganglios linfáticos

Se explorarán los ganglios linfáticos normalmente palpables (mandibular, preescapular y poplíteo) y los no normalmente palpables (parotídeo, retrofaríngeo, axilar e inguinal), anotando las anormalidades detectadas, indicando el tamaño y la presencia de molestia a su palpación.

- Antes de iniciar el procedimiento, se le entregará un consentimiento informado al propietario con el cual el veterinario se asegurará de que comprende y asimila el procedimiento que se va a realizar, y que está de acuerdo.

Colecta de muestras:

Para la medición de hemoglobina glicosilada se coleccionará una muestra de sangre en tubo lila con anticoagulante (EDTA) al iniciar y finalizar el estudio. Dicha muestra se coleccionará de la vena cefálica en un volumen de 2 - 3 ml y será transportada hasta el laboratorio de referencia para su análisis.

Medición de glucosa pre y posprandial: los niveles de glucosa preprandial serán medidos en condiciones de ayuno de 8 a 12 horas y 1 hora después del consumo del alimento suministrado de costumbre se tomará la posprandial. La medición se realizará con el dispositivo Paw gluco ®, glucómetro que mide y arroja resultados de manera inmediata, siguiendo las especificaciones del fabricante con el fin obtener resultados confiables. Las mediciones de glucosa pre y postprandial se realizarán a intervalos de 20 días en 5 repeticiones.

- Edición de glucosa con dispositivo Paw gluco (glucómetro)

Parte 1:

Seleccione el tipo de animal "Gato".

1. Inserte la tira de código, el medidor se encenderá automáticamente.
2. Seleccione la figura del gato presionando el botón izquierdo o el botón derecho, presione M para confirmar y el icono del gato dejará de parpadear.
3. Retire la tira de códigos para completar el procedimiento de codificación.

Parte 2: Preparación de su medidor y tiras reactivas.

1. Saque una tira reactiva del frasco y vuelva a tapar el frasco herméticamente e inmediatamente.
2. Inserte la tira reactiva, con el lado blanco hacia arriba, en el puerto de prueba.
3. Asegúrese de que el número de código coincida con el impreso en el frasco de tiras reactivas.
4. Después de 1-2 segundos, la pantalla sigue con un icono de gota de sangre parpadeante.

Parte 3: obtención de una muestra de sangre.

5. Desenrosque la tapa del dispositivo de punción.
6. Coloque una lanceta en el dispositivo de punción.
7. Gire y tire de la tapa protectora de la lanceta y vuelva a enroscar la tapa del dispositivo de punción.
8. Ajuste el dispositivo de lanceta al nivel 6 directamente para obtener la muestra de sangre.
9. Tire del cañón hacia atrás hasta que escuche un sonido de "clic".
13. Elija el lado de la yema del dedo (con vasos sanguíneos ricos) como posición de muestreo.
14. Después de obtener una muestra de sangre, deseche la primera gota para evitar la contaminación.
15. Sostenga la punta de la tira reactiva tocando la gota de sangre hasta que el medidor emita un pitido.
16. Obtenga resultados en 5 segundos.

Medición de hemoglobina glicosilada: una vez colectada la muestra de sangre se enviará al laboratorio de referencia para su análisis.

Análisis estadístico

Los resultados serán analizados por estadística descriptiva, donde se calculará la media aritmética, valor mínimo y máximo, así como se hará comparación entre grupos con condición de castrado o entero.

Materiales y métodos

Figura 5

Microtubos vacutainer de tapa lila



Nota. Tomado de la página del Grupo Jafs, 2020

Figura 6

Caja de guantes



Nota. Tomado de la página de Protex S.A.S, 2020

Figura 7

Torniquete hemostático



Nota. Tomado de la página de ECD. Veterinaria Ltda.2021

Figura 8

Alcohol



Nota. Tomado de la página de droguería la Rebaja virtual, 2021

Figura 9

Agujas vacutainer



Nota. Tomado de la página de Jda Mart, 2020

Figura 10*Algodón*

Nota. Tomado de la página de Higietex, 2020

Figura 11*Gasas*

Nota. Tomado de la página de Droguería Cafam, 2020

Equipos**Figura 12***Glucómetro*

Nota. Tomado de la página de Prodigy AutoCode®, 2020

Resultados

Estos muestreos arrojaron los siguientes datos. En cuanto a la edad, el 55% (11/20 gatos) tenían 3 años, el 10% (2/20 gatos) eran de 4 años, el 25% (5/20 gatos) tenían 5 años y los de 6 años correspondían al 10% (2/20 gatos).

Se observó que el promedio de la glucosa preprandial es mayor en felinos castrados con un valor 83.1, que en felinos no castrados con un valor de 80.3 (Ver tabla 2)

El promedio de la glucosa post prandial es mayor en los felinos no castrados con un promedio de 91.8 que en los felinos castrados con un promedio de 89.6. (Ver tabla 3)

En cuanto al promedio de la hemoglobina glicosilada en la fase inicial por grupos se pudo observar que los felinos castrados presentaron valores de 3,4 que son un poco más altos que los no castrados que se encuentran en 3.2 y en la hemoglobina glicosilada final los castrados se encontraban en un promedio de 3.3 y los no castrados en 3.2. El promedio de la Hemoglobina glicosilada general inicial fue de 3.3 y la final fue de 3.2 (Ver tabla 4)

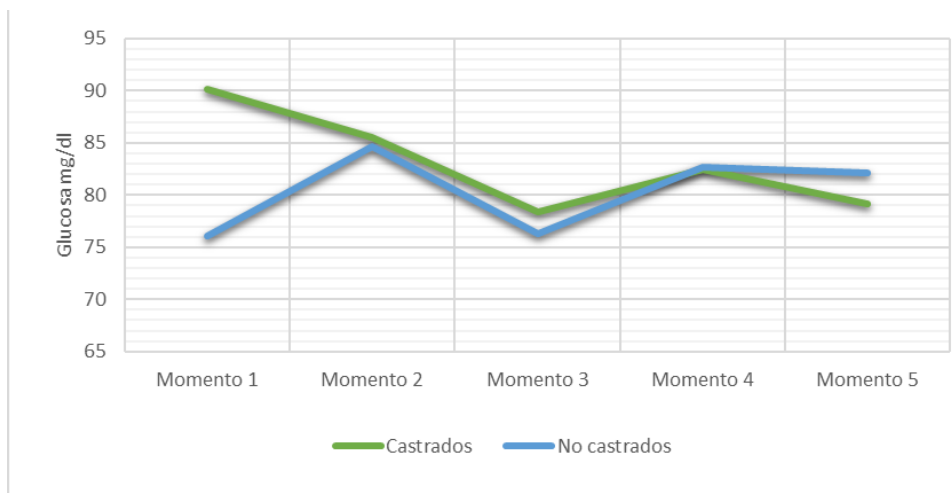
Tabla 2

Gráfica de promedio de datos de prueba de glucosa preprandial realizada a dos grupos de felinos

	Glucosa preprandial (mg/dl)				
	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5
Castrados	90,1	85,5	78,4	82,4	79,2
No castrados	76,1	84,7	76,3	82,7	82,1

Figura 13

Curva de promedio de datos de prueba de glucosa preprandial realizada a dos grupos de gatos; castrados y no castrados con mediciones cada 20 días



En la figura de curvas se puede evidenciar los datos promedios obtenidos de la glucosa preprandial realizada a dos grupos de pacientes felinos; castrado y no castrado, mediante la toma de muestras cada 20 días para un total de 5 momentos. Se pudo evidenciar que los datos de la glucosa preprandial estuvieron en un rango estrecho de 75 a 90 mg/dl y que no sobrepasaron el rango normal permitido para felinos (60 a 170 mg/dl). Inicialmente se observó que los valores promedios de los pacientes no castrados estuvieron por debajo de los castrados, pero, en el momento 2, 3 y 4 los promedios fueron muy similares, hasta el momento 5 donde se nota un poco la diferencia entre los promedios, estando por encima los pacientes no castrados.

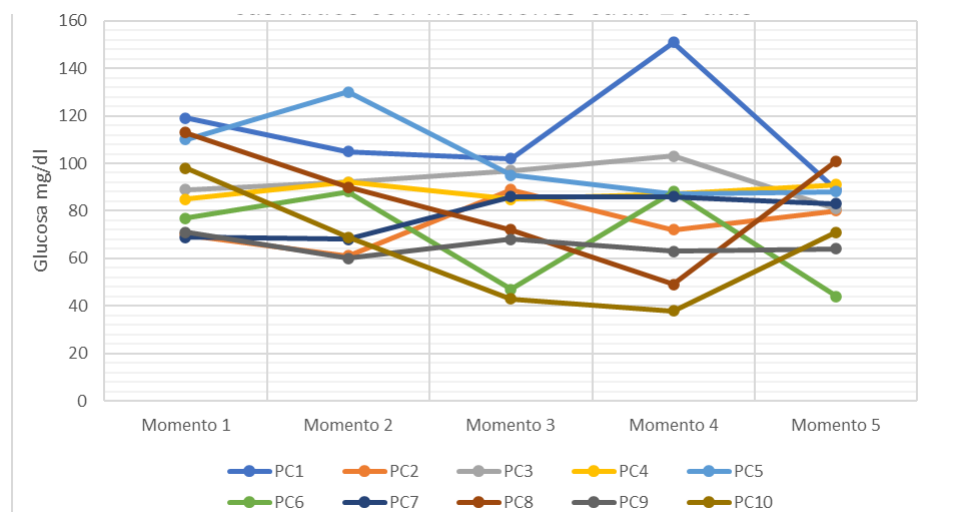
Tabla 3

Curva de glucosa preprandial en felinos castrados

Felinos castrados	Glucosa preprandial (mg/dl)				
	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5
PC1	119	105	102	151	89
PC2	70	61	89	72	80
PC3	89	92	97	103	81
PC4	85	92	85	87	91
PC5	110	130	95	87	88
PC6	77	88	47	88	44
PC7	69	68	86	86	83
PC8	113	90	72	49	101
PC9	71	60	68	63	64
PC10	98	69	43	38	71

Figura 14

Curva de glucosa preprandial realizada a felinos castrados con mediciones cada 20 días



En esta figura de curva se presentan los datos obtenidos de la glucosa preprandial realizados a pacientes felinos castrados durante 80 días, con mediciones cada 20 días para un total de 5 momentos o muestras. Se puede observar que los pacientes felinos estuvieron en el rango normal de las mediciones de glucosa que es de 60 a 170 mg/dl. Sin embargo, se encontró que los pacientes felinos PC1, PC6 y PC8 estuvieron por debajo del rango con valores de 43, 47 y 49 mg/dl respectivamente en los días 40 y 60, es decir en el momento 3 y 4.

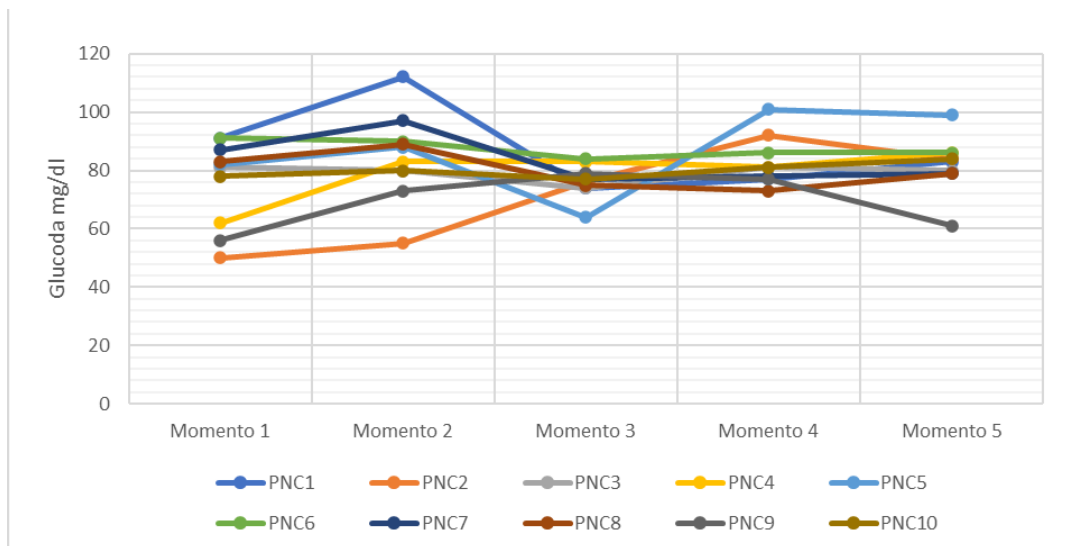
Tabla 4

Curva de glucosa preprandial en felinos no castrados

Felinos No Castrados	Glucosa preprandial (mg/dl)				
	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5
PNC1	91	112	74	77	83
PNC2	50	55	76	92	84
PNC3	81	80	74	81	80
PNC4	62	83	83	81	86
PNC5	82	88	64	101	99
PNC6	91	90	84	86	86
PNC7	87	97	77	78	79
PNC8	83	89	75	73	79
PNC9	56	73	79	77	61
PNC10	78	80	77	81	84

Figura 15

Curva de glucosa preprandial realizada a felinos no castrados con mediciones cada 20 días



En esta figura se puede observar los datos conseguidos de la glucosa preprandial para pacientes felinos no castrados, tomando 5 muestras cada 20 días, denominados momentos. Se observa que todos los pacientes estuvieron en el rango normal de 60 a 170 mg/dl, resaltando a los pacientes PNC3, PNC7, PNC8 y PNC10, que estuvieron muy estable entre valores de 80 a 90 mg/dl durante todo el estudio, pero, se encontró que algunos pacientes estuvieron por debajo del rango en el momento 1 cuando inicio el estudio, pacientes PNC2, PNC4 y PNC9. También se puede evidenciar que los pacientes felinos no castrados estuvieron más estables en cuanto las mediciones durante todo el estudio, en comparación de los pacientes castrados grafica 2.1 que obtuvieron valores más variados llegando a valores máximos de 150 mg/dl y mínimo de 38 mg/dl

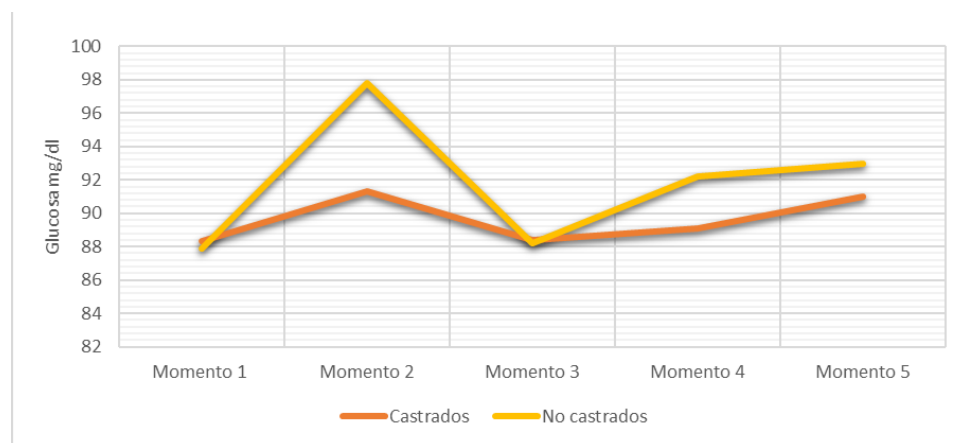
Tabla 5

Gráfica de promedio de datos de prueba de glucosa posprandial realizada a dos grupos de felinos

	Glucosa postprandial (mg/dl)				
	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5
Castrados	88,3	91,3	88,4	89,1	91
No castrados	87,9	97,8	88,2	92,2	93

Figura 16

Curva de promedio de datos de prueba de glucosa postprandial realizada a dos grupos de gatos; castrados y no castrados con mediciones cada 20 días



En la presente figura de curva se puede observar los resultados promedios obtenidos de glucosa postprandial realizada a dos grupos de felinos; castrados y no castrados con mediciones cada 20 días, durante 80 días. Se encontró que todos los valores obtenidos estuvieron en el rango normal, donde el valor máximo fue de 98 mg/dl y el mínimo de 87 mg/dl, y se pudo apreciar que la curva de los pacientes castrados estuvo por encima de los datos obtenidos de los pacientes no castrados, encontrándose con valores más variados a lo largo del estudio.

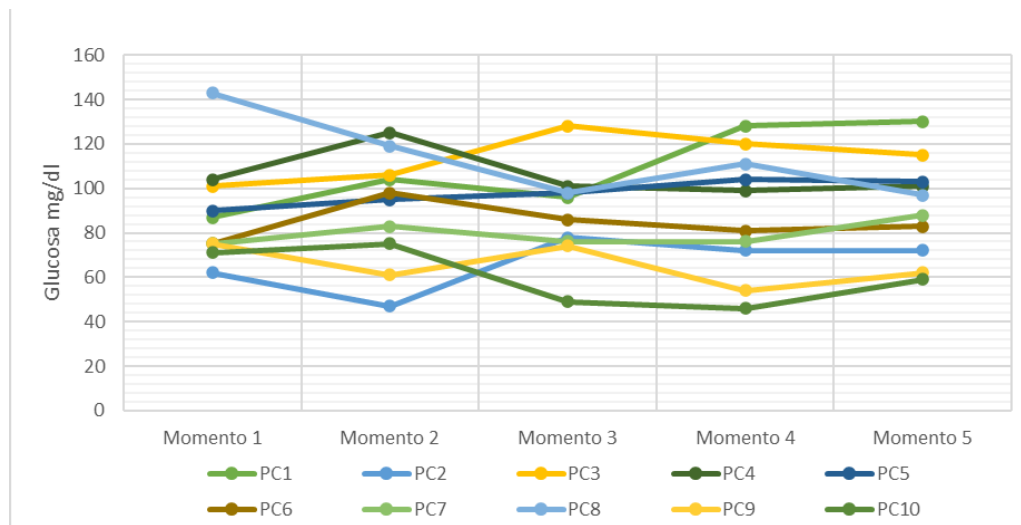
Tabla 6

Curva de glucosa posprandial en felinos castrados

Felinos castrados	Glucosa postprandial (mg/dl)				
	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4	Momento 5
PC1	87	104	96	128	130
PC2	62	47	78	72	72
PC3	101	106	128	120	115
PC4	104	125	101	99	101
PC5	90	95	98	104	103
PC6	75	98	86	81	83
PC7	75	83	76	76	88
PC8	143	119	98	111	97
PC9	75	61	74	54	62
PC10	71	75	49	46	59

Figura 17

Curva de glucosa posprandial realizada a felinos castrados con mediciones cada 20 días



La figura de curva muestra los datos arrojados de glucosa postprandial realizados a felinos castrados cada 20 días, durante 80 días, para un total de 5 muestras o momento. Se puede evidenciar que, de todos los pacientes evaluados, solo tres de ellos PC2, PC9 y PC10 estuvieron por debajo del rango normal, con valores de 47, 54 y 46 mg/dl respectivamente. Pero, que en general todos los pacientes estuvieron en un rango de 60 a 140 mg/dl.

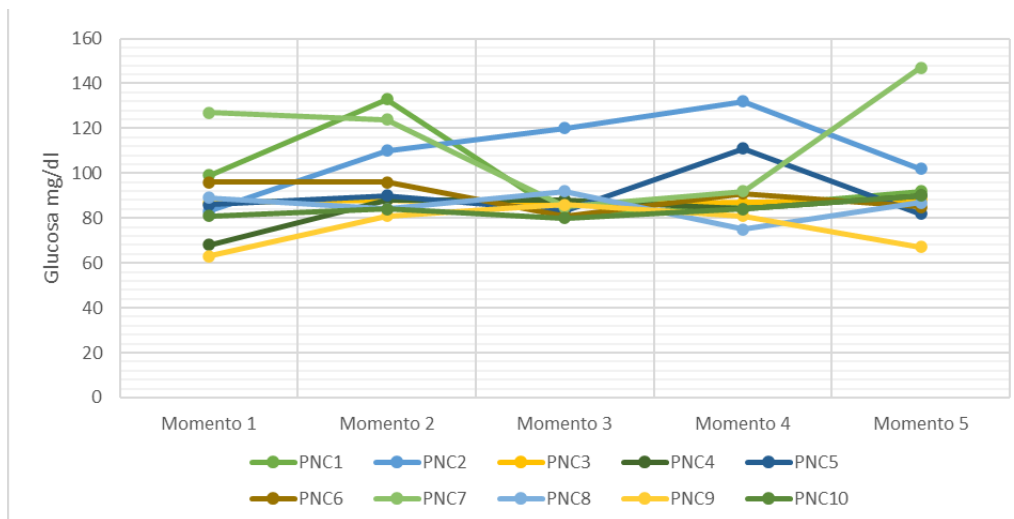
Tabla 7

Curva de glucosa posprandial en felinos no castrados

No Castrados	Glucosa postprandial (mg/dl)				
	Momento	Momento	Momento	Momento	Momento
	1	2	3	4	5
PNC1	99	133	81	85	92
PNC2	83	110	120	132	102
PNC3	87	88	86	87	88
PNC4	68	88	88	84	90
PNC5	86	90	83	111	82
PNC6	96	96	81	91	85
PNC7	127	124	85	92	147
PNC8	89	84	92	75	87
PNC9	63	81	86	81	67
PNC10	81	84	80	84	90

Figura 18

Curva de glucosa postprandial realizada a felinos no castrados con mediciones cada 20 días



En la presente figura se puede observar los datos conseguidos para la glucosa postprandial realizado a pacientes felinos no castrados, tomando una muestra cada 20 días, durante 80 días para un total de 5 momentos. En la figura de curva se puede observar que todos los pacientes estuvieron en el rango normal de 60 a 170 mg/dl, y que sus valores estuvieron muy uniformes durante todo el estudio en comparación a los datos obtenidos para los pacientes felinos castrados.

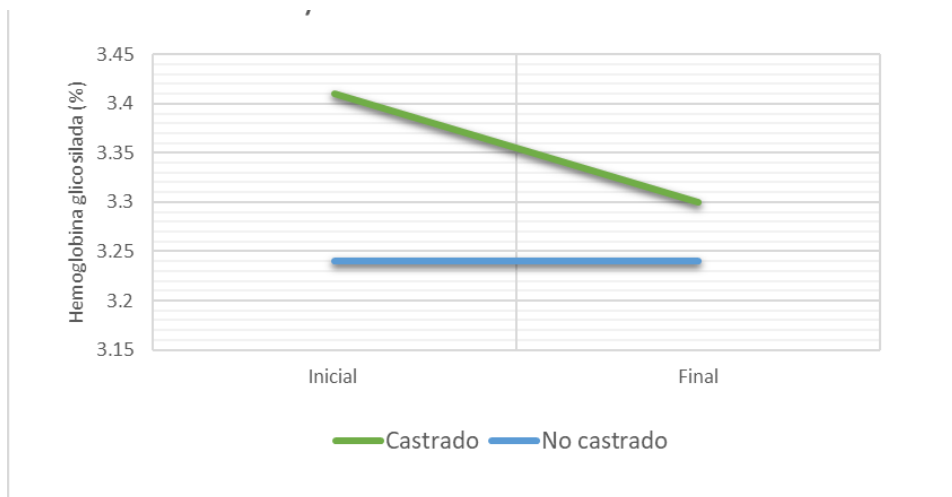
Tabla 8

Gráfica de promedio de prueba de hemoglobina glicosilada a dos grupos de felinos

	Hemoglobina glicosilada (%)	
	Inicial	Final
Castrado	3,41	3,3
No castrado	3,24	3,24
Promedio general	3.3	3.2

Figura 19

Curva de promedio de datos de hemoglobina glicosilada realizada a dos grupos de gatos; castrados y no castrados con dos mediciones.



En esta figura de barras se presentan los datos promedios obtenidos para la hemoglobina glicosilada realizada a dos grupos de felinos; castrados y no castrados, con dos mediciones de muestra, al inicio y al final del estudio. Se pudo observar que los valores promedios del grupo de pacientes castradas estuvieron por encima de los datos obtenidos en el grupo no castrado, notándose un poco más la diferencia al inicio del estudio. Sin embargo, todos los valores de los dos grupos estuvieron por debajo del porcentaje máximo permitido (6%).

Tabla 9

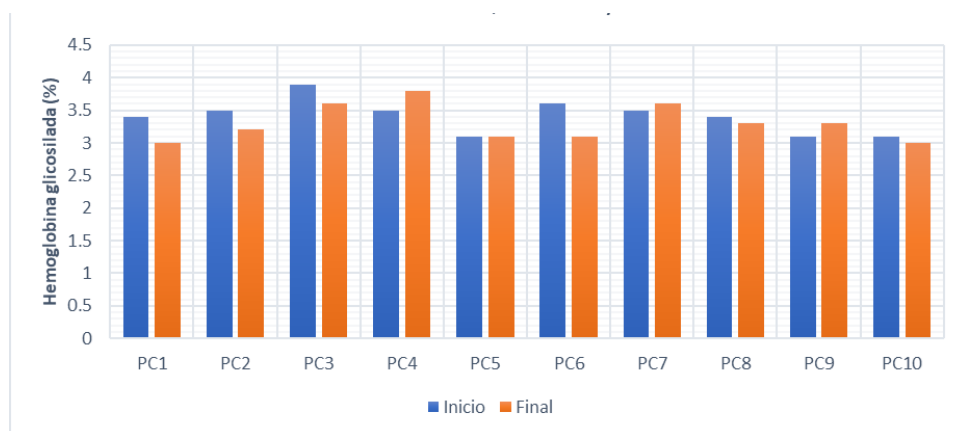
Curva de hemoglobina glicosilada en felinos castrados

Hemoglobina Glicosilada (%)		
Felinos castrados	Inicio	Final
PC1	3,4	3
PC2	3,5	3,2
PC3	3,9	3,6

PC4	3,5	3,8
PC5	3,1	3,1
PC6	3,6	3,1
PC7	3,5	3,6
PC8	3,4	3,3
PC9	3,1	3,3
PC10	3,1	3,0

Figura 20

Prueba de hemoglobina glicosilada realizada a felinos castrados con dos mediciones; al inicio y al final del estudio.



La figura de barras muestra los resultados obtenidos para la hemoglobina glicosilada realiza a felinos castrados, en dos mediciones, una al inicio y otra al final del estudio. Se encontró que todos los pacientes felinos estuvieron por debajo del porcentaje permitido para no considerarse diabetes. Es de notar que los valores obtenidos para todos los pacientes no sobrepasaron porcentajes mayores al 4% y que la mayoría de los pacientes presentaron un mayor porcentaje al inicio que al final del estudio.

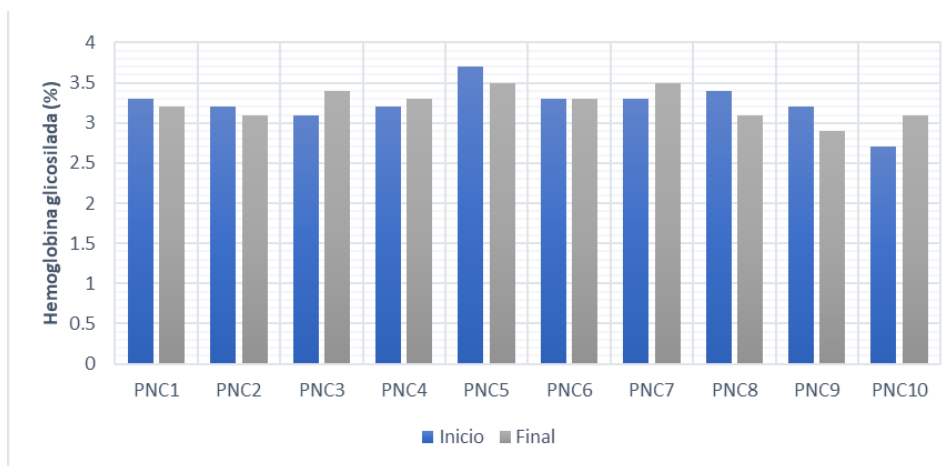
Tabla 10

Curva de hemoglobina glicosilada en felinos no castrados

Hemoglobina Glicosilada (%)		
Felinos no castrados	Inicio	Final
PNC1	3,3	3,2
PNC2	3,2	3,10
PNC3	3,1	3,4
PNC4	3,2	3,3
PNC5	3,7	3,5
PNC6	3,3	3,3
PNC7	3,3	3,5
PNC8	3,4	3,1
PNC9	3,2	2,9
PNC10	2,7	3,1

Figura 21

Prueba de hemoglobina glicosilada realizada a felinos no castrados con dos mediciones; al inicio y al final del estudio



En la presente figura de barras se observa los valores obtenidos en la prueba de hemoglobina glicosilada realizada a felinos no castrados mediante dos mediciones; al inicio y al final del estudio. Se puede evidenciar que todos los pacientes presentaron datos por debajo del porcentaje máximo permitido (6%), con valores no mayores a 3, 5% lo que se traduce a que ningún paciente presenta diabetes o riesgo a desarrollarla.

Discusión

La diabetes felina, conocida como diabetes mellitus, se ha vuelto una enfermedad cada vez más común en gatos. Se presenta con mayor frecuencia en gatos con sobrepeso y/o en gatos mayores. Al igual que los humanos, los gatos tienen un páncreas que produce insulina que regula en su organismo el azúcar de la dieta. La diabetes ocurre cuando el organismo del gato no puede regular adecuadamente el nivel de azúcar (glucosa) en su torrente sanguíneo.

Como lo menciona la literatura los gatos con mayor riesgo de desarrollar diabetes son los machos castrados, de más de siete años de edad y con sobrepeso u obesidad, (Layout, 2021). Así mismo la falta de actividad o el sedentarismo es otra de las causas por la cual los gatos pueden desarrollar Diabetes mellitus como es el caso de los gatos indoor o conocidos como gatos de interior los cuales fueron el objeto de estudio de este trabajo, (Pibot et al., 2016).

En un estudio realizado por Peñafiel y La Navarro (2021) se muestrearon 113 gatos dentro de los cuales el 60% eran machos, se realizó un análisis en la prevalencia de diabetes mellitus con respecto al estado reproductivo en donde se observó una mayor, pero leve diferenciación entre los animales que estaban esterilizados con un porcentaje del 16,28% y los que no estaban esterilizados con un 14,81%, lo que difiere con nuestro estudio debido a que los gatos muestreados fueron normoglicemicos. En el estudio se concuerda en la utilización del glucómetro donde se arroja una presencia de diabetes del 19,47% lo cual se diferencia del presente estudio debido a que los 20 gatos de estudio. Muestreados por el glucómetro fueron normoglicemicos y el porcentaje de diabetes mellitus fue del 0%. En cuanto a la condición de gatos machos muestrearon 68 de los cuales 10 (14,71%) fueron positivos a diabetes mellitus, mientras que los resultados de hemoglobina glicosilada arrojaron niveles de glucosa normales en nuestro trabajo (prevalencia de

diabetes mellitus en gatos atendidos en la clínica veterinaria Dr. León en el canton duran aplicando 2 métodos diagnósticos, 2021), (Peñañiel y La Navarro, 2021).

Otro estudio con el que concuerda, fue realizado por Huayhualla (2018), en el que se evaluaron a 30 felinos, que fueron sometidos a castración. En donde se midió la glucosa antes y después de la castración, obteniendo como resultados más significativos que el mayor número de pacientes eran normoglicemicos, al igual que en nuestro estudio, en este presentaron valores mínimos variados en donde el valor máximo preprandial y prequirúrgico era de 143mg/dl y el post quirúrgico era de 213mg/dl. Denotando que al momento de la castración los niveles de glucosa en sangre son mayores en los pacientes castrados.

Para evitar un posible riesgo de diagnosticar hiperglucemia por estrés se midió la hemoglobina glicosilada la cual hace un recuento de los niveles de glucosa en los último 3 meses, ya que esta proteína se une de forma no enzimática e irreversible a la glucosa en sangre, cuando hay hiperglucemia crónica, y en casos de hiperglucemia por estrés no hay aumento de esta proteína en sangre, (San Martin, 2013).

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la población de gatos muestreados (20) se escogieron a conveniencia del estudio, y por lo tanto no son una representación significativa de la población de gatos existente en la ciudad de Popayán.

Impactos

Este estudio tendrá un impacto sociocultural ya que brindará información actualizada sobre los parámetros en esta población ayudando a realizar un control más certero y así evitar que se dé el desarrollo de enfermedades.

Este proyecto de investigación tendrá un impacto social y en el bienestar animal debido a que Incentivará a los propietarios y veterinarias de la ciudad a ser más constantes con las jornadas de exámenes de glucosa preprandial, post prandial e insulina en los felinos

Conclusiones

Se determinó que la glucosa preprandial, postprandial y hemoglobina glicosilada no tuvo valores fuera de los rangos establecidos por la condición corporal de los felinos estudiados, que no presentaron obesidad, la cual es un factor predisponente para diabetes en felinos.

Se estableció que las mediciones de hemoglobina glicosilada, en los 2 grupos de estudio, estuvo dentro del rango, (menor a 6%) correlacionando así este valor normal con los valores de la glucosa preprandial y postprandial, indican que los felinos de estudio estaban sanos y no tenían factores de predisposición potenciales para que presenten un alza significativa en niveles de glucosa.

Mediante el muestreo por conveniencia a 20 felinos machos, castrados (10) y no castrados (10) los valores de glucosa preprandial y postprandial presentaron valores dentro del rango normal (60-170 mg/dl) y también se observó que los machos castrados tienen niveles ligeramente más elevados para glucosa preprandial que los no castrados, no así en la glucosa postprandial que se encuentra más elevada en los no castrados.

Los resultados obtenidos no son determinantes por cuanto la población de estudio fue muy reducida para todos los felinos del municipio de Popayán.

Recomendaciones

Principalmente se recomienda manejar una buena alimentación con los requerimientos necesarios diariamente en el animal, evitando el exceso de carbohidratos que llevan a obesidad en estos pacientes.

También es necesario incentivar la actividad física, sobre todo en los gatos indores proporcionándoles áreas o implementos de juego con espacios amplios para ayudar en su metabolismo.

Se recomienda realizar una valoración de su mascota con el médico veterinario de confianza en caso de ver algún síntoma que pueda indicar la presencia de esta patología. En caso de no presentar ningún síntoma se recomienda como mínimo hacer una valoración anualmente.

En los casos donde el gato ya este diagnosticado con diabetes mellitus, se debe iniciar un tratamiento con urgencia, donde se deberán controlar los niveles de glucosa por medio de la alimentación, suministro de insulina o controlando la causa que afecta el sistema del paciente.

Referencias

- Amazon. (2021). How to test your cat's blood glucose at home? In AUVON Inc [archivo de video].
https://www.amazon.com/vdp/bc6ca3a5fb734ce591d772db7c544cff?product=B088ZX7Y9R&ref=cm_sw_wa_r_ib_mb_a4MMaya9ADWKc
- Anipedia.net. (s.f.). Taxonomía de los gatos. <https://www.anipedia.net/gatos/taxonomia-gatos/>
- Blanco, D., Gilardoni, L., Gómez, J., y Ramallal, M. (2014). *Semiología Veterinaria Medicina 1*. Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad de Buenos Aires.
http://www.fvet.uba.ar/archivos/catedras/semiologia/semiologia_guia_completa.pdf
- Enciclopedia Felina. (2011). Mascotas felinas. <http://www.mascotaspfi.com/descargas/gatos.pdf>
- Gemfe. (s.f.). Gatos y alimentación. <https://www.avepa.org/articulos/alimentacion.html>
- Huayhualla Jeri, S. (2018). *Variaciones de los niveles de glucosa sérica en pacientes felinos sometidos a procedimientos quirúrgicos de esterilización*. [Tesis]. Universidad Ricardo Palma. Facultad de Ciencias Biológicas. Escuela profesional de Ciencias Veterinarias.
https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1701/Huayhualla_s.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Layout. (2021). Diabetes felina.
<https://catvets.com/public/PDFs/ClientBrochures/Spanish/AAFP%20Diabetes%20Client%20Broch-Spanish.pdf>
- Pantoja, F. B. (2015). Fisiología del páncreas endocrino. [Diapositivas].
<https://es.slideshare.net/faustopantoja9/5-fisiologia-del-pancreas-endocrino>
- Patricio Ebrí, L. (2021). *Diabetes Mellitus, su control y dispositivos de monitorización subcutánea en veterinaria*. (trabajo de grado, Facultad de veterinaria y ciencias

Experimentales).

https://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/1820/LAIA%20PATRICIO%20EBRI_TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Peñañiel Peralta, M. J. y Navarro Marcillo, L.L. (2021). *Prevalencia de diabetes mellitus en gatos atendidos en la clínica veterinaria Dr. León en el cantón Duran aplicando 2 métodos diagnósticos*. (Trabajo de grado. Universidad de Guayaquil - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia).

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/54565/1/T.%20Titulaci%c3%b3n%20Navarro%20-%20Pe%c3%b1a%C3%b1iel.pdf>

Pibot, P., Biourge, V., y Elliott, D. (2016). Enciclopedia de la nutrición clínica felina.

<https://centauroveterinarios.com/wp-content/uploads/2016/03/Diabetes-en-gatos.pdf>

Redacción National Geographic. (2010). Gato doméstico.

<https://www.nationalgeographic.es/animales/gato-domestico>

San Martín, E. (2013, noviembre 22). La diabetes del gato, una enfermedad felina común y peligrosa. <https://www.consumer.es/mascotas/la-diabetes-del-gato-una-enfermedad-felina-comun-y-peligrosa.html>

Suiza Vet. (2013). Serología [sujeción]. <http://www.suizavet.com/serologia-sujecion.php#prettyPhoto>

Villa Romero A.R., Moreno Altamirano L, y García de la Torre G.S. (2012). Epidemiología y estadística en salud pública. McGraw Hill.

<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1464§ionid=10105014>