

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL (TIVA) MEDIANTE
EL USO DE MIDAZOLAM - KETAMINA, A DOSIS MÍNIMA,
PREMEDICADO CON XILACINA, FENTANILO Y
LIDOCAÍNA EN CANINOS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO**

TESISTA:

Bach: LINDEN MAURO MONTALVO COTRINA.

ASESOR:

Dr. JOSE GOICOCHEA VARGAS.

**HUANUCO – PERÚ
2020.**

INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Anestesia intravenosa total (TIVA) mediante el uso de midazolam-ketamina, a dosis mínima, premedicado con xilacina, fentanilo y lidocaína en caninos.

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Descriptiva

ASESOR: Dr. JOSE GOICOCHEA VARGAS

TESISTA: LINDEN MAURO MONTALVO COTRINA.

LUGAR DE EJECUCIÓN: Clínica veterinaria Cuatro Patas – Huánuco

FECHA: del 16-09-2019 al 16-11-2019

DEDICATORIA

A Dios. Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mi Madre. SORAIDA COTRINA, Por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a tus consejos, por el amor que siempre me has brindado, por cultivar ese sabio don de la responsabilidad. ¡Gracias por darme la vida! ¡Te quiero mucho!

A mi Padre. MAURO MONTALVO, A quien le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional.

A mi pareja, KAREM REFULIO, por estar siempre apoyándome en todo momento con su amor, paciencia y comprensión en los momentos difíciles.

A mis dos hijos LEONEL Y ABIGAIL, ustedes son la causa de mi felicidad y el motor que impulsa mi vida hacia el éxito, y los cuales también fueron el estímulo y apoyo en la realización y culminación de esta tesis.

A mis hermanas, Yaquelin, Oriana y Yoselin. Que siempre están en cada momento importante de mi vida y haber compartido muchas cosas buenas y malas en nuestra infancia.

AGRADECIMIENTO

- ✓ Agradezco a Dios, por darme vida y salud para seguir disfrutando de las cosas maravillosas del mundo y estar al lado de mi familia a quienes amo mucho.
- ✓ expresar un agradecimiento muy especial, a mi asesor el Dr. José Goicochea Vargas, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y a su esposa MIRTA LAHURA, por haber facilitado las instalaciones de su veterinaria para realizar la tesis. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegué a la CLINICA VETERINARIA CUATRO PATAS.
- ✓ A mi amigo y colega el Médico Veterinario, FIDEL ACOSTA PACHORRO. Quien me apoyo en la ejecución del presente trabajo de investigación por las incesantes sugerencias que sirvió para llegar a cumplir los objetivos trazados.
- ✓ A la Facultad de Medicina Veterinaria y Docentes, por brindarme la facilidad y las condiciones necesarias para mi formación académica.
- ✓ A mis Padres por su apoyo incondicional y haber sacrificado muchas cosas con la finalidad de darme una buena formación profesional y convertirme en la persona que soy ahora.
- ✓ Agradezco a mi Pareja Karem, por haber sido participe de este gran logro profesional y conducir a la familia por un buen sendero.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el la Clínica Veterinaria “Cuatro Patas”, con el objetivo de evaluar los parámetros fisiológicos en el intraoperatorio, el plano anestésico, intervalo de tiempo de los bolos de mantenimiento y el tiempo de recuperación de la anestesia intravenosa total (TIVA), mediante la combinación: Xilacina, Fentanilo y Lidocaina como pre anestésico; Ketamina y Midazolam como inductor. Se realizó la TIVA a 15 caninos en estado físico ASA I de diferentes condiciones de raza, sexo y edad (entre 8 meses a 9 años); los cuales fueron sometidos a una intervención quirúrgica menor. La temperatura basal registrada fue de $38.63 \pm 0.23^{\circ}\text{C}$, disminuyendo de manera significativa ($p < 0.05$) en el minuto 10 a $37.61 \pm 0.95^{\circ}\text{C}$; la frecuencia cardiaca (FC) basal fue de 149.47 ± 27.37 lat/min, registrando una variación no significativa ($p = 0.419$) en el intraoperatorio de 129 a 155 latidos/ minuto; la frecuencia respiratoria (FR) basal fue de 46.07 ± 18.71 ciclos/min, al minuto 0 descendió significativamente ($p = 0.000$) hasta 20.93 ± 7.93 ciclos/min., manteniéndose en esta constante hasta el minuto 40. Respecto a la saturación de oxígeno en sangre arterial (PaSO₂) no se halló variaciones estadísticas significativas ($p = 0.893$) en el intraoperatorio, encontrándose en un rango de 86.75% a 88.93%. La presión arterial media (PAM) en el intraoperatorio se encontró en un rango de 72 a 80 mmHg, no existiendo diferencias significativa ($p = 0.794$).

El porcentaje de dosis administrado hasta lograr el plano anestésico quirúrgico (Estadio III y plano III superficial), fue de $57.60 \pm 14.78\%$ del total de la dosis calculada, evaluado mediante la pérdida de la conciencia, motricidad y reflejo palpebral con rotación del globo ocular en posición dorsal; el primer bolo se administró a los 16.38 ± 5.37 min post inducción, el segundo 8 minutos después y el tercero luego de 14 minutos. La recuperación parcial se logró a los 10.00 ± 4.99 min una vez finalizado la cirugía, estando presente los reflejos palpebrales y movimiento de la cabeza en sustentación, pero sin lograr aun la motricidad; el tiempo de recuperación total fue a los 23.60 ± 7.61 min. desde finalizada la cirugía, en esta etapa el animal ya se encuentra en cuadrípedación con estabilidad autonómica.

Palabras clave:

TIVA (Anestesia intravenosa total), parámetros fisiológicos, caninos, plano anestésico

ABSTRACT

The present study was carried out at the “Cuatro Patas” veterinary clinic with the objective of evaluating the intraoperative physiological parameters of canines, the anesthetic plane, time interval of maintenance boluses and the recovery time from total intravenous anesthesia (TIVA), by combining: Xylazine, Fentanyl and Lidocaine as a pre-anesthetic; Ketamine and Midazolam as an inducer. TIVA was performed on 15 canines in physical condition ASA I, of different conditions of race, sex and age (between 8 months to 9 years); who were subjected to a minor surgical intervention. The basal temperature recorded was 38.63 ± 0.23 ° C, decreasing significantly ($p < 0.05$) in minute 10 to 37.61 ± 0.95 ° C; the baseline heart rate (HR) was 149.47 ± 27.37 beats / min, registering a non-significant variation ($p = 0.419$) in the intraoperative period from 129 to 155 beats / minute; the baseline respiratory rate (RF) was 46.07 ± 18.71 cycles / min, at minute 0 it decreased significantly ($p = 0.000$) to 20.93 ± 7.93 cycles / min., remaining at this constant until minute 40. Regarding oxygen saturation In arterial blood (PaSO₂), no significant statistical variations ($p = 0.893$) were found in the intraoperative period, being in a range of 86.75% to 88.93%. Intraoperative mean arterial pressure (MAP) was found in a range of 72 to 80 mmHg, with no significant differences ($p = 0.794$).

The percentage of the administered dose, until reaching the superficial surgical anesthetic plane (Stage III and plane III), was $57.60 \pm 14.78\%$ of the total calculated dose, evaluated by means of the loss of consciousness, motor skills and palpebral reflex with rotation of the globe eye in dorsal position; the first bolus was administered at 16.38 ± 5.37 min post induction, the second 8 minutes later, and the third after 14 minutes. Partial recovery was achieved at 10.00 ± 4.99 min once the surgery was completed, with the palpebral reflexes and head movement being present in support, but without yet achieving motor skills; the total recovery time was 23.60 ± 7.61 min, from the end of the surgery, at this stage the animal is already in quadrupedation with autonomic stability

Keywords: TIVA (Total intravenous anesthesia), physiological parameters, canine, anesthetic plane.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
ÍNDICE DE CONTENIDO	7
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE GRAFICOS	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO I.....	14
MARCO TEÓRICO.....	14
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVETIGACIÓN	14
1.2. BASES TEÓRICAS	17
1.2.1. TIVA	17
1.2.2. XILACINA	17
1.2.3. KETAMINA	18
1.2.4. LIDOCAÍNA	19
1.2.5. FENTANILO	20
1.2.6. MECANISMO DE ACCIÓN DE LA FLK	22
1.2.7. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DE LOS CANINOS	24
1.2.7.1. Frecuencia cardiaca.....	24
1.2.7.2. Frecuencia respiratoria.....	25
1.2.7.3. Presión arterial	25
1.2.7.4. Saturación de oxígeno.....	25
1.2.7.5. Temperatura corporal.....	26

1.2.8.	PLANO DE ANESTESIA QUIRÚRGICA	27
1.3.	BASES CONCEPTUALES	27
1.4.	HIPÓTESIS	28
1.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL	28
1.5.	VARIABLES.....	28
1.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	28
1.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	29
1.5.3.	VARIABLES INTERVINIENTES.....	29
1.5.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
1.6.	OBJETIVOS.....	31
1.6.1.	OBJETIVO GENERAL.....	31
1.6.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
CAPITULO II		32
MARCO METODOLOGICO		32
2.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	32
2.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
2.3.	ÁMBITO DE ESTUDIO.....	32
2.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	33
2.5.	CRITERIOS DE SELECCIÓN	33
2.6.	FUENTES TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 33	
2.7.	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
2.8.	PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	34
CAPITULO III.....		36
RESULTADOS Y DISCUSION		36
3.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO E INFERENCIAL	36

3.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFIA	49
ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de caninos anestesiados en la clínica veterinaria cuatro patas según el tipo de intervención quirúrgica.....	36
Tabla 2. Parámetros basales de caninos anestesiados: peso del animal, edad, temperatura basal, frecuencia respiratoria basal (FR) y frecuencia cardiaca basal (FC)	37
Tabla 3. Parámetros anestésicos en caninos intervenidos en la Clínica Veterinaria Cuatro Patas.	37
Tabla 4. Media y desviación estándar (Media±DE) de la temperatura corporal de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.	38
Tabla 5. Media y desviación estándar (Media±DE) de la frecuencia cardiaca (Lat/min) y frecuencia respiratoria (Resp/min.), en 15 caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínim.....	40
Tabla 6. Media y desviación estándar ($\square \pm DE$) del %SpO2 de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.	41
Tabla 7. Media y desviación estándar ($\square \pm DE$) de la presión arterial media (PAM) de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.....	42

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de caninos anestesiados en la clínica veterinaria cuatro patas según el tipo de intervención quirúrgica.	36
Gráfico 2. Temperatura corporal de caninos sometidos a anestesia quirúrgica durante los minutos de evaluación.....	39
Gráfico 3. Frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.	40
Gráfico 4. Porcentaje de saturación de oxígeno, de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.	41
Gráfico 5. Presión arterial media (PAM) de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.	42

INTRODUCCIÓN

En nuestro, una de las funciones que realiza el médico veterinario dedicado a la clínica de pequeños animales, son las intervenciones quirúrgicas menores, generalmente en pacientes con estado físico ASA I, tales como: Cirugías profilácticas de OVH, castración, destartarización y limpieza dental, extracción de pequeños tumores, drenaje de absesos, reparaciones de laceraciones y heridas, algunas cirugías oftálmicas, etc. Estos pacientes tienen que ser sometidos a anestesia general, donde se cumpla con los objetivos de una correcta anestesia equilibrada balanceada, aportando hipnosis, analgesia, relajación y con estabilidad autonómica.

La eficacia de la técnica de anestesia y analgesia están directamente ligadas a la estrategia diseñada para cada caso, la seguridad de los fármacos, el equipamiento anestésico disponible y de la formación de los médicos veterinarios encargados de la realización; sin embargo, el riesgo anestésico está siempre presente, debido a la diversidad de razas, tipo de intervención quirúrgica, y al estado físico y reproductivo del paciente. Por lo tanto, se convirtió en un reto encontrar una combinación anestésica de corta duración, para evitar el efecto acumulativo y posterior intoxicación con la subsiguiente alteración cardiovascular, con analgesia anticipada y de metabolismo rápido, que nos permitió una recuperación calmada, sin los efectos disociativos de la ketamina, en menor tiempo y relativamente económica.

Por ello, se diseñó muchas estrategias analgésicas y anestésicas, las cuales fueron valoradas mediante pilotos, respetando siempre los principios morales de la bioética y el bienestar animal; quedando como propuesta un protocolo de anestesia intravenosa total (TIVA) a base de Xilacina, Fentanilo y Lidocaína como preanestésico, e inducción con Midazolam y Ketamina a dosis reducidas con bolos adicionales según el requerimiento, ya que representa una alternativa a las combinaciones tradicionales empleando ketamina a dosis elevadas (10mg/Kg PV), puesto que este anestésico disociativo a dosis reducidas de 0,1 a 1mg Kg. PV, induce a una analgesia profunda por bloqueo de la transducción dolorosa en el asta dorsal del cuerno de los receptores NMDA (N-metil de Aspartato) sumado al efecto analgésico y sedante aportado por la Xilacina y Fentanilo, más el efecto relajador del Midazolam representan una estrategia adecuada para las intervenciones quirúrgicas, cumpliendo con los objetivos de una anestesia equilibrada.

La estrategia anestésica analgésica planteada fue la siguiente: Pre medicación con xilacina a dosis de 0.5mg/kg P.V (IM o EV según el temperamento del paciente), fentanilo a 0.002mg/kg, de manera intravenosa, lidocaína IV a dosis de 2mg/kg PV para estabilizar la membrana del miocardio; inducción con Midazolam a 0.2mg/kg junto con Ketamina a 5mg/kg P.V, administrado de manera lenta y hasta lograr el efecto (perdida de la conciencia y reflejo palpebral con rotación del globo ocular en posición dorsal), el mantenimiento con bolos del 15-30% de la dosis total calculada; además, se contó con fármacos de rescate como metilprednisolona, antagonista alfa dos adrenérgicos, anticolinérgicos, vasopresores y diuréticos.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.ANTECEDENTES DE LA INVETIGACIÓN

En un Estudio realizado por Báez P.C., y col, 2007, donde trabajaron con 10 perras de raza labrador, todas bajo las mismas condiciones de vivienda, alimentación y trabajo; las cuáles fueron elegidas aleatoriamente, bajo los siguientes criterios de inclusión: edad entre los 3 y 7 años, peso entre 20 y 35 Kg. condición corporal entre 3 y 4, y exámenes clínicos y de laboratorio normales. Los animales fueron distribuidos en dos grupos: GI a base de Fentanil (0.005mg/kg PV) + Tiopental (5mg/Kg PV) como inductor, e Isoflurano (CAM3%) para mantenimiento; G2 a base de Fentanil (0.005mg/Kg PV) + Etomidato (1.5mg/Kg PV) como inductor, e Isoflurano (CAM3%) mantenimiento.

Una vez preparado el campo quirúrgico se inició el procedimiento OVH, y de inmediato se empezaron a tomar los parámetros fisiológicos de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, capnografía, oximetría de pulso, electrocardiografía y presión arterial no invasiva hasta la expulsión de la sonda endotraqueal.

Resultados generales de los dos protocolos utilizados.

Variables	Grupos experimentales	
	Protocolo I	Protocolo II
Frecuencia Cardíaca (lpm)	127.1 ± 12.5	126.91 ± 1.2
Frecuencia respiratoria (rpm)	20.64 ± 22.2	20.11 ± 34.5
Temperatura (°C)	37.7 ± 1.4	38.0 ± 1.2
Oximetría de pulso (%)	97.5 ± 1.5	97.3 ± 1.8
Presión arterial no invasiva (mmHg)	99.6 ± 24.8	99.7 ± 15.0
Capnografía* (mmHg)	50.9 ± 19.1	51.9 ± 7.9

Fuente: Báez P.C y col 200. Rev Col Cienc Pec 2007; 20:425 – 430.

La frecuencia respiratoria fue la variable que más variaciones tuvo con respecto al coeficiente de variación, LA FR las que más presentó heterogeneidad en los dos protocolos, teniendo en cuenta al coeficiente de variación, en el protocolo I, la frecuencia respiratoria fue de 20.64 ± 22.2 y en el protocolo II de 20.11 ± 34.5

Huayta H. 2016, evaluó cuatro protocolos de anestesia sobre las variaciones en las funciones vitales en la Ovariohisterectomía Canina, los protocolos fueron: Protocolo 1: Premedicación con acepromacina y morfina; inducción con diazepam y ketamina; mantenimiento con xilacina; Protocolo 2: Inducción con diazepam y ketamina; mantenimiento con xilacina y ketamina; Protocolo 3: Inducción con propofol y diazepam; mantenimiento con propofol y fentanilo; Protocolo 4: Inducción con propofol; mantenimiento con isoflurano y fentanilo. La recolección de datos se hizo durante cuatro periodos del procedimiento quirúrgico: preoperatorio, inducción, mantenimiento y término de la cirugía. Los resultados son los siguientes:

No se llegó a obtener un plano anestésico quirúrgico en el protocolo 2 (se esperó durante cinco minutos) en ninguno de los ocho pacientes, por lo que se agregó un bolo de carga de xilacina a dosis de 0.9 mg/kg para obtener dicho plano. Asimismo, en el protocolo 4 se tuvo que usar una concentración de isoflurano al 1.5 % para lograr un buen mantenimiento anestésico.

Los pacientes del protocolo 4 obtuvieron un pequeño descenso en su FC, pero dentro de los niveles fisiológicos normales. Un paciente, tanto del protocolo 1 como del 4, presentó bradicardia. El comportamiento de la frecuencia respiratoria en los protocolos 2 y 4 fue similar, manteniéndose prácticamente por encima de los límites normales durante todos los periodos de la cirugía, indicando una deficiente analgesia. Durante el periodo de mantenimiento, un paciente del protocolo 4 presentó bradipnea debido al efecto depresor del isoflurano sobre la frecuencia respiratoria.

El protocolo 3 presentó los índices más bajos de SpO₂, debido a que cuatro pacientes en el protocolo 3 presentaron hipoxemia muy grave y otros cuatro presentaron hipoxemia grave, siendo necesario realizar ventilación asistida hasta mejorar el índice de SpO₂. Los pacientes del protocolo 1 y 2 estuvieron próximos al límite inferior de una SpO₂ normal. Mejores registros se obtuvieron en pacientes del protocolo 1. El protocolo 3 mostró una recuperación rápida en cuanto a su deficiente índice de SpO₂, hallándose siete pacientes con hipoxemia grave y uno con SpO₂ normal. El protocolo 4 fue el que mostró un mejor índice de saturación de oxígeno.

Se observó un descenso gradual de la temperatura en todos los casos. Es común que los pacientes pierdan entre 1 y 4 °C durante la anestesia. Los fármacos anestésicos

producen vasodilatación aumentando la posibilidad de pérdida de calor, como también el hecho de rasurar el pelo de los pacientes. Se encontró diferencia estadística (protocolo 3, e hipotermia en todos los grupos, especialmente en el protocolo 1.

Los mejores planos anestésicos se obtuvieron con los protocolos 1 y 3. El protocolo 2 registró diversas alteraciones de la frecuencia cardíaca. Los protocolos 2 y 4 no presentaron un nivel adecuado de analgesia. El protocolo 3 afectó la saturación de oxígeno. El protocolo 1 presentó el mayor efecto depresor sobre la temperatura corporal. Se obtuvieron planos anestésicos quirúrgicos adecuados para los protocolos 1 y 3. Se concluye que el protocolo 1 es el más adecuado en procedimientos quirúrgicos de ovariectomía canina.

1.2.BASES TEÓRICAS

1.2.1. TIVA

TIVA (acrónimo de Total Intravenous Anesthesia) nombre en inglés con la que se conoce mundialmente tiene una serie de ventajas con respecto a la anestesia convencional inhalatoria total o con inducción endovenosa. La inducción es suave; se producen menos náuseas y vómitos en el post operatorio; la recuperación puede ser más rápida y agradable, dependiendo de los agentes usados; no se han comunicado daños a órganos nobles como ocurrió con los inhalatorios (daño hepático con el halotano y renal con el metoxifluorano); produce condiciones ideales en neurocirugía; permite un control predecible de la profundidad anestésica; evita la polución anestésica dentro de los quirófanos con sus conflictivas consecuencias: mutagenicidad, teratogénesis, carcinogénesis y toxicidad.

Algunas desventajas también pueden anotarse: pueden presentar flebitis y trombosis venosa; en el caso del Propofol, el vehículo es una emulsión del aceite de soya deslecitinizada, fosfatidos de huevo y glicerol que en infusiones prolongadas puede llevar a concentraciones altas de triglicéridos en plasma, retardo en el despertar, depresión respiratoria y miocárdicas; además puede ser un excelente caldo de cultivo que favorezca las infecciones; sino se maneja con extrema esterilidad (Aldrete, Uriah, Guevara y Emiliano, 1990).

1.2.2. XILACINA

Es un derivado tiacínico con capacidad analgésica, sedante y relajante muscular (Paddle y Ford, 1999). Su ratio de especificidad $\frac{-2}{-1}$ es 160/1. Fue el primer agonista $\frac{-2}{-1}$ utilizado en veterinaria como sedante y analgésico. Se sintetizó en Alemania en 1962 con el fin de ser utilizado como antihipertensivo en humanos, pero se descubrió que presentaba un gran poder sedante en animales. Inicialmente se utilizó como sedante para el ganado y otros rumiantes en Europa. En los años 70, distintos artículos describieron su utilidad como coadyuvante anestésico (Hoffman, 1974; Amend, Klavano y Stone, 1972; Clarke y Hall, 1969;). Estos trabajos reflejaban la efectividad de la xilacina en la eliminación de la hipertonicidad muscular en perros y gatos tras la administración de ketamina

(Yate, 1973; Amend et al. 1972), así como una rápida sedación, analgesia y relajación muscular tras su administración endovenosa en rumiantes y équidos (Mccashin y Gabel, 1975; Kerr, Jones, Huggins y Edwards, 1972;). Fue también evidente la necesidad de variar la dosis en función de la especie, para conseguir el mismo grado de sedación y analgesia. Las propiedades de la xilacina no fueron atribuidas a una estimulación central de los adrenorreceptores α_2 (Hsu, 1981). La xilacina debe ser administrada con precaución en pacientes con alteraciones cardíacas, hipovolemia, disfunciones respiratorias, insuficiencia renal o hepática, desórdenes convulsivos o debilitados. Como los agonistas α_2 pueden aumentar la motilidad uterina su administración en hembras gestantes es controvertida. Aparece también una depresión de los mecanismos termorreguladores, por lo que en función de la temperatura ambiental el paciente puede desarrollar tanto hipotermias como hipertermias. Un incremento en la dosis no suele acompañarse de un aumento de los niveles de sedación, aunque sí prolonga la duración de sus efectos (Lukasik, Seymour, Gleed y Bsava, 1999) que en general se sitúan en torno a los 20-30 minutos.

1.2.3. KETAMINA

Se sintetizó en Alemania en 1962 con el fin de ser utilizado como antihipertensivo en humanos, pero se descubrió que presentaba un gran valor anestésico, Los mecanismos de acción de la ketamina a nivel molecular permanecen desconocidos. La ketamina parece deprimir selectivamente la función normal de asociación del cortex y tálamo, mientras aumenta la actividad del sistema límbico. Se sugiere un mecanismo que involucra a los receptores opiáceos por la reversión de los efectos de la ketamina por la naloxona. También pueden estar involucrados los receptores de la serotonina, noradrenalina, y muscarínicos de la acetilcolina. Como se sabe los efectos cardiovasculares de la ketamina, se traduce en efecto depresor directo y estimulador indirecto por incremento de la actividad simpática, conllevando a un aumento de la frecuencia cardíaca y del gasto cardíaco (Pawson y Forsyth, 2004; Cruz et al., 2009).

1.2.4. LIDOCAÍNA

La lidocaína es un anestésico local muy utilizado también como antiarrítmico. Se clasifica como un antiarrítmico Ib, un grupo que incluye la mexiletina, la tocainida y la fenitoína. Administrada por vía parenteral, la lidocaína es un agente antiarrítmico utilizado para el tratamiento de las arritmias ventriculares agudas que amenazan la vida. Aunque la lidocaína ha sido históricamente utilizada como un agente antiarrítmico de primera línea para las arritmias ventriculares, la lidocaína ahora se considera una segunda opción por detrás de otros agentes alternativos como la amiodarona. La lidocaína ha demostrado ser ineficaz para la profilaxis de arritmias en pacientes post-infarto de miocardio.

La lidocaína es un anestésico local tipo amida y se utiliza en forma de pomada, gel, parche, o en aerosol para uso tópico, como una solución oral, y como una inyección para la anestesia local. La lidocaína se ha utilizado como un anestésico local 1948, pero no fue hasta 1962 que el fármaco fue utilizado por primera vez para tratar la taquicardia ventricular o fibrilación ventricular.

El mecanismo de acción por el cual la lidocaína es considerada una droga antiarrítmica, es por su capacidad para inhibir la entrada de sodio a través de los canales rápidos de la membrana celular del miocardio, lo que aumenta el período de recuperación después de la repolarización. La lidocaína suprime el automatismo y disminuye el periodo refractario efectivo y la duración del potencial de acción en el sistema His-Purkinje en concentraciones que no inhiben el automatismo del nodo sino-auricular. El fármaco suprime despolarizaciones espontáneas en los ventrículos por inhibición mecanismos de reentrada, y parece actuar preferentemente sobre el tejido isquémico.

La lidocaína acorta el período refractario, a diferencia de la procainamida, que se alarga, y no posee propiedades vagolíticas. La lidocaína produce sus efectos anestésicos mediante el bloqueo reversible de la conducción nerviosa al disminuir la permeabilidad de la membrana del nervio al sodio, al igual que afecta a la permeabilidad de sodio en las células del miocardio. Esta acción disminuye la tasa de despolarización de la membrana, lo que aumenta el umbral para la excitabilidad eléctrica. El bloqueo afecta a todas las fibras nerviosas en el siguiente orden: autonómicas, sensoriales y motoras, con la disminución de los efectos en el orden

inverso. La pérdida de la función nerviosa clínicamente es la siguiente: el dolor, la temperatura, el tacto, la propiocepción y el tono del músculo esquelético. Es necesaria una penetración directa en membrana nerviosa para la anestesia efectiva, lo que se consigue mediante la aplicación tópica o la inyección por vía subcutánea, intradérmica, o submucosa alrededor de los troncos nerviosos o ganglios que abastecen el área a ser anestesiada.

1.2.5. FENTANILO

El fentanilo es un potente agonista opiáceo sintético. El fentanilo es un derivado de la fenilpiperidina y es estructuralmente similar a la meperidina, alfentanilo, y sufentanilo. El fentanilo es muy soluble en lípidos. Una dosis de 100 mg de fentanilo es aproximadamente equipotente a 10 mg de morfina. Su duración de acción y su semi vida es más corta que la morfina o la meperidina. El fentanilo se utiliza para ayudar a la inducción y mantenimiento de anestesia general y para complementar la analgesia regional y la medular. El fentanilo se prefiere a la morfina en la anestesia debido a su capacidad para atenuar las respuestas hemodinámicas y mantener la estabilidad cardíaca. Puede administrarse solo o en combinación con droperidol (Innovar ®), anestésicos inhalados, anestésicos locales tales como bupivacaína, o benzodiazepinas.

El fentanilo transdérmico está indicado para el tratamiento del dolor crónico en pacientes que requieren analgesia opióide. El fentanilo también está disponible en dos preparaciones transmucosa.

Mecanismo de acción del fentanilo al igual que la morfina, es considerado un potente agonista de los receptores opiáceos μ y kappa. Los receptores de opiáceos están acoplados con una G-proteína (proteína de unión a nucleótidos receptores de guanina) y funcionan como moduladores, tanto positivos como negativos, de la transmisión sináptica a través de proteínas G que activan proteínas efectoras. Los sistemas-proteína G de opioides incluyen ciclase adenilato-monofosfato de adenosina cíclico (AMPc) y fosfolipasa 3C (PLC), inositol 1,4,5 trifosfato [Ins (1, 4, 5) P₃]-Ca²⁺]. Los opiáceos no alteran el umbral de dolor de las terminaciones nerviosas aferentes a estímulos nocivos, ni afectan a la conductividad de los impulsos a lo largo de los nervios periféricos. La analgesia

está mediada por los cambios en la percepción del dolor en la médula espinal (receptores μ_2 , delta, kappa) y en los niveles más altos en el SNC (receptores μ_1 -y kappa β). No hay límite máximo efecto de la analgesia por opiáceos. También se altera la respuesta emocional al dolor.

Los opioides cercanos de tipo N, afectan a los canales voltaje que funcionan con calcio (agonistas del receptor kappa) y dentro de la célula rectifican los canales de potasio dependientes de calcio abiertos (a agonistas del receptor μ y delta) lo que resulta en la hiperpolarización y la reducción de la excitabilidad neuronal. La unión del opiáceo estimula el intercambio de guanosina trifosfato (GTP) y de la guanosina difosfato (GDP) en el complejo de la proteína G. La unión de GTP conduce a una liberación de la subunidad de la proteína G, que actúa sobre el sistema efector. En este caso de analgesia inducida por opioides, el sistema efector es la adenilato ciclasa y AMPc situado en la superficie interna de la membrana plasmática. Por lo tanto, los opioides disminuyen el AMPc intracelular mediante la inhibición de la adenilato ciclasa que modula la liberación de neurotransmisores nociceptivos como la sustancia P, el GABA, dopamina, acetilcolina y noradrenalina.

Los opioides también modulan el sistema endocrino y el sistema inmunológico. Los opioides inhiben la liberación de vasopresina, somatostatina, insulina y glucagón. Los efectos estimulantes de los opiáceos son el resultado de la "desinhibición", estando bloqueada la liberación de neurotransmisores inhibidores tales como GABA y acetilcolina. El mecanismo exacto de cómo los agonistas opioides causan ambos procesos inhibitorios y estimulantes no es bien conocido. Los posibles mecanismos incluyen la susceptibilidad diferencial del receptor opioide a la desensibilización o la activación de más de un sistema de G-proteína o subunidad (un excitador y un inhibidor) por un receptor opioide.

Las acciones de fentanilo son similares a las de la morfina, aunque el fentanilo es mucho más lipófilo en comparación con la morfina (580:1) y tiene un más rápido inicio de acción. Clínicamente, la estimulación de los receptores μ produce analgesia, euforia, depresión respiratoria, miosis, disminución de la motilidad gastrointestinal, y la dependencia física. La estimulación del receptor Kappa

también produce la analgesia, miosis, depresión respiratoria, así como, disforia y algunos efectos psicomiméticos (es decir, desorientación y/o despersonalización). La miosis es producida por una acción excitatoria en el segmento autónomo del núcleo del nervio oculomotor. La depresión respiratoria inducida por opiáceos es causada por la acción directa sobre los centros respiratorios en el tronco del encéfalo. Los agonistas opiáceos aumentan el tono del músculo liso en la parte antral del estómago, el intestino delgado (especialmente el duodeno), el intestino grueso, y los esfínteres. Igualmente, los agonistas opiáceos disminuyen las secreciones del estómago, el páncreas y el tracto biliar. La combinación de los efectos de los agonistas opiáceos en el tracto GI resulta en estreñimiento y el retraso en la digestión. El tono del músculo liso urinario también aumenta con los agonistas opiáceos. Se incrementa el tono del músculo detrusor de la vejiga, los uréteres y del esfínter vesical, lo que a veces causa la retención urinaria.

El fentanilo presenta poca actividad hipnótica y rara vez estimula la liberación de histamina. La bradicardia se debe a la depresión medular del centro vasomotor y la estimulación del núcleo vagal y puede llevar a la disminución del gasto cardíaco. La contractilidad miocárdica no se ve afectada por fentanilo. A menudo se observa rigidez muscular del pecho y los músculos abdominales con la anestesia con agonistas opiáceos. Este efecto puede ser debido a la estimulación de los reflejos espinales por los opiáceos o la interferencia con la integración de los ganglios basales. Cuando se utiliza como parte de la anestesia, los agonistas opiáceos proporcionan una protección analgésica frente a las respuestas hemodinámicas al estrés quirúrgico mediante la atenuación de la respuesta de las catecolaminas. De los opiáceos nombrados anteriormente, los agonistas puros (μ) (morfina, fentanilo, petidina) son los que más efectos analgésicos.

1.2.6. MECANISMO DE ACCIÓN DE LA FLK

Entre los fármacos utilizados para relajar y sedar, como premedicación anestésica, está xilacina (clorhidrato de 2(2,6-dimetilfenilamina)-4H-5,6-dihidro-1,3-tiazina), asociada o no a otros que agregan un efecto anestésico. Generalmente su asociación con ketamina (clorhidrato de 2-(0-clorofenil)-2(metilamino) – ciclohexanona), logra este objetivo final. La xilacina, fármaco sedante, analgésico

y miorrelajante, actúa a través de la inhibición de la transmisión del impulso nervioso por bloqueo sináptico, es antagonizada por yohimbina, droga que bloquearía los efectos señalados a nivel del alfa-adrenoceptores periféricos.

La ketamina produce depresión del sistema tálamo-cortical, junto con activación del sistema límbico (Abrahamsen, 2009; Kumar, Thurmon y Hardenbrook, 1976) mantiene una analgesia profunda y sueño superficial, durante el cual el paciente se encuentra desconectado de su medio ambiente (anestésico disociativo) (Beck, 1976; Thurmon, Kumar y Link, 1973). Sus efectos farmacológicos pueden antagonizarse por la administración de 1-anfetamina y yohimbina (Riebold et al, 1986; Mckevey y Simpson, 1985;). La anestesia inducida por ketamina no corresponde a los estados tradicionales de anestesia descritos para éter, debido a que varios reflejos normales quedan intactos: palpebral, laríngeo y faríngeo (Kumar et al. 1976; Beck, 1976). Se utiliza corrientemente en combinación con otros agentes anestésicos; su empleo con relajantes de la musculatura esquelética proporciona anestesia adecuada para cirugías abdominales y torácicas (Booth y Mcdonald, 1988; Greene y Thurmon, 1988; Davis, 1980;). Su efecto es dependiente de la especie, dosis y de la vía de administración, presentando un amplio índice terapéutico. La dosis letal (D.L.) 50 es seis veces superior a la indicada para la mayoría de los casos (Booth y McDonald, 1988), los efectos respiratorios, se traducen en caída de la frecuencia debido a la depresión central y baja respuesta debido a la reducción de la sensibilidad del centro respiratorio a nivel bulbar (Pawson y Forsyth, 2004).

Los animales domésticos más sensibles a la acción de la xilacina son los rumiantes; en el bovino, los niveles del fármaco que producen profunda sedación y analgesia son 1/10 de los requeridos para producir estos mismos efectos en el caballo, perro y gato (Davis, 1980). Este fármaco ha sido administrado, con relativa seguridad, en rumiantes domésticos (Peshin, Nigam, Singh y Robinson, 1980; Custer, Kramer, Kennedy y Bush, 1977) y en rumiantes salvajes (Shmidl, 1974; Roughton, 1975). Para una sedación óptima se debe evitar la estimulación externa durante la etapa de inducción (Davis, 1980). La analgesia se presenta sólo en animales con profunda sedación, por lo que se necesita un anestésico local o

general, como complemento, para prevenir movimientos en respuestas a estímulos nociceptivos.

La xilacina potencia fuertemente los efectos de otros tranquilizantes, sedantes catalépticos y anestésicos disociativos, pudiendo ser usada con precaución en asociación con estas drogas (Greene y Thurmon, 1988). En combinación con fenciclidina, etorfina, diazepam y otros tranquilizantes fenotiazínicos, ha sido usada exitosamente en captura e inmovilización de animales salvajes (Davis, 1980). La premedicación anestésica con xilacina es efectiva y previene la hipertonía muscular, cuando se asocia con clorhidrato de ketamina (Allert y Adams, 1987).

La administración asociada de xilacina y ketamina induce una analgesia más profunda y un mayor grado de relajación muscular, además de evitar regurgitación e inhalación de contenido ruminal, al mantener la ketamina el reflejo de deglución. Ha sido usada en la inmovilización de una amplia variedad de especies mamíferas domésticas y silvestres; sin embargo, su empleo en camélidos sudamericanos es relativamente reciente (Gavier et al., 1988; Riebold et al. 1986;).

1.2.7. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DE LOS CANINOS

1.2.7.1.Frecuencia cardiaca

Las constantes vitales de un perro relativas a su ritmo cardíaco oscilan entre los 60 y 160 ciclos por minuto. Pero, cuando el perro es de tamaño pequeño, la frecuencia normal puede llegar hasta las 180. En perros más grandes este ritmo será algo más lento. En cachorros recién nacidos la frecuencia cardiaca son aún más elevadas, pudiendo encontrarse entre 160 a 200 ciclos por minuto. Con unos quince días de vida no es extraño que las pulsaciones alcancen las 220 por minuto, siendo completamente normal.

La alteración de este ritmo tanto si el corazón late más deprisa, lo que recibe el nombre de taquicardia, como si lo hace con lentitud, lo que se denomina bradicardia, es motivo de consulta veterinaria.

1.2.7.2.Frecuencia respiratoria

En un perro adulto la respiración normal media es de 24 respiraciones por minuto cuando el perro se encuentra en reposo, con una variación posible de entre 10 y 30. En las primeras semanas de vida de los cachorros podremos apreciar una frecuencia respiratoria normal comprendida entre las 15 y las 35 respiraciones por minuto.

Cuando la frecuencia respiratoria se acelera, se denomina taquipnea, por el contrario, si es muy lenta, se llama bradipnea, son respiraciones anormales que deben ser evaluados.

1.2.7.3.Presión arterial

La presión arterial es la fuerza que empuja la sangre contra las paredes de las arterias, cuando el corazón late, se contrae e impulsa la sangre a través de las arterias hacia el resto del cuerpo para irrigar todos los órganos, esta fuerza crea una presión sobre las arterias que se conoce como presión arterial sistólica, por el contrario cuando el corazón está en reposo después de contraerse se denomina presión arterial diastólica.

La presión arterial se determina al analizar las oscilaciones de presión en el brazalete, presión arterial no invasiva, el brazalete de PA se infla para bloquear el flujo de la sangre por las arterias, y después el brazalete comienza a desinflarse. A medida que lo hace, las pulsaciones arteriales generan una onda de presión en el brazalete. Son estas ondas las que generan los datos para el algoritmo oscilométrico de presión arterial no invasiva.

La presión arterial normal en el perro para la PAS de 110 a 160 mmHg, y para la PA diastólica de entre 55 a 110 mmHg (Sánchez y col, 2017). y siendo la presión arterial media de 80 a 120.

1.2.7.4.Saturación de oxígeno

La pulsioximetría es un método no invasivo que mide de manera no invasiva el grado de saturación de la molécula de hemoglobina por el

oxígeno en la sangre arterial (Jacobson y col. 1999), lo que nos indica la coordinación que existe entre los aparatos respiratorio y cardiovascular. Los valores fisiológicos correctos entre 85 - 100%, implicando mejor grado de oxigenación de los tejidos cuanto más nos aproximamos al 100%. La pulsioximetría se basa en varias premisas (Tremper y Barker, 1989):

1. El color de la sangre está en función de la cantidad de oxígeno que transporta.
2. El cambio en el color resulta de las propiedades de la molécula de hemoglobina y su interacción con el oxígeno.
3. Los instrumentos miden la absorción de la luz con una determinada longitud de onda según la proporción de Hb oxigenada y Hb reducida que encuentra.

El pulsioxímetro consta de un diodo transmisor que envía luz roja e infrarroja, y un fotorreceptor que recoge esa luz. En función de la proporción de oxiHb en comparación con las otras Hb, el receptor recogerá más o menos luz y nos demostrará la saturación de la Hb. Esto sólo lo realizará cuando note una pulsación para distinguir la saturación de la sangre arterial, no teniendo en cuenta la sangre venosa (Lindberg L.G, Lennmarrken E, y Veglors M, 1995). Se coloca el lector en medio de un lecho vascular para realizar las medidas.

1.2.7.5. Temperatura corporal

En un perro adulto la temperatura oscila entre los 37.8°C a 39.2°C, situándose la media en unos 38.5°. Por lo tanto, si la temperatura es superior a la indicada tendrá fiebre, y por debajo será hipotermia y si no se lograr recuperarse el perro fallecerá. Esto es particularmente importante cuando hablamos de cachorros, ya que durante sus primeras semanas de vida son incapaces de regular su temperatura, manteniendo la del ambiente en el que se encuentren. Así, la temperatura del cachorro recién nacido oscila entre 34.4 a 36.1°C. Al mes de vida ya alcanzan los 37.8°C, como los perros adultos.

1.2.8. PLANO DE ANESTESIA QUIRÚRGICA

El término de anestesia se derivó del griego “*anaesthesia*”, significando “insensibilidad” o carencia de sensación, y aparentemente fue utilizado por primera ocasión por Bayle en 1721 (Clark, 1938).

La anestesia quirúrgica es un inconciencia acompañada de relajación muscular a grado tal, que se pueda llevar a cabo la cirugía sin dolor y sin forcejeo por parte del paciente (William V. y E. Wynn, 1979). Esta etapa corresponde al estadio III, durante esta fase la acción depresora del anestésico se extiende desde el córtex y mesencéfalo hasta la medula espinal. Se hallan abolidos los reflejos espinales, así como conciencia y las sensaciones dolorosas; aparece la relajación muscular y desaparecen los movimientos coordinados. En esta etapa, se realizan la mayoría de las intervenciones quirúrgicas (Booth y McDonald, 1988).

El estadio III de anestesia se divide en cuatro planos diferentes para caracterizar mejor el nivel de depresión del SNC; anestesia quirúrgica ligera (plano 1 y 2) y anestesia quirúrgica profunda (plano 3 y 4) (Bhargava y col. 2004). En el plano II de la anestesia quirúrgica superficial los cambios de la respiración son: la inhalación se vuelve más breve que la exhalación y una ligera pausa separa la inhalación y la exhalación, los ojos están inmóviles. Posteriormente en el plano III, los músculos abdominales están completamente relajados y la respiración diafragmática es muy prominente; el reflejo palpebral está ausente (Castellano y col., 2014).

1.3.BASES CONCEPTUALES

- ✓ **Parámetros fisiológicos:** son variables o factores que contribuyen a producir una respuesta ya sea positiva o negativa a nivel del funcionamiento de órganos y sistemas en un ser vivo. Entre ellos tenemos a la frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), saturación de oxígeno en sangre (PSO₂) todos éstos medidos mediante Monitor NONIN Vet; y la temperatura rectal medida mediante termómetro rectal.
- ✓ **TIVA:** Anestesia Intravenosa total, estrategia anestésica por el cual los fármacos utilizados, son transfundidos por vía endovenosa de manera continua hasta

lograr la profundidad anestésica deseada y mantenida bajo la administración por bolos (Laredo y Cantalapiedra, 2001).

- ✓ **Canino:** Perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), es un mamífero carnívoro de la familia de los cánidos, que constituye una subespecie del lobo (*Canis lupus*). (ITIS, 2010; Dewey y Bhagat, 2002)
- ✓ **Plano anestésico:** Plano III de la etapa III, desde el comienzo hasta la finalización de la parálisis muscular intercostal. La respiración diafragmática persiste, pero hay parálisis intercostal progresiva, pupilas dilatadas y se suprime el reflejo de luz. El reflejo laríngeo perdido en el plano II todavía puede iniciarse por estímulos dolorosos derivados de la dilatación del ano o el cuello uterino. Plano deseado para la cirugía no cruenta (Artusio JF, 1954).

1.4.HIPÓTESIS

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Ha = La anestesia TIVA, mediante xilacina, Fentanilo y Lidocaína como preanestésico, e inducción con Midazolam y Ketamina a dosis reducidas conducen a un estado de analgesia y anestesia profunda con funciones vitales y signos clínicos dentro de los rangos fisiológicos aceptables, en caninos.

H0 = La anestesia TIVA, mediante xilacina, Fentanilo y Lidocaína como preanestésico, e inducción con Midazolam y Ketamina a dosis reducidas no conducen a un estado de analgesia y anestesia profunda con funciones vitales y signos clínicos dentro de los rangos fisiológicos aceptables, en caninos.

1.5.VARIABLES

1.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

- Los parámetros fisiológicos: Frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), grado de saturación del oxígeno en sangre (SpO₂) y temperatura rectal y esofágica (T°)
- Plano de anestesia quirúrgico: pérdida de la conciencia, motricidad y reflejo palpebral con rotación dorsal del globo ocular.
- Tiempo de recuperación anestésica parcial y total.

1.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Estrategia analgesia - anestesia intravenoso total (TIVA). Dosis efecto del fármaco: hasta lograr perdida de reflejos, motricidad y conciencia.

1.5.3. VARIABLES INTERVINIENTES

- Edad,
- Sexo
- Peso
- Tipo de intervención

1.5.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Dimensiones	Tipo	Medida	Categoría	Indicador
Independiente TIVA. Dosis efecto		Cuantitativa	Intervalo	20 a 100% de la dosis total calculada.	Posología, dosificación y aplicación por vía correcta. (dosis efecto)
Dependiente Parámetros fisiológicos	Frecuencia cardiaca (FC)	Cuantitativa Discreta	Razón	0 a mas	Nº latidos /min
	Frecuencia respiratoria (FR)	Cuantitativa Discreta	Razón	0 a mas	Nº respiraciones / min.
	Grado de saturación del oxígeno en sangre (SpO2)	Cuantitativa Continua	Intervalo	50 -100%	% de saturación /Flujo
	Temperatura rectal y esofágica (T°)	Cuantitativa Continua	Intervalo	35 – 42°C	Dilatación del Hg al calor – registro del multiparametro
Dependiente Plano de anestesia quirúrgica		Cualitativa Nominal	Nominal	Dicotómica 1. si 2 no	1.- perdida de la conciencia, motilidad y del reflejo palpebral con rotación dorsal de globo ocular.
Dependiente Tiempo de recuperación anestésica	1.- parcial: 2.-total:	Cuantitativa Continua	Intervalo	0 a más (min)	1.- parcial: recuperación reflejo palpebral 2.-total: recuperación de la cuadripedestación

1.6.OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los parámetros fisiológicos y clínicos de importancia anestésica, mediante anestesia intravenosa total (TIVA) empleando Xilacina, Fentanilo y Lidocaína como preanestésico, e inducción y mantenimiento con Midazolam y Ketamina a dosis reducidas.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Medir los parámetros fisiológicos: frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), grado de saturación del oxígeno en sangre (SpO₂), temperatura esofágica (TE) y presión arterial (PA) de los caninos sometidos a cirugía.

OE2: Estimar el porcentaje de la dosis total calculada, en lograr el plano anestésico III

OE4: Medir el tiempo de recuperación anestésica hasta que el animal recupere los reflejos y alcance la cuadripedestación.

CAPITULO II

MARCO METODOLOGICO

2.1.TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de tipo aplicada, de nivel descriptivo comparativo, de corte longitudinal, porque los datos fueron recolectados en diferentes momentos.

2.2.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño de investigación es pre-experimental, formada por un grupo de 15 animales, a los cuales se les registro los parámetros fisiológicos basales (pre prueba), luego se procedió a aplicar la estrategia anestésica y posteriormente se evaluó las constantes fisiológicas intraquirurgicos (post- prueba).



Dónde: G: Grupo experimental.

X: Protocolo de analgesia-anestesia (tratamientos)

O: Observaciones (parámetros fisiológicos y clínicos)

2.3.ÁMBITO DE ESTUDIO

La presente investigación se realizará en la clínica veterinaria Cuatro Patas, distrito y provincia de Huánuco. Cuyas características geográficas y climatológicas se detallan a continuación.

Ubicación geográfica

Región: Huánuco

Provincia: Huánuco

Distrito: Huánuco

Clima: Templado

Latitud sur: 8° 21' 47''

Longitud oeste: 76° 18' 56'' y 77° 18' 52.5''

Altitud: 1894 msnm

Temperatura: media anual máxima es 26,4 ° y mínima de 12,4 °C

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Determinación de universo y población: Universo corresponde a todos los caninos de la ciudad de Huánuco. La población caninos entre machos y hembras atendidos en la clínica veterinaria cuatro patas.

Muestra: No probabilista por conveniencia o sujetos tipo

Selección de muestra: Se contó con 15 animales, se considera óptima, puesto que investigaciones similares solo consideran 5 animales, además se trata de un ensayo semi-controlado con amplia bibliografía de los fármacos, modificado y adaptado para lograr el objetivo de una anestesia balanceada.

2.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión: Caninos machos y hembras, adultos, de diferentes razas con condición física (ASA I) para ser sometidos a una intervención quirúrgica menor.

Criterios de exclusión: Animales susceptibles a los fármacos, o que exista alguna reacción de hipersensibilidad en el pre o intraoperatorio.

2.6. FUENTES TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos fueron recopilados cada 10 minutos en las fichas de registro individual y ficha de resumen **Anexo N°01**, Las constantes fisiológicas se monitorizaron mediante el MONITOR multiparámetro, la temperatura basal se tomará de recto con un termómetro de vidrio; y durante el intraoperatorio mediante el termómetro esofágico, el plano anestésico se valoró mediante la observación directa, por la pérdida de la conciencia, motricidad y reflejo palpebral con rotación del globo ocular en posición dorsal.

2.7. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Se pesó al animal y se calculó la dosis de los fármacos, posteriormente se aplicó el pre-anestésico y se procedió a canalizar una vía y preparar el campo quirúrgico, luego se aplicó el inductor hasta lograr el plano III de anestesia; se realizó la intervención quirúrgica y durante el intraoperatorio se sustentó con bolos de mantenimiento. Así mismo, la monitorización fue constante registrando las variables en estudio cada 10

minutos. Se evaluó el antes y después, las variaciones en cuanto a los parámetros fisiológicos, porcentaje de fármaco en lograr plano anestésico, número de bolos administrados, intervalo de tiempo entre bolos, porcentaje de volumen total calculado administrado en cada bolo, y por último el tiempo de recuperación anestésica hasta lograr la cuadripestación.

La estrategia anestésica analgésica planteada fue la siguiente: Pre medicación con xilacina a dosis de 0.5mg/kg P.V (IM o EV según el temperamento del paciente), fentanilo a 0.002mg/kg, de manera intravenosa, lidocaína IV a dosis de 2mg/kg PV para estabilizar la membrana del miocardio; inducción con Midazolam a 0.2mg/kg junto con Ketamina a 5mg/kg P.V, administrado de manera lenta y hasta lograr el efecto (perdida de la conciencia y reflejo palpebral con rotación del globo ocular en posición dorsal), el mantenimiento con bolos del 15-30% de la dosis total calculada; además, se contó con fármacos de rescate como metilprednisolona, antagonista alfa dos adrenérgicos (0.1mg/kg), anticolinérgicos (10ug/kg), vasopresores (dopamina 2um/kg) y diuréticos (2-5mg/gg).

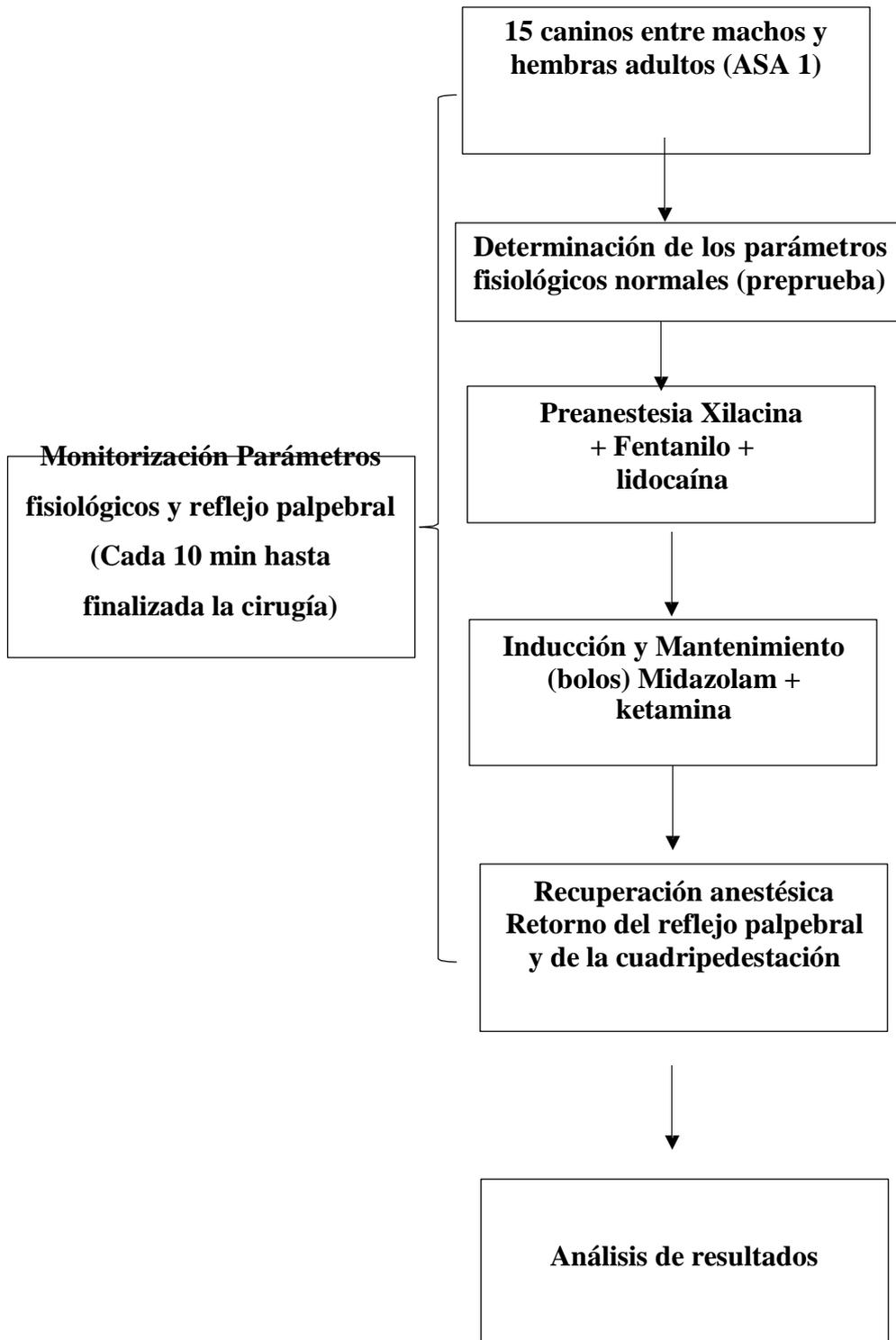
Monitorización anestésica: Se tomaron las constantes fisiológicas basales antes de iniciada la pre medicación, la monitorización de los parámetros se realizó cada 10 minutos una vez iniciada el acto quirúrgico, así mismo se valoró en todo momento el plano anestésico, mediante reflejo palpebral y vuelta a su posición del globo ocular, momento en el cual se administró el bolo de mantenimiento. Los parámetros fisiológicos fueron registrados del monitor multiparámetro NONIM Vet, Los datos obtenidos se anotaron en la ficha de registro individual, para ser tabulados y evaluados posteriormente.

2.8.PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Se tabulo en la hoja de cálculo de Microsoft Exel y se analizó con el paquete estadístico SPSS ver.22 para presentarlos en tablas, histogramas y gráficos.

Se realizó la estadística descriptiva como tabla de frecuencia, media y desviación estándar; así como la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, prueba paramétrica de ANOVA one way y post hoc de HSD Tukey.

Esquema de evaluación



CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1.ANÁLISIS DESCRIPTIVO E INFERENCIAL

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de caninos anestesiados en la clínica veterinaria cuatro patas según el tipo de intervención quirúrgica.

Intervención quirúrgica	Conteo	
	Frecuencia	Porcentaje (%)
Castración	7	46.7
OVH	5	33.3
Blefaroplastia	1	6.7
Tarsorrafia temporal	1	6.7
Extirpación de Lipoma cutáneo	1	6.7
Total	15	100.0

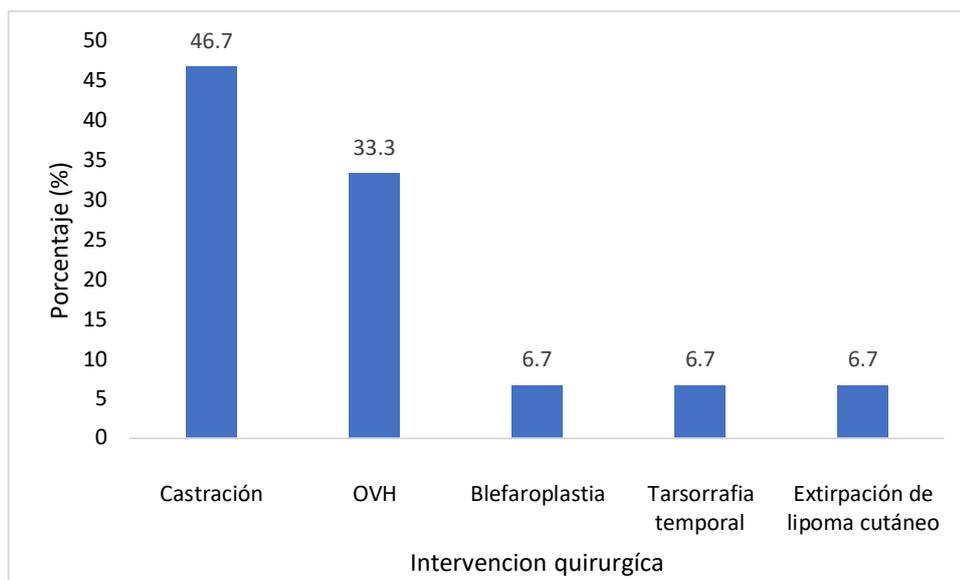


Gráfico 1. Porcentaje de caninos anestesiados en la clínica veterinaria cuatro patas según el tipo de intervención quirúrgica.

Se realizó intervenciones quirúrgicas menores y de corta duración en pacientes ASA I, las intervenciones fueron: Castración (46.7%), OVH (33.3%), blefaroplastia (6.7%), tarsorrafia temporal (6.7%) y extirpación de lipoma cutáneo (6.7%)

Tabla 2. Parámetros basales de caninos anestesiados: peso del animal, edad, temperatura basal, frecuencia respiratoria basal (FR) y frecuencia cardiaca basal (FC)

Parámetros	Media ±DE
Peso (Kg)	12.93 ± 8.10
Edad (meses)	23.60 ± 24.19
Temperatura basal (C)	38.63 ± 0.23
FR basal (ciclos/min)	46.07 ± 18.71
FC basal (ciclos/min)	149.47 ± 27.36
Total animales	15

En el cuadro 02 se muestra el peso, edad y los parámetros fisiológicos basales (Temperatura, FR, FC) de los animales sometidos a anestesia TIVA mediante fentanilo, xilacina y lidocaína en la premedicación y la combinación ketamina-midazolam, a dosis mínimas, utilizado en la inducción anestésica. El peso promedio fue de 12.93 ± 8.10 kg y la edad de 23.60 ± 24.19 meses, parámetros importantes para calcular la dosis de los fármacos y la velocidad de administración; la temperatura fue de 38.63 ± 0.23°C, FR de 46.07 ± 18.71 ciclos/min. Y FC 149.47 ± 27.36 latidos/min. Las variables que tiene distribución normal son: Peso, edad, temperatura y frecuencia respiratoria (Anexo 05)

Tabla 3. Parámetros anestésicos en caninos intervenidos en la Clínica Veterinaria Cuatro Patas.

Parámetros	Media ±DE
Intervalo premedicación - inducción (min)	17.33 ± 4.19
Dosis - efecto del inductor, hasta lograr plano (%)*	57.60 ± 14.78
Tiempo primer bolo (min)	16.38 ± 5.37
Tiempo segundo bolo (min)	8.00 ± 2.00
Tiempo tercer bolo (min)	14.00
Dosis de mantenimiento (%)*	27.76 ± 15.17
Tiempo de cirugía (min)	30.27 ± 8.27
Recuperación parcial (min)	10.00 ± 4.99
Recuperación total (min)	23.60 ± 7.61
Total, animales	15

*% del volumen total de la dosis calculada.

En la tabla 03 se describen las variables relacionadas al tiempo de inducción de la anestesia, se empezó a medir desde la administración de los fármacos pre anestésicos (xilacina + lidocaína + fentanilo), siendo éste el minuto 0. El tiempo transcurrido desde la pre medicación hasta la inducción fue de 17.33 ± 4.19 min, intervalo en el cual se canalizo una vía periférica y se preparó el área quirúrgica; el porcentaje de dosis administrado en la inducción fue de $57.60 \pm 14.78\%$ del total de la dosis calculada, porcentaje en el cual el paciente se encontró en el plano anestésico quirúrgico, evaluado mediante la pérdida del reflejo palpebral, motricidad y la sensibilidad; el primer bolo se administró a los 16.38 ± 5.37 min post inducción, el segundo a los 8.00 ± 2.00 min después del primero, y el tercero a los 14.00 minutos después del segundo bolo, el porcentaje de fármaco administrado en los bolos fue de $27.76 \pm 15.17\%$ del total de la dosis calculada. El tiempo promedio que duro la cirugía fue de 30.27 ± 8.27 min, y la recuperación parcial se logró a los 10.00 ± 4.99 min, una vez finalizado la cirugía, estando presente los reflejos palpebrales y movimiento de la cabeza en sustentación, pero sin lograr aun la motricidad; el tiempo e recuperación total fue a los 23.60 ± 7.61 min, desde finalizada la cirugía, en esta etapa el animal ya se encuentra en cuadrípedación con estabilidad autonómica. Las variables que presentaron distribución normal son: El intervalo de tiempo entre pre medicación e inducción, recuperación anestésica total, tiempo transcurrido hasta aplicación del primer bolo (prueba de Kolgomorov Smirnov, (Anexo 05).

Tabla 4. Media y desviación estándar (Media±DE) de la temperatura corporal de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.

TEMPERATURA	N	MEDIA ± DE
Basal	15	38.63 ± 0.23 a
0 min	15	38.04 ± 0.44 a
10 min	15	37.61 ± 0.95 b
20 min	14	37.43 ± 0.73 b
30 min	11	37.24 ± 0.77 b
40 min	4	37.63 ± 0.50 b

*Letras diferentes en una misma columna, existe diferencia significativa ($p=0.000$), anexo 06, 07 y 08

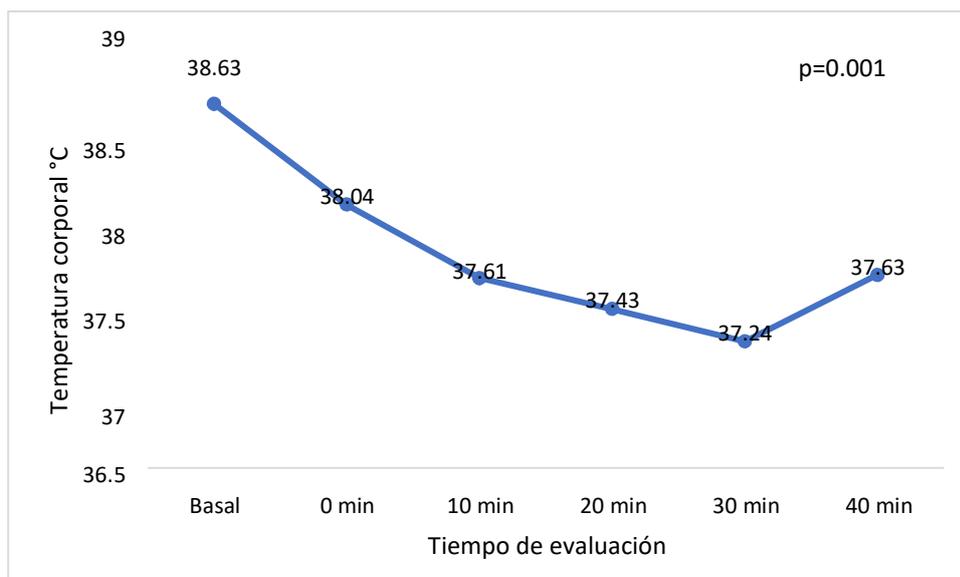


Gráfico 2. Temperatura corporal de caninos sometidos a anestesia quirúrgica durante los minutos de evaluación.

La tabla 04 y gráfico 02, muestra la temperatura corporal en estado basal e intraoperatoria a los 0, 10, 20, 30 y 40 minutos, de los pacientes sometidos a anestesia intravenosa total (TIVA), mediante xilacina, fentanilo y lidocaína empleado como preanestésico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción. Se evaluó a 15 perros desde el basal hasta el minuto 10, al minuto 20 se redujo a 14, ya que el tiempo quirúrgico de 1 perro fue menor a ésta evaluación, así mismo, al minuto 30 se redujo a 11 animales y al minuto 40 se evaluó a 4 animales.

Se obtuvo una temperatura basal de $38.63 \pm 0.23^{\circ}\text{C}$, posteriormente se aplicó el preanestésico para preparar el campo quirúrgico y canalizar una vía, la misma que transcurrió hasta el inicio de la inducción con 17.33 ± 4.19 minutos; al minuto 0, correspondiente con el momento de la inducción, se obtuvo una temperatura de $38.04 \pm 0.44^{\circ}\text{C}$, estadísticamente semejante a la temperatura basal ($p=0.141$); al minuto 10 se obtuvo $37.61 \pm 0.95^{\circ}\text{C}$, descenso significativo ($p<0.05$) en comparación con el basal y el minuto 0, sin embargo semejante al minuto 20 ($37.43 \pm 0.73^{\circ}\text{C}$), minuto 30 (37.24 ± 0.77) y minuto 40 (37.63 ± 0.50) ($p > 0.05$).

Tabla 5. Media y desviación estándar (Media±DE) de la frecuencia cardiaca (Lat/min) y frecuencia respiratoria (Resp/min.), en 15 caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínim

TIEMPO	N	FC	FR
		$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$
Basal	15	149.47 ± 27.37 a	46.07 ± 18.71 a
0 min	15	137.60 ± 29.62 a	20.93 ± 7.93 b
10 min	15	130.40 ± 39.87 a	20.87 ± 7.12 b
20 min	14	129.71 ± 37.36 a	20.93 ± 4.89 b
30 min	11	143.73 ± 27.51 a	19.91 ± 5.80 b
40 min	4	155.25 ± 12.92 a	23.25 ± 5.25 b

*Letras diferentes en una misma columna, existe diferencia significativa (p<0.005) Anexo 06, 07 y 08

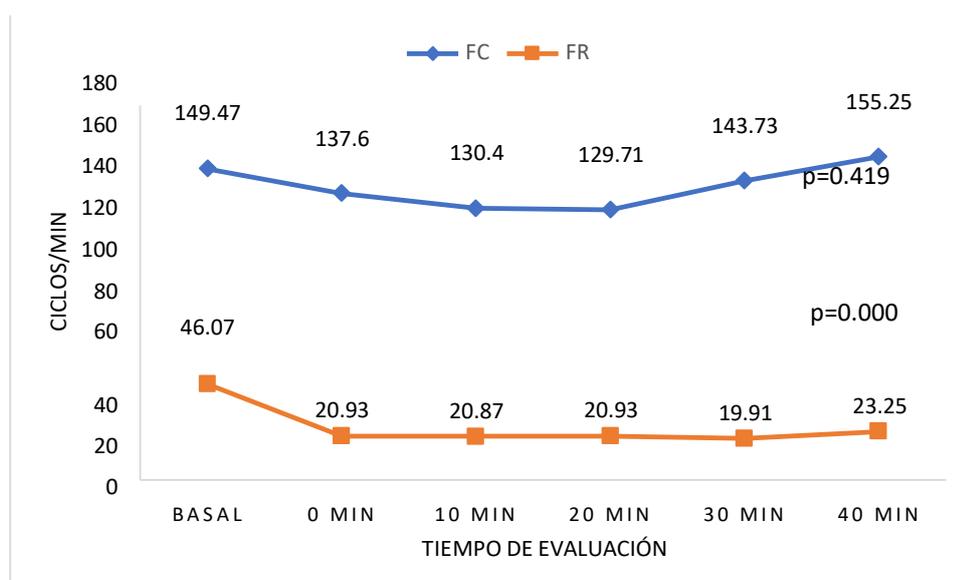


Gráfico 3. Frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.

La tabla 05 muestra la FC y FR de los perros durante la anestesia quirúrgica, la FC basal fue de 149.47 ± 27.37 lat/min.) Al minuto 0 (137.60 ± 29.62), 10 (130.40 ± 39.87), 20 (129.71 ± 37.36), 30 (143.73 ± 27.51) y 40 (155.25 ± 12.92); no existiendo diferencia estadística significativa (p=0.419); la FR basal fue de 46.07 ± 18.71, al minuto 0

descendió significativamente ($p=0.000$) hasta 20.93 ± 7.93 ciclos/min., manteniéndose en esta constante hasta el minuto 40.

Tabla 6. Media y desviación estándar ($\bar{x} \pm DE$) del %SpO₂ de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y Lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.

%PSO ₂	N	MEDIA \pm DE
Basal	15	-
0 min	15	88.93 ± 9.85
10 min	15	87.00 ± 7.14
20 min	14	87.21 ± 5.34
30 min	11	85.91 ± 8.30
40 min	4	86.75 ± 1.50

*No existe diferencia significativa ($p=0.893$) Anexo 06, 07

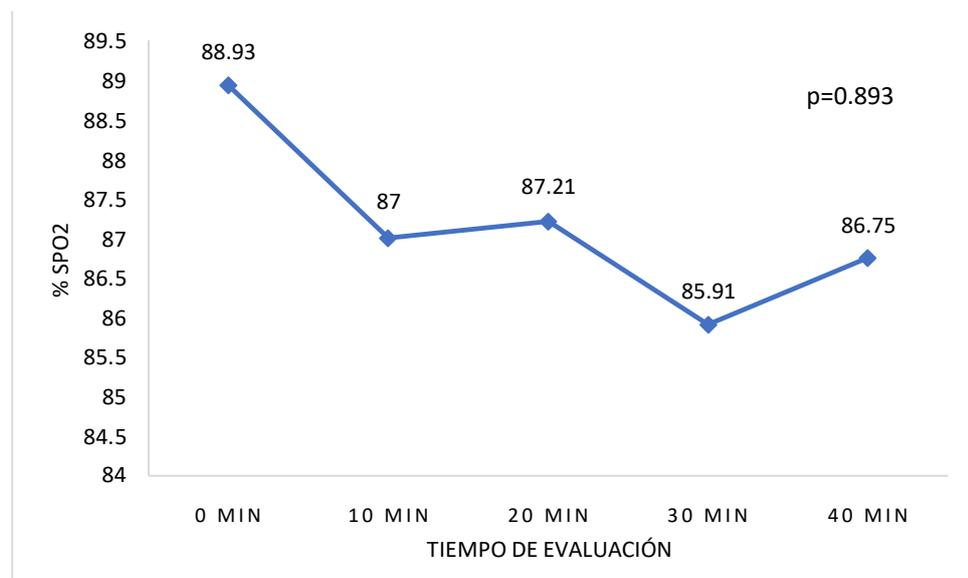


Gráfico 4. Porcentaje de saturación de oxígeno, de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.

El porcentaje de saturación de oxígeno (%SpO₂) se midió del minuto 0 hasta el minuto 40, fluctuando durante este tiempo entre 86.75% a 88.93%, sin variaciones estadísticas

significativas ($p=0.893$). Los resultados son las siguientes: 0 min (88.93 ± 9.85), 10 min (87.00 ± 7.14), 20 min (87.21 ± 5.34) 30 min (85.91 ± 8.30) y 40 min (86.75 ± 1.50).

Tabla 7. Media y desviación estándar ($\bar{x} \pm DE$) de la presión arterial media (PAM) de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.

PAM	N	MEDIA \pm DE
Basal	15	
0 min	15	79.33 ± 16.84
10 min	15	80.87 ± 17.66
20 min	14	76.18 ± 7.76
30 min	11	76.55 ± 7.88
40 min	4	72.75 ± 7.27

*No existe diferencia significativa ($p=0.794$) Anexo 06, 07

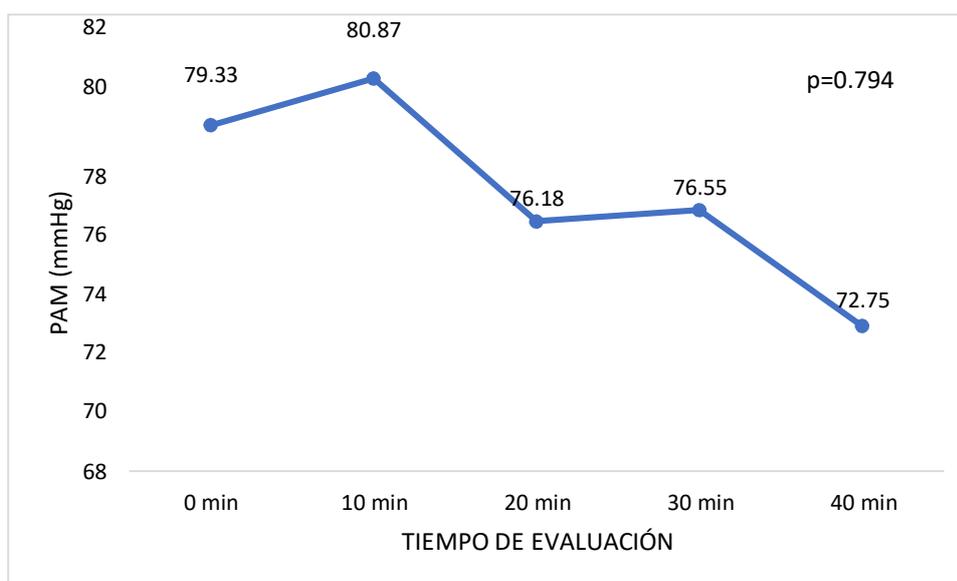


Gráfico 5. Presión arterial media (PAM) de caninos sometidos a anestesia con xilacina, fentanilo y lidocaina utilizado como preanestesico, y midazolam – ketamina, a dosis mínima, utilizado en la inducción.

La presión arterial media al minuto 0 fue de 79.33 ± 16.84 mmHg, a los 10 min (80.87 ± 17.66), 20 min (76.18 ± 7.76), 30 min (76.55 ± 7.88) y 40 min (72.75 ± 7.27), no existiendo diferencia estadística significativa ($p=0.794$), la presión arterial se mantuvo

constante y estable durante todo el procedimiento quirúrgico, sin fluctuaciones importantes que necesitaran intervención médica.

3.2.DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con respecto a las intervenciones quirúrgicas practicadas a los 15 pacientes (Tabla 01), empleando la estrategia anestésica analgésica a base xilacina, fentanilo y lidocaína como preanestésico, e inducción y mantenimiento con Midazolam y Ketamina a dosis reducidas. Estas cirugía son las más frecuentes que se realizan en clínica diaria, como son la castración como indicación más frecuente para el control de la actividad reproductiva de esta especie, así como también en la cirugías menor de ojo y en la extirpación de lipoma cutáneo (Centro Integral de Servicio Veterinarios-Madrid).

Temperatura corporal

La evaluación de la temperatura corporal en el intraoperatoriom es de vital importancia para detectar la hipotermia, la cual es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad anestésica en caninos y en todos los pequeños animales (Cantalapiedra y Cruz 2001). La media de la temperatura corporal, determinada con termómetro rectal comercial, descendió de manera significativa desde el minuto 10 al 40 con respecto al a nivel fisiológico (37.8°C a 39.2°C), sin embargo, este descenso se considera aceptable por tratarse de pacientes que están siendo sometidos a una anestesia general, donde se deprime los centro superiores para lograr un plano de anestesia quirúrgica, esto fue demostrado por Del Buono y Crossley (1986), quienes reportaron que perros anestesiados con un manejo adecuado y sin exposición de vísceras, la temperatura rectal cae a los 20 minutos de anestesia entre 0,5 - 1,1° C, la cual continúa descendiendo en el tiempo, y a las 2 horas, esta baja es entre 2,5 a 3,0° C (Crossley 1988)

Ya en la segunda fase de anestesia, la actividad hipotalámica es deprimida y en consecuencia se bloquea el centro termorregulador, que, agregado a un descenso del metabolismo basal, conduce necesariamente a un estado de hipotermia.

Frecuencia respiratoria

La FR mostro ligera variación en todos los momentos de la evaluación con respecto al nivel basal ($p < 0.005$), manteniéndose los valores promedio dentro de los rangos normales de 16 a 20 rep/min (Morgan, 1999), posterior a la inducción (min 0) se redujo a casi la mitad, propio del efecto sedante de la ketamina sobre el centro respiratorio, no ocurriendo cuando se emplea propofol a dosis reducidas (Peña y col 2007). Asimismo, se esperaba una mayor reducción de la FR, tal como ocurre en esta especie cuando se diseñen estrategias anestésicas y analgésicas con ketamina a dosis de 10 mg/kg, en combinación con xilacina y fentanilo a dosis superiores a las utilizadas en el presente estudio, siendo estas dos últimas drogas potentes depresores del centro respiratorio (Cantalapiedra y Cruz, 2001 ; Otero, 2012) , pero la xilacina como preanestésico a dosis reducidas de 0,5 mg/kg PV, podría haber compensado el efecto depresor de la ketamina (Komar y col 1999), pues los agonistas alfa-2 no alteran significativamente la dinámica respiratoria, aunque en ocasiones la respiración puede tornarse superficial e intermitente (Belda y col 2005). De igual manera: la Lidocaina IV aplicada inclusive a dosis superiores a las suministradas en este ensayo, causa raramente depresión respiratoria (Plumb, 2010). Tampoco se observó los efectos adversos potenciales como convulsiones, cólico, defecación espasmos musculares, ansiedad entre otras cuando es administrada por esta misma vía (William y col, 2003) y el fentanilo, si bien es un depresor respiratorio tiene menos efectos adversos que la morfina en caninos (Becker y col 2013) inclusive, cuando se aplica por infusión continua (Columbano y Col 2012; Ortega, 2011, Bergadamo y Col 2009).

Frecuencia cardiaca

Todos los animales presentaron FC dentro de los rangos fisiológicos de 61 a 160 Lat/min (Rioja y col, 2013; Engel y García,2008; Morgan, 1999), no encontrándose diferencias significativa en todos los momentos de la evaluación, La FC con esta estrategia a dosis reducida no produce efectos colaterales mayores a nivel cardíaco, a diferencia cuando se emplea la ketamina como preanestesico y como inductora a dosis de 5mg/kg pv (Peña y col 1999), a esta dosis reducida evitamos incrementar la presión arterial sistémica, presión arterial pulmonar, resistencia vascular pulmonar, presión venosa central (Boscan, Pypendop, Solano y Ilkiw, 2005; Kawamata, Omote, Sonoda, Kamawata, 2000; Hirota y Lambert, 1996,) y aumento del gasto cardíaco, es

por esta última razón que se considera un agente anestésico muy seguro, (Kaka, Saifullah, Abubakar, 2016; Laredo y Cantalapedra, 2001). Asimismo, se esperaba bloqueos y una bradicardia por el efecto de xilacina, pero eso no sucedió, ya que se compensa con el efecto contrario de la ketamina (Peña y col 2007). Tampoco, se observó los efectos cardiovasculares adversos que induce la lidocaína como son: bradicardia sinusal, arritmias cardíacas, colapso cardiovascular (Booth y MacDonald 1988) ni mucho menos paro cardíaco en ninguno de los animales. por el contrario, la lidocaína administrada via IV, habría actuado como estabilizador de la actividad cardíaca inhibiendo una potencial aparición de arritmia cardíaca, que bloquea los canales de sodio, además de ser un coadyuvante de los opioides para lograr un mejor efecto analgésico durante el intraoperatorio (Cruz y Fayad, 2011).

Presión arterial media (PAM)

La medición de la presión arterial realizada mediante el sistema oscilométrico, es considerado el método no invasivo más utilizado (ASA 1 y ASA 2), y empleado de manera rutinaria para detectar la hipotensión cuya incidencia es muy alta en el intraoperatorio (Redondo, ver en catalapedra) es un método clínicamente muy útil para estimar la función cardiovascular y la perfusión tisular (Muir y Hubbell, 1989). Esta variable hemodinámica no mostro diferencia significativa con respecto al tiempo y manteniéndose la PAM dentro de los parámetros fisiológicos normales (60-110mmHg) (Otero, 2012). Por ende, con esta estrategia, no fue un problema la hipotensión, como ocurre con la mayoría de los hipnóticos como propofol, tipopental, ketamina, alfa 2 agonistas con dosis dependiente (Redondo, 1998; Rubio, 2004) ó cuando las dosis de ketamina son de 17mg/Kg, que también influye en la temperatura corporal, ritmo cardíaco y sobre la presión arterial.

Oximetría de pulso (SpO₂)

Los valores obtenidos muestran que la estrategia ensayada con dosis mínimas de xilacina y ketamina no influyen sobre esta variable fisiológica, esto debido al efecto positivo sobre el sistema cardiovascular y por su efecto mínimo sobre el sistema respiratorio (Sumano 2006), a diferencia que cuando se induce la anestesia con propofol, este tiende a producir un efecto depresor sobre el sistema cardiovascular (Peña y col 2007, Botana y col 2002).

Con respecto al porcentaje de saturación de oxígeno unido a la hemoglobina en sangre arterial (SpO₂), no se mostró variaciones significativas con respecto a los diferentes momentos de la evaluación, sin embargo, estos promedios se mostraron relativamente debajo del 90%, el cual se considera como hipoxemia poco manifiesta (Paddle Ford, 2001), no requiriendo ningún animal ser sometido a ventilación asistida. Esta ligera disminución podría deberse a que los animales no fueron intubados y mucho menos conectados a una máquina de anestesia inhalatoria para la sustentación. Sin embargo, ninguno de ellos, mostro porcentaje de saturación critica debajo del 76% el cual se considera hipoxemia grave y se requiere ventilación mecánica, y si esta desciende menos de 70% puede comprometer la vida del animal (Cantalapiedra y Cruz, 2001).

CONCLUSIONES

El porcentaje de dosis administrado en la inducción fue de $57.60 \pm 14.78\%$ del total de la dosis calculada, porcentaje en el cual el paciente se encontró en el plano anestésico quirúrgico, evaluado mediante la pérdida del reflejo palpebral, motricidad y la sensibilidad; el primer bolo se administró a los $16.38 \pm 5.37\text{min}$ post inducción, el segundo a los $8.00 \pm 2.00\text{min}$ después del primero, y el tercero a los 14.00 minutos después del segundo bolo.

La recuperación anestésica parcial se logró a los $10.00 \pm 4.99\text{min.}$, estando presente los reflejos palpebrales y movimiento de la cabeza en sustentación, pero sin lograr aun la motricidad; el tiempo de recuperación total fue a los $23.60 \pm 7.61\text{min}$, desde finalizada la cirugía, en esta etapa el animal ya se encuentra en cuadripedestación con estabilidad autonómica.

Se obtuvo una temperatura basal de $38.63 \pm 0.23^\circ\text{C}$, al minuto 0 se obtuvo una temperatura de $38.04 \pm 0.44^\circ\text{C}$, estadísticamente semejante a la temperatura basal ($p=0.141$); al minuto 10 se obtuvo $37.61 \pm 0.95^\circ\text{C}$, descenso significativo ($p<0.05$) en comparación con el basal y el minuto 0, sin embargo semejante al minuto 20 ($37.43 \pm 0.73^\circ\text{C}$), minuto 30 (37.24 ± 0.77) y minuto 40 (37.63 ± 0.50) ($p > 0.05$).

La FC basal fue de 149.47 ± 27.37 lat/min.) Al minuto 0 (137.60 ± 29.62), 10 (130.40 ± 39.87), 20 (129.71 ± 37.36), 30 (143.73 ± 27.51) y 40 (155.25 ± 12.92); no existiendo diferencia estadística significativa ($p=0.419$); la FR basal fue de 46.07 ± 18.71 , al minuto 0 descendió significativamente ($p=0.000$) hasta 20.93 ± 7.93 ciclos/min., manteniéndose en esta constante hasta el minuto 40.

El porcentaje de saturación de oxígeno (%SpO₂) intraoperatorio estuvo entre 86.75% a 88.93%, sin variaciones estadísticas significativas ($p=0.893$).

La presión arterial media al minuto 0 fue de $79.33 \pm 16.84\text{mmHg}$, a los 10 min (80.87 ± 17.66), 20 min (76.18 ± 7.76), 30 min (76.55 ± 7.88) y 40 min (72.75 ± 7.27), no existiendo diferencia estadística significativa ($p=0.794$), la presión arterial se mantuvo constante y estable durante todo el procedimiento quirúrgico, sin fluctuaciones importantes que necesitaran intervención médica.

RECOMENDACIONES

Seguir realizando investigación básica y clínica, en el diseño de nuevos protocolos de anestesia intravenosa total (TIVA), intravenosa parcial (PIVA) y anestesia regional en caninos, con fines aplicativos, ensayando nuevos inductores como los derivados esteroideos e imidazólicos, estudios de eficiencia (costo, efectividad, beneficio y utilidad), vías novedosas de administración de los anestésicos, búsqueda de los mecanismos del dolor.

BIBLIOGRAFIA

- Abrahamsen E.J. (2009). Chemical Restraint, Anesthesia, and Analgesia for Camelids *Vet Clin Food Anim* 25: 455–494.
- Aldrete J., Antonio, Uriah, Guevara López, Emilio M. Capmourteres (1990). (Texto de Anestesiología Teórico-práctica) página 289.
- Allert J.A., R. Adams. (1987). Pharmacologic consideration in selection of tranquilizers, sedatives, and muscle relaxant drugs used in inducing animal restraint. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191: 1241-1244.
- Amend J.F., Klavano P.A., Stone E.C. (1972). Premedication with xylazine to eliminate muscular hypertonicity in cats during ketamine anesthesia. *Veterinary Medicine Small Animal Clinic.* 67: 1305-1307.
- Artusio JF. Di-ethyl ether analgesia: a detailed description of the first stage of ether analgesia in man. *J Pharmacol Exp Ther* 1954, 111, 343-334
- Báez Paola C, Ruiz Isabel C., Restrepo Luis F., y Ruiz Jhon D. Comparación de dos protocolos anestésicos para ovariectomía en perras sanas. *Rev Col Cienc Pec* 2007; 20:425 – 430.
- Beck C.C. (1976). Vetalar® (Ketamine hydrochloride). A unique cataleptoid anesthetic agent for multispecies usage. *J. Zoo. anim. Med.* 7: 11-38.
- Belda, E., Laredo, F.G., Escobar, M., Agut, A., Soler, M., Lucas, X. Agonistas α -2 Adrenérgicos en Sedación y Anestesia Veterinaria. *AN. VET.* (MURCIA) 21: 23-33 (2005).
- Bergadamo A, Andersen OK, Arendt-Nielsen L, Theurillat R, Thormann W, Spadavecchia C. 2009 plasma levels of a low-dose constant-rate-infusion of ketamine and its effects on single and repeated nociceptive stimuli in conscious dogs. *The Veterinary Journal*, 252-280.
- Bhargava AK, Setlur R, Sreevastava D. Correlation of bispectral index and Guedel's stages of ether anesthesia. *Anesth Analg.* 2004; 98:132-134.
- Booth N.H., L.E. McDonald. (1988). *Farmacología y terapéutica veterinaria*. Vol 1 Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España. 1: 274-286 y 353-366.
- Boscan P., Pypendop B.H., Solano A.M., Ilkiw J.E. (2005). Cardiovascular and respiratory effects of ketamine infusions in isoflurane-anesthetized dogs before and during noxious stimulation. *Am J Vet. Res* 66, 2122-2129.
- Botana L, Landoni M, Jiménez T. *Farmacología y terapéutica veterinaria*. 2ª ed. Medellín: McGraw-Hill Interamericana; 2002.734 p.
- Cantalapiedra A.G., Cruz I.J. (2001). Monitorización anestésica en pequeños animales. *Consulta Difus.Vet.* 9(77)-104.
- Castellano O.A., Rascón M.DM, Genis Z.H., Vazquez M.P. Profundidad anestésica y morbimortalidad postoperatoria. *Rev. Mexicana de anestesiología*. Vol. 37. Supl. 1 abril-julio 2014.
- Centro Integral de Servicio Veterinarios-Madrid. Visitado el 15/08/2020 <https://cirugiaveterinariamadrid.es/tipos-perro-gato/>.
- Clark, A. J. Aspects of the History of Anaesthetics. *Brit. Med. J.*, 2, 1092, 1938.
- Columbano, N, Secci F, Careddu GM, Sotgiu G, Rossi G, Driessen B. 2012. Effects of lidocaine constant rate infusion on sevoflurane requirement autonomic responses, and postoperative analgesia in dogs undergo ovariectomy undergoing opioid-based balanced anesthesia. *The Veterinary Journal*. 448-455.

Crossley CJ. 1988. Termorregulación en especies domésticas, importancia productiva y clínica. Monografías de Medicina Veterinaria, Vol.10 (2).

Cruz Y, Fayad R. 2011. Microtúbulos y terapia neural: propuesta de una investigación promisoriosa. *rev.fac.med* vol.19 no.1.

Cullen L, Reynoldson J. Xylazina or medetomidina premedication before propofol anaesthesia. *Vet Rec* 1993; 132:378-383.

Custer R., L. Kramer, S. Kennedy, M. Bush. (1977). "Hematologic effects of xylazine when used for restraint of bactrian camels". *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 171: 899-901.

Davis L.E. (1980). 'Xylazine'. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 176: 452-455. Disponible en: (http://ciberconta.unizar.es/cirugiaveterinaria/Mas_Informacion/Temas_anestesia/TIVA.PDF, journals, 22 May. 2013).

Del Buono, S., Crossley J. 1986. Variaciones respiratorias, cardiovasculares y de temperatura corporal inducidas por analépticos en perros anestesiados. VI Cong. Nac. Med. Vet. Chile-Santiago.

Dewey, T. and S. Bhagat (2002). «*Canis lupus familiaris*» (en inglés). Animal Diversity Web. Consultado el 08 de enero de 2020.

Engel J, García L. 2008. Manual del ATV (auxiliar técnico veterinario). Barcelona, España: Multimédica. 447 p.

Gavier D., M.D., Kittleson M.E., Fowler L.E., Johnson G., Hall D., Nearenberg. (1988). 'Evaluation of a combination of xylazine, ketamine and halothane for anesthesia in llamas'. *Am. J. Vet. Res.* 49: 2047-2055.

Greene, S.A., J.C. Thurmon. (1988). Xylazine. A review of its pharmacology and use in Veterinary Medicine. *J. Vet. Pharmacol. Therap.* 11: 295-313.

Haskins SC, Farver TB, Patz JD. Ketamine in dogs. *Am J Vet Res* 1985; 46:1855-1860.

Hirota K., Lambert D.G. (1996). Ketamine: its mechanism of action and unusual clinical uses. *British Journal of Anesthesia.* 77: 441-444.

Hoffman P.E. (1974). Clinical evaluation of xylazine as a chemical restraining agent, sedative, and analgesic in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 164: 42-45.

Huayta Huanca J.D. Evaluación de Cuatro Protocolos de Anestesia sobre las Variaciones en las Funciones Vitales en la Ovariohisterectomía Canina. *Rev Inv Vet Perú* 2016; 27(3): 458-466.

Jacobson, JO, Miller, M.W., Matthews, N.S., Hartsfield, SM, Knauer, K.W. Evaluation of accuracy of pulse oximetry in dogo *Am. J. Vet. Res.* 53: 537-540, 1992.

Jairo A Peña I, MV, Esp.Clin.; Raúl A Sánchez I, MV; Luis F Restrepo I, Estad. Esp; John D Ruiz I, MV, MS. Comparación de cuatro protocolos anestésicos para ovariohisterectomía canina en jornadas de esterilización masiva. *Rev Col Cienc Pec* 2007; 20:260-268.

Kaka U., Saifullah B., Abubakar A.A. (2016). Serum concentration of ketamine and antinociceptive effects of ketamine and ketamine-lidocaine infusions in conscious dogs. *BMC Vet Res* 12, 198.

Kawamata T., Omote K., Sonoda H., Kawamata M. (2000). Analgesic mechanisms of ketamine in the presence and absence of peripheral inflammation. *Anesthesiology.* 93:520-528.

Kerr D.D., Jones E.W., Huggins K., Edwards W.C. (1972). Sedative and other effects of xylazine given intravenously to horses. *American Journal of Veterinary Research.* 33: 525b.

Komar E, Fau D, Silmanowicz P, Balicki I. Effects of propofol on haemodynamic parameters in dogs. *Rev Med Vet* 1992; 143:741-744

Kumar A., J.C. Thurmon, H.J. Hardenbrook. (1976). Clinical studies of ketamine HCl and xylazine HCl in domestic goat. *Vet. Med. /Small Animal Clinician*. 71:

Laredo F., Cantalapiedra A. (2001). Técnicas de anestesia general inyectable; TIVA. *Consulta Difus. Vet.* 9 (77):51-61.

Lindberg, L.G., Lennmarken, e., Veglorgs, M. Pulse oximetry-clinical implications and recent technical developments. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 39: 279-287, 1995.

Lukasik V., Eds. Seymour C., Gleed Robin, Bsava. (1999). Cheltenham. Premedication and sedation. En: *Manual of Small Animal Anaesthesia and Analgesia*. Pp. 71-87.

Mccashin F.B., Gabel A.A., (1975). Evaluation of xylazine as a sedative and preanesthetic agent in horses. *American Journal of Veterinary Research*. 36: 1421-1429.

Mckevey W.A., C.A. Simpson. (1985). "Reversal of the effects of xylazine and xylazine/ketamine in red deer". *Vet. Rec.* 117: 362-363.

Morgan, Rhea V. Título: *Clínica de pequeños animales* /. P. imprenta: Madrid ; España :. Harcour Brace,. 1999. xxvii, 1326 p. : 29 cm. Edición .

Muir WW, Hubbell JAE. *Handbook of Veterinary Anesthesia*. St. Louis, Missouri: CV Mosby Company, 1989.

Ortega, M 2012. Evaluation OF A CONTANT rate infusion of lidocaine for balanced anesthesia in dogs undergoing surgery. *Can Vet Jorunal* , 855-860.

Otero, P.E. (2012). *Protocolos de anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales: reporte de casos*. 1ra. Ed. Buenos Aires: inter-medica pp 25.

Paddle Ford RR. *Manual de anestesia en pequeños animales*. 2ª ed. Buenos Aires: Intermédica; 2001. p.11-70.

Paddle, Ford R.R. (1999). preanesthetic agents. en: *manual of small animal anesthesia*, ED. Paddleford RR. Saunders WB. Filadelfia. pg. 12-31.

Pawson P., Forsyth S. (2004). Agentes anestésicos. In: *Farmacología clínica en pequeños animales*. Ed. por J. Maddison, S. Page, D. Church. 1 ed. Buenos Aires, Argentina, Intermédica. p. 73-86.

Peshin P.K., J.M. Nigam, S.C. Singh, B.A. Robinson. (1980). Evaluation of xylazine in camels. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 177: 875-878.

Plum, DC, DP (2010). *Manual de farmacología Veterinaria*. Buenos Aires: Intermédica.

Redondo García JI. *Estudio experimental y clínico de la romifidina en la premedicación anestésica del perro*. Tesis Doctoral. Córdoba: Universidad de Córdoba, 1998

Riebold, T.W., A.J. Kaneps, W.B. Schmotzer. (1986). 'Reversal of xylazine-induced sedation in llamas, using doxapram or 4-aminopyridine and yohimbine'. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 189: 1059-1061.

Rioja E, Salazar V, Martínez M, Martínez F. 2013. *Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales*. España: Servet. 223 p.

Roughton R.D. (1975). Xylazine as an immobilizing agent for captive white-tailed deer. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 167: 574-576.

Rubio Zaragoza M. *Estudio Experimental y Clínico de la Analgesia Intraoperatoria con Remifentanilo en el Perro*. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad Cardenal Herrera-CEU, 2004.

Sánchez P.A., Del Angel C.J., Mendoza L.C., Perini P.S., Barbosa M.M., Quijano E.I., ¿Por qué y cómo medir la presión arterial en perros y gatos concientes?. *Universidad Autónoma de México ed. revisión médica veterinaria*, 2017.10.01

Shmidl J.A. (1974). Experimental use of Rompun® on exotic species. *J. Zoo Anim. Med.* 5: 8-9.

Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS) «*Canis lupus familiaris*». *Catalogue of Life (2010 Annual Checklist)* (en inglés).

Sumano H, Ocampo L. 2006. *Farmacología veterinaria*. 3ª ed. México: McGraw-Hill interamericana. 1082 p.

Thurmon J.C., A. Kumar, P. Link. (1973). 'Evaluation of ketamine hydrochloride as an anesthetic in sheep'. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 162: 293-297.

Tremper, K.K., Barker, S.J. Pulse Oximetry. *Anaesthesiology*. 70: 98-108, 1989.

William V. Lumb E. Wynn Jones. *Anestesia Veterinaria* Compañía editorial Continental, S.A., México ed. español 1979.

William, W. (2003). Effects of porphine, lidosaine, ketamine, and porphine-Lidocaine-Ketamine drug combination on minimum alveolar concentration in dog anesthetized with isoflurano. *AJVR*.

Yate S. (1973). Clinical use of xylacine. A new drug for old problems. *Veterinary Medicine of Small Animals Clinics*. 68: 483-486.

ANEXOS

ANEXO 01. Ficha de recolección de datos.

NOMBRE: _____ PESO: _____

EDAD: _____ SEXO: (M) (H) RAZA: _____

1. EVALUACION PREVIA:

FC.	T° R	FR

➤ OBSERVACIONES:

.....

➤ TIPO _____ DE _____ INTERVENCION:

.....

➤ HORA DE PREANESTESIA:

➤ HORA DE INDUCCION:

➤ HORA DE FINALIZADA LA CIRUGIA:

➤ TIEMPO DE RECUPERACION:

a. PARCIAL:

b. TOTAL:

2. PARAMETROS INTRAOPERATORIOS:

C/10min.	FC	FR	PSO2	TE°	PA
00 min.					
10 min.					
20 min.					
30 min.					
40 min.					
50 min.					
60 min.					

3. PREANESTESIA:

FARMACOS	DOSIS
Xilacina.	
Fentanilo.	
Lidocaina.	

4. INDUCCION:

FARMACOS	DOSIS
Midazolam.	
Ketamina.	

DOSIS DE EFECTO:

5. MANTENIMIENTO :

VOL/ML	1° VOL.	2° VOL.	3° VOL.	4° VOL.	5° VOL.
HORA					

6. OTROS MEDICAMENTOS:

MEDICAMENTO	ML	HORA

ANEXO 02. Estadística descriptiva tabla de frecuencias de perros intervenidos en la clínica veterinaria cuatro patas según la raza.

	Raza	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Golden	1	6.7	6.7	6.7
	labrador	1	6.7	6.7	13.3
	Criollo	5	33.3	33.3	46.7
	Schnauzer	3	20.0	20.0	66.7
	Presa canario	1	6.7	6.7	73.3
	Pug	1	6.7	6.7	80.0
	Shit - zu	1	6.7	6.7	86.7
	Pequines	1	6.7	6.7	93.3
	Sharpei	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

ANEXO 03. Estadística descriptiva tabla de frecuencias de perros anestesiados en la clínica veterinaria cuatro patas según el tipo de intervención quirúrgica

Tipo de intervención quirúrgica		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	castración	7	46.7	46.7	46.7
	ovario histerectomía	5	33.3	33.3	80.0
	blefaroplastia	1	6.7	6.7	86.7
	tarsorrafia temporal	1	6.7	6.7	93.3
	extirpación lipoma	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

ANEXO 04. Estadística descriptiva de parámetros fisiológicos basales y datos anestesiológicos de perros intervenidos en la Clínica Veterinaria Cuatro Patas.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Peso	15	3	33	12.93	8.102
Edad	15	2	108	23.60	24.192
Frecuencia cardiaca basal	15	116	200	149.47	27.365
Temperatura rectal basal	15	38	39	38.63	.229
Frecuencia respiratoria basal	15	22	80	46.07	18.714
Tiempo de inducción desde preanestesia	15	10	25	17.33	4.186
Dosis total calculado	15	1.2	9.9	3.935	2.4521
% de dosis administrado en inducción	15	49	100	57.60	14.783
% de dosis que sobra	15	0	5	.67	1.446
Tiempo de cirugía	15	15	42	30.27	8.268
Tiempo de recuperación parcial	15	5	21	10.00	4.986
Tiempo de recuperación total	15	13	40	23.60	7.614
Tiempo de aplicación del 1mer bolo	8	8	25	16.38	5.370
Tiempo de aplicación del 2do bolo	3	6	10	8.00	2.000
Tiempo de aplicación del 3cer bolo	1	14	14	14.00	.
% de bolo de dosis total calculada	8	16.00	62.50	27.7625	15.17356
N válido (por lista)	1				

ANEXO 05. Prueba de distribución normal de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov		FC basal	T basal	FR basal	Tiempo de inducción	Dosis total calculado	% de dosis inducción	% Dosis sobro	Tiempo cirugía	recuperación parcial	recuperación total	Tiempo de 1mer bolo	2do bolo	% de bolos del total
N		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	8	3	8
Parámetros normales ^{a,b}	Media	149.47	38.63	46.07	17.33	3.935	57.60	.67	30.27	10.00	23.60	16.38	8.00	27.7625
	Desviación estándar	27.365	.229	18.714	4.186	2.4521	14.783	1.446	8.268	4.986	7.614	5.370	2.000	15.17356
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.228	.167	.133	.178	.172	.430	.345	.220	.233	.131	.171	.175	.281
	Positivo	.228	.120	.133	.178	.172	.430	.345	.180	.233	.131	.171	.175	.281
	Negativo	-.127	-.167	-.117	-.100	-.132	-.280	-.321	-.220	-.158	-.082	-.140	-.175	-.219
Estadístico de prueba	.228	.167	.133	.178	.172	.430	.345	.220	.233	.131	.171	.175	.281	
Sig. asintótica (bilateral)	.034 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.000 ^c	.000 ^c	.048 ^c	.027 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.c,e	.063 ^c	

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

e. La significación no se puede calcular porque la suma de las ponderaciones de casos es menor que 5.

ANEXO 06. Estadística descriptiva de los parámetros fisiológicos: Temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, % PSO2 y presión arterial media.

		Descriptivos							
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
temperatura	basal	15	38.633	.2289	.0591	38.507	38.760	38.3	39.0
	0 min	15	38.040	.4388	.1133	37.797	38.283	37.3	38.8
	10 min	15	37.613	.9508	.2455	37.087	38.140	35.2	38.6
	20 min	14	37.429	.7279	.1945	37.008	37.849	36.2	38.5
	30 min	11	37.236	.7711	.2325	36.718	37.754	35.2	37.8
	40 min	4	37.625	.0500	.0250	37.545	37.705	37.6	37.7
	Total	74	37.816	.7961	.0925	37.632	38.001	35.2	39.0
	frecuencia cardiaca	basal	15	149.47	27.365	7.066	134.31	164.62	116	200
0 min		15	137.60	29.616	7.647	121.20	154.00	86	178
10 min		15	130.40	39.865	10.293	108.32	152.48	60	175
20 min		14	129.71	37.356	9.984	108.15	151.28	67	173
30 min		11	143.73	27.510	8.295	125.25	162.21	79	173
40 min		4	155.25	12.920	6.460	134.69	175.81	138	167
Total		74	138.92	32.375	3.763	131.42	146.42	60	200
frecuencia respiratoria		basal	15	46.07	18.714	4.832	35.70	56.43	22	80
	0 min	15	20.93	7.932	2.048	16.54	25.33	8	35
	10 min	15	20.87	7.120	1.838	16.92	24.81	10	35
	20 min	14	20.93	4.891	1.307	18.10	23.75	12	27
	30 min	11	19.91	5.804	1.750	16.01	23.81	11	30

	40 min	4	23.25	5.252	2.626	14.89	31.61	16	28
	Total	74	25.99	14.259	1.658	22.68	29.29	8	80
% PSO2	basal	0	.	.	.	.	.	.	.
	0 min	15	88.93	9.845	2.542	83.48	94.39	70	100
	10 min	15	87.00	7.141	1.844	83.05	90.95	75	100
	20 min	14	87.21	5.338	1.427	84.13	90.30	82	100
	30 min	11	85.91	8.300	2.503	80.33	91.49	69	98
	40 min	4	86.75	1.500	.750	84.36	89.14	85	88
	Total	59	87.32	7.429	.967	85.39	89.26	69	100
presión arterial media	basal	0	.	.	.	.	.	.	.
	0 min	15	79.33	16.838	4.348	70.01	88.66	49	133
	10 min	15	80.87	17.655	4.558	71.09	90.64	49	124
	20 min	11	76.18	7.757	2.339	70.97	81.39	63	90
	30 min	11	76.55	7.879	2.375	71.25	81.84	68	92
	40 min	4	72.75	7.274	3.637	61.17	84.33	66	83
	Total	56	78.11	13.506	1.805	74.49	81.72	49	133

Anexo 07. Estadística inferencial: ANOVA one way para las variables temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, % PSO2 y presión arterial media.

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Temperatura	Entre grupos	17.332	5	3.466	8.148	.000
	Dentro de grupos	28.928	68	.425		
	Total	46.261	73			
frecuencia cardiaca	Entre grupos	5290.791	5	1058.158	1.010	.419
	Dentro de grupos	71222.722	68	1047.393		
	Total	76513.514	73			
frecuencia respiratoria	Entre grupos	7618.799	5	1523.760	14.343	.000
	Dentro de grupos	7224.188	68	106.238		
	Total	14842.986	73			
% PSO2	Entre grupos	63.932	4	15.983	.275	.893
	Dentro de grupos	3136.950	54	58.092		
	Total	3200.881	58			
presion arterial media	Entre grupos	319.177	4	79.794	.419	.794
	Dentro de grupos	9714.180	51	190.474		
	Total	10033.357	55			

Anexo 08. Prueba de compracion de promedios HSD Tukey para diferencia de grupos relacionados a las variables temperatura y Frecuencia respiratoria.

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente	(I) tiempo de evaluación	de (J) tiempo de evaluacion	Diferencia de medias (I- J)			Intervalo de confianza al 95%	
			Error estándar	Sig.	Límite inferior	Límite superior	
temperatura	basal	0 min	.5933	.2382	.141	-.105	1.292
		10 min	1.0200*	.2382	.001	.322	1.718
		20 min	1.2048*	.2424	.000	.494	1.916
		30 min	1.3970*	.2589	.000	.638	2.156
		40 min	1.0083	.3670	.079	-.068	2.085
	0 min	basal	-.5933	.2382	.141	-1.292	.105
		10 min	.4267	.2382	.478	-.272	1.125
		20 min	.6114	.2424	.132	-.099	1.322
		30 min	.8036*	.2589	.032	.044	1.563
		40 min	.4150	.3670	.867	-.661	1.491
	10 min	basal	-1.0200*	.2382	.001	-1.718	-.322
		0 min	-.4267	.2382	.478	-1.125	.272
		20 min	.1848	.2424	.973	-.526	.896
		30 min	.3770	.2589	.693	-.382	1.136
		40 min	-.0117	.3670	1.000	-1.088	1.065
	20 min	basal	-1.2048*	.2424	.000	-1.916	-.494
		0 min	-.6114	.2424	.132	-1.322	.099
		10 min	-.1848	.2424	.973	-.896	.526
		30 min	.1922	.2628	.977	-.578	.963
		40 min	-.1964	.3698	.995	-1.281	.888
	30 min	basal	-1.3970*	.2589	.000	-2.156	-.638
		0 min	-.8036*	.2589	.032	-1.563	-.044
		10 min	-.3770	.2589	.693	-1.136	.382
		20 min	-.1922	.2628	.977	-.963	.578
		40 min	-.3886	.3808	.909	-1.505	.728
	40 min	basal	-1.0083	.3670	.079	-2.085	.068
		0 min	-.4150	.3670	.867	-1.491	.661
		10 min	.0117	.3670	1.000	-1.065	1.088
20 min		.1964	.3698	.995	-.888	1.281	
30 min		.3886	.3808	.909	-.728	1.505	

frecuencia respiratoria	basal	0 min	25.133*	3.764	.000	14.10	36.17
		10 min	25.200*	3.764	.000	14.16	36.24
		20 min	25.138*	3.830	.000	13.91	36.37
		30 min	26.158*	4.092	.000	14.16	38.16
		40 min	22.817*	5.800	.003	5.81	39.83
	0 min	basal	-25.133*	3.764	.000	-36.17	-14.10
		10 min	.067	3.764	1.000	-10.97	11.10
		20 min	.005	3.830	1.000	-11.23	11.24
		30 min	1.024	4.092	1.000	-10.97	13.02
		40 min	-2.317	5.800	.999	-19.33	14.69
	10 min	basal	-25.200*	3.764	.000	-36.24	-14.16
		0 min	-.067	3.764	1.000	-11.10	10.97
		20 min	-.062	3.830	1.000	-11.29	11.17
		30 min	.958	4.092	1.000	-11.04	12.96
		40 min	-2.383	5.800	.998	-19.39	14.63
	20 min	basal	-25.138*	3.830	.000	-36.37	-13.91
		0 min	-.005	3.830	1.000	-11.24	11.23
		10 min	.062	3.830	1.000	-11.17	11.29
		30 min	1.019	4.153	1.000	-11.16	13.20
		40 min	-2.321	5.844	.999	-19.46	14.82
	30 min	basal	-26.158*	4.092	.000	-38.16	-14.16
		0 min	-1.024	4.092	1.000	-13.02	10.97
		10 min	-.958	4.092	1.000	-12.96	11.04
		20 min	-1.019	4.153	1.000	-13.20	11.16
		40 min	-3.341	6.018	.993	-20.99	14.31
	40 min	basal	-22.817*	5.800	.003	-39.83	-5.81
		0 min	2.317	5.800	.999	-14.69	19.33
		10 min	2.383	5.800	.998	-14.63	19.39
20 min		2.321	5.844	.999	-14.82	19.46	
30 min		3.341	6.018	.993	-14.31	20.99	

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

temperatura

HSD Tukey^{a,b}

tiempo de evaluacion	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
30 min	11	37.236	
20 min	14	37.429	
10 min	15	37.613	

40 min	4	37.625	
0 min	15		38.040
basal	15		38.633
Sig.		.083	.346

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 9.799.
- Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

frecuencia respiratoria

HSD Tukey^{a,b}

tiempo de evaluacion	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
30 min	11	19.91	
10 min	15	20.87	
20 min	14	20.93	
0 min	15	20.93	
40 min	4	23.25	
basal	15		46.07
Sig.		.979	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

- Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 9.799.
- Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

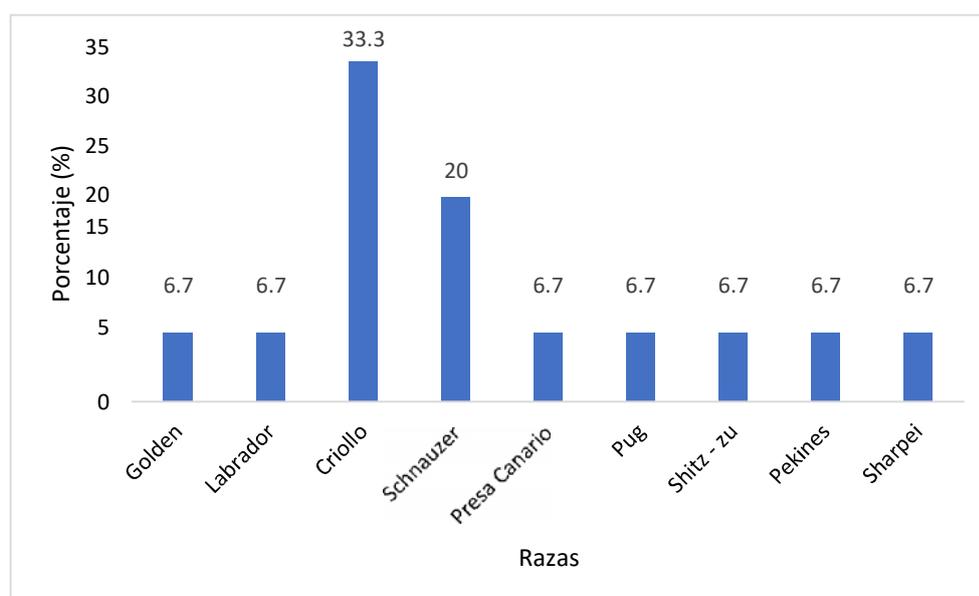
Anexo 09. Características generales de los perros intervenidos en la clínica veterinaria cuatro patas.

Nº	Nombre	Raza	Edad(M)	Peso	Sexo	Tipo de intervención
1	Sebastián	Golden	18	33	MACHO	Castración
2	Rodrigo	Labrador	36	25	MACHO	Castración
3	Negro	Criollo	14	18	MACHO	Castración
4	Skype	Schnauzer	16	9	HEMBRA	OVH
5	Micky	Criollo	16	12	MACHO	Castración
6	Lucas	Schnauzer	24	11	MACHO	Castración
7	Laura	Criollo	24	13	HEMBRA	OVH
8	Nala	Presa canaria	8	10	HEMBRA	blefaroplastia
9	Ringo	Schnauzer	12	9	MACHO	Castración
10	Conny	Pug	12	8	HEMBRA	OVH
11	Peke	Shit-zu	24	4	HEMBRA	OVH
12	Bullki	Criollo	16	16	MACHO	Castración
13	Orain	Dakines	18	5	MACHO	tarsorrafia temporal
14	Rocky	Sharpei	108	18	MACHO	extirpación lipoma
15	Ariana	Criollo	14	3	HEMBRA	OVH

Anexo 01. Muestra las características generales y el tipo de intervención quirúrgica al que fueron sometidos los perros, con el protocolo de anestesia mediante fentanilo, xilacina y lidocaína en la premedicación y la combinación ketamina-midazolam, a dosis mínimas, utilizado en la inducción anestésica. En total se evaluó a 15 perros entre machos y hembras de diferentes condiciones de raza, peso y edad, esta variabilidad en las características fue importante para poder analizar los cambios en los parámetros fisiológicas de manera más confiable, así mismo, el tipo de intervención quirúrgica corresponde a una cirugía menor en pacientes ASA I.

Anexo 10. Resumen: Frecuencia y porcentaje de perros intervenidos en la Clínica Veterinaria Cuatro Patas según la raza. Gráfico de barras

RAZA	Conteo	
	Frecuencia	Porcentaje (%)
Golden	1	6.7
Labrador	1	6.7
Criollo	5	33.3
Schnauzer	3	20.0
Presa Canario	1	6.7
Pug	1	6.7
Shitz – zu	1	6.7
Pekines	1	6.7
Sharpei	1	6.7
Total	15	100.0



Porcentaje de perros intervenidos en la Clínica Veterinaria Cuatro Patas según la raza.

En total se realizó la anestesia a 8 perros de razas diferentes, y se le intervino quirúrgicamente, las razas de perros son los siguientes: Golden (1), Labrador (1), Criollo (5), Sahnauzer (3), Presa canario (1), Pug (1), Shit-zu (1), Pekines (1), Sharpei (1).

Anexo 11 Monitorización del paciente durante la anestesia quirúrgica.

□



- A. Monitorización intraoperatoria
- B. Aplicación de bolos de Ketamina -Midazolm, para el mantenimiento anestésico.
- C. Recuperación del paciente.