

no/a.

AUTOR

AÑO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**USO DE BUPIVACAÍNA EN INFUSIÓN CONTINUA INTRAQUIRÚRGICA,
PARA LA DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MÍNIMA DE
SEVOFLURANO, EN PACIENTES CANINOS SOMETIDOS A PROFILAXIS
DENTAL, EN LA CLÍNICA VETERINARIA UDLA.**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.**

Profesor Guía

Santiago David Prado Chiriboga

Autor

Verónica Carolina Viteri Auz

Año

2020

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo, uso de Bupivacaína en infusión continua intraquirúrgica, para la disminución de la concentración alveolar mínima de sevoflurano, en pacientes caninos sometidos a profilaxis dental, en la clínica veterinaria UDLA, a través de reuniones periódicas con la estudiante Verónica Carolina Viteri Auz, en el semestre 2020-20, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



Santiago David Prado Chiriboga.

Médico Veterinario y Zootecnista C.I.:

171754745-7

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, uso de Bupivacaína en infusión continua intraquirúrgica, para la disminución de la concentración alveolar mínima de sevoflurano, en pacientes caninos sometidos a profilaxis dental, en la clínica veterinaria UDLA, de la estudiante Verónica Carolina Viteri Auz, en el semestre 2020-20, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

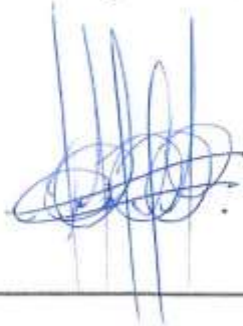


Roberto Espinoza MVZ.MsC

C.I. 1712334422

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

"Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes".

A handwritten signature in blue ink, consisting of several vertical strokes and a complex, scribbled pattern of loops and lines.

Verónica Carolina Viteri Auz

C.I. 1725750929

AGRADECIMIENTOS

A mis padres María Teresa y Gustavo, quiénes se esforzaron para que yo pueda llegar a este punto. A mi hermano Andrés, quien me apoyó infinitamente, quien siempre confió. A Santiago, mi tutor quien me dio la confianza y seguridad para seguir adelante, a mi corrector, Roberto, quien tuvo una inmensa paciencia, y me brindó siempre su apoyo, a la persona que no tenía por qué y me ayudó en lo que necesité David Andrade. No podría olvidar también a mis amigos: Esteban por su apoyo incondicional, a Karla una persona única, Diego en quien siempre se puede contar y Jenny quien, sin pedir, me brindó su mano, a las personas que depositaron su confianza en mí, entregando la vida de sus mascotas. A todos ellos les agradezco infinitamente.

DEDICATORIA

A mi familia y amigos que me apoyaron para culminar este trabajo de titulación.

RESUMEN

El uso de la bupivacaína ha ganado terreno debido a sus propiedades analgésicas, en el presente estudio se planea evaluar su efecto en infusión continua intraquirúrgica, para reducir la cantidad de anestésico sevoflurano, en pacientes caninos sometidos a profilaxis dental, en la clínica veterinaria UDLA. El protocolo de infusión empleado fue de bupivacaína (0.3 mg/kg/h) al inicio del procedimiento y evaluado cada 5 minutos. Se incluyeron 17 perros los cuales fueron intervenidos en 2 ocasiones: sin infusión (control) y con infusión. Para el análisis comparativo se manejaron diversos parámetros fisiológicos y el protocolo anestésico empleado, comparando los grupos sin infusión y con infusión mediante tablas cruzadas (datos paramétricos) y CHI². Resultando que el uso de bupivacaína en infusión, produjo una reducción significativa (9.1%) de CAM de sevoflurano posterior a los 10 minutos de ser administrada, debido a su biodisponibilidad en el torrente sanguíneo, se tiene también que, existe una notable reducción en frecuencia cardiaca (70 lpm), frecuencia respiratoria (<16 rpm), una saturación de oxígeno entre 90% a 95% ya que las amino amidas reducen la captación de oxígeno debido a una metahemoglobinemia es decir la afinidad del hierro por el oxígeno es alterada, se tiene también una mayor dilatación pupilar probablemente debido a que la bupivacaína ejerce estímulo simpático por ende una fase anestésica profunda. En conclusión, el requerimiento anestésico inhalado se redujo cuando se incluyó infusión de bupivacaína dentro del protocolo anestésico y se evidenció una reducción en frecuencias fisiológicas posterior a los 10 minutos del procedimiento. Es recomendable realizar una evaluación a diferentes dosis u otro tipo de procedimientos de mayor invasión, considerar también el uso de bolos previo a la infusión.

Palabras clave: infusión continua, bupivacaína, anestesia, CAM de sevoflurano.

ABSTRACT

The use of bupivacaine has gained ground due to its analgesic properties, in the present study it is planned to evaluate its effect in continuous intra-surgical infusion, to reduce the amount of sevoflurane anesthetic, in canine patients undergoing dental prophylaxis, at the UDLA veterinary clinic.

The infusion protocol used was bupivacaine (0.3 mg / kg / h) at the beginning of the procedure and evaluated every 5 minutes. 17 dogs were included, which were operated on twice: without infusion (control) and with infusion. For the comparative analysis, various physiological parameters and the anesthetic protocol used were managed, comparing the groups without infusion and with infusion by means of crossed tables (parametric data) and CHI2. Resulting that the use of bupivacaine in infusion, produced a significant reduction (9.1%) of CAM of sevoflurane after 10 minutes of being administered, due to its bioavailability in the bloodstream, we also have that there is a notable reduction in heart rate (70 bpm), respiratory rate (<16 rpm), an oxygen saturation between 90% to 95% since amino amides reduce oxygen uptake due to methemoglobinemia, that is, the affinity of iron for oxygen is altered, we have also a greater pupillary dilation probably due to the fact that bupivacaine exerts a sympathetic stimulus and therefore a deep anesthetic phase. In conclusion, the inhaled anesthetic requirement was reduced when bupivacaine infusion was included in the anesthetic protocol and a reduction in physiological frequencies was observed after 10 minutes of the procedure. It is advisable to carry out an evaluation at different doses or other more invasive procedures, also consider the use of boluses prior to the infusion.

Key words: continuous infusion, bupivacaine, anesthesia, sevoflurane CAM.

Índice

I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
1.2 Hipótesis	3
1.2.1 H1.....	3
1.2.2 H0.....	3
II MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Anestesia	4
2.2 Procedimiento anestésico	4
2.2.1 Pre medicación	4
2.2.2 Inducción anestésica	5
2.2.3 Intubación.....	5
2.2.4 Mantenimiento	5
2.2.5 Circuitos anestésicos.....	6
2.2.6 Factores que regulan la elección del anestésico	6
2.2.7 Planos anestésicos.....	7
2.2.8 Plano 1 o anestesia ligera	7
2.2.9 Plano 2 o anestesia media	7
2.2.10 Plano 3 o anestesia profunda.....	7
2.2.11 Plano 4 o patrón respiratorio ondulante.....	7
2.2.12 Recuperación	8
2.3 Neuroleptoanalgesia	8
2.3.1 Ketamina	8
2.3.2 Diazepam	10

2.3.3	Propofol	11
2.3.4	Sevoflurano	11
2.3.5	Concentración alveolar mínima (CAM)	12
2.3.6	Toxicidad del anestésico inhalado	13
2.3.7	Anestésicos locales	14
2.3.8	Mecanismo de acción	14
2.3.9	Bupivacaína	15
2.3.10	Efectos de la Bupivacaína en anestesia general	16
2.3.11	Efectos sistémicos de Bupivacaína farmacodinamia intravenosa 16	
2.3.12	Efectos secundarios	16
2.4	Infusión continua intravenosa	16
2.4.1	Infusión continua intravenosa de anestésicos locales	17
2.5	Monitoreo de anestesia	17
2.5.1	CAM	18
2.5.2	Frecuencia cardiaca	18
2.5.3	Frecuencia respiratoria	19
2.5.4	Presión arterial	19
2.5.5	Saturación de oxígeno	20
2.5.6	Posición del globo ocular	22
2.5.7	Tamaño de la pupila	23
2.5.8	Onda pletismográfica	23
2.6	Profilaxis dental	26
III	MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1	Ubicación	27
3.2	Población y muestra	27

3.3	Materiales.....	28
3.3.1	Material de oficina.....	28
3.3.2	Materiales de laboratorio	29
3.3.3	Materiales de campo	29
3.4	Variables	31
3.5	Metodología	32
3.5.1	Metodología estadística.....	35
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1.	Estadística descriptiva de las variables.....	39
4.1.1	Resultados de la evaluación de los animales	39
4.1.2	Resultados para valoración preliminar de los pacientes en el procedimiento.....	40
4.1.3	Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) de sevoflurano con infusión de Bupivacaína y sin infusión de bupivacaína ...	41
4.1.4	Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	42
4.1.5	Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) con infusión de Bupivacaína y sin infusión de bupivacaína.....	43
4.1.6	Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	44
4.1.7	Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	45
4.1.8	Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	46

4.1.9	Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Sistólica (PAS), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Media (PAM) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	47
4.1.10	Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Media (PAM), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Sistólica (PAS) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	48
4.1.11	Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO2) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	49
4.1.12	Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO2) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	50
4.1.13	Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular (PgO) y Reflejo Oculopalpebral (RoP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	51
4.1.14	Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular (PgO) Y Reflejo Oculopalpebral (RoP) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	52
4.1.15	Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	53
4.1.16	Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	54
4.1.17	Resultados del análisis de Dilatación de la Pupila (DP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	55
4.1.18	Resultados del análisis de Dilatación de la Pupila a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína	56

4.1.19	Resultados del análisis de Temperatura (T°) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína.....	57
4.1.20	Resultados del análisis de Temperatura (T°) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína.....	58
4.1.21	Comparación entre métodos sin infusión de bupivacaína y con infusión de bupivacaína.....	59
4.2.	Discusión.....	61
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1	Conclusiones.....	66
5.2	Recomendaciones.....	66
	REFERENCIAS.....	67
	ANEXOS.....	73

Índice de Figuras

Figura 1 Interpretación de onda pletismográfica (Otero, 2015).	24
Figura 2 Ubicación geográfica de la Clínica Veterinaria UDLA.	27
Figura 3 Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	42
Figura 4 Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	43
Figura 5 Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) con infusión de Bupivacaína y sin infusión de bupivacaína. Fuente (Autora).....	44
Figura 6 Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).....	45
Figura 7 Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora). .	46
Figura 8 Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).....	47
Figura 9 Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Sistólica (PAS), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Media (PAM) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	48
Figura 10 Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Media (PAM), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Sistólica (PAS) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	49
Figura 11 Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO2) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	50

Figura 12 Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO2) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	51
Figura 13 Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular (PgO) y Reflejo Oculopalpebral (RoP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).....	52
Figura 14 Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular y Reflejo Oculopalpebral a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	53
Figura 15 Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	54
Figura 16 Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	55
Figura 17 Resultados del análisis de Dilatación de la Pupila (DP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora). .	56
Figura 18 Resultados del análisis de la Pupila a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).....	57
Figura 19 Resultados del análisis de Temperatura (T°) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).....	58
Figura 20 Resultados del análisis de Temperatura (T°) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).	59
Figura 21: Hoja de consentimiento informado, es firmada por el propietario, el dueño es informado y acepta los riesgos de que su mascota ingrese a un procedimiento bajo anestesia.....	1
Figura 22 Ficha médica en la que se encuentra toda la información relevante del paciente, examen físico, etc.	2

Figura 23 Molly, uno de los pacientes en la evaluación clínica.	2
Figura 24: Máquina de hemogramas. (Abaxis).....	3
Figura 25: Paciente Amy posterior a la intervención.	3
Figura 26: Paciente Haru.	4
Figura 27: Paciente Negrita.....	4
Figura 28: Paciente Diciembre en observaciones posterior a la intervención. ...	5
Figura 29: Máquina utilizada para facilitar la intubación del paciente (laringoscopio).....	5
Figura 30: Bombas de infusión para facilitar la administración de fluidos y de infusión del anestésico (micro gotero).....	6
Figura 31: Administración de la Bupivacaína para la infusión continua.....	6
Figura 32: Máquina utilizada para la profilaxis dental (rotomatic).....	7
Figura 33: Máquina utilizada para profilaxis dental (ultrasonic scaler).	7
Figura 34: Complemento del Ultrasonic scaler, (contenedor de agua).....	8
Figura 35: Máquina de anestesia, y tanque de oxígeno que se empleó en la práctica.....	9
Figura 36: Proceso de intubación del paciente.....	10
Figura 37: Prodecimiento (profilaxis dental).	10
Figura 38: Bupivacaína al 0,5% que se utilizó para la infusión.	11
Figura 39: Anestésico inductor utilizado para la inducción en el estudio.....	12
Figura 40: Anestésico inhalado aplicado en el estudio.....	13
Figura 41: Anestésico utilizado en el estudio.	13
Figura 42: Ficha de anestésica.	14
Figura 43: Propofol anestésico utilizado en el estudio.	14
Figura 44 Instrumental dental.....	15

Índice de tabla

Tabla 1 Concentración alveolar mínima (CAM) (%vol) de los diferdos en el canino.....	13
Tabla 2 Fases de la anestesia de Guedel.....	22
Tabla 3 Criterios aplicados en el estudio para la selección de pacientes.....	28
Tabla 4 Materiales de oficina.....	28
Tabla 5 Materiales de laboratorio.....	29
Tabla 6 Materiales de campo que se aplicaron en el estudio.....	29
Tabla 7 variables.....	31
Tabla 8 Rangos de concentración alveolar mínima.....	35
Tabla 9 Rangos de frecuencia cardiaca.....	36
Tabla 10 Rangos de frecuencia respiratoria.....	36
Tabla 11 Rangos de presión arterial (PAS,PAD,PAM).....	36
Tabla 12 Rangos para la saturación de oxígeno.....	37
Tabla 13 Rangos para onda pletismográfica.....	37
Tabla 14 Rangos posición del globo ocular.....	37
Tabla 15 Rangos para reflejo oculopalpebral.....	37
Tabla 16 Rangos para la dilatación de la pupila.....	38
Tabla 17 Rangos para interpretacion de temperatura.....	38
Tabla 18 Parámetros de selección.....	39
Tabla 19 Clasificación examen clínico.....	40
Tabla 20 ciertos parámetros.....	60

I INTRODUCCIÓN

En la anestesiología veterinaria con el pasar de los años se han desarrollado mejoras en cuanto a protocolos anestésicos que comúnmente se emplean, el uso de fármacos anestésicos, sedantes y analgésicos comprende una serie de efectos secundarios relacionados principalmente con la depresión del sistema respiratorio y cardiovascular, por otro lado, la falta de conocimientos tanto en farmacodinamia, así como farmacocinética aumentan el riesgo de la presentación de accidentes anestésicos tales como apneas, hipotensiones, arritmias o bradicardias entre otras (Huayta Huanca, 2016).

En un proceso anestésico, la fase de mantenimiento lo que busca es cumplir los principios básicos relacionados con un soporte vital eficiente, equilibrando los pilares de la anestesiología (hipnosis, analgesia y relajación muscular) por lo que la anestesia emplea diversidad de fármacos para cumplirla y mantener estos pilares, pero dentro de los efectos anestésicos la administración de estos fármacos pueden ser los causantes de efectos secundarios no deseados que pondrán en riesgo la vida del paciente (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013)

Durante la monitorización de los pacientes bajo procedimiento anestésico, entre las mediciones de mayor importancia esta la presión arterial, siendo esta la presión continua que ejerce la sangre sobre los vasos sanguíneos; es medida en milímetros de mercurio, si esta llega a descender de los 65mmHg se considera hipotensión marcada, la cual puede desembocar en isquemia tisular, que causará un estrés celular causando una hipoxia por el escaso tránsito sanguíneo, a lo que desembocará en una pobre eliminación de productos del metabolismo y poco aporte nutricional siendo este conjunto, la causa de muerte celular de tejidos específicos (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

Otro factor es la temperatura, que debe ser considerada una constante fisiológica vital, la hipotermia es el estado físico del paciente por el cual pierde temperatura,

y esta se encuentra por debajo de los índices normales para cada especie; existen varios factores que influyen a que se dé una hipotermia, tales como: edad, peso y principalmente fármacos empleados en procedimientos anestésicos, los cuales provocan vaso dilatación y disminución de la temperatura corporal; retardo en procesos enzimáticos, además de la reducción de la oxigenación tisular, prolongando el tiempo anestésico (Grimm, Lamont, & Tranquilli, 2013).

La infusión intraquirúrgica con fármacos locales es ampliamente utilizada en la actualidad, siendo la lidocaína (fármaco del grupo amino) la más empleada, existen diferentes modalidades para el uso de infusiones de este fármaco y por lo general suelen ser combinados con opioides, (Plumb, 2006); otros fármacos locales como la bupivacaína difiere de la lidocaína en el periodo de latencia, duración e intensidad; la bupivacaína por su acción mucho más prolongada (el doble de potente y 3 veces más prolongada) que la lidocaína es utilizada en clínica de pequeños y grandes animales (Zaballos, y otros, 2016).

Este fármaco es un anti arrítmico de clase IB (estabilizador de membrana), que bloquea la despolarización de las fibras nerviosas cardiacas inhibiendo la transmisión del impulso eléctrico en los canales de sodio causando así una lenta tasa de unión y la disociación en los canales, atenuando la despolarización diastólica. Las amidas (fármaco al que pertenece la Bupivacaína) es considerado de elección en pacientes propensos a arritmias, excesiva profundidad anestésica por uso de agentes inhalatorios, por no mencionar el aporte analgésico por vía parenteral y al emplearlo como medicamento intravenoso favorece al periodo de mantenimiento anestésico (Consolini & Ragone, 2017).

La bupivacaína es un fuerte anestésico local, si hablamos de su farmacodinamia intravenosa la administración de estos fármacos familia de más amino amidas tiene un corto margen terapéutico y la toxicidad está estrechamente relacionada con su dosificación, el mecanismo de acción de este fármaco se da por medio de bloqueo de canales de sodio en la membrana de las fibras nerviosas y la

excitabilidad nerviosa a lo que causa bloqueos en la conductibilidad en el nervio (Muir, 2008).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del uso de Bupivacaína en infusión continua intraquirúrgica, para la disminución de la concentración alveolar mínima de sevoflurano, en pacientes caninos sometidos a profilaxis dental, en la clínica veterinaria UDLA.

1.1.2 Objetivos específicos

- Seleccionar pacientes, considerando criterios de inclusión y exclusión propios del estudio, para someterlos bajo anestesia general a profilaxis dental con y sin la aplicación de Bupivacaína en infusión continua intraquirúrgica.
-
- Analizar las diferencias en relación a la CAM de sevoflurano en pacientes con y sin infusión continua de bupivacaína intraquirúrgica sometidos a profilaxis dental.

1.2 Hipótesis

1.2.1 H1

La implementación de Bupivacaína en infusión continua afecta la CAM de sevoflurano en el procedimiento anestésico para profilaxis dental.

1.2.2 H0

La implementación de Bupivacaína en infusión continua no afecta la CAM de sevoflurano en el procedimiento anestésico para profilaxis dental.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Anestesia

Se define al estado de insensibilidad inducida por métodos farmacológicos en la que implica una pérdida transitoria irreversible de la conciencia, es este estado, en el que el sistema nervioso central no responde a estímulos dolorosos; existe un concepto primordial en la anestesiología conocida como la anestesia equilibrada, y es aquella en la que se consigue alcanzando los tres objetivos básicos de la anestesia general (hipnosis, analgesia y relajación muscular) por medio de la combinación de fármacos de acción específica, con el fin de optimizar mínimas dosis de cada fármaco y disminuir sus efectos secundarios (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

2.2 Procedimiento anestésico

2.2.1 Pre medicación

Es una de las 4 fases en las que normalmente se dividen los procedimientos anestésicos, y se basa en la administración de diferentes fármacos hipnóticos, analgésicos y relajantes musculares al inicio del procedimiento anestésico por medio de diferentes vías siendo la vía intravenosa la más utilizada, este periodo poco a poco avanzará hasta el estado de inconsciencia y se caracteriza por excitación voluntaria (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

Dependiendo de los fármacos empleados van a darse periodos de excitación y delirio, este periodo se caracteriza por la activación simpática y es también posible que la pupila se dilate y el pulso se acelere (Huayta Huanca, 2016).

2.2.2 Inducción anestésica

Es la transición entre el estado de vigilia y la inconsciencia, debe ser rápida y precisa, en la mayoría de los casos se utiliza fármacos con vía de administración intravenosa, aunque las vías intramuscular o inhalatoria también son posibles, la colocación de una vía permeable es necesaria para evitar posibles lesiones en tejidos, por otro lado, tener un catéter brinda seguridad en caso de tener complicaciones que requieran tratamientos urgentes y de accionar rápido durante la inducción (Muir, 2008).

2.2.3 Intubación

Para una anestesia segura es necesario garantizar una vía aérea permeable, que estas tengan ventilación adecuada, es por eso la necesidad de la intubación (vía aérea abierta), se realiza con tubos endotraqueal por medio de la boca (oro traqueal) aunque existen ocasiones en las que se debe realizar por la nariz (naso traqueal), o también por medio de una incisión en la piel en Faringe o por traqueotomía (Grimm, Lamont, & Tranquilli, 2013).

2.2.4 Mantenimiento

Es el estado conseguido tras la inducción, este estado debe mantenerse el tiempo que la intervención quirúrgica o prueba diagnóstica lo requiera, esto se puede conseguir por medio de los mismos fármacos a los que el paciente se expuso previamente de manera endovenosa o fármacos inhalatorios con la ayuda de vaporizadores y mascarillas o tubos endotraqueales, según sea el caso (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

Si hablamos de anestésicos inhalados los circuitos anestésicos proporcionan oxígeno y anestésico al paciente, así como permite la eliminación de CO₂; es aquí donde se puede apreciar un signo característico, y es la regularidad de la

respiración, los estímulos externos no alteran la respiración ya que se vuelve automática y depende de la eliminación del CO₂ en sangre (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

2.2.5 Circuitos anestésicos

Es importante seleccionar el circuito apropiado y todo dependerá del peso o tamaño del paciente para así poder evitar un sobre esfuerzo respiratorio excesivo, también es importante el correcto flujo de gas fresco (FGF), lo que provoca la expulsión de CO₂ y concentraciones anestésicas suficientes sin ser excesiva evitando el desperdicio de este (Torres, 2011).

Existen varios tipos de circuitos anestésicos, pero en general se dividen en: re inhalación que consiste en la inspiración mayor de dióxido de carbono del que existe de manera normal en el espacio muerto anatómico del paciente, aunque se hace referencia a que el gas re inhalado es previo a la eliminación de dióxido de carbono por medio de la cal sodada, ahora los que son sin re inhalación no contienen cal sodada por lo que, bajo ningún motivo el gas debe ser inspirado posteriormente por el animal ya que no existe eliminación de dióxido de carbono (Torres, 2011).

2.2.6 Factores que regulan la elección del anestésico

Es normal que un anestesista maneje un mismo protocolo, por el hecho de conocer los fármacos aplicados con regularidad, pero es importante mencionar que cada paciente es un individuo único, por lo cual el protocolo anestésico debe ser elegido conociendo ampliamente los efectos farmacológicos y estado de salud y condición de salud del paciente (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

Por otro lado el tipo de procedimiento a realizarse bajo anestesia, también, decretará el tipo de anestesia a realizar como es en los casos de hepatopatías,

el uso de barbitúricos está contraindicado, de la misma manera en cesáreas, puesto que los fetos tendrán efecto narcosis posterior al nacimiento; es importante mencionar que una anestesia poco profunda con anestésicos inhalados es menos nociva debido a la violencia de los movimientos respiratorios y la escasa tensión de los músculos es un factor notorio para la correcta oxigenación (Huayta Huanca, 2016).

2.2.7 Planos anestésicos

Representa el incremento de profundidad anestésica (Pérez, 2010).

2.2.8 Plano 1 o anestesia ligera

Existe una aparente inconciencia, la frecuencia respiratoria es regular y van a cesar los movimientos involuntarios, en este punto se puede proceder a intubación endotraqueal (Pérez, 2010).

2.2.9 Plano 2 o anestesia media

Es también conocida como el plano quirúrgico, es aquí donde se puede proceder con la intervención, en vista de que el paciente está en estado de inconciencia e inmóvil con relajación muscular (Pérez, 2010).

2.2.10 Plano 3 o anestesia profunda

Es aquí donde se va a tener una marcada depresión circulatoria y respiratoria, existe flacidez del tono muscular mandibular, baja perfusión tisular, la respiración diafragmática es muy prominente, el reflejo palpebral está ausente (Pérez, 2010).

2.2.11 Plano 4 o patrón respiratorio ondulante

En este plano las inspiraciones son bruscas y espasmódicas, existe una incoordinación muscular respiratoria, a parte de una depresión del sistema cardiovascular, la oxigenación es irregular perfundiendo débilmente a los órganos (Pérez, 2010).

2.2.12 Recuperación

Es el periodo posterior a la cirugía, el momento en el que cesa la administración de medicamentos anestésicos, es parte integral del procedimiento anestésico y por lo general es la parte que más se descuida, se debe recalcar que los 15 a 30 minutos posteriores al procedimiento anestésico el paciente se encuentra bajo los efectos de altos niveles de los fármacos anestésicos (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

El cuidado postoperatorio debe ser minucioso y siempre que sea posible se debe disponer de un área estricta de recuperación (tranquila, ventilada, cálida) y con alguien monitoreando constantemente. La extubación y el manejo de vías aéreas en los primeros minutos de recuperación es esencial ya que el paciente permanece conectado a la maquina anestesia, pero solo con un flujo de oxígeno y no de anestésico inhalatorio (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

2.3 Neuroleptoanalgesia

Es la obtención de un grado de neurolepsis (sedación) cercano a la hipnosis y analgesia (que dependerá del fármaco administrado) (Górniak, 2011).

2.3.1 Ketamina

Agente anestésico disociativo y potente analgésico, químicamente pertenece al grupo de las ciclohexaminas, relativamente hidrosoluble, ejerce su función por medio de uniones no competitivas al receptor a glutamato tipo N-metil-D-metil-D-aspartato (NMDA) y en menor medida a receptores opiáceos muscarínicos y canales de sodio y calcio, la actividad en el sistema nervioso central produce disociación entre el tálamo y el sistema límbico, se caracteriza por anestesia y analgesia profunda pero sin pérdida de la tonalidad muscular, reflejo deglutorio y palpebral (Huayta Huanca, 2016).

Es por eso que se utiliza en combinaciones con otros fármacos con propiedades relajantes musculares por ejemplo las benzodiazepinas o agonistas Alfa 2 adrenérgicos; en la recuperación puede dar lugar a midriasis, alucinaciones, entre otras reacciones. actúa rápidamente, siendo su efecto a los 30 a 60 segundos en el sistema nervioso central (Plumb, 2006).

La unión del fármaco a proteínas es escasa, su metabolismo es fundamentalmente hepático con el citocromo p450, con una semivida de aproximadamente una hora en perros y gatos; el metabolito principal es la norketamina que muestra un 30% de la proteína, y sus metabolitos son eliminados por vía renal (Huayta Huanca, 2016). Por tanto, la insuficiencia hepática y renal pueden afectar la duración de la ketamina y se recomienda precaución (Grimm, Lamont, & Tranquilli, 2013).

En cuanto a los efectos cardiovasculares, la ketamina se caracteriza por un incremento de la frecuencia y la contractibilidad cardíaca con el consecuente aumento del gasto cardíaco, también aumenta la presión arterial, este es un efecto directo debido a que estimula el sistema nervioso simpático, sin embargo, la ketamina tiene un efecto directo depresor del miocardio y en situaciones de estrés fisiológico máximo puede dar lugar a una crisis cardíaca (Meurs, Miller, Slater, & Glaze, 2000).

Tiene efectos moderados sobre el sistema respiratorio, produce una leve depresión respiratoria a dosis clínicas y un patrón respiratorio denominado apnéustico, caracterizado por inspiraciones profundas y sostenidas seguidas por cortas de taquipnea la que también tiene un efecto broncodilatador y mantiene relativamente funcionales los reflejos protectores del sistema respiratorio como es: tos y deglución, sin embargo también suele producir sialorrea profusa y por ende bloquear las vías aéreas (Sumano & Ocampo, 2016).

La recuperación puede ir acompañada de excitación ataxia y alucinaciones en algunos casos se ha observado hipertermia y se debe recuperar al paciente con un ambiente tranquilo en poca luz y así como adición de un sedante (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

2.3.2 Diazepam

Proviene de la familia de las benzodiazepinas, encargado de deprimir niveles subcorticales límbicos, hipotalámicos y talámicos del sistema nervioso central (Plumb, 2006).

Actúa en el tálamo e hipotálamo causando calma en el paciente, tiene efecto ansiolítico y sedante con una alta relajación muscular, incrementa la liberación del ácido gamma amino butírico GABA, antagonista de la serotonina, reduce la liberación de acetilcolina y el efecto en el sistema nervioso central (Sumano & Ocampo, 2016).

Atraviesa la barrera hematoencefálica, es altamente a fin con proteínas plasmáticas, su administración oral se absorbe con rapidez, intramuscular de manera lenta e incompleta y rectal tiene una biodisponibilidad de 60 – 70% por lo que se suele aumentar la dosis al 40% (Sumano & Ocampo, 2016).

Es metabolizado en el hígado y excretado por orina, este fármaco tiene una vida media de dos horas y media a tres horas (Sumano & Ocampo, 2016). (Palomino Diaz, 2018)

2.3.3 Propofol

Agente hipnótico e inductor de acción corta, de uso intravenoso que produce pérdida de la conciencia, por medio de la modulación de la actividad bloqueante del GABA y sus receptores, se utiliza a dosis de 6,5 mg/kg en pacientes no premedicados y 1,0 mg/kg en animales premedicados hasta 10mg/kg, en inducción rápida de 5 a 10 minutos (Plumb, 2006).

Como efectos adversos están los cardiovasculares que son hipotensión arterial, bradicardia, y en entre los más alarmantes la apnea respiratoria en dosis altas o rápidas (Pérez, 2010).

2.3.4 Sevoflurano

Esta clase de fármacos son característicos por ser administrados por vía respiratoria, entre las ventajas de estos fármacos, es que se suministra en conjunto con oxígeno, es por eso la necesidad de un vía aérea permeable por lo que es mucho más seguro, y se garantiza una ventilación del paciente, por medio de un tubo endotraqueal, aunque en mascarilla también puede ser utilizado, actúa rápidamente y provoca menos sensibilidad cardíaca y son metabolizados en menor cantidad en el hígado (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

Debido a su bajo coeficiente de partición sangre/gas sus inducciones y recuperación son rápidas, como efectos adversos puede provocar hipotensión o depresión respiratoria a dosis dependiente o bradicardia (Pérez, 2010).

Otra ventaja es que el protocolo anestésico es mucho más factible de modificar gracias a su administración, es necesaria una máquina anestésica implementada de un vaporizador de precisión específica para cada fármaco (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

2.3.5 Concentración alveolar mínima (CAM)

Es descrita en un estudio realizado por Merkel y Eger con halotano en caninos en el que se menciona que: este valor era reproducible por lo que podía ser útil como un indicador para comparar la potencia de los anestésicos inhalados (Rioja García, 2005).

La CAM se define como la concentración mínima de anestésico inhalatorio en el alveolo para evitar movimientos conscientes en respuesta a estímulos dolorosos por lo que la CAM corresponde al concepto de dosis efectiva 50% empleada con la cual la mitad de animales se encuentran anestesiados y la otra mitad no (Rioja García, 2005).

Se define en términos de porcentaje de volumen (% vol) de anestésico inhalatorio a 1 atmósfera de presión por lo que, es una medida que evidencia la concentración de anestésico y de igual manera la presión parcial de este agente en el alveolo, cerebro y sangre, es decir la CAM representa la presión parcial del anestésico inhalatorio en el cerebro que es lugar donde actúa (Rioja García, 2005).

La CAM debe ser determinada siempre en animales sanos, bajo condiciones de estudio y sin la administración de otros fármacos, con la finalidad de que no altere el resultado, la dosis para que 95% de los individuos no respondan a estímulos quirúrgicos se ha expuesto que una concentración de 1,5 veces la cam de un anestésico induce una profundidad anestésica adecuada para la cirugía y que, una dosis 2 veces la CAM da lugar a un plano anestésico muy profundo siendo capaz de producir sobredosificación (Rioja García, 2005).

Tabla 1

Concentración alveolar mínima (CAM) (%vol) de los diferentes halogenados en el canino

Agente	Canino
Halotano	0,86 a 0,93
Isoflurano	1,28 a 1,30
Sevoflurano	2,34 a 3,26

Adaptado de Rioja, Salazar, Martínez, & Martínez, 2013.

2.3.6 Toxicidad del anestésico inhalado

Los anestésicos inhalados tendrán que pasar por varias etapas dinámicas en el momento de ingreso y expulsión de gases, traspasando varias barreras con la finalidad de llegar a todo el organismo, los factores implícitos de este fármaco requieren de cantidad específica mínima a nivel cerebral (CCM), y esta se encuentra ligada a la concentración alveolar mínima (CAM) que es dependiente de la cantidad de aire inspirado (Sumano & Ocampo, 2016).

El sevoflurano es un fármaco con la facilidad de ingresar y salir de un organismo sin tener altercados dentro del órgano diana (pulmones), por lo que su transformación bioquímica no influye en cuanto a efectos terapéuticos tales como hipnosis e inmovilización, posterior a su degradación dentro del circuito o en tejidos es capaz de formular reactivos de media toxicidad, que en altas cantidades son capaces a largo plazo de producir efectos nocivos para el animal ya sea de forma directa o indirecta (Forman & Ishizawa, 2016).

El hígado y riñones son los principales órganos que se ven afectados en cuanto a la biotransformación de anestésicos inhalados, tales órganos se encuentran expuestos a metabolitos tóxicos lo que los hace susceptibles a ser afectados, mediante un estudio realizado por Forman e Ishizawa en 2016 se expone que: la mayor hepatotoxicidad y nefrotoxicidad se ven en anestésicos como el halotano

por su nivel de oxidación por lo que se menciona que el sevoflurano forma hexafluoroisopropanol y F-inorgánicos, toxinas que son relativamente estables y no se transforman en proteínas hepáticas posterior a la anestesia, aunque en el mismo estudio se mencionan niveles de toxicidad renal (Forman & Ishizawa, 2016).

En cuanto a los efectos anestésicos generales en animales jóvenes en periodos de amplio desarrollo cerebral, mediante estudios se ve expuesto que se produce apoptosis neuronal difusa debido al sevoflurano (Forman & Ishizawa, 2016).

2.3.7 Anestésicos locales

La anestesia regional puede ser realizada por medio de bloqueos neurales de los tractos y nervios sensitivos aferentes. varía su aplicación de manera clínica ya que su aplicación es diversa, ya sea por infiltración directa en tejidos, tópica y endovenosa, esta última con la finalidad de interrumpir de manera reversible la conducción nerviosa en determinado lugar (Thurmon, Tranquilli, & Benson).

2.3.8 Mecanismo de acción

Los anestésicos locales actúan principalmente a nivel periférico por bloqueo de la conducción del canal iónico Na^+ , lo cual impide la despolarización y por ende el impulso nervioso, mientras que a nivel neuroeje esos bloquean los canales iónicos de Na^+ , K^+ , Ca^+ en EL asta pos medular influyendo sobre vías de nociceptores (Dr Aguilar, Dr Mendiola, & Dr. Sala-Blanch, 2005).

Los nervios periféricos contienen fibras aferentes y eferentes que pueden ser mielinizadas o amielínicas todo dependerá de su diámetro, tanto nervios como fibras son agrupadas en fascículos envueltos por tejido conectivo, en general la presencia de mielina y un mayor diámetro implican mayor velocidad de conducción (Dr Aguilar, Dr Mendiola, & Dr. Sala-Blanch, 2005).

Cuanto mayor es el diámetro de la fibra nerviosa, mayor debe ser la concentración de anestésico a emplear, las fibras transmisoras de dolor se despolarizan a mayor frecuencia y la duración del potencial de acción es más largo que las motoras, en cuanto a su localización los nervios motores suelen encontrarse en la periferia y es por eso que el bloqueo motor es el primero que se produce y después el sensitivo (Dr Aguilar, Dr Mendiola, & Dr. Sala-Blanch, 2005).

En las extremidades la anestesia se desarrolla de manera proximal y luego va hacia distal conforme el fármaco va penetrando, esto se debe a que las fibras sensitivas proximales son periféricas y en la zona distal se encuentran de manera central en el haz nervioso (Grimm, Lamont, & Tranquilli, 2013).

Existen varios tipos de anestésicos locales divididos por sus enlaces: aminoésteres (metabolizados en hígado y colinesterasas plasmáticas) y aminoamidas (metabolizadas en hígado) todas estas contienen bases hidrofílicas o liposolubles, es esta base la que traspasa la membrana a la vaina de mielina y la forma libre no unida a proteínas es la única activa farmacológicamente que tiene efectos anestésicos y de toxicidad sistémica (Dr Aguilar, Dr Mendiola, & Dr. Sala-Blanch, 2005).

2.3.9 Bupivacaína

Es un anestésico local, de estructura tipo amida, su acción es lenta con efectos mucho más duraderos a diferencia del resto de fármacos locales, la Bupivacaína de 1mg/ml es la solución compatible en suero fisiológico estéril. La Bupivacaína se absorbe casi totalmente dependiendo de la vascularización en el área administrada (Plumb, 2006).

2.3.10 Efectos de la Bupivacaína en anestesia general

El mecanismo de acción de este fármaco es por medio de bloqueos de canales de sodio en las membranas de fibras nerviosas, este anestésico es dependiente de la dosis, de la excitabilidad nerviosa y lo que causa es un ineficiente impulso y bloquea la conductividad en el nervio (Zaballos, y otros, 2016).

2.3.11 Efectos sistémicos de Bupivacaína farmacodinamia intravenosa

Las administraciones de estos fármacos locales tienen un muy corto margen terapéutico, la toxicidad está estrechamente relacionada con su dosificación aunque son muy infrecuentes, las concentraciones de este fármaco a niveles plasmáticos son consideradas tóxicas a partir del 1,05 ml/kg (Gutiérrez C., 2011).

2.3.12 Efectos secundarios

Entre los principales efectos que se pueden presentar posterior a su administración están los vómitos, hipotensión, retención urinaria y en ocasiones paresia, uno de los principales indicadores de toxicidad sistémica con Bupivacaína es el prolongado entumecimiento de la región peri oral y de la lengua, existe también la probabilidad de que se presenten reacciones alérgicas, neuropatías y metahemoglobinemia pero esto es mucho mas frecuente dependiendo del conservante (meta bisulfito sódico) que es el principal percusor de tales alergias (Zaballos, y otros, 2016).

2.4 Infusión continua intravenosa

Consiste en suministrar un fármaco de forma constante con la finalidad de tener niveles plasmáticos persistentes de manera continua y suministrar dosis iniciales o de bajo índice terapéutico, la infusión de fármacos se realiza a través de goteo o por medio de bombas de infusión (Flores, 2005).

Entre las ventajas de una infusión continua endovenosa es la de alcanzar concentraciones séricas estables, cabe recalcar que las concentraciones de fármacos que ingresan al organismo es mayor a la que se elimina, pero llegado el momento ambas velocidades se equilibran estacionariamente (Hernandez, Moreno, Zaragoza, & Porras, 2010).

2.4.1 Infusión continua intravenosa de anestésicos locales

Los fármacos analgésicos intravenosos presentan múltiples efectos secundarios, por no mencionar que algunos tienen poca eficacia en cuanto al control del dolor, y es aquí donde los anestésicos locales han adquirido importancia en cuanto a dolor post quirúrgico (Lluna Andreu, 2010).

2.5 Monitoreo de anestesia

Existe una gran variedad de material técnico simple y complejo para la monitorización del estado del paciente durante la anestesia. Estos aparatos registran diversos parámetros (Muir, 2008).

La función cardiovascular puede ser evaluada clínicamente mediante métodos de exploración, encargados de valorar: frecuencia cardíaca que esta se encuentre dentro de los parámetros establecidos como normales dentro de una anestesia equilibrada tales como los menciona Otero (2012). que son rangos de 60 hasta 125 latidos por minuto, las características del pulso (fuerte y concordante a sus latidos) en extremidades y la coloración de las mucosas (rosas) demuestran un correcto llenado capilar por lo cual se puede asociar a una correcta perfusión tisular tal y como es mencionado por (Muir, 2008).

En cuanto la presión arterial se puede destacar que una presión aumentada (Hipertensión) con rangos superiores en PAS mayor a 161 mmHg- PAD mayor a 90 mmHg y una PAM mayor de 110 mmHg, puede determinar que el paciente se

encuentre demasiado superficial en la anestesia, dolor, fiebre, o este dado por efecto farmacológico estos estándares establecidos fueron tomados de varios autores de la que se realizó un promedio de presiones (Muir, 2008)(Otero,2012)(Torres,2018) & (Fuentes & Swift, 2013).

Por otro lado la presión arterial disminuida (Hipotensión) con rangos superiores a PAS menores a 100 mmHg - PAD menor a 60 mmHg y una PAM menor de 60 mmHg puede dar indicios de que se esté profundizando mucho en anestesia, se de una hipovolemia relativa o absoluta, sepsis, shock, y por eso la importancia del monitoreo (Muir, 2008).

2.5.1 CAM

El valor de CAM es la cantidad de sevoflurano vaporizado que ingresa al paciente por el circuito y el porcentaje que tiene efecto en 50% de pacientes inhibiendo estímulos quirúrgicos medida en porcentaje (%vol), que tiene un máximo de 8% y mínimo de 0%, la utilidad en cirugía es de un promedio de 2,34% (Consolini & Ragone, 2017).

Ecuación para determinar la CAM:

$$\text{Concentración anestésica en el vaporizador} = 240/760 = 32 \%$$

(Flujo Cámara Vaporización / Flujo total) x P vap % Para un flujo de 2 L (Herrera, Gellibert, & Del Cisne, 2015).

2.5.2 Frecuencia cardíaca

Es la cantidad de contracciones del corazón en una unidad de tiempo (minuto). Medida en latidos por minuto (l/min) (Muir, 2008).

Es útil para anestesia debido a que la depresión cardiovascular es una característica común en cuanto a la administración de fármacos anestésicos tanto endovenosos como inhalados, ya que producen depresión directa del miocardio y provocarán bradicardias, otra causa común de bradicardia es un aumento del tono vagal, como consecuencia de la intubación endotraqueal, también se pueden presentar por el uso de otros fármacos como simpaticomiméticos o el aligeramiento del plano anestésico ligeras taquicardias, todas estas son pautas esenciales que una frecuencia cardiaca nos puede otorgar para una correcta anestesia (Redondo, y otros, 2008).

2.5.3 Frecuencia respiratoria

Es el número de respiraciones que efectúa el paciente durante el lapso de un minuto. Medida en respiraciones por minuto (r/min) (Muir, 2008).

Una correcta lectura de este parámetro nos reportará una correcta receptación alveolar y esto es importante para determinar momentos en la anestesia que puedan producirse apneas como es normal en el momento de la inducción, pero no presentándose más adelante en mantenimiento anestésico ya que implica problemas respiratorios del paciente y en el que se deberán tomar medidas como es la oxigenación o ventilación asistida, Las causas de apnea que se sospecha más frecuentemente, son la sobredosificación del anestésico intravenoso empleado en la inducción y la aparición de un reflejo vagal debido a la estimulación de la laringe con la sonda endotraqueal (Redondo, y otros, 2008).

2.5.4 Presión arterial

Es la presión que ejerce el paso de sangre circulante por los vasos sanguíneos. La presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica mantienen una perfusión continua, presión arterial media se calcula con la siguiente formula (Garaycochea, Dávila, Boris, & Suárez, 2018).

$$PAM \approx ((PAS - PAD) / 3) + PAD$$

La importancia de mantener una presión arterial dentro de los rangos previamente establecidos es para asegurar una buena perfusión cerebral y coronaria en el caso de tener una hipotensión (rangos menores a 60 mmHg) puede deberse a pacientes que se encuentren en riesgo anestésico (ASA III o IV) la monitorización constante de esta variable permite la instauración de un tratamiento precoz lo que evita que la duración de tales episodios sean prolongados y produzca lesiones, como causa más frecuente de hipotensión está la hipovolemia, el descenso del gasto cardíaco y vasodilatación periférica que provocan tanto la anestesia como la cirugía. En cuanto a hipertensión, detectada con una PAM mayor de 160 mm Hg puede deberse a circunstancias que producen un aumento en la presión hidrostática, lo que provoca edema cerebral y pulmonar (Redondo, y otros, 2008).

2.5.5 Saturación de oxígeno

Es una cantidad medida en porcentaje, de la cantidad de oxígeno que se transporta a los glóbulos rojos por medio del flujo sanguíneo y es relativamente proporcional a la perfusión tisular, con una mínima de 95% que es relativo a 80mmHg de PaO₂, Considerando una hipoxemia grave cuando es <70% (García., Marin, Serra, & Mayugo, 2014).

Un factor importante en la pulsioximetría es la curva de disociación de la hemoglobina, en la que la hipoxia compromete el metabolismo celular (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

La hemoglobina es una proteína caracterizada por el grupo “hemo” con la función de transportar oxígeno en sus enlaces; lo que hace es unir el O₂ en pulmones y lo transporta vía sanguínea arterial a tejidos donde es liberado, para luego unirse

a Co_2 resultante del metabolismo en tejidos y lo transporta vía sanguínea endovenosa a pulmones para ser eliminado (Hill, Wyse, & Anderson, 2006).

La curva lo que hace es relacionar la saturación y la presión de oxígeno, debido a la manera reversible que tiene el oxígeno para unirse con la hemoglobina, el multiparámetros nos presentará una gráfica en la que puede apreciarse una Po_2 de 95 mmHg, (95%) en donde la sangre que tiene 15g/dl de hemoglobina y cada gramo toma 1,34ml de O_2 en la que por lo general no está saturada en un 100% y la cantidad de oxígeno rondará los 19ml, posterior a esto se realiza el intercambio tisular y el volumen descenderá hasta unos 14ml intercambiándose 5ml por causa de las presiones (López-Herranz, 2003).

Existen curvas con diferentes direcciones que se explicaran en el cuadro siguiente en la que muestra un desplazamiento hacia la derecha lo que significa una disminución de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, esta se puede desviar por varios motivos: aumento de Co_2 situación que se produce en tejidos, donde la concentración de Co_2 es alta es decir baja afinidad al oxígeno o también por cuestiones de temperatura lo que puede provocar cambios estructurales en la configuración de la hemoglobina disminuyendo su afinidad, también se da por aumento de BPG (subunidad de globina) en la hemoglobina, el descenso del PH lo que causa un aumento de Co_2 lo cual vuelve la hemoglobina más ácida perdiendo afinidad al oxígeno (López-Herranz, 2003).

Una desviación a la izquierda significara un aumento de afinidad a la hemoglobina por el oxígeno la cual también tiene varios motivos de desviación: la disminución de Co_2 la cual se produce en pulmones donde la concentración es baja lo que ocasionará alta afinidad al O_2 , la disminución de temperatura vitará la desnaturalización de la hemoglobina lo que la hará más a fin al Co_2 , se encuentra también como en la desviación anterior la subunidad BPG en este caso de vera disminuida causando mejor unión al O_2 (López-Herranz, 2003).

2.5.6 Posición del globo ocular

Forma parte de la monitorización básica durante la anestesia en conjunto con otros signos denominados los signos de Guedel (Tabla 2) con la finalidad de evaluar la profundidad anestésica, en general, se asume que el plano anestésico quirúrgico se alcanza cuando el globo ocular rota ventromedialmente, en la que hay una ausencia de reflejo palpebral y en la que el tono mandibular esta disminuido o ausente, sin embargo, es importante mencionar que, fármacos como la Ketamina suelen producir estados de anestesia en la que el ojo permanece en posición central y el reflejo palpebral esta reducido pero presente (Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013).

Tabla 2

Fases de la anestesia de Guedel

Fases de la anestesia de Guedel	
I	Desorientación, pero consciente.
II	Excitación o delirio inconsciente (reflejos presentes).
III	Plano quirúrgico: Plano 1: reflejo palpebral reducido y rotación ventral del ojo (no se lo ve), respiración superficial, marcada respuesta simpática (incremento de frecuencia cardiaca y presión arterial). Plano 2: sin reflejo palpebral el ojo rota dorsalmente solo se puede ver 1/3 de la pupila e iris. Plano 3: estado profundo, sin reflejos, ojo central y respiraciones abdominales.
IV	Sobredosis, ojo central y pupila dilatada, depresión cardiovascular y estado de apneas.

Adaptado de Rioja, Salazar, Martínez, & Martinez, 2013.

2.5.7 Tamaño de la pupila

Indicador de la fase de profundidad anestésica según (Torrente & Bosch, 2011).

Resulta del equilibrio entre la inervación simpática y parasimpática del ojo, una midriasis positiva a medida que el paciente va experimentando una fase anestésica más profunda, se clasifican en 9 grados, siendo 1 el grado de menor estado anestésico (Górniak, 2011).

2.5.8 Onda pletismográfica

La onda pletismográfica permite analizar en forma no invasiva algunos parámetros hemodinámicos (regulación de presión y flujo sanguíneo en capilares, arterias y venas), importante en pacientes críticos (ASA III o IV), es muy similar a la curva de pulsioximetría es decir imagen virtual no cuantitativa de la presión arterial, ya que la curva se genera con forma de la pulsación que deja el paso de sangre por medio de un tejido, ésta aporta datos sobre el flujo tisular, ya que el flujo tisular es un prerrequisito para una actividad metabólica normal (Otero, 2015).

El pletismograma dibuja esencialmente dos curvas: la onda de pulso que es una onda de alta frecuencia que determina los cambios de presión arterial, convirtiéndose en una imagen especular de la curva de presión arterial, y luego se encuentra la onda que refleja los cambios respiratorios, esta curva es de baja frecuencia producto de las fluctuaciones cíclicas promovidas por las variaciones que experimenta la descarga sistólica por lo que la onda pletismográfica es una escala constante que permite valorar a sus cambios en altura y anchura a lo largo de la anestesia, obteniendo datos sobre la variabilidad de pulso (Otero, 2015).

La variabilidad de pulso es la consecuencia de la presión positiva que se aplica en el tórax en el periodo de la ventilación mecánica, tal ventilación ejerce una compresión en los vasos de mayor calibre ocasionando un descenso leve de la

precarga cardiaca, lo que causa una caída en el volumen sistólico durante los latidos al ser eyectado ese volumen por el corazón (Otero, 2015).

El índice de variabilidad pletismográfica es una medida de los cambios que sufre el índice de perfusión (proporción entre flujo de sangre no pulsátil y pulsátil a través del lecho capilar periférico) en el ciclo respiratorio y se refleja en la amplitud de la onda este índice es susceptible de variar en ciclos respiratorios, es decir la amplitud es el producto de la descarga sistólica y de la resistencia periférica (un aumento de la amplitud se deberá a un vasodilatación ya sea producido por fármacos o hipertermia) y una resistencia se deberá a vasoconstricción o una hipovolemia) (Rioja, Salazar, Martínez, & Martínez, 2013).

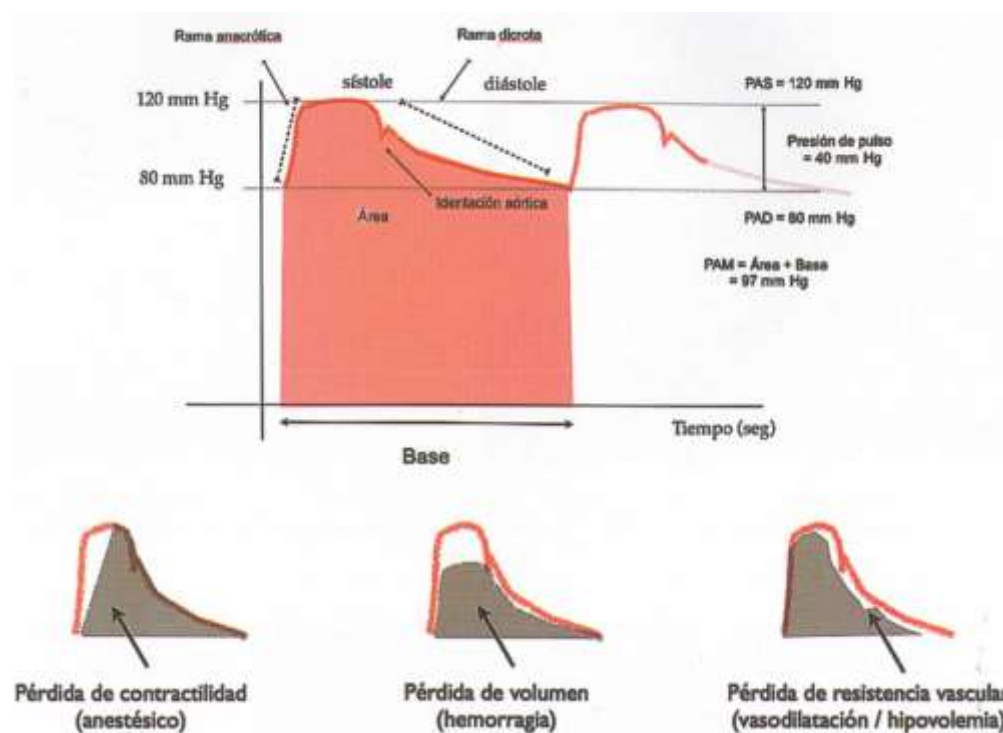


Figura 1 Interpretación de onda pletismográfica. tomado de Otero, 2015.

Para mejor entendimiento en la (Figura 1) se puede apreciar una gráfica sobre una onda pletismográfica óptima, en la que la imagen más grande se detalla el área bajo la curva representa el volumen de sangre escaneado por el transductor,

y es directamente relacionado por la descarga sistólica y el tono vasomotor del tejido, esta área posee 3 componentes importantes:

La rama ascendente de la onda (fase sistólica) que es la fase inicial de llenado arterial que se produce con la descarga sistólica y llegada de sangre al tejido fase breve (Otero, 2015).

La meseta y rama descendente que comprende la distribución sanguínea arterial que es eyectada en sístole, en esta fase el flujo se encuentra estrechamente relacionado con la frecuencia cardíaca, esta fase es relativamente más prolongada que la anterior (Otero, 2015).

Línea base que corresponde con la presión diastólica, es en este momento donde los flujos son emparejados con el saliente, y suele ser de corta duración (Otero, 2015).

Esta área, está estrechamente relacionada con la amplitud de onda, con una alteración de uno de estos 3 componentes por decir, la meseta que es el ancho de la curva, al reducirse la curva se tornara picuda lo cual por ende aumentara la amplitud casos dados en vasodilataciones o en casos de que se reduzca la base la amplitud también lo hará creando resistencia y la curva se desplazara a la izquierda casos dados en vasoconstricciones (Otero, 2015).

En la misma (Figura 1) se observa en la parte inferior los cambios de presión que se dan en el ventrículo izquierdo y la arteria aorta durante el ciclo cardíaco, los gráficos inferiores esquematizan diferentes escenarios de hipotensión y sus causas (Grimm, Lamont, & Tranquilli, 2013).

2.6 Profilaxis dental

Es el tratamiento de la gingivitis, basado en el control de placa bacteriana, mediante el uso de instrumentos tanto manuales como mecánicos, con el paciente bajo anestesia general, se debe retirar cualquier signo de sarro especialmente del surco gingival y de la bolsa subgingival (Nuñez Sarmiento, 2016).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El presente estudio se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria UDLA, la cual se encuentran ubicada en la región centro norte de la ciudad de Quito, en el barrio Santa Lucía, ubicado en la calle Shuara, N40-55, y Avenida de los Granados, su código postal es EC170122. Cuenta con una altitud de 2.200 a 3.100 metros sobre el nivel del mar (es.climate-data.org., 2020).

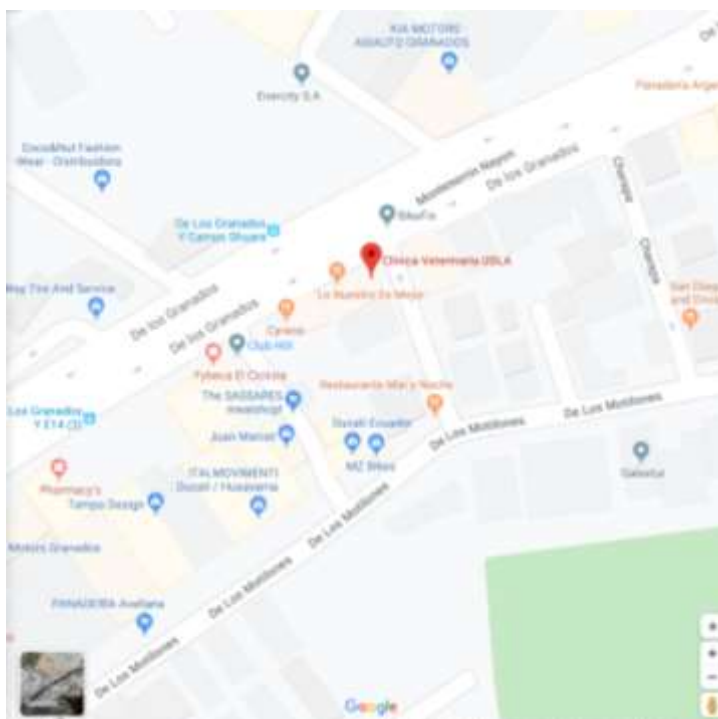


Figura 2 Ubicación geográfica de la Clínica Veterinaria UDLA, Tomado de (Google maps).

3.2 Población y muestra

La población utilizada para el estudio fueron pacientes caninos sometidos a profiláctica dental, en la clínica previamente mencionada; los pacientes sometidos a estudio se mantuvieron sin patologías recurrentes y cumplieron con criterios de inclusión y exclusión propios del estudio detallados más adelante (Tabla 3).

Tabla 3

Criterios aplicados en el estudio para la selección de pacientes.

CRITERIOS	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Especie	Caninos	Otras especies
Patologías	Clínicamente sanos	Clínicamente enfermos
Tipo procedimiento	Profilaxis dental	Otras
Edad	5 a 6 años	Menores a 5 años o que pasen de 6 años.
Condición corporal	desde 2,5 hasta 3	Menores a 2,4 y mayores de 3
Hipersensibilidad	Sin hipersensibilidad	Con hipersensibilidad
Estado fisiológico	Clínicamente sanos	Gestantes, lactantes en celo, enfermos.

Adaptado de Hill, Wyse, & Anderson, 2006.

3.3 Materiales

3.3.1 Material de oficina

Tabla 4

Materiales que se emplearon para la monitorización del paciente.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Ficha anestésicas	A4	34
Ficha clínicas	A4	17
Ficha consentimiento	A4	34
Esferos	1	1
Calculadora	1	1

3.3.2 Materiales de laboratorio

Tabla 5

Materiales que se emplearon para la evaluación previa a someterlos a anestesia.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Jeringas	3ml	60
tubos con EDTA	1ml	30
Hematógrafo Veterinario HM5 Abaxis®	1	1

3.3.3 Materiales de campo

Tabla 6

Materiales que se emplearon para el procedimiento tanto de anestesia como de la profilaxis dental.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Equipo de venoclisis		30
Jeringas	3ml	60
	5ml	30
Gasas	100m	1 rollo
	5%	200ml

Clorhexidina		
Sueros (lactato de ringer)	250ml	30
Catéter	22G 1" ¼	60
	10m	1 rollo
Esparadrapo 3M™ Micropore™		
Alcohol		200ml
Bupivacaína 0.5%	10ml	1 amp
Propofol 10mg/ml	20ml	5 Frasco
ketamina 5g/100ml	50ml	1 Frasco
Diazepam	6ml	3 ampollas
Tanque de oxígeno		6 recargas
Sevoflurano	250ml	1 Frasco
Instrumental odontológico	1	1
ESpectrum®		
Fórceps dental	1	1
Ultrasonido	1	1
		1 libra

 Piedra pómez ultra purificada

3.4 Variables

Tabla 7

Variables aplicadas en el estudio

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	ÍTEM	MATERIAL
Mantenimiento anestésico	Cuantitativa Dependiente	Fase anestésica en la que se obtiene relajación muscular, analgesia e hipnosis de manera equilibrada.	CAM	%		Medición directa
Frecuencia cardiaca	Cuantitativa Dependiente	Marca la actividad mecánica que realiza el corazón.	Frecuencia cardiaca.	(lat/min.)	Estetos_copi o	Medición directa
Frecuencia respiratoria	Cuantitativa Dependiente	Número de respiraciones que realiza el animal.	Frecuencia respiratoria.	(r/min.)	Estetos_copi o	Medición directa
Saturación de oxígeno	Cualitativa Dependiente	Cantidad de oxígeno en sangre.	Saturación de oxígeno.	SpO2 %	Oxímetro de pulso	Medición directa
Presión arterial	Cualitativa Dependiente	Presión que ejerce la sangre	PAM	mmHg	Tensiómetro	Medición directa

		sobre los vasos sanguíneos.			
Reflejo oculopalpebral	Cualitativa Dependiente	Indicador de profundidad anestésica.	reflejo oculopalpebral	Presente	Medición directa
Posición globo ocular	Cualitativa Dependiente	Indicador de profundidad anestésica.	posición globo ocular	Dirección de la pupila	Medición directa
Efecto físico (pupila)	Cualitativa Dependiente	Atribuye información sobre la profundidad anestésica.	Pupila	Grado de miosis y midriasis	Medición directa

3.5 Metodología

Se realizó la selección de animales mediante criterios de exclusión e inclusión propios del estudio (Tabla 3), se explicó a cada uno de los propietarios la metodología y motivo de intervención de sus mascotas, la cual consistía en una limpieza de dientes, con la finalidad de obtener su consentimiento para el estudio (Figura 21), posterior a esto se instauró una ficha clínica con datos relevantes del paciente (Figura 22), con el propietario se estableció fechas y horarios para las intervenciones y se solicitó también, que el día de la intervención acuda el paciente a la clínica con un periodo de ayuno de 6 horas en sólidos y 4 horas de líquidos.

Para empezar, el día de la intervención se realizó un examen físico y clínico pre anestésico, para asegurar el estado fisiológico del paciente (Figura 22), se

procedió a la toma de una muestra sanguínea, por el diámetro de la vena y lugar de toma de muestra (yugular), se utilizó una jeringa de 3 ml y una aguja hipodérmica 25x0.6 (unidad de gauge) o 0,57 mm de color azul, para la extracción con la ayuda de otra persona se sujetó al paciente exponiendo el cuello y evitando que este se mueva.

Se visualizó y limpió la zona de extracción con alcohol posterior a esto, se esperó a que la zona este seca, ya localizada la vena y los materiales listos, se puncionó la vena y se extrajo 1 ml de sangre, al extraer la aguja el ayudante mantuvo presión en la herida mientras la muestra fue colocada en un tubo de EDTA (anticoagulante), para su análisis y conservación, con esta muestra se realizó un hemograma en la que sus resultados fueron recopilados en la ficha clínica creada previamente (Figura 22), una vez asegurado el estado óptimo del paciente se inició con la intervención.

Es importante mencionar que, para poder realizar cualquier intervención bajo anestesia, se solicitó firmar un consentimiento informado del uso de anestesia por parte del propietario (figura 21).

Establecido esto, se cateterizó al paciente (vena cefálica), para la administración de fluido terapia y medicamentos; se inició el proceso de pre medicación en el que se administró fluidos de mantenimiento (60ml x kg de peso /24hr), con ringer lactato por 10 minutos, momento en el que se preparó equipos y materiales tanto para la intervención (*ultrasonic scaler, rotomatic*, equipo de odontología) (Figura 29), (Figura 32), (Figura 33), (Figura 34) así como equipos para la anestesia (laringoscopio, máquina, circuito anestésico y monitor) (Figura 29) (Figura 35) y finalmente los fármacos anestésicos para el proceso de inducción y mantenimiento.

Transcurrido este tiempo, se inició la inducción con (Ketamina 2.5 mg/kg)ver en (Figura 41),(Diazepam 0.1mg/kg) (Figura 39) y (Propofol 7mg/Kg) (Figura 43) cumpliendo con lo que se denomina una anestesia equilibrada según (Rioja,

Salazar, Martínez, & Martínez, 2013) ya que cumple con los pilares de anestesia quirúrgica (hipnosis, analgesia y relajación muscular), se procedió a la intubación del paciente en el momento en que se perdió el reflejo de la deglución gracias al propofol (Figura 36), se conectó a la máquina de anestesia inhalada con el circuito previamente establecido (Figura 35), se conectaron los monitores y se instauró fluido intraquirúrgico (5ml/r), se realizó la primera toma de los parámetros de monitorización.

La monitorización de los parámetros se la realizó cada 5 minutos, estos parámetros son: frecuencia cardíaca, respiratoria, presión arterial (sistólica, diastólica y media), oximetría de pulso, onda pletismográfica, rotación del globo ocular, reflejo oculopalpebral, dilatación de la pupila y temperatura, los cuales fueron proporcionados por un monitor de signos vitales; en cuanto a la posición y dilatación de la pupila se valoró mediante observación clínica. Se acomodó correctamente al paciente e inició la intervención profiláctica dental de la dentadura del maxilar (dientes superiores) por un total de 20 minutos (Figura 37), al finalizar, se discontinuó el sevoflurano.

Se reinstauró la fluido terapia de mantenimiento (60ml x kg /24hr) y se oxigenó por 5 minutos, mientras se evaluó reflejo de extubación y finalmente se realizó el monitoreo post operatorio (Figura 28).

Concluido este procedimiento con los 17 pacientes en un plazo de 4 semanas respectivamente, cada paciente fue sometido al mismo procedimiento en una segunda ocasión, realizando los mismos protocolos y procedimientos, en esta ocasión se procede a realizar la profilaxis de los dientes inferiores (mandibulares) y con la diferencia que se colocaron 2 vías intravenosas permeables (en cada miembro anterior) una de fluidos y la otra en la que se administró la infusión de Bupivacaína (0,3mg/kg/h) con bomba durante el proceso anestésico (Figura 30).

El procedimiento de pre medicación se llevó acabo de la misma manera mencionada anteriormente, se procedió a la intubación, se conectó a la máquina de anestesia inhalada con el correcto circuito y se conectaron los monitores.

Es aquí donde se inició la infusión continua de Bupivacaína (0,3mg/kg/h) en una vía (Figura 31) y en la otra la fluido terapia intraquirúrgica correspondiente en la segunda vía permeable que se colocó previamente, y se realizó la toma de parámetros, los procedimientos que se realizaron a partir de este momento fueron los mismos ya mencionados, se inició la intervención por un total de 20 minutos.

Terminada la intervención se discontinuó el sevoflurano y lo que resta de la infusión de Bupivacaína manteniendo únicamente la fluido terapia de (mantenimiento) se continuó la oxigenación por 5 minutos mientras se evaluó reflejo de extubación y finalmente se realizó monitoreo y chequeo post operatorio.

3.5.1 Metodología estadística

Para la evaluación estadística se crearon rangos para cada variable expuestos a continuación:

Tabla 8

Rangos de concentración alveolar mínima.

CAM	
Rangos	Cód./escala
Bajo (1%)	1
Medio bajo (2%)	2
Medio (3%)	3
Medio alto (4%)	4
Alto (5%)	5

Adaptado de López Molina, 2016.

Tabla 9

Rangos de frecuencia cardiaca.

FC	
Rangos (l/min)	Cód./escala
Alta >90	1
Media entre 61-89	2
Baja < 60	3

Adaptado de Redondo, y otros, 2008.

Tabla 10

Rangos de frecuencia respiratoria.

FR	
Rangos (r/min)	Cód./escala
Alta > 16	1
Media entre 11-15	2
Baja < 10	3

Adaptado de Redondo, y otros, 2008.

Tabla 11

Rangos de presión arterial (PAS,PAD,PAM).

Presión arterial					
PAS rangos	Cód./ escala	PAD rangos	Cód./ escala	PAM rangos	Cód./ escala
baja <100	1	baja < 60	1	bajo <60	1
media 101 a 160	2	media 61 a 89	2	medio 61 a 95	2
alta > 161	3	alta > 90	3	alta >96	3

Adaptado de Redondo, y otros, 2008.

Tabla 12

Rangos para la saturación de oxígeno.

Saturación de oxígeno	
Rangos	Cód./escala
90 a 95 %	1
96 a 100%	2

Adaptado de García., Marin, Serra, & Mayugo, 2014.

Tabla 13

Rangos para onda pletismográfica.

Onda pletismográfica	
Rangos	Cód./escala
Resistencia	1
Amplitud	2

Adaptado de Redondo, y otros, 2008.

Tabla 14

Rangos posición del globo ocular.

Posición del globo ocular	
Rangos	Cód./escala
Central	1
Rotado	2

Adaptado de Torrente & Bosch, 2011.

Tabla 15

Rangos Reflejo oculopalpebral

Reflejo oculopalpebral

Rangos	Cód./escala
Presente	1
Ausente	2

Adaptado de Redondo, y otros, 2008.

Tabla 16

Rangos para dilatación de la pupila.

Pupila	
Rangos	Cód./escala
Miosis	1
Miosis media	2
Midriasis media	3
Midriasis intensa	4
Midriasis extrema	5

Adaptado de Otero, 2015.

Tabla 17

Rangos para interpretación de temperatura.

Temperatura	
Rangos	Cód./escala
36,5 a 37,5 bajo	1
37,6 a 38,0 medio	2
38,1 a 38,9 alto	3

Adaptado de Palomino Diaz, 2018.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estadística descriptiva de las variables

4.1.1 Resultados de la evaluación de los animales

Los antecedentes de las historias clínicas fueron realizados por registros previos al iniciar el estudio, todos los pacientes (machos y hembras) cumplieron con los parámetros fisiológicos normales y condición corporal en rango, dentro de un grupo etario. Ver tabla 18.

Tabla 18

Parámetros de selección

PACIENTE	EDAD	EXAMEN CLÍNICO	PESO	ENFERMEDADES PREEXISTENTES O PERIODONTALES
1 - macho	5 años	Normales	7.3 kg	No
2 - macho	5 años	Normales	6.1 kg	No
3 - macho	5 años	Normales	7.4 kg	No
4 - hembra	6 años	Normales	6.9 kg	No
5 - hembra	6 años	Normales	7.7 kg	No
6 - hembra	5 años	Normales	7.0 kg	No
7 - macho	5 años	Normales	8.0 kg	No
8 - macho	6 años	Normales	8.2 kg	No
9 - hembra	5 años	Normales	6.3 kg	No
10 - hembra	5 años	Normales	6.1 kg	No
11 - hembra	5 años	Normales	5.1 kg	No
12 - hembra	5 años	Normales	6.1 kg	No
13 - macho	5 años	Normales	7.8 kg	No

14 - hembra	6 años	Normales	5.6 kg	No
15 - hembra	6 años	Normales	5.9 kg	No
16 - hembra	5 años	Normales	6.9 kg	No
17 - hembra	5 años	Normales	7.5 kg	No

Fuente:(Autora)

4.1.2 Resultados para valoración preliminar de los pacientes en el procedimiento.

Para la valoración del examen clínico de los pacientes, se consideró dentro de los parámetros: Concentración Alveolar Mínima (CAM) en porcentaje, Frecuencia Cardíaca (Fc) latidos por minuto; Frecuencia Respiratoria (Fr) respiración por minuto, Presión Arterial (PA) milímetros de mercurio, Saturación de Oxígeno (SPO2) hemoglobina en sangre, Posición Globo Ocular (PGO), Onda Pletismográfica (OP) Oxímetro de pulso y Dilatación de la Pupila (DP), Reflejo oculopalpebral (ROP). Ver (Tabla 19).

Tabla 19

Clasificación examen clínico

Índice	Indicador	Rango en pacientes
CAM	%	3,3 % y 4% dentro del rango promedio normal.
Frecuencia cardíaca	l/min	61-89 latidos por minuto dentro de los parámetros normales.
Frecuencia respiratoria	r/min	11-15 respiraciones por minuto parámetros normales.
presión arterial	mmHg	PAS de 101 a 160 mmHg PAD de 61 a 89 mmHg PAM de 61 a 95 mmHg

		dentro de los parámetros normales.
saturación de oxígeno	SpO2	No < 90% dentro de los parámetros normales.
posición del globo ocular	rotado o centro	Rotado está dentro de los parámetros normales.
onda pletismográfica	Tipo	Amplitud de onda está dentro de los parámetros normales.
Dilatación de la Pupila	grados miosis/ midriasis	Midriasis media está dentro de los parámetros normales.

Tomado de Rioja, Salazar, Martínez, & Martínez, 2013.

4.1.3 Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) de sevoflurano con infusión de Bupivacaína y sin infusión de bupivacaína

Cómo se puede apreciar en los pacientes sin infusión de bupivacaína la gran mayoría permanecían en rangos medio (3%) a medio alto (4%) y altos (5%) durante el procedimiento, únicamente un 1.5% permanecieron en rangos medios bajos (2%) siendo que un 0% de los pacientes alcanzó rangos bajos (1%) a diferencia de los pacientes que se encontraban con infusión de bupivacaína en la que, si bien hubo pacientes que se encontraban en rangos altos (5%) se pudo observar que un 19.9% de ellos se mantenían en rangos de medio bajo (2%) y un 4.4% de ellos llegaban a rangos bajos (1%). Ver (Figura3).

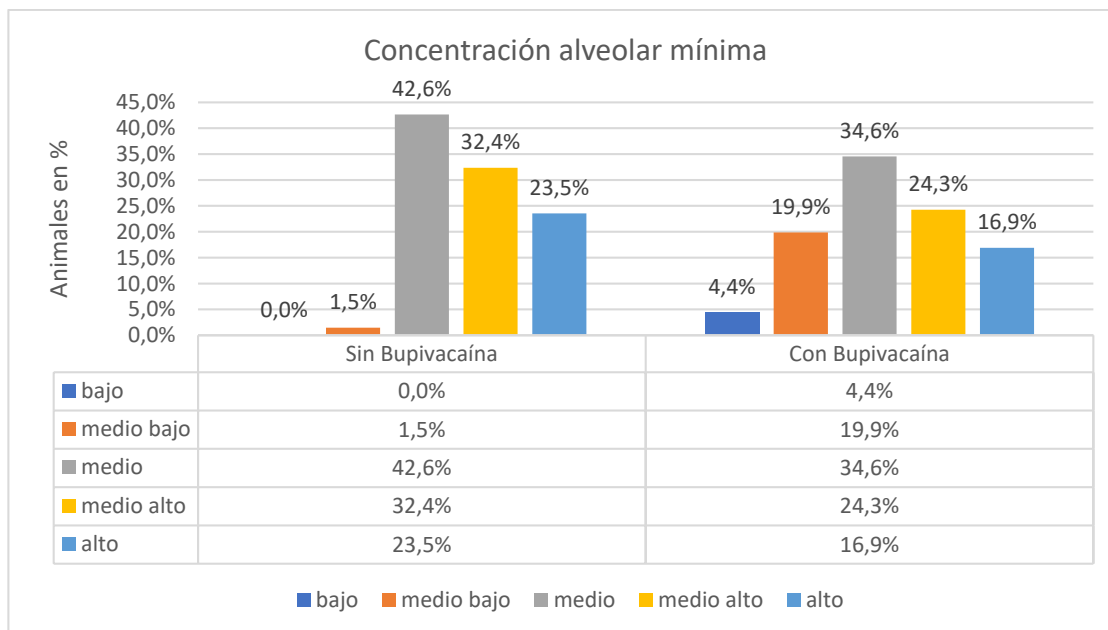


Figura 3 Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.4 Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En este gráfico se evalúa la eficacia del fármaco en el tiempo en el que los pacientes se encontraban bajo anestesia, se observa que; a tiempo inicial tanto en pacientes sin infusión, como los que están con la infusión, una gran mayoría (58,8% y 41,2% respectivamente) permanecen dentro de los rangos medio alto a altos de CAM de sevoflurano (4% a 5%) y ninguno en rangos bajos o medios bajos, pero conforme el tiempo va avanza se puede apreciar que los pacientes cada vez iban reduciendo su CAM de sevoflurano, siendo notoria la diferencia a los 10 minutos en el que 0,0% de pacientes con la infusión permanecían en rangos altos (4% - 5%) y un 41,2% de ellos estaban dentro de los rangos medio (3%) y un 52,9% de pacientes en rangos medio bajos (2%) y 5,9% en niveles bajos (1%); mientras que en pacientes sin infusión 41,2% mantenían rangos medios altos, 52,9% rangos medios y ningún paciente llegó a rangos medios bajos (2%) ni bajos

(1%) y en el tiempo final se pudo apreciar de mejor manera que un 64,7% de pacientes con infusión permanecían en rangos medio bajo (2%) y 23,5% en rangos bajos ningún paciente y ningún paciente en rangos altos a diferencia de los pacientes sin infusión que permanecieron dentro de todos los rangos desde altos a medios bajos y ninguno en bajo. Ver (Figura 4).

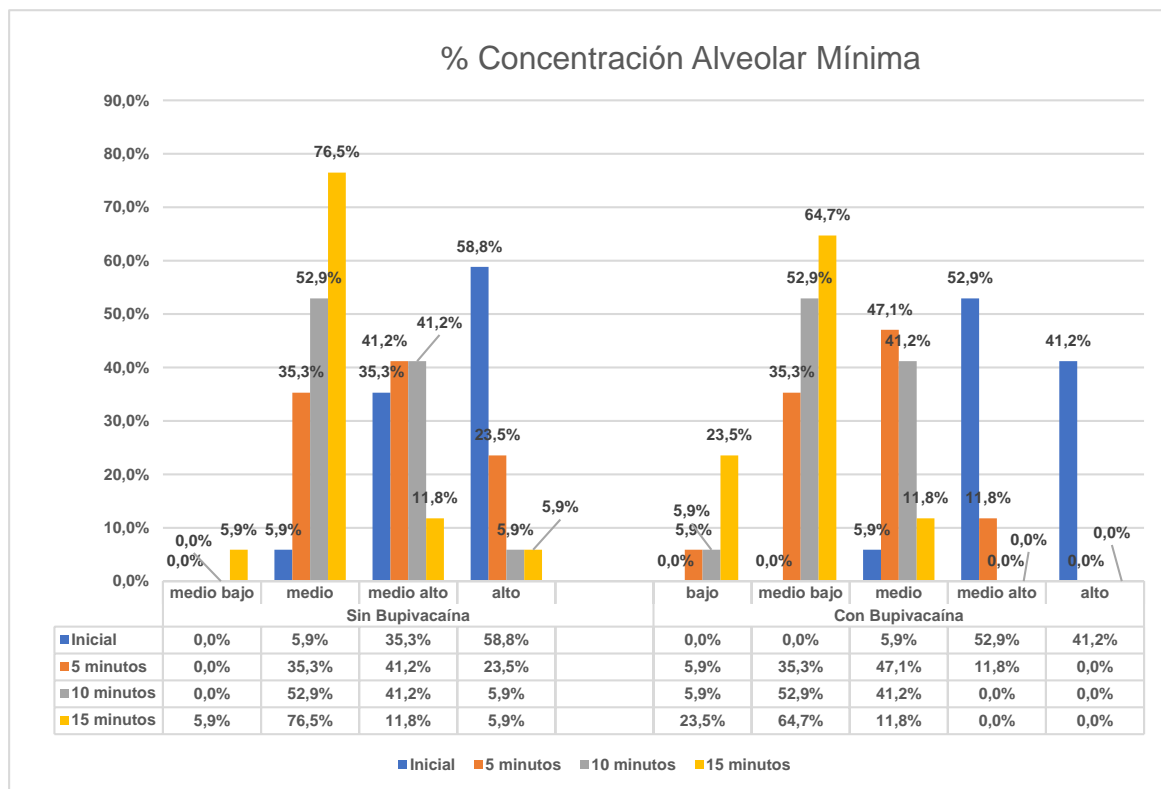


Figura 4 Resultados del análisis de Concentración Alveolar Mínima (CAM) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.5 Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) con infusión de Bupivacaína y sin infusión de bupivacaína

Cómo se puede apreciar, en pacientes sin infusión la gran mayoría un 86.8% permanecieron en rangos altos mayores de 90 a 125 latidos por minuto entras que tan sólo un 13.2% permanecieron en rangos medios a diferencia de los pacientes que se encontraban con la infusión que si bien un 29.4% de ellos se mantuvo en

rangos altos un 70.6% de ellos presentaron rangos medios es decir su frecuencia cardíaca era más baja. Ver (Figura 5).

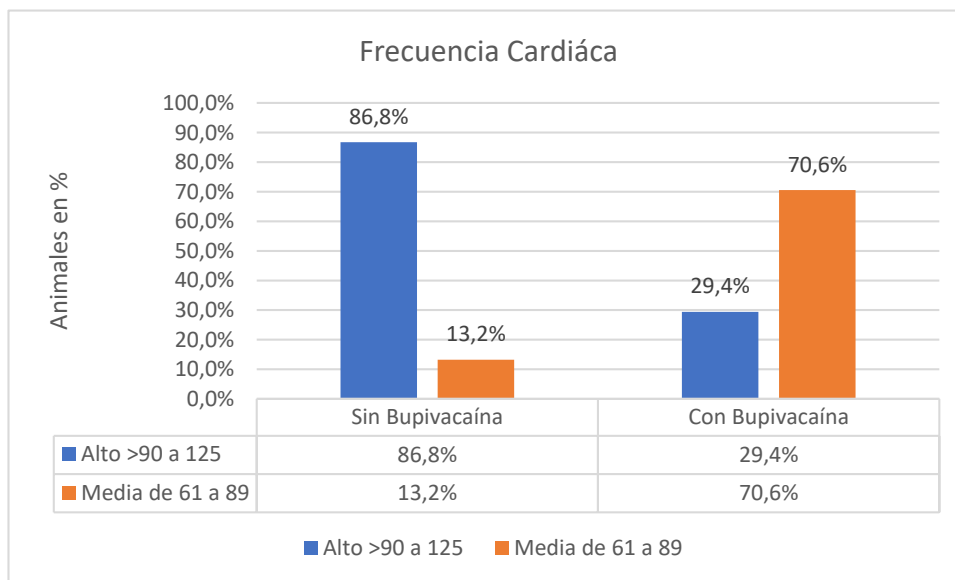


Figura 5 Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) con infusión de Bupivacaína y sin infusión de bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.6 Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

Se puede apreciar que, en los pacientes sin infusión de bupivacaína tanto en tiempo inicial como a los 5, 10 y 15 minutos, los animales se mantenían en su gran mayoría 50% dentro de los rangos altos es decir mayor a de 90 a 125 latidos por minuto, y una poca cantidad entre 10% a 20% de estos pacientes permanecía en rangos medios que son 61 a 89 latidos por minuto.

A diferencia de pacientes con infusión de bupivacaína en la que se puede apreciar que al inicio del procedimiento un 94.1% de pacientes se encontraban en rangos altos, transcurridos 5 minutos casi un 76.5% de pacientes permanecía ya en rangos medios y para los 10 y 15 minutos el 100% de los pacientes mantenía

frecuencias medias, resultando que una infusión de bupivacaína afecta a las frecuencias cardíacas posterior a los 10 minutos de infusión. Ver (Figura 6).

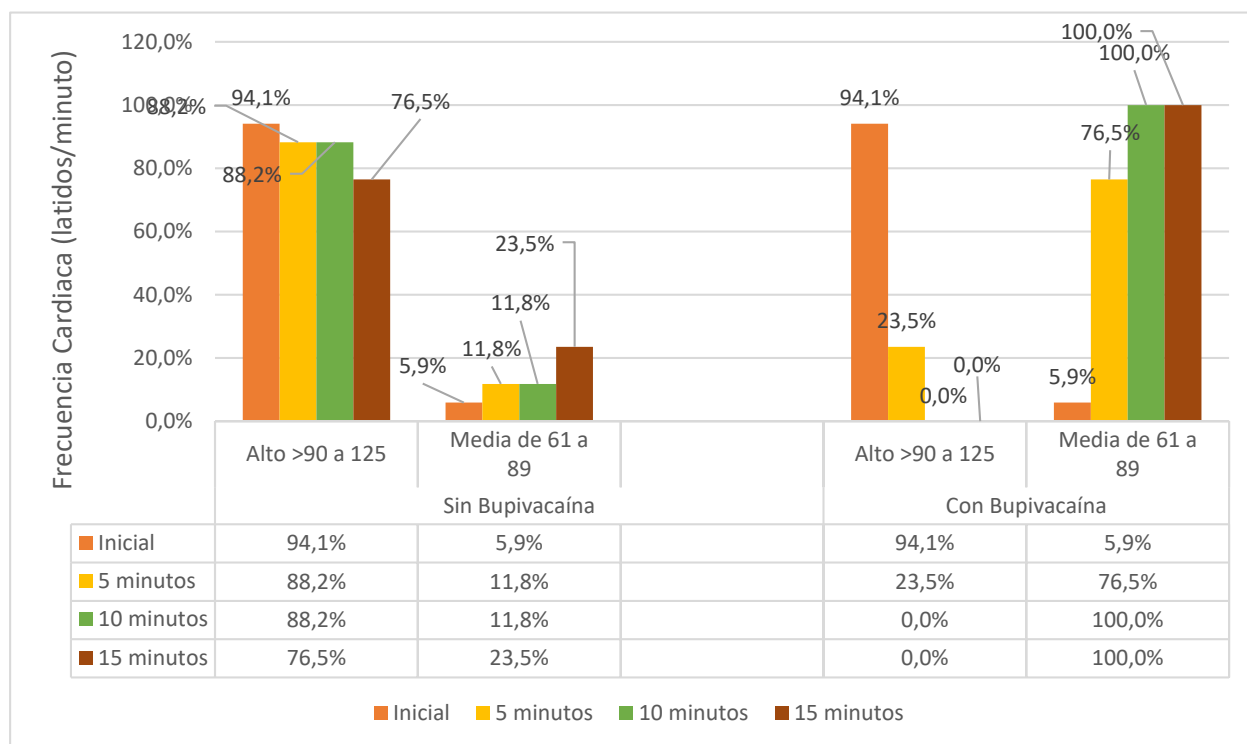


Figura 6 Resultados del análisis de Frecuencia Cardíaca (Fc) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.7 Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

Cómo se puede apreciar en la figura 7 átomos que los pacientes que se encuentran sin infusión de bupivacaína presentaban rangos altos en las frecuencias respiratorias es decir mayor a 16 respiraciones por minuto a diferencia de los pacientes que se encontraban con la infusión los cuales tan sólo un 26.5% de ellos presentaron rangos altos superiores a los 16 respiraciones por minuto un 73.5% de ellos presentaron rangos medios es decir entre 11 a 15 respiraciones por minuto. Ver (Figura 7).

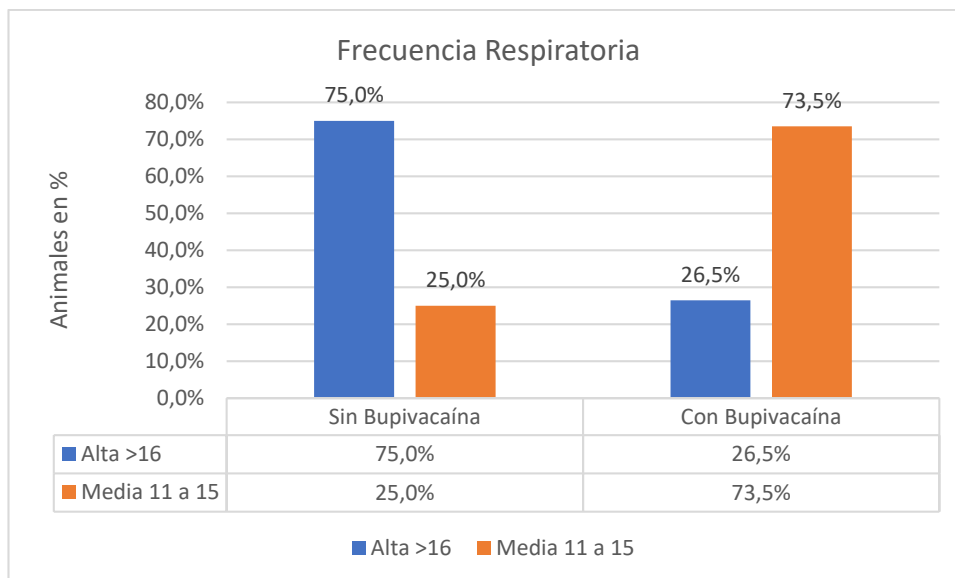


Figura 7 Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.8 Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En esta figura se puede apreciar qué, en pacientes sin infusión de bupivacaína ya sea a tiempo inicial, 5, 10 y 15 minutos, la mayoría de pacientes permanecía en rangos altos es decir mayor a 16 respiraciones por minuto a diferencia que en pacientes con infusión de bupivacaína en la que se pudo apreciar que a un tiempo inicial un 70.6% de pacientes obtenía rangos altos, pasado los 5 minutos se obtuvo parámetros completamente invertidos, ya que tan sólo un 23.5% se mantenía en rangos altos y casi un 76.5% ya estaba en rango medio, al llegar a los 10 y 15 minutos la mayoría de pacientes un 94.1% ya se encontraba en rango medio, resultando un notable descenso en cuanto respiraciones por minuto posterior a los 10 minutos en pacientes con infusión de bupivacaína. Ver (Figura 8).

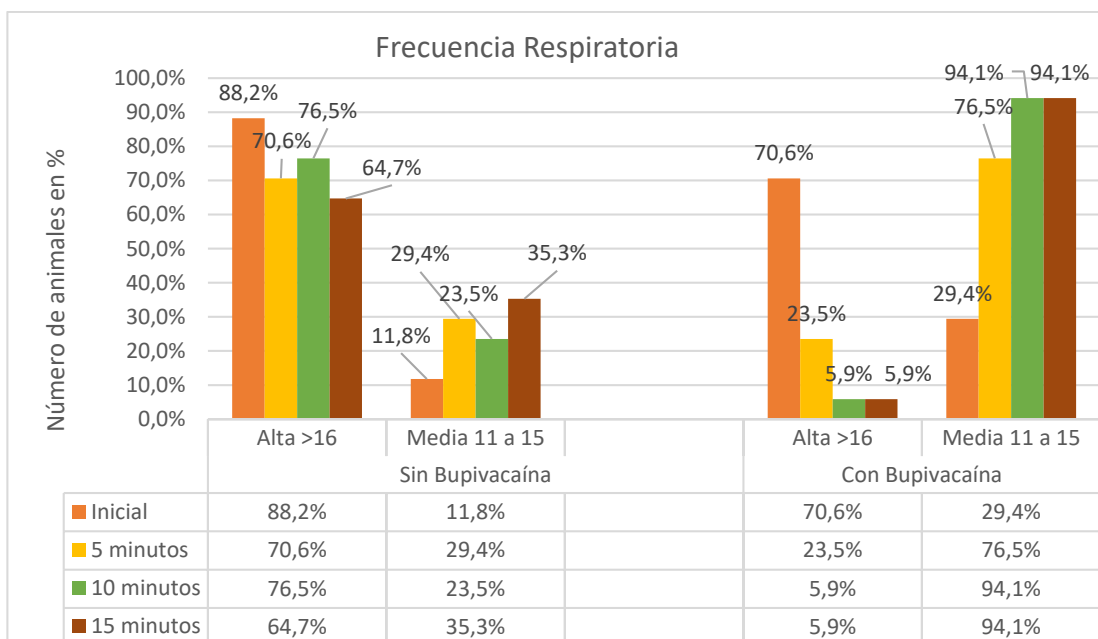


Figura 8 Resultados del análisis de Frecuencia Respiratoria (Fr) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.9 Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Sistólica (PAS), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Media (PAM) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En esta figura si bien se puede observar un poco compleja, analizando más a detalle se puede destacar que, en pacientes tanto sin infusión como en pacientes con infusión de bupivacaína sus rangos presión arterial sistólica, diastólica y media no se vieron alterados en mayores magnitudes, si bien sus rangos subía o bajaba a lo largo del procedimiento, los parámetros en ambos procedimientos siempre se mantuvieron dentro de los rangos medios, es decir entre PAS 101 a 160 mmHg , PAD 61 a 89 mmHg y PAM 61 a 95 mmHg. Ver (Figura 9).

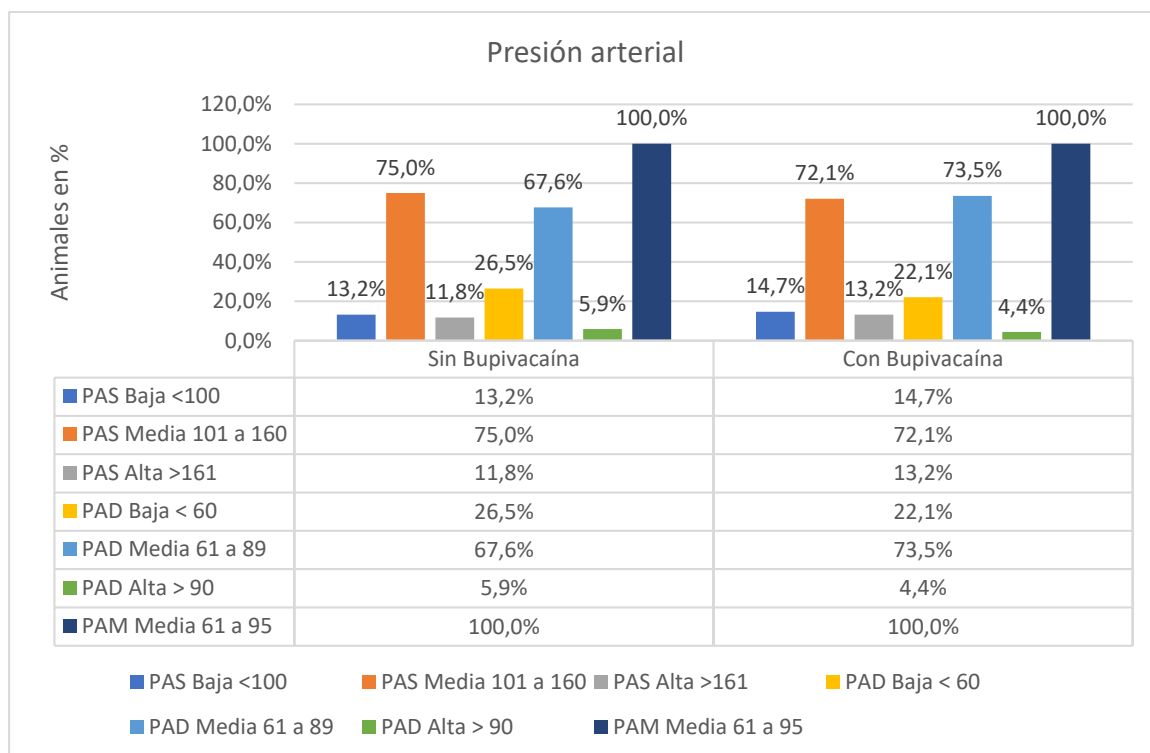


Figura 9 Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Sistólica (PAS), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Media (PAM) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.10 Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Media (PAM), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Sistólica (PAS) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

Cómo se menciona en la figura anterior se puede observar de igual manera que en los tiempos: inicial, 5,10 y15 minutos, ambos procedimientos no presentaron alteración alguna en cuanto a presión arterial, ya que, todos los pacientes permanecieron dentro de las medidas establecidas. Denotando que una infusión de bupivacaína no influye en la presión arterial de un paciente anestesiado. Ver (Figura 10).

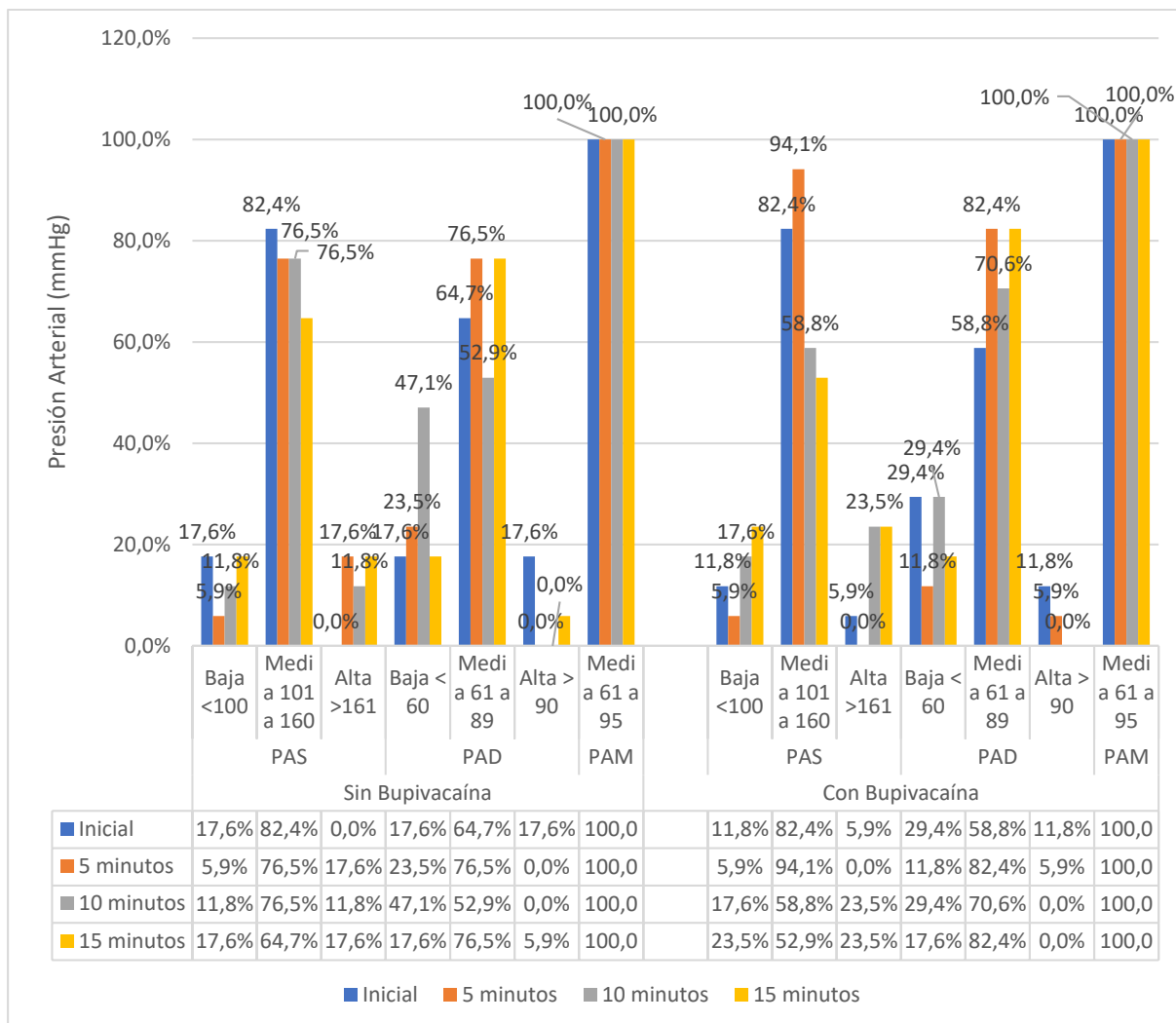


Figura 10 Resultados del análisis de Presión Arterial (PA) con medición en Presión Arterial Media (PAM), Presión Arterial Diastólica (PAD) y Presión Arterial Sistólica (PAS) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.11 Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO2) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En esta figura se puede apreciar que pacientes sin infusión casi en su totalidad, mantenían una saturación de oxígeno entre 96 a 100%, A diferencia de los pacientes con infusión de bupivacaína en la que se puede apreciar que tan solo un 26.5% de estos pacientes mantenía saturaciones de oxígeno mayor a 96% y casi un 73.5% llegaba a saturar entre 90 a 95%, marcando en sí que la saturación

de oxígeno tisular se ve influenciada por la infusión de bupivacaína. Ver (Figura 11).

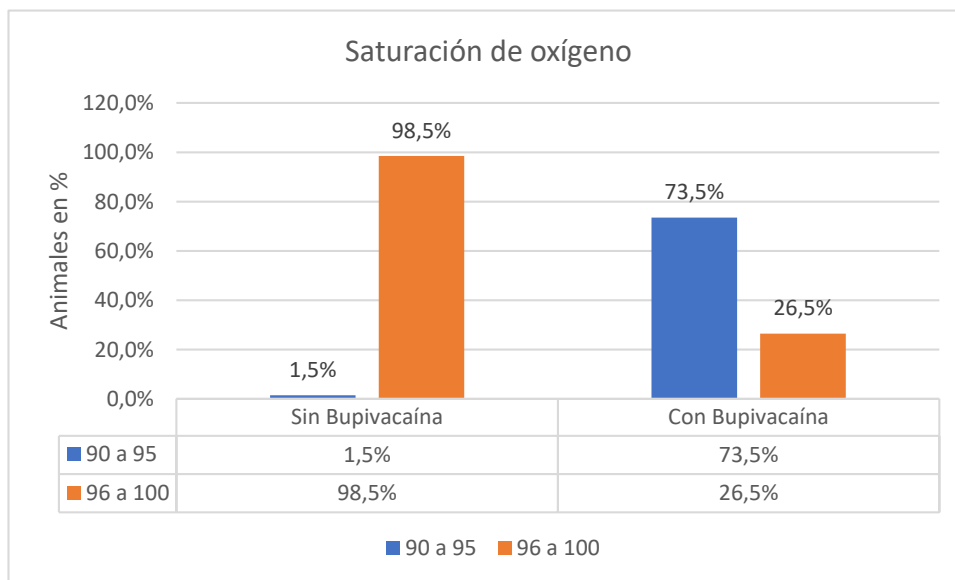


Figura 11 Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO₂) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.12 Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO₂) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En esta figura, se puede apreciar de mejor manera que en pacientes sin infusión en todos los tiempos permanecen en una oxigenación mayor al 96%. A diferencia de pacientes con infusión de bupivacaína en la que: a tiempo inicial un 94.1% de sus pacientes obtiene una saturación mayor al 96% disminuyendo de forma gradual dando como resultado que a los 10 y 15 minutos 100% de los pacientes se encontraban en saturaciones entre 90 a 95%, dando como resultado que una infusión de bupivacaína disminuye la saturación de oxígeno en pacientes anestesiados.. Ver (Figura 12).

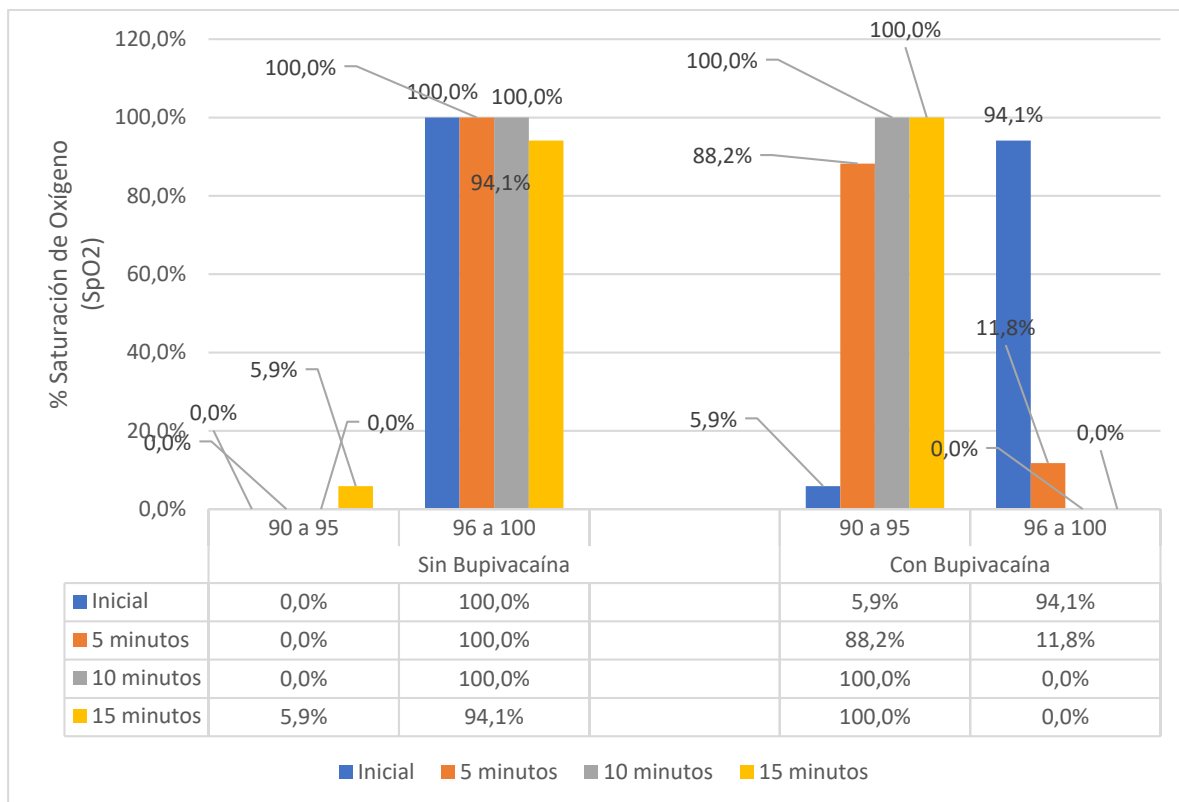


Figura 12 Resultados del análisis de Saturación de Oxígeno (SpO₂) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.13 Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular (PgO) y Reflejo Oculopalpebral (RoP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En esta figura se puede apreciar la evaluación de frecuencias posición del globo ocular y reflejo óculo palpebral, en esta se puede apreciar que tanto para pacientes sin infusión con pacientes con infusión de bupivacaína, ambos parámetros no hubieron alteraciones es decir todos los pacientes permanecieron con una rotación de ojo y con un reflejo oculopalpebral ausente.. Ver (Figura 13).

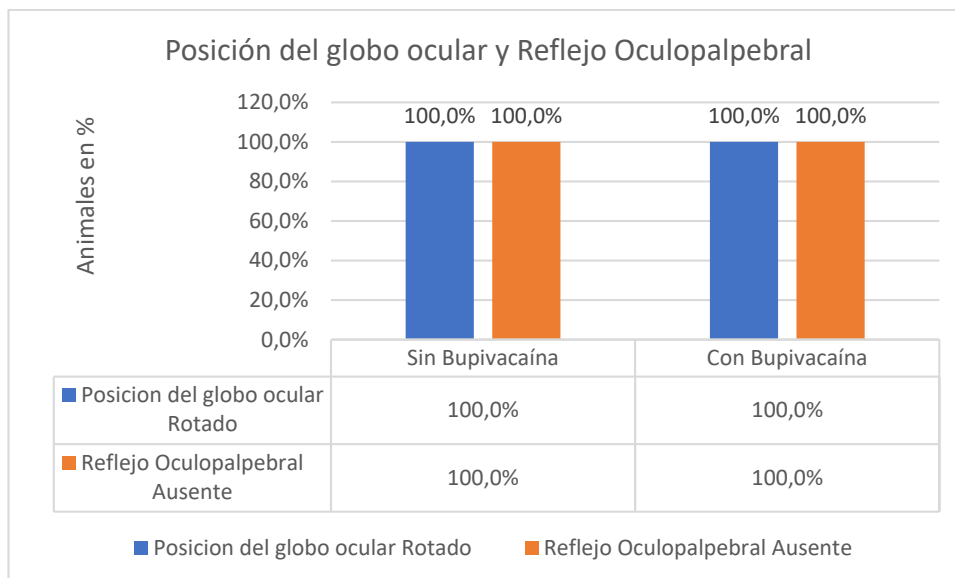


Figura 13 Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular (PgO) y Reflejo Oculopalpebral (RoP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.14 Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular (PgO) Y Reflejo Oculopalpebral (RoP) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

De igual manera aquí se observa que en todos los tiempos; inicial 5, 10 y 15 minutos tanto para la posición del globo ocular como para reflejo óculo palpebral no se observó ninguna alteración en ninguno de los dos procedimientos, tanto en pacientes sin infusión como en pacientes con infusión de bupivacaína, resultando en que para estos parámetros una infusión de bupivacaína intraquirúrgicas no altera los resultados.; Ver (Figura 14).

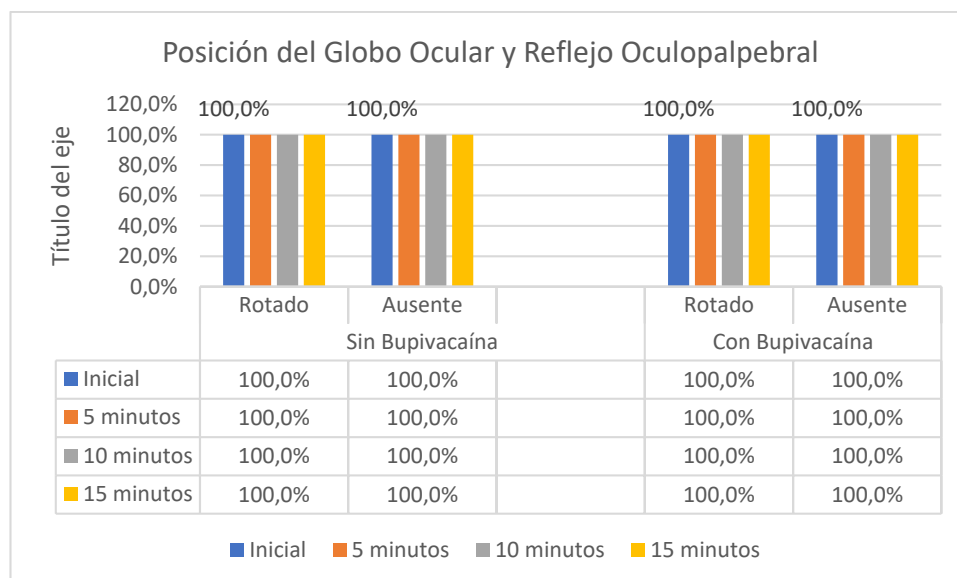


Figura 14 Resultados del análisis de Posición del Globo Ocular y Reflejo Oculopalpebral a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.15 Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

Para poder continuar se debe primero tener en cuenta de como se evaluó este parametro: se consideró como amplitud a la onda cuando esta aumentaba su tono vascular es decir una vasodilatación mostrando una onda con el primer pico alto levemente formado, su segundo pico muy bajo, casi liso o con tendecia para abajo y se consideraba resistencia cuando el tono vascular estaba reducido es decir una vasoconstricción, el primer pico muy corto y bajo junto con un segundo pico casi ausente o muy leve.

En esta figura se aprecia que tanto en pacientes sin infusión de bupivacaína como en pacientes con infusión, la gran mayoría un 80.9% y un 75.0% respectivamente permaneció en amplitud y un escaso número de pacientes poco menos permanecieron en resistencia, marcando así que la infusión con

bupivacaína no altera en mayor significancia una onda pletismográfica. Ver (Figura 15).

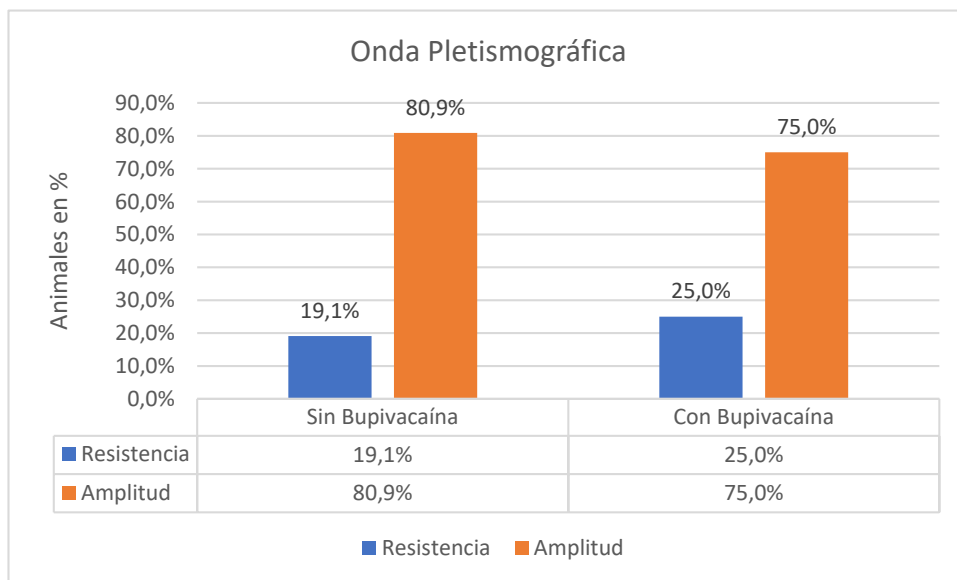


Figura 15 Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.16 Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En cuanto esta figura se puede observar de una manera mucho más extensa qué en pacientes con infusión de bupivacaína y sin ella una onda pletismográfica no se ve altamente influenciada en ninguno de los tiempos ya sea al inicio de una cirugía como a los 15 minutos, resultando que un paciente con infusión de bupivacaína no presenta alteraciones en su onda pletismográfica. Ver (Figura 16).

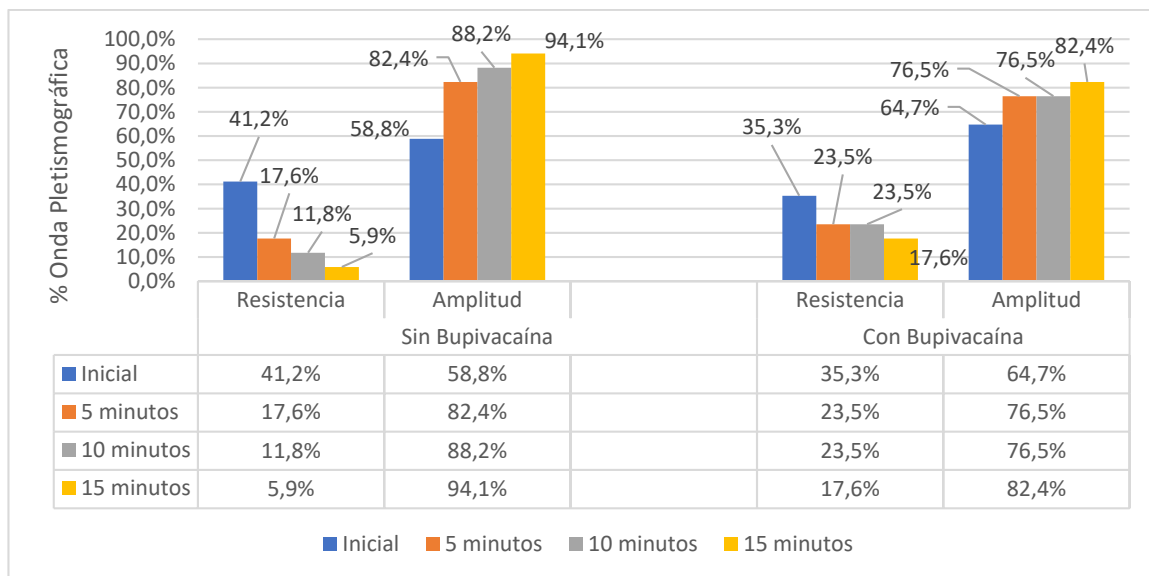


Figura 16 Resultados del análisis de la Onda Pletismográfica (OP) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.17 Resultados del análisis de Dilatación de la Pupila (DP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En cuanto a la dilatación de la pupila se puede observar que tanto en pacientes sin infusión como en pacientes con infusión un 73.5% y un 69.1% respectivamente permanecían en rangos de midriasis media, la diferencia radica en qué tan sólo un 1.5% de pacientes sin infusión llegaban a midriasis intensa a diferencia que en pacientes con infusión de bupivacaína en la que un 25.0% llegaban a este grado, resultando así que en pacientes con infusión de bupivacaína, una cierta cantidad de pacientes obtendrán una midriasis intensa. Ver (Figura 17).

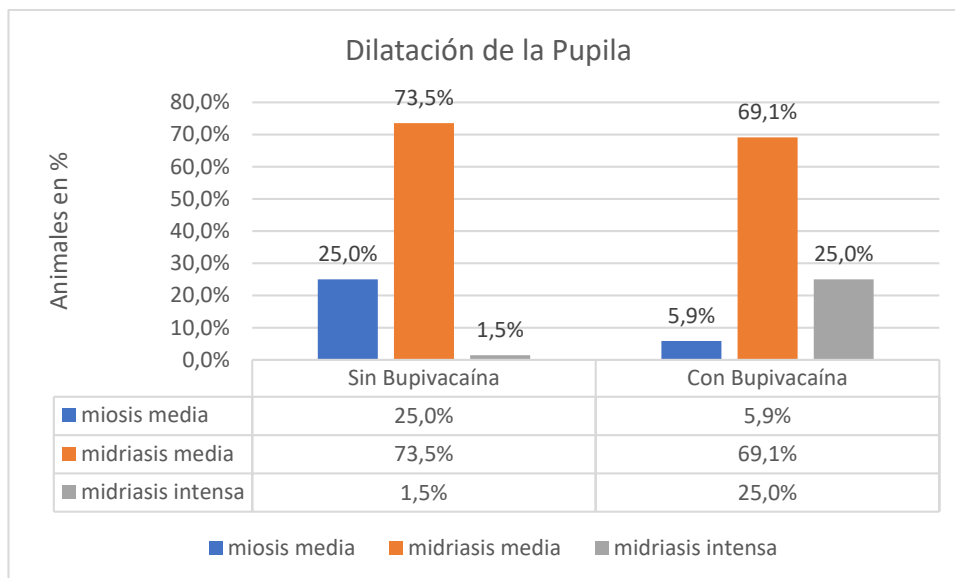


Figura 17 Resultados del análisis de Dilatación de la Pupila (DP) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.18 Resultados del análisis de Dilatación de la Pupila a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En cuanto a esta figura se puede apreciar de mejor manera como la midriasis intensa en pacientes con infusión de bupivacaína destaca, ya que si bien los pacientes sin infusión de bupivacaína únicamente a los 15 minutos tan sólo un 5.9% de estos pacientes llegaban a presentar una midriasis intensa y el resto permanecía en midriasis media, pacientes con infusión de bupivacaína a los 10 minutos observamos un cambio, en ya un 5.9% de los pacientes estaba entrando en midriasis intensa y a los 15 minutos casi el 94.1 % de los pacientes había llegado a este grado. Resultando así que, pacientes que permanezcan más de 15 minutos en una infusión de bupivacaína son propensos a presentar midriasis intensa.. Ver (Figura 18).

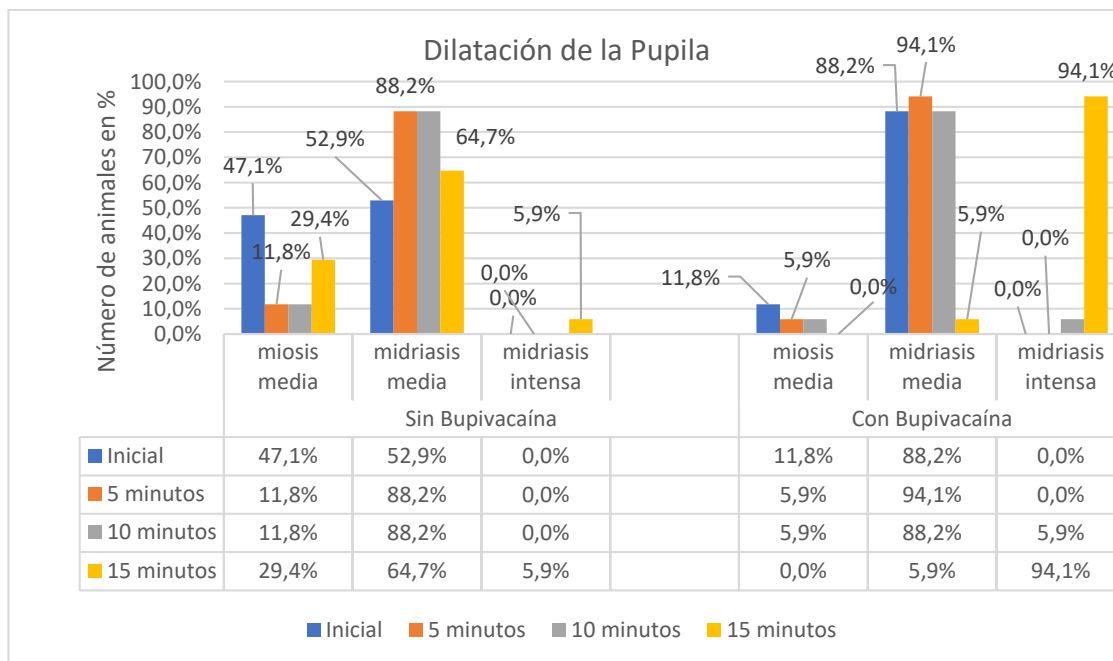


Figura 18 Resultados del análisis de la Pupila a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.19 Resultados del análisis de Temperatura (T°) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En cuanto a esta figura se puede apreciar que para la temperatura tanto en pacientes sin infusión como en pacientes con la infusión, los parámetros no se ven influenciados en mayor medida, es decir una infusión de bupivacaína no altera la temperatura en el paciente anestesiado. Ver (Figura 19).

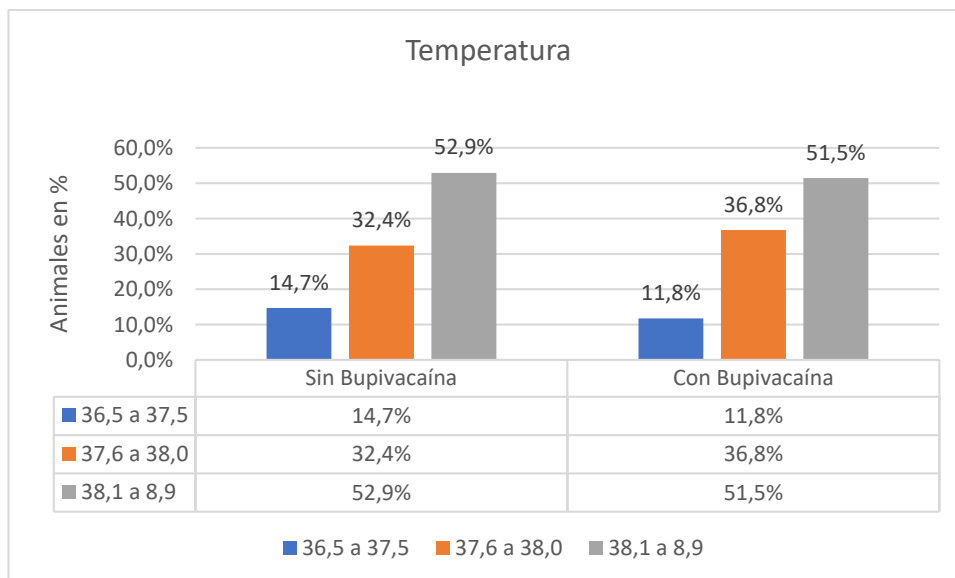


Figura 19 Resultados del análisis de Temperatura (T°) para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.20 Resultados del análisis de Temperatura (T°) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína

En cuanto a esta figura se puede observar de mejor manera más extendida que tanto a tiempo inicial como a los 5,10 y 15 minutos que la temperatura de los pacientes disminuía de manera regular como normalmente suele suceder en pacientes anestesiados, resultando así que no influye el uso de infusión, el paciente pierde temperatura por cuestiones anestésicas (otros fármacos); Ver (Figura 20).

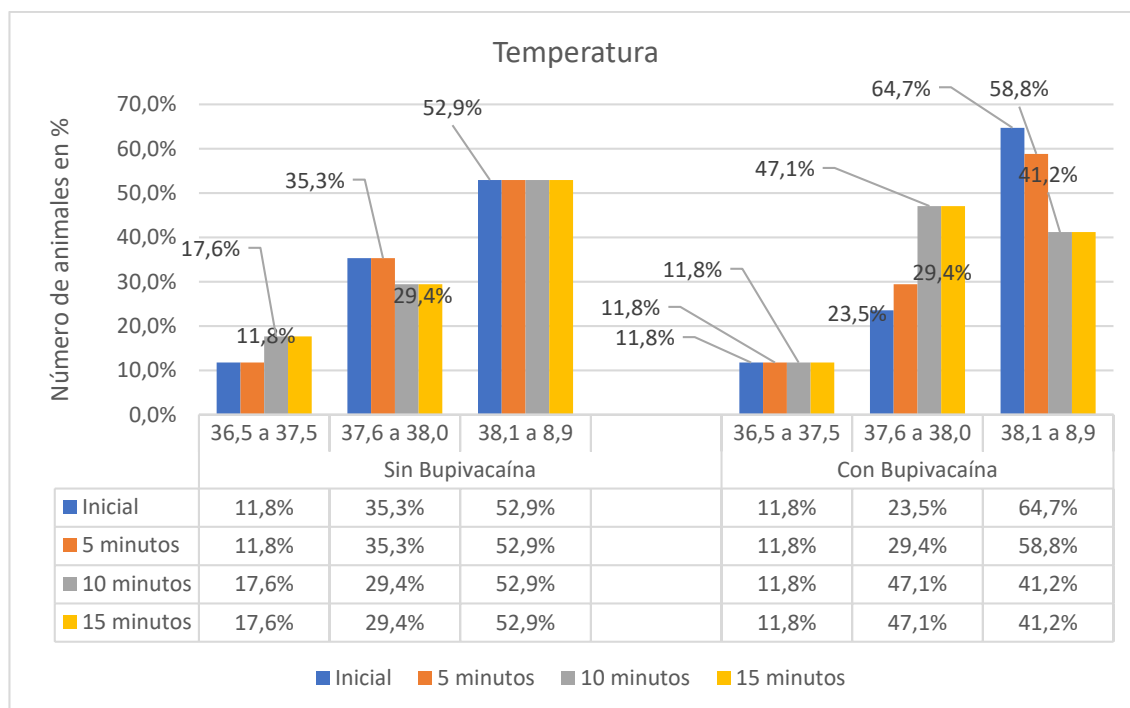


Figura 20 Resultados del análisis de Temperatura (T°) a tiempo inicial, 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos para el análisis sin infusión de Bupivacaína y con infusión de Bupivacaína. Fuente (Autora).

4.1.21 Comparación entre métodos sin infusión de bupivacaína y con infusión de bupivacaína

En los resultados obtenidos para el protocolo sin infusión de bupivacaína y con infusión de bupivacaína, en los parámetros fisiológicos, se observó un P-valor de 0,927 para Presión Arterial Sistólica (PAS), un P-valor de 0,747 para Presión Arterial Diastólica (PAD), un P- valor de 0,408 para Onda Pletismográfica (OP), un P- valor de 0,807 para Temperatura (T) es decir mayor a 0,05 indicando que no existe diferencia significativa, la infusión continua de bupivacaína no afecta estos parámetros; también se obtuvo P-valor de * (lo cual significa que los datos obtenidos no muestran diferencias tales para calcular una diferencia).

En los parámetros de Posición del Globo Ocular (PgO), Reflejo Oculopalpebral (RoP) y Presión arterial media (PAM) es decir tanto para pacientes con infusión de bupivacaína con sin la infusión estos parámetros no se encuentran alterados;

a diferencia de la Concentración Alveolar Mínima (CAM) en la que su P- valor era de 0,00; Frecuencia Cardíaca (Fc) con un P-valor de 0,00; Frecuencia Respiratoria (Fr) con un P-valor de 0,00; Saturación de Oxígeno (SpO2) con un P-valor de 0,00 y Dilatación de la Pupila (DP) de igual manera con un P-valor de 0,00 presentando un P-valor menor a 0,05 indicando que si existe diferencia significativa y afirma que una infusión de bupivacaína altera los parámetros; Ver (tabla 20).

Tabla 20

Chicquadrado resultados obtenidos de p - valor en los que se observa la diferencia significativa es decir la infusión afecta ciertos parámetros como son CAM , Frecuencia cardíaca, respiratoria, dilatación de la pupila, saturación de oxígeno.

Parámetros	Sig. asintótica (2 caras)
CAM	,000
FC	,000
FR	,000
PAS	,927
PAD	,747
PAM	*
SATURACIÓN DE OXÍGENO	,000
ONDA PLETISMOGRÁFICA	,408
POSICIÓN DEL GLOBO OCULAR	*
REFLEJO OCULOPALPEBRAL	*
DILATACIÓN DE LA PUPILA	,000

TEMPERATURA	,807
-------------	------

Fuente: (Autora).

En resumen, se determinó que existió una disminución del 9.1% de concentración alveolar mínima de sevoflurano en pacientes con infusión de bupivacaína a 0.3 mg/kg/h, observándose que existe una disminución en frecuencias cardíacas, respiratorias, oxigenación tisular en pacientes con infusión, también se ve afectada en una reducción del 5% aproximadamente determinando menor nivel de oxígeno en sangre, establecimos también qué, en pacientes con infusión el grado de midriasis intensa era evidente, sugerente a una anestesia profunda, algo importante a destacar es que estas alteraciones no fueron evidentes apenas iniciaba la infusión, pero si pasados los 10 minutos.

4.2. Discusión

En el presente estudio sobre infusión continua intraquirúrgica de bupivacaína para reducción de concentración alveolar mínima de sevoflurano, inicio con una selección de animales analizando varios factores como: animales sin enfermedad periodontal, la exclusión de animales jóvenes, mayores de 7 años, obesos, o con enfermedades preexiste, posteriormente se hizo un examen clínico, obteniendo información relevante sobre el estado del paciente mínima para considerar óptimo para el estudio, los pacientes fueron sometidos dos veces a profilaxis dental en intervalos de 5 semanas entre cada procedimiento, en la que una de estas intervenciones se realizaba sin infusión y otra con infusión continua de bupivacaína para evaluar una potencial reducción de CAM de sevoflurano.

Actualmente se conoce que las infusiones intraquirúrgica han ido tomando importancia en el ámbito veterinario, principalmente como analgésico en operaciones de máxima invasión, en el estudio realizado por Gutiérrez (2013) menciona que el uso de fármacos como son fentanilo, lidocaína dexmedetomidina ayudan en el manejo del dolor en pacientes, el estudio se realizó con perras

sometidas a ovario histerectomía electiva en la que los animales fueron distribuidos aleatoriamente con diversos tratamientos de estos fármacos y evaluados posteriormente usando la escala de dolor de Glasgow, resultando que la combinación entre el lidocaína ketamina y dexmedetomidina proporcionan una adecuada analgésica posquirúrgica.

Posterior a esto, Quirós (2016) realiza una evaluación de los efectos cardiovasculares y la eficiencia anestésica de dos infusiones continuas de dexmedetomidina en perros anestesiados con un infusión continua de alfaxalona en la que menciona una reducción de requerimiento de alfaxalona en la inducción anestésica en pacientes con administración de infusión con dexmedetomidina durante el mantenimiento los valores de frecuencias cardíaca como respiratoria se mostraron significativamente menores parámetros que en los pacientes de grupo control, otro estudio retrospectivo realizado como es el estudio realizado por Chitro, Banderas & Cediel (2016).

La valoración clínica intraoperatoria de la infusión continua de fentanilo – lidocaína - ketamina en perros nos muestra que la administración de FLK produjo una reducción significativa de los requerimientos de Isoflurano y sevoflurano independientemente del tipo de procedimiento quirúrgico; establecido que una infusión continua reduce la CAM de sevoflurano en diferentes procedimientos quirúrgicos, Villamarin & López (2016) realiza un estudio con infusión de lidocaína como reductor de la concentración alveolar mínima de sevoflurano en pacientes caninos geriátricos en la que demuestran que la lidocaína tiene un efecto reductor de la CAM de sevoflurano y que una dosis de 1.8 mg/kg/h es más segura y efectiva sobre este tipo de pacientes.

Ahora al hablar sobre el fármaco de nuestro interés que es la bupivacaína se encontraron estudios en el ámbito humano en el que Vaca (2011) menciona sobre infusión peridural en bolos de fentanilo/bupivacaína para control del dolor postoperatorio resultando en un tratamiento favorable ya que los pacientes de este grupo mostraron efectos significativos de analgesia. Dentro del ámbito veterinario

estudios relacionados con este fármaco se encuentran más relacionados con bloqueos regionales y epidurales siendo estos como lo menciona Gutiérrez (2016) que el uso de bupivacaína al 0.25% mostró ser efectiva y de larga duración analgésica mas no como reductores de concentración alveolar mínima de sevoflurano.

En este estudio se aprecia que en pacientes bajo infusión continua de bupivacaína tienen una reducción de concentración alveolar mínima CAM de sevoflurano de 9,1 %, a diferencia del grupo al que no se le aplicó la infusión por lo que como lo menciona Doherty (2008) la infusión de anestésicos locales de la familia amino amidas a velocidad continua es un reductor de la CAM en caninos, proporcionando analgesia y funcionando como arrítmicos.

En cuanto los resultados en tiempos se determina que la infusión surtía efecto en su totalidad a los 10 minutos de infusión continua, coincidiendo con Cortez & Blandino (2010) que evidencia que la acumulación en el torrente sanguíneo de la Bupivacaína y su biodisponibilidad no llega a completarse en los primeros 5 minutos, por lo que como lo menciona López (2016) su efecto se observa posterior a este tiempo, la concentración del fármaco incrementa con la infusión paulatinamente y mantienen una meseta más estable que beneficia en el plano anestésico, afirmando así que la Bupivacaína disminuye la CAM de los anestésicos inhalados y se puede utilizar para reducir los requisitos de otros fármacos anestésicos en dosis (0.3 mg/kg/h) y esto reduce la CAM posterior a los 15 minutos, es decir, a medida que se utiliza por mayor tiempo una dosis segura existe una reducción significativa de la CAM.

Al hablar de la frecuencia cardiaca se puede apreciar que en el estudio se observó una reducción de esta frecuencia concordando con Doherty (2008) que menciona que las aminoamidas tiene efectos directos sobre el corazón y músculo liso vascular periférico desencadenando un descenso de la velocidad de despolarización y comparto con García & Pérez (2018) que señalan que las amino amidas bloquea los Canales rápidos de Sodio dependientes de voltaje,

disminuyendo la frecuencia cardíaca; en cuanto a la Frecuencia Respiratoria (FR), se puede apreciar que tuvo una reacción similar a las frecuencia cardiaca, según Hernández & Zaragoza (2010) menciona que las aminoamidas (familia de la Bupivacaína) a nivel respiratorio no tiene efecto directo, aunque proporciona analgesia y puede ser el porqué de su disminución respiratoria al no recibir una respuesta dolorosa la frecuencia respiratoria se mantiene baja.

Analizando la variable SpO₂, en la que se aprecia una disminución de la oxigenación tisular, entre 90% a 95% (menor nivel de oxígeno en sangre), concuerdo con Huayta (2016) que menciona que las amino amidas reducen la captación de oxígeno debido a una metahemoglobinemia es decir la afinidad del hierro por el oxígeno es alterada, pudiendo causar un bajo nivel de oxígeno en sangre, aunque según el estudio realizado por García (2004) menciona que una presión arterial de oxígeno entre 75 a 100 mmHg es decir hasta 90% en saturación de oxígeno no representan riesgo anestésico y aun se considera una buena saturación tisular sin riesgo para el paciente, por lo que se considera que los pacientes con infusión de bupivacaína siempre y cuando no disminuyan su saturación de oxígeno de 90% no presentan problema anestésico.

En cuanto a la dilatación de la pupila se puede apreciar que para el estudio el grupo con infusión obtuvo resultados tales como de midriasis intensa, este factor no se hizo presente en otros estudios por lo que aquí se puede asociar a el estímulo simpático que produce la bupivacaína lo que podría significar que el paciente podría estar entrando en una fase anestésica profunda e irreversible, ahora, mediante estudios realizados por Ware (2010) menciona que una midriasis intensa no es sinónimo de riesgo anestésico más si de anestesia profunda y existen otros factores a tomar en cuenta para poder decir que es una anestesia irreversible con daños cerebrales, tales factores son frecuencias cardiacas, respiratorias, saturación de oxígeno y presión arterial.

Sabiendo esto, sería interesante abrir nuevas líneas de investigación, considerar la aplicación de un bolo previo a la infusión con la finalidad de evaluar la

concentración sérica, determinar una dosis ya sea de toxicidad o de eficacia óptima de infusión; sería de suma importancia también una evaluación con infusión intraquirúrgica de bupivacaína en cirugías de mayor complejidad o que requieran mayor tiempo anestésico como lo es una ovario histerectomía con la finalidad de una mayor evaluación ya que se evidencia que la infusión toma efecto posterior a los 15 minutos, sería importante evaluar si los efectos mencionado como la saturación de oxígeno o la midriasis intensa se mantienen o se acentúan afectado al riesgo anestésico.

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El requerimiento anestésico inhalado se redujo cuando se incluyó infusión de bupivacaína (0.3 mg/kg/h) dentro del protocolo anestésico en pacientes caninos adultos.

Existe una notable reducción en cuanto a frecuencias y parámetros fisiológicos por ende una fase anestésica profunda.

El uso de esta infusión minimiza el consumo de anestésico inhalado posterior a los 10 minutos debido a su biodisponibilidad.

5.2 Recomendaciones

Considerar la aplicación de un bolo previa a la infusión ya que esta eleva la concentración sérica y se podría lograr en menor tiempo el efecto deseado.

Se recomienda realizar una evaluación de diferentes dosis de la Bupivacaína.

Se sugiere el estudio con esta infusión en cirugías invasivas para mayor evaluación ya que se evidencia que la infusión toma efecto posterior a los 15 minutos.

REFERENCIAS

- Anabel, V. D. (2011). *De x medetomidina más bupivacaína frente a bupivacaína sola en infusión peridural para el control del dolor postquirúrgico*. *Rev Mex Neuro*.
- Chitro, N., Barderas, E., Benito, J., & Cediell, R. (2016). Valoración clínica intraoperatoria de la infusión continua de fentanilo-lidocaína-ketamina (FLK) en perros: estudio retrospectivo (2006-2013). *clin. vet. Peq. Anim*, 36(4), 275-283.
- Consolini, A., & Ragone, M. I. (2017). *Farmacodinamia generale interacciones medicamentosas Mecanismos de acción de fármacos y metodologías de estudio experimental*. La plata: EDULP.
- Cortez Manzanares, K., & Blandino, M. (2010). *Reacciones adversas medicamentosa de Bupivacaína al 0.5 más Epinefrina 1,200.000 soda o en combinación con lidocaína al 2 más Epinedrina 1,200.000 utilizada en anestesia Epidural y Subaracnoidea*. Obtenido de en mujeres sometidas a cesáreas en el Hospital Bertha Calderón Roque en el período Septiembre-Diciembre, 2009 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).
- Doherty, T. F. (2008). Effect Of Intravenous Lidocaine On Halothane Minimum Alveolar Concentration In Ponies. *Equine Veterinary Journal, Departament Of Large Animal Clínica Sciences.*, 55-65.
- Dr Aguilar, J., Dr Mendiola, M. A., & Dr. Sala-Blanch, X. (2005). *FARMACOLOGIA DE LOS ANESTESICOS LOCALES Y MATERIAL EN ANESTESIA LOCO-REGIONAL*. Obtenido de GRUPOARAN: http://www.grupoaran.com/sedar2005/cursos_talleres/taller3/Capitulo1/FARMACOL_Y_MATERIAL.pdf
- es.climate-data.org. (10 de Enero de 2020). *Clima Provincia de Pichincha: Climograma, Temperatura y Tabla climática para Provincia de Pichincha*. Obtenido de es.climate-data.org: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-pichincha-57/>

- Flores, J. (2005). Infusiones continuas intravenosas. En J. Flores, *Farmacología Humana* (pág. 89). Barcelona: Masson S.A.
- Forman, S. A., & Ishizawa, Y. (2016). *Farmacocinética de los anestésicos inhalatorios: captación, distribución, metabolismo y toxicidad*. En S. A. Forman, & Y. Ishizawa, *Farmacología Anestésica PARTE III* (págs. 639 - 700). España: EL SEVIER.
- Fuentes, V., & Swift, S. (2013). *Medicina y Cirugía Cardiorrespiratorias y Vasculares en pequeños animales*. Barcelona: Ediciones S.
- Garaycochea, S., Dávila, R., Boris, L., & Suárez, F. (2018). *Comparative study of lipidic profile and blood pressure in lean and overweight dogs. [Estudio comparativo de perfil lipídico y presión arterial en caninos delgados y con sobrepeso]*. *Comparative study of lipidic profile and blood pressure in lean and overweight dogs. [Estudio comparativo de perfil lipídico y presión arterial en caninos delgados y con sobrepeso]*. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 1178-1183.
- García, E. (2014). *Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales* (Primera Edición ed.). Madrid - España: Servet.
- García, Y., Martínez, E., & Pérez, I. (2018). *Toxicidad Cardíaca por Bupivacaína y su Reversión con Intralipid*. Obtenido de Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid: <https://psicologia.ucm.es/data/cont/docs/29-2019-02-15-Garc%C3%ADa%20Aranguez.pdf>
- García, A., Marin, F., Serra, M., & Mayugo, S. (2014). La pulsioximetría en el perro: estudio clínico. *Clínica veterinaria de pequeños animales. UAB, III*, 219 - 223.
- Górniak, S. L. (2011). *Hipnoanalgésicos e neuroleptoanalgesia. Farmacología aplicada à medicina veterinária*. Brasil: Ciencia Rural.
- Gossellin, J.; Wren, J.A. and Sunderland, S.J. . (2017). Canine Obesity – an overview. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*, 30.
- Grimm, K., Lamont, L., & Tranquilli, W. (2013). *Manual de anestesia y analgesia en pequeñas especies* (Segunda ed. ed.). Mexico: El Manual Moderno.
- Gutiérrez, C. (2011). *Progresión cefálica de la Bupivacaína al 0.25% en anestesia epidural lumbosacra en perros*. Guatemala: Doctoral dissertation.

- Gutiérrez, E. (2013). *Evaluación de la analgesia perioperatoria del fentanilo, lidocaina, ketamina, dexmedetomidina o la combinación lidocaina-ketamina-dexmedetomidina en perras sometidas a ovariectomía*.
- Gutiérrez, M. (2011). *Progresión cefálica de la Bupivacaína al 0.25% en anestesia epidural lumbosacra en perros (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala)*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2902/>
- Hernandez, Moreno, Zaragoza, & Porras. (2010). Infusiones. *Tratado de Medicina Farmaceutic.*, 112.
- Herrera, M. P., Gellibert, M., & Del Cisne, A. (2015). *Diseño Construcción y Puesta en Marcha de un Sistema Didáctico de Evaporación de Doble Efecto de Tubos Verticales y Flujo Ascendente*. Guayaquil: Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química).
- Hill, R. W., Wyse, G. A., & Anderson, M. (2006). *Fisiología animal comparada*. Reverte. Madrid: Médica Panamericana S.A.
- Huayta Huanca, J. D. (2016). *Evaluación de cuatro protocolos de anestesia sobre las variaciones en las funciones vitales en la ovariectomía canina*. *Revista de Investigaciones Veterinarias*, 458-466.
- Lluna Andreu, E. (2010). *Infusión continua de anestésico local a nivel subfascial como analgesia postoperatoria en la cesárea: evaluación clínica y de satisfacción*. En E. Lluna Andreu, *DEPARTAMENT DE MEDICINA* (págs. 60- 80). Barcelona: universidad autonoma de barcelona.
- López Molina, A. (2016). *Efecto de la lidocaína como reductor de la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano*. Obtenido de universidad técnica de Ambato: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/20709>
- López-Herranz, G. P. (2003). *Oximetría de pulso: A la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación*. *Revista Médica del Hospital General de México.*, 160-169.
- Maetahara, R., Fernández, P., Chipayo, G., & Suárez, A. (2010). *Frecuencia y severidad de enfermedad periodontal en pacientes caninos de una Clínica de animales menores en Lima*. *SCIELO*, 68-72. Obtenido de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000100010&lng=es&tlng=es.

- Meurs, K. M., Miller, M., Slater, M., & Glaze, K. (2000). *Arterial blood pressure measurement in a population of healthy geriatric dogs*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, pp. 497-500. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11105886>
- Muir, W. (2008). *Manual de Anestesia Veterinaria* (Cuarta Edición ed.). Madrid-España: Elsevier Mosby.
- Núñez Sarmiento, D. P. (2016). *Estadificación de los grados de severidad de la periodontitis en caninos en base al conteo leucocitario en el líquido gingivo crevicular*. Obtenido de (Tesis de pregrado): <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5611>
- Otero, P. (2015). *Como analizar la perfusión por métodos no invasivos*. Obtenido de sociedad latinoamericana de emergencias y cuidados intensivos (LAVECCS): <http://laveccs.org/resumenes/Pletismografia.pdf>
- Palomino Diaz, H. S. (2018). *Evaluación de un protocolo para mantener la normotermia durante un Procedimiento de profilaxis dental en la clínica veterinaria de la Universidad de las Américas (tesis de pregrado)*. Quito.: Universidad de las Américas. Obtenido de (tesis de pregrado). universidad de las Américas, Quito.
- Pérez, R. (2010). *Farmacología veterinaria. universidad de concepcion*. Barrio Universitario Concepcion- chile: Edmundo Larenas 64-A.
- Plumb, D. (2006). *Manual de Farmacología Veterinaria*. Buenos Aires: Inter-Médica.
- Poppenga, R., & Gwaltney-Brant, S. (2014). *FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA EN PEQUEÑOS ANIMALES*. Barcelona: Mulyimédica Ediciones Veterinarias.
- Quirós, S. (2016). *Evaluación de los efectos cardiovasculares y la eficiencia anestésica de dos infusiones continuas de dexmedetomidina en perros anestesiados con un infusión continua de alfaxalona*. (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba). Obtenido de Quirós, S. (2016). Evaluación de los efectos cardiovasculares y la eficiencia anestésica de dos infusiones

- continuas de dexmedetomidina en perros anestesiados con un infusión continua de alfaxalona (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba).: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=63907>
- Redondo, J. I., Gómez, R. j., Santisteban, J. M., Ruiz, I., Dominguez, J. M., & Ávila, I. (2008). COMPLICACIONES EN LA ANESTESIA GENERAL DEL PERRO. *Clinica Veterinaria de Pequeños Animales (Avepa)*, Vol 18, 90-100. Obtenido de Departamento de Medicina y Cirugía Animal.: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v18n2/11307064v18n2p82.pdf>
- Rioja García, E. (2005). *Efecto de la asociación de dexmedetomidina y midazolam sobre la concentración alveolar mínima de halotano e isoflurano en ratas*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.: <https://eprints.ucm.es/5420/1/T27988.pdf>
- Rioja, E., Salazar, V., Martínez, M., & Martinez, F. (2013). *Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales*. Zaragoza-España: SERVET.
- Seymour, C., & Gleed, R. (2011). *Manual de anestesia y analgesia en pequeños animales* (4ta edición ed.). Barcelona: Ediciones S.
- Sumano, H., & Ocampo, L. (2016). *Farmacología veterinaria*. (6th ediccion ed.). México: McGRALL-HILL INTERAMERICANA EDITORES S,S.A.
- Tendillo, F., & Boehringer, I. (2016). *Manual práctico de anestesia: manual de anestesia en el perro y en el gato*. Barcelona: Editorial S.
- Thurmon, J. C., Tranquilli, W. J., & Benson, G. J. (s.f.). *Fundamentos de Anestesia y Analgesia en Pequeños Animales*. España: MASSON.
- Torrente, C., & Bosch, L. (2011). *MEDICINA de URGENCIAS en pequeños animales*. Zaragoza - Spain: SERVET.
- Torres, L. M. (2011). *Tratado de cuidados críticos y emergencias*. España: Aran Ediciones.
- Villamarin, D., & López, A. (2016). *Efecto de la lidocaína como reductor de la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano durante la fase de mantenimiento anestésico en caninos geriátricos*. Ambato: Tesis Medicina Veterinaria - Universidad Técnica de A,bato.

Ware, W. (2010). *Therapy for critical anesthesiology : New advances. The North American Veterinary conference, Orlando-Florida, USA., 55-70.*

Zaballos, M., Sevilla, R., González, j., Callejo, D., Almendral, J., Quintela, O., & Anadón, M. J. (January. de 2016). *Análisis de la regresión temporal en el ensanchamiento del intervalo QRS inducido por bupivacaína con la administración de Intralipid. Estudio en un modelo experimental porcino. Revista Española de Anestesiología y Reanimación, Volume 63., Pages 13-21.*

ANEXOS

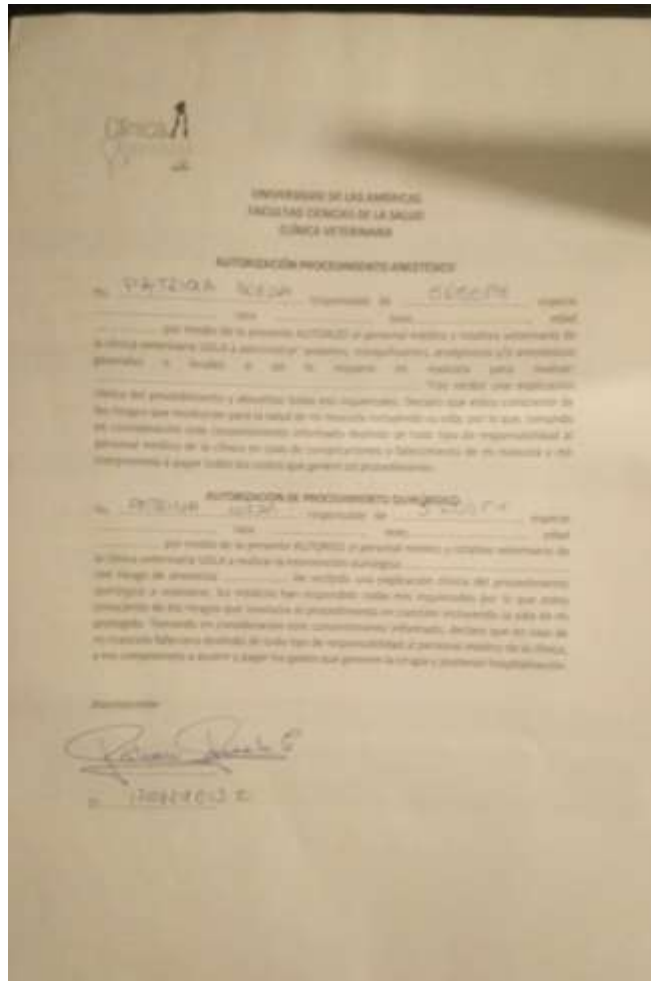


Figura 21: Hoja de consentimiento informado, es firmada por el propietario, el dueño es informado y acepta los riesgos de que su mascota ingrese a un procedimiento bajo anestesia.

The image shows a medical form from 'Clínica Veterinaria'. The form is divided into several sections:

- Información del Propietario:** Includes fields for 'Nombre', 'Apellido', 'Domicilio', 'Teléfono', 'Correo', and 'Fecha de nacimiento'.
- Información del Paciente:** Includes fields for 'Nombre', 'Especie', 'Sexo', 'Fecha de nacimiento', 'Raza', 'Color', 'Estado de salud', 'Antecedentes', 'Medicamentos', 'Vacunas', and 'Observaciones'.
- Historial de Vacunación / Diagnóstico y Plan:** A table with columns for 'FECHA', 'TIPO', 'NOMBRE DE LA VACUNA', 'NOMBRE DEL ANIMAL', and 'FECHA'. The table is currently empty.

Figura 22 Ficha médica en la que se encuentra toda la información relevante del paciente, examen físico, etc.



Figura 23 Molly, uno de los pacientes en la evaluación clínica.

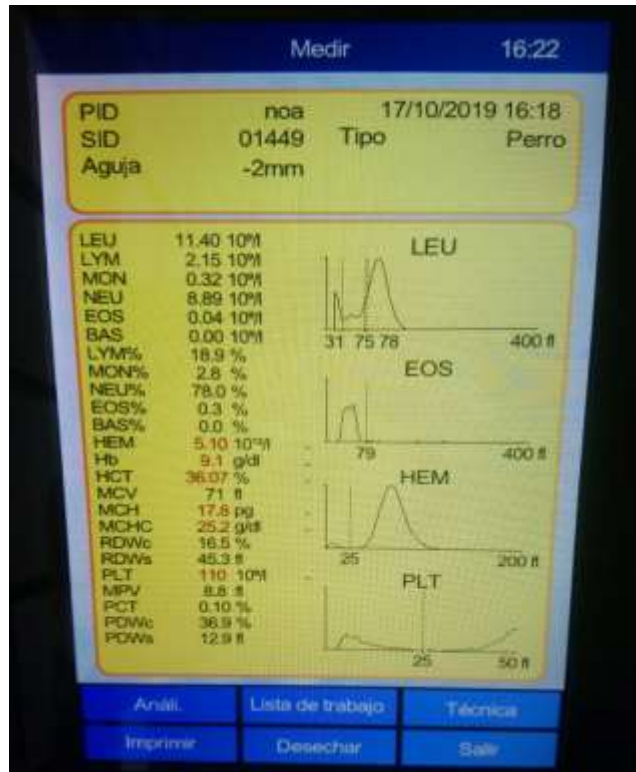


Figura 24: Máquina de hemogramas. (Abaxis)



Figura 25: Paciente Amy posterior a la intervención.



Figura 26: Paciente Haru.



Figura 27: Paciente Negrita.



Figura 28: Paciente Diciembre en observaciones posterior a la intervención.



Figura 29: Maquina utilizada para facilitar la intubación del paciente (laringoscopio).



Figura 30: Bombas de infusión para facilitar la administración de fluidos y de infusión del anestésico (micro gotero).



Figura 31: Administración de la Bupivacaína para la infusión continua.



Figura 32: Máquina utilizada para la profilaxis dental (rotomatic).



Figura 33: Máquina utilizada para profilaxis dental (ultrasonic scaler).



Figura 34: Complemento del Ultrasonic scaler, (contenedor de agua).



Figura 35: Máquina de anestesia, y tanque de oxígeno que se empleó en la práctica.

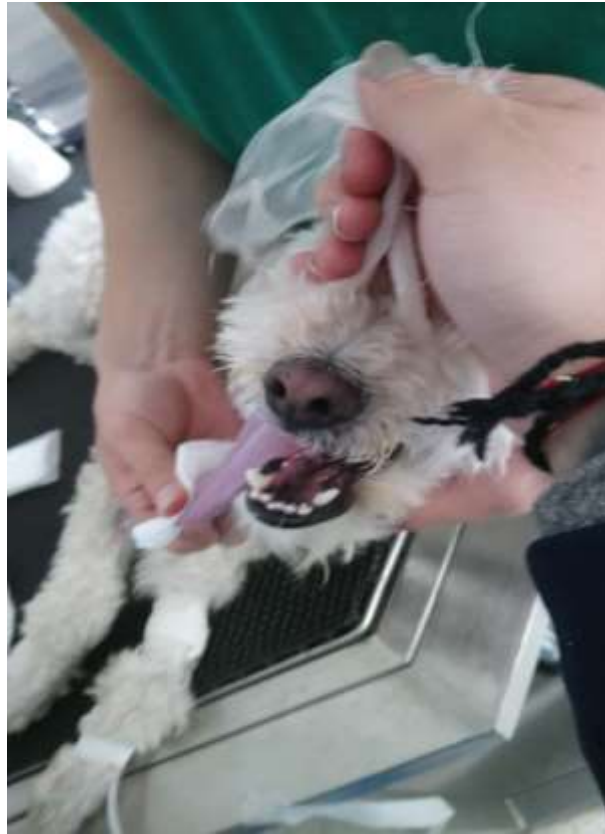


Figura 36: Proceso de intubación del paciente.



Figura 37: Prodecimiento (profilaxis dental).



Figura 38: Bupivacaína al 0,5% que se utilizó para la infusión.



Figura 39: Anestésico inductor utilizado para la inducción en el estudio.



Figura 40: Anestésico inhalado aplicado en el estudio.



Figura 41: Anestésico utilizado en el estudio.

FICHA DE ANESTESIA							
NOMBRE		FECHA		N° PACIENTE			
TRATAMIENTO		PESO	INTEVENCIÓN			ASA I II III IV V	
PARAMETROS	VALORES						INDICE
	INICIO	5 MIN	10 MIN	15 MIN	20 MIN	25 MIN	
CAM							%
FC							L/MIN
FR							r/MIN
PRESION ARTERIAL							mmHg PAD
							mmHg PAM
SAT OXIGENO							%
ONDA PLETISMOGRAFICA							Resistencia Amplitud
POSICION DEL GLOBO OCULAR							Central Rotado
REFLEJO OCULOPALPEBRAL							Presente Ausente
PUPILA							
OBSERVACIONES							

Responsable: _____.

Figura 42: Ficha de anestésica.



Figura 43: Propofol anestésico utilizado en el estudio.



Figura 44 Instrumental dental.

