

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“EFECTO DE LA LIDOCAÍNA COMO REDUCTOR DE LA CONCENTRACIÓN
ALVEOLAR MÍNIMA (CAM) DE SEVOFLURANO DURANTE LA FASE DE
MANTENIMIENTO ANESTÉSICO EN CANINOS GERIÁTRICOS”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

AUTOR: ALEJANDRO JOSÉ LÓPEZ MOLINA

CEVALLOS – ECUADOR

2015

RESUMEN EJECUTIVO

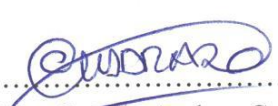
La lidocaína es un anestésico local utilizado como agente antiarrítmico que al usarse por vía endovenosa provee de efectos analgésicos generales, desciende la actividad autónoma y además amortigua la respuesta de la membrana neuronal a la excitación. La lidocaína ha demostrado ser un agente reductor de la Concentración Alveolar Mínima (CAM) de agentes inhalatorios. La presente investigación tuvo por objetivo determinar el efecto de la lidocaína como reductor de la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano durante la fase de mantenimiento anestésico en pacientes geriátricos. Se realizó el estudio a 30 pacientes sometidos a cirugía electiva, OVH (Ovariohisterectomía), sin patología concurrente del Albergue Temporal de Mascotas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad Ambato con edad superior a 8 años, se utilizaron 3 tratamientos, T1(0,6mg/Kg/h), T2 (1,8mg/Kg/h) y T3 (3,0mg/Kg/h), 10 pacientes por tratamiento. Premedicación anestésica: acepromacina (0,025mg/Kg) y tramadol (3mg/kg), se indujo con Propofol (4mg/Kg), y se evaluó la CAM, Frecuencia Cardíaca (FC), Frecuencia Respiratoria (FR), la Presión Arterial (PAS; PAD; PAM), Oximetría de Pulso (SpO₂), Onda Pletismográfica (O), Posición (PO) y Tamaño de la pupila (TP), reflejo palpebral (RO) cada 5 minutos durante 15 minutos de cirugía. Los resultados demostraron que la lidocaína tiene un efecto reductor de la CAM de sevoflurano en pacientes geriátricos con efectos inherentes sobre las constantes fisiológicas determinando que la dosis de 1,8mg/Kg/h demostró ser más segura y efectiva sobre este tipo de pacientes, que logró mantener al paciente más estable dentro de los parámetros fisiológicos, profundidad anestésica y además una disminución aceptable de la CAM de sevoflurano.

“EFECTO DE LA LIDOCAÍNA COMO REDUCTOR DE LA CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MÍNIMA (CAM) DE SEVOFLURANO DURANTE LA FASE DE MANTENIMIENTO ANESTÉSICO EN CANINOS GERIÁTRICOS”

REVISADOR POR:



.....
Dr. Mg. Darwin Rafael Villamarín Barragán
TUTOR



.....
Méd. M.Sc. Camila Andrea Cuadrado Guevara
ASESOR DE BIOMETRÍA

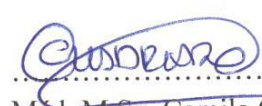
APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN:

Fecha



.....
Ing Mg. Hernán Zurita
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
18/02/16



.....
Méd. M.Sc. Camila Cuadrado
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
18/02/2016



.....
Méd. Mg. Cecilia Gómez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

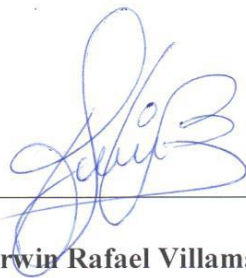
.....
18/02/2016

APROBACION DEL TUTOR

Dr. Mg. Darwin Rafael Villamarin Barragán

CERTIFICA:

Que el trabajo ha sido prolijamente supervisado durante todo su desarrollo y revisado. Por lo tanto autorizo la presentación de este trabajo de investigación, el mismo que corresponde a las normas establecidas por el Reglamento de Titulación de Grados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato.



Dr. Mg. Darwin Rafael Villamarin Barragán

TUTOR

AUTORÍA

Las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación: “EFECTO DE LA LIDOCAÍNA COMO REDUCTOR DE LA CONCENTRACIÓN ALVEOLAR MÍNIMA (CAM) DE SEVOFLURANO DURANTE LA FASE DE MANTENIMIENTO ANESTÉSICO EN CANINOS GERIÁTRICOS”, como también en los criterios, en los contenidos, ideas y propuesta son en su totalidad de absoluta responsabilidad del Autor.



.....
ALEANDRO JOSÉ LÓPEZ MOLINA

DERECHO DEL AUTOR

Al presentar este trabajo de investigación como uno de los requisitos previos a la obtención del Título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, para que haga de este trabajo de investigación un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier ejemplar de este trabajo investigativo dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizó a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este trabajo de investigación, o de parte de ella.



.....
ALEJANDRO JOSÉ LÓPEZ MOLINA

DEDICATORIA

A mis padres que sin ellos nada hubiese sido posible porque han sido los pilares para alcanzar mis metas, y además que su esfuerzo sea recompensado con los logros de mi vida, y por ultimo a mis amigos que han logrado formar parte de este periodo de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero pronunciar un sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y quienes la conforman, gracias por abrirme sus puertas y colaborar con sus conocimientos para la formación de mi persona como profesional al servicio de la salud animal.

Un agradecimiento especial al Dr. Diego Barrera quien ha impulsado la investigación y además ha sido mentor de mi vida profesional.

A los profesores que me han guiado de manera desinteresada durante toda mi carrera universitaria y más aun a quienes han ayudado a que logre culminarla con gusto en este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen Ejecutivo	I
Autoría	IV
Derecho del Autor	V
Dedicatoria	VI
Agradecimiento	VII
Índice de Contenidos	VIII

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

	Página
1.1 Tema de investigación	1
1.2 Problema de investigación	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis crítico del problema	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos	6
2.2. Categorías fundamentales	13
2.2.1. Proceso Anestésico	13
2.2.1.1. Anestesia General y anestesia quirúrgica	14
2.2.1.2. Premedicación Anestésica y Neuroleptoanalgesia	15
2.2.1.3. Opioide	15
2.2.1.3.1. Tramadol	16
2.2.1.4. Tranquilizantes	17
2.2.1.4.1. Acepromazina	17
2.2.1.5. Anestésicos generales	19
2.2.1.6. Propofol	20
2.2.1.7. Anestésicos inhalados	21
2.2.1.7.1. Sevoflurano	21
2.2.2. Efectos de la lidocaína por vía intravenosa en anestesia general	23
2.2.2.1. Efecto sistémico de la lidocaína	23
2.2.2.2. Lidocaína	24
2.2.2.3. Monitorización anestésica	26
2.2.2.4. Parámetros monitorizados habitualmente y causas potenciales de respuestas anormales	27
2.2.2.5. Pacientes geriátricos	28
2.2.2.6. Monitorización del paciente geriátrico	29

2.2.2.7. Cambios en la onda de pulso	30
2.3. Hipótesis	31
2.4. Variables hipótesis	32
2.4.1. Variable independiente	32
2.4.2. Variable dependiente	32
2.5. Operacionalización de variables	32
2.5.1. Variable independiente	32
2.5.2. Variable dependiente	33

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque, modalidad y tipo de investigación	34
3.1.1. Enfoque	34
3.1.2. Modalidad	34
3.1.3. Tipo de investigación	34
3.2. Ubicación del ensayo	35
3.2.1. Caracterización del lugar	35
3.2.1.1. Descripción de la ubicación	35
3.2.1.2. Descripción de las instalaciones	35
3.3. Factores de estudio	36
3.4. Diseño experimental	36

3.5. Tratamientos	37
3.5.1. Tratamiento 1	37
3.5.2. Tratamiento 2	37
3.5.3. Tratamiento 3	37
3.6. Datos a tomarse	38
3.7. Análisis estadístico	41
3.8. Manejo de la investigación	42
3.8.1. Materiales, equipos e instalaciones	42
3.8.1.1. Materiales	42
3.8.1.2. Equipos	42
3.9. Procedimiento experimental	43

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados, análisis estadísticos y discusión	44
4.1.1. Concentración alveolar mínima (CAM)	44
4.1.1.1. Análisis de varianza para la variable CAM	44
4.1.2. Frecuencia cardíaca (FC)	48
4.1.2.1. Análisis de varianza para la variable FC	48
4.1.3. Frecuencia respiratoria (FR)	50
4.1.3.1. Análisis de varianza para la variable FR	50

4.1.4. Presión arterial	54
4.1.4.1. Presión arterial sistólica (PAS)	54
4.1.4.1.1. Análisis de varianza para la variable PAS	54
4.1.4.2. Presión arterial diastólica (PAD)	56
4.1.4.2.1. Análisis de varianza para la variable PAD	56
4.1.4.3. Presión arterial media (PAM)	57
4.1.4.3.1. Análisis de varianza para la variable PAM	57
4.1.5. Saturación de Oxígeno (SpO ₂)	60
4.1.5.1. Análisis de varianza para la variable SpO ₂	60
4.1.6. Onda pletismográfica	62
4.1.7. Posición del globo ocular (PO)	63
4.1.8. Reflejo oculopalpebral (RO)	64
4.1.9. Tamaño de la pupila (TP)	65
4.1.9.1. Análisis de varianza para la variable TP	65

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	69
5.2. Recomendaciones	70

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Tema	71
6.2. Objetivos	71
6.2.1. Objetivo general	71
6.2.2. Objetivos específicos	72
6.3. Justificación	72
6.4. Manejo técnico	74
6.4.1. Flujograma de consideración anestésica Lidocaína/Geriátricos	74
6.4.2. Algoritmo de decisión para la anestesia	75
6.4.3. Procedimiento anestésico	75
6.4.3.1. Valoración preanestésica	75
6.4.3.2. Preparación del paciente	76
6.4.3.3. Premedicación	76
6.4.3.4. Inducción	77
6.4.3.5. Inicio de la infusión de lidocaína	77
6.4.3.6. Fase de mantenimiento	77
6.4.3.7. Fase de recuperación	78
6.4.3.8. Flujograma del proceso anestésico	78
6.4.4. Ficha de monitorización anestésica	79

BIBLIOGRAFIA

81

ANEXOS

85

ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO 1. VISIÓN GENERAL DE LOS CAMBIOS DE LOS ÓRGANOS	28
EN LOS SISTEMAS REPORTADOS EN PACIENTES	
GERIÁTRICOS, PERROS Y GATOS SANOS.	
CUADRO 2. VARIABLE INDEPENDIENTE	32
CUADRO 3. VARIABLE DEPENDIENTE	33
CUADRO 4. PARÁMETROS A EVALUARSE	38
CUADRO 5. ESQUEMA ADEVA	42
CUADRO 6. ADEVA “CAM”	44
CUADRO 7. PRUEBA TUKEY 5% “CAM” 15 MINUTOS	46
CUADRO 8. ADEVA “FC”	48
CUADRO 9. ADEVA “FR”	50
CUADRO 10. PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA	50
CUADRO 11. PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” 5 MINUTOS	51
CUADRO 12. PRUEBA TUKEY 5% “FR” 10 MINUTOS	51
CUADRO 13. PRUEBA TUKEY 5% “FR” 15 MINUTOS	52
CUADRO 14. ADEVA “PAS”	54

CUADRO 15. PRUEBA TUKEY 5% “PAS” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA	55
CUADRO 16. ADEVA “PAD”	56
CUADRO 17. PRUEBA TUKEY 5% “PAD” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA	56
CUADRO 18. ADEVA “PAM”	57
CUADRO 19. PRUEBA TUKEY 5% “PAM” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA	58
CUADRO 20. ADEVA “SpO ₂ ”	60
CUADRO 21. PRUEBA TUKEY 5% “SpO ₂ ” A LOS 5 MINUTOS.	61
CUADRO 22. ADEVA “TP”	65
CUADRO 23. PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA	66
CUADRO 24. PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” 5 MINUTOS	66
CUADRO 25. PRUEBA TUKEY 5% “TP” 10 MINUTOS	67
CUADRO 26. PRUEBA TUKEY 5% “TP” 15 MINUTOS	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “CAM” EN PERÍODOS	47
GRÁFICO 2. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “FC” EN PERÍODOS	49
GRÁFICO 3. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” EN PERÍODOS	53
GRÁFICO 4. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “PAM” EN PERÍODOS	59
GRÁFICO 5. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% “SpO ₂ ” EN PERÍODOS	61
GRÁFICO 6. LÍNEA DE TENDENCIA CUADRÁTICA ENTRE DOSIS	62
GRÁFICO 7. DISPENRSIÓN DE PACIENTES CON “PO” ROTADA POR DOSIS ENTRE PERÍODOS.	63
GRÁFICO 8. DISPENRSIÓN DE PACIENTES CON “RO” NEGATIVO POR DOSIS ENTRE PERÍODOS.	64
GRÁFICO 9. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” EN PERÍODOS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ÁRBOL DE PROBLEMAS	3
FIGURA 2. ONDA PLETISMOGRÁFICA	40
FIGURA 3. FLUJOGRAMA DE CONSIDERACION ANESTÉSICA	74
FIGURA 4. ALGORITMO DE DECISIÓN PARA LA ANESTESIA	75
FIGURA 5. FLUJOGRAMA DEL PROCESO ANESTÉSICO	78
FIGURA 6. FICHA DE MONITORIZACIÓN ANESTÉSICA (FRONTAL)	79
FIGURA 7. FICHA DE MONITORIZACIÓN ANESTÉSICA (POSTERIOR)	80

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Efecto de la lidocaína como reductor de la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano durante la fase de mantenimiento anestésico en caninos geriátricos.

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Contextualización

El uso de drogas anestésicas implica una serie efectos secundarios relacionados principalmente con la depresión del sistema cardiovascular y respiratorio, a su vez el desconocimiento de la farmacocinética y farmacodinamia de las mismas predisponen al apareamiento de accidentes anestésicos de diferente índole como bradicardia, hipotensión, taquicardias, arritmias, apnea, etc.

Durante el procedimiento anestésico, la fase de mantenimiento busca cumplir con principios básicos relacionados con un soporte vital eficiente en el acto quirúrgico, la anestesia balanceada permite equilibrar la analgesia, hipnosis y relajación

muscular del paciente. El anestesiólogo utiliza varios fármacos para ejecutar los objetivos de la anestesia, estas drogas tienen efectos secundarios no deseados que pueden poner en riesgo la vida del animal, más aun en geriátricos.

Los pacientes geriátricos se consideran de mayor riesgo quirúrgico y anestésico, los principales accidentes que pueden presentarse en este tipo de pacientes son: arritmias cardíacas, ya sea sinusal o fibrilación, estos fenómenos provocan isquemia e hipoxia miocárdica, consecuente a esto, el músculo cardíaco pierde su fuerza, se produce una disociación electromecánica entre el impulso nervioso y la contracción del músculo cardíaco y se suscita la asistolia. Además la apnea prolongada puede provocar una disminución del aporte de oxígeno hipoxia o anoxia tisular.

Durante la monitorización de pacientes geriátricos está contemplada la medición de presión arterial media es aquella presión constante que ejerce la sangre, con la misma resistencia periférica produciría el mismo caudal (volumen minuto cardíaco) que genera la presión arterial variable (presión sistólica y diastólica), si esta desciende por debajo de los 65mmHg se considera hipotensión marcada que ocasiona isquemia tisular un estrés celular causado por la disminución transitoria o permanente del riego sanguíneo y consecuente hipoxia, disminución del aporte nutricional y la eliminación de productos del metabolismo de un tejido biológico. Este sufrimiento celular puede ser suficientemente intenso como para causar la muerte celular y del tejido al que pertenece (necrosis).

Otro agravante de los accidentes anestésicos en geriátricos es la hipotermia, es una respuesta del organismo que compromete aún más la depresión del sistema nervioso central y así mismo el individuo refleja un metabolismo disminuido de los fármacos.

La predisposición biológica del paciente geriátrico demuestra que tiene reducida su capacidad de reserva cardíaca y descendida la capacidad de eyección, el uso de agentes inhalatorios provoca un efecto anestésico prolongado, la reserva de oxígeno en el pulmón la tienen disminuida, el hígado tiene un metabolismo lento de las drogas, no toleran deshidrataciones y una sobrehidratación genera fácilmente un edema de pulmón y en cuanto el sistema nervioso central es más susceptible a la depresión asociada a la hipotermia.

1.2.2 Análisis crítico del problema

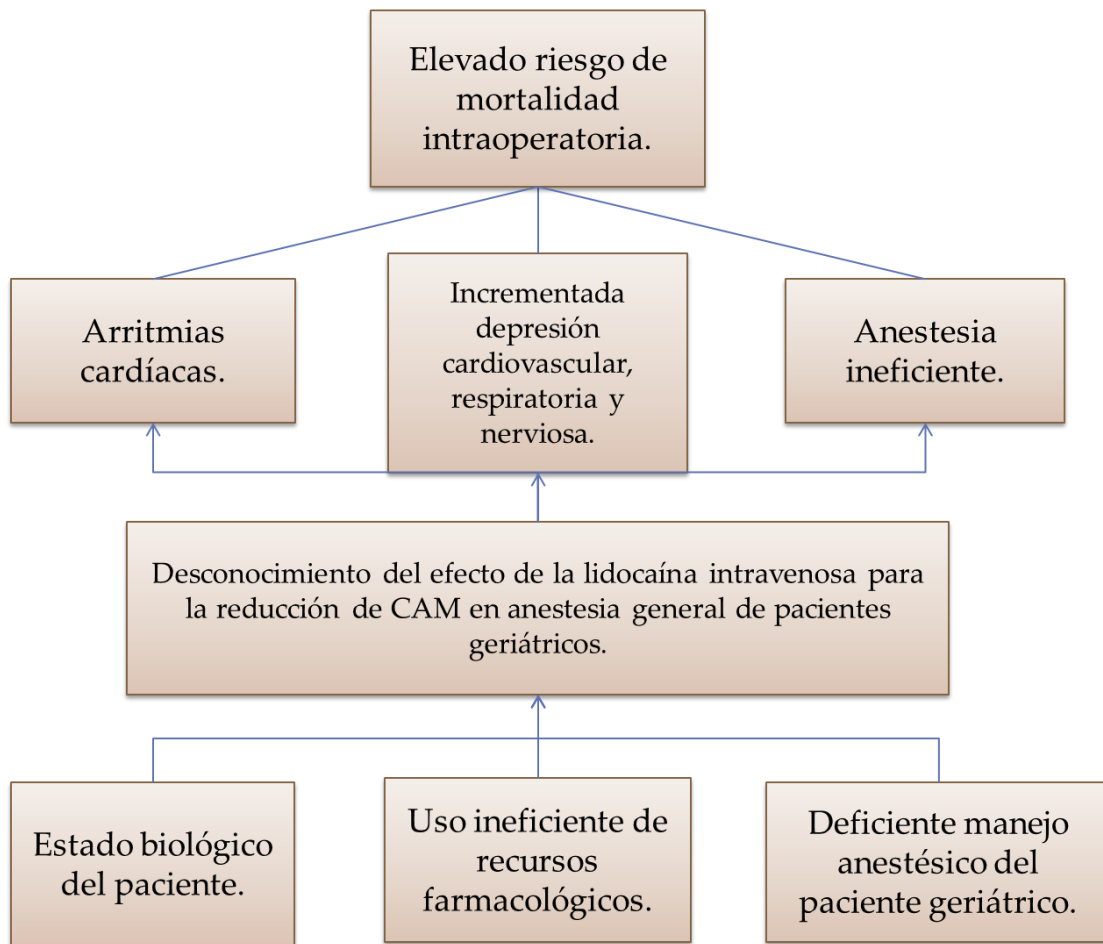


Fig. 1. Árbol de problemas

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la fase de mantenimiento anestésico se puede registrar el mayor riesgo de accidentes anestésicos. El anestesiólogo debe monitorizar el transcurso de la anestesia y de los posibles accidentes que pudieran suceder en la misma.

La lidocaína es un agente antiarrítmico de clase IB (estabilizador de la membrana), que inhibe la despolarización de las fibras nerviosas cardíacas bloqueando la transmisión química del impulso eléctrico sobre los canales rápidos de sodio demostrando una lenta tasa de unión y disociación sobre estos canales, provocando así una atenuación en la fase 4 de la despolarización diastólica, descende la actividad autónoma y además amortigua la respuesta de la membrana a excitación, sin embargo, a nivel sérico la lidocaína no bloquea el sistema autónomo que maneja el nodo sino-auricular (SA), pero si tiene un pequeño efecto sobre el nodo atrio-ventricular (AV) o el His-Purkinje.

La lidocaína es la alternativa ideal para ser usada en pacientes geriátricos que son predisponentes a arritmias cardíacas, excesiva profundidad anestésica por uso de agentes inhalatorios, además, es un eficiente controlador del dolor por vía parenteral en infusión continua, al usarlo como un medicamento intravenoso favorece al período de mantenimiento anestésico.

La presente investigación pretende utilizar y valorar el efecto del uso la lidocaína como reductor de la Concentración Alveolar Mínima (CAM) de sevoflurano durante mantenimiento de anestesia general. Este fármaco que es económico, seguro, asequible y fácil de usar, extiende y mejora las propiedades de las drogas que se usan en la fase de mantenimiento, mejorando el uso del anestésico inhalatorio y siendo un efectivo profiláctico antiarrítmico.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Determinar el efecto de la lidocaína como reductor de la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano durante la fase de mantenimiento anestésico en pacientes geriátricos.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la CAM de sevoflurano durante el uso de lidocaína a infusión continua en el proceso anestésico.
- Monitorizar el efecto de la lidocaína sobre las constantes fisiológicas durante el mantenimiento anestésico con sevoflurano.
- Determinar la dosis efectiva de lidocaína a goteo continuo como reductor de la CAM de sevoflurano.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se investigó el efecto de la lidocaína intravenosa en la (CAM) concentración alveolar mínima del Halotano en ponies. Seis ponies fueron anestesiados con tiopental y succinilcolina, intubados y mantenidos anestésicamente con halotano. La ventilación y la presión sanguínea fueron controladas con rangos clínicos aceptables siguiendo un período de equilibrio de 2 horas la base mínima de la CAM fue determinado. Los ponies recibieron una dosis de lidocaína (2,5 o 5 mg/kg) o solución salina sobre los 5 minutos, siguiendo una infusión constante de lidocaína (50 o 100 ug/Kg/min, o solución salina). La CAM del Halotano fue determinada después de los 60 minutos de la infusión de lidocaína o s. salina. La línea base de halotano para el grupo control fue con una significancia de \pm s.d. $0,94 \pm 0,03\%$, y no significativo decremento del grupo sometido a infusión con salina. La lidocaína disminuye el gasto de la CAM de halotano en una manera dependiente de la dosis ($r= 0,86$; $P<0,0003$). El resultado indica que la lidocaína intravenosa puede tener un rol en la anestesia de equinos. (T. J. Doherty y Donita L. Frazier, 1998).

La lidocaína disminuye la concentración alveolar mínima (CAM) de los anestésicos inhalados y se ha utilizado clínicamente para reducir los requisitos para otros fármacos anestésicos. Se estudiaron los efectos de la lidocaína sobre la CAM de isoflurano en seis gatos. En el Experimento 1, la CAM de isoflurano se determinó. Un bolo IV de lidocaína 2 mg/kg fue entonces administrado y se midieron las concentraciones de lidocaína plasma venoso para determinar los valores farmacocinéticos. En el

Experimento 2, lidocaína fue administrado para conseguir concentraciones de plasma objetivo entre 1 y 11 mg/ml y la CAM de isoflurano se determinó en cada concentración plasmática de lidocaína. Las concentraciones plasmáticas de lidocaína reales fueron $1,06 \pm 0,12$, $2,83 \pm 0,39$, $4,93 \pm 0,64$, $6,86 \pm 0,97$, $8,86 \pm 2,10$, y $9,84 \pm 1,34$ g/ml para las concentraciones diana de 1, 3, 5, 7, 9, y 11 g/mL, respectivamente. El CAM de isoflurano en este estudio fue $2,21\% \pm 0,17\%$, $2,14\% \pm 0,14\%$, $1,88\% \pm 0,18\%$, $1,66\% \pm 0,16\%$, $1,47\% \pm 0,13\%$, $1,33\% \pm 0,23\%$, y $1,06\% \pm 0,19\%$ a concentraciones de plasma objetivo de lidocaína de 0, 1, 3, 5, 7, 9, y 11 mg/ml, respectivamente. La lidocaína, a concentraciones de plasma objetivo de 1, 3, 5, 7, 9, y 11 mg/ml, disminuyó linealmente isoflurano CAM por -6% a 6%, 7% a 28%, 19% a 35%, 28% a 45%, 29% a 53%, y 44% a 59%, respectivamente. Llegamos a la conclusión que la lidocaína disminuye la CAM de isoflurano. (Pypendop, Bruno H. y Ilkiw, Jan E., 2005).

Un estudio prueba el uso de lidocaína con el objetivo de disminuir la CAM de isoflurano en caballos. Se evaluaron los parámetros fisiológicos, parámetros metabólicos y las hormonas relacionadas con el estrés en caballos anestesiados con isoflurano en oxígeno combinado con lidocaína intravenosa. Se estudiaron dos grupos de caballos anestesiados con isoflurano (seis caballos en cada grupo): un grupo de lidocaína (IL), que recibió la lidocaína intravenosa y un grupo control (C), que recibió solución salina intravenosa. Caballos en ambos grupos fueron pre-medicados con detomidina (IV), y la anestesia fue inducida con midazolam-ketamina (IV). El grupo recibió lidocaína intravenosa como una dosis de carga de $2,5 \text{ mg kg}^{-1}$ a los 15 min después de la inducción de la anestesia directamente, seguido de una dosis de mantenimiento de $50 \mu \text{ kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$, mientras que el grupo control recibió solución salina (IV) siguiendo el mismo régimen. Se midieron los parámetros fisiológicos estándar End-tidal isoflurano y. Se tomaron muestras de sangre para la medición de la lidocaína, las hormonas del estrés y los parámetros metabólicos. La concentración de isoflurano final de la espiración en el grupo lidocaína fue de $0,96 \pm 0,06\%$ frente a $1,28 \pm 0,06\%$ (media \pm DE) en el grupo control, una significativa reducción ($P < 0,05$) del

25%. No se encontraron diferencias significativas con respecto a las hormonas relacionadas con el estrés, metabólico y los parámetros fisiológicos. Este estudio sugiere que el uso de lidocaína para disminuir la concentración de isoflurano para obtener una anestesia quirúrgica suficiente no tiene efectos posteriores sobre parámetros fisiológicos y metabólicos u hormonas relacionadas con el estrés. (T. B. Dzikiti; L. J. Hellebrekers y P. van Dijk, 2003)

Se buscó ver cuál es el efecto electroencefalográfico (EEG) de los efectos de la lidocaína intravenosa durante anestesia en ponies con halotano. Se grabaron los cambios electroencefalográficos durante la castración en ponies anestesiados con halotano y lidocaína dado por vía intravenosa por infusión. La hipótesis probada fue que en ponies, la lidocaína IV es antinociceptiva y los cambios del EEG demostraron que provoca obnubilación durante la castración. Se practicó en 10 ponies de montaña de Gales referidos al Departamento de Medicina Veterinaria Clínica, Cambridge para la castración con anestesia general. Después de medicación preanestésica con acepromacina intramuscular (0,02 mg kg⁻¹) se indujo la anestesia con guaifenesina IV (60 mg kg⁻¹) y tiopental (9 mg kg⁻¹) y se mantuvo con halotano en un extremo concentración end-tidal del 1,2%. Una infusión a velocidad constante de lidocaína IV (100 ug/kg⁻¹ minutos⁻¹) se administró a lo largo de la anestesia. El electroencefalograma (EEG) se registró continuamente usando electrodos de aguja subcutáneos. Todos los animales fueron castrados usando una técnica cerrada. La señal de EEG en bruto se analizó después de la finalización de cada investigación, y los valores medios de las variables de EEG (frecuencia mediana, espectral de frecuencia borde, de amplitud total) registrados durante un período de línea de base (antes de que comenzara la cirugía) y la eliminación de cada testículo se compararon mediante ANOVA para medidas repetidas. La lidocaína obnubila los cambios en el EEG identificados durante la castración en un estudio de control anterior, proporcionando evidencia indirecta de que la lidocaína administrada peri-operatorio fue antinociceptivo y contribuyó a la anestesia durante la castración. El efecto antinociceptivo de la lidocaína en combinación con sus efectos cardiovasculares mínimos indican un uso

potencial para la lidocaína sistémica en las técnicas anestésicas clínicos. (Murrell J. C., White K. L., Johnson C. B., Taylor P. M., Doherty T. J. y Waterman-Pearson A. E., 2005).

En este estudio se observó la influencia de una dosis baja y una dosis alta de lidocaína a infusión continua sobre la CAM de isoflurano en perros. El estudio se realizó a 10 perros 4 hembras seis machos de pesos entre 20 a 26,3 kg. Los perros fueron anestesiados y pre-oxigenados, la línea base de CAM fue determinado de manera mecánica o electro estimulación. La lidocaína (2mg/Kg IV) fue administrada sobre los 3 minutos, seguido después de una CRI (constante de infusión continua) de dosis baja, la infusión continua de lidocaína fue parada por 30 minutos y la CAM fue nuevamente determinada. Un segundo bolo de lidocaína fue administrado seguido de una CRI de dosis alta y la CAM fue nuevamente determinada. Las concentraciones de lidocaína u sus metabolitos fueron medidos en el end-tidal y sobre o debajo de las CAM. La frecuencia cardíaca y la presión arterial fueron medidas. La CAM de la primera práctica fue de $1,34 \pm 0,11$ (%; mean SD) para ambos tipos de estímulos. La CRI de dosis baja reduce significativamente la CAM $1,09 \pm 0,13$ (18,7% de reducción) y la CRI de dosis alta $0,76 \pm 0,10$ (43,3% de reducción). La concentración en el plasma de lidocaína (ng/mL, mediana, evaluados sobre y debajo de la CAM) para la CRI de dosis baja fue de; 1465 y 1537, de (GX) Glicina Xilidida, 111 y 181; de monoetilglicinxilidida (MEGX), 180 y 471 y para la CRI de dosis alta, la lidocaína fue de 4350 y 4691; GX, 784 y 862; MEGX, 714 y 710. La presión sanguínea aumentó significativamente a los 30 minutos de dar la CRI a dosis alta. La lidocaína a infusión continua reduce la CAM de Isoflurano en dependencia de la dosis y no induce a cambios en la frecuencia cardíaca o la presión sanguínea. (Valverde, A., Thomas J. Doherty, Jorge Hernández, 2004)

Reducción de la concentración alveolar mínima de isoflurano en perros utilizando una velocidad constante de infusión de lidocaína-ketamina en combinación con morfina o

fentanilo. El objetivo de este estudio fue determinar los efectos de una velocidad constante de infusión de lidocaína y la ketamina en combinación con morfina o fentanilo en la concentración alveolar mínima de isoflurano (CAM ISO) durante ovariectomía en los perros. Las perras (n = 44) fueron pre-medicados con acepromacina y midazolam. La anestesia fue inducida con propofol y mantuvo con isoflurano. Perros recibieron ketamina (0,6 mg/kg/h) y lidocaína (3 mg/kg/h) junto con la morfina (0,24 mg/kg/h; MLK) o fentanilo (0,0036 mg/kg/h; FLK). El grupo control recibió solución de lactato de Ringer. Una incisión de la piel se utilizó como estímulo nocivo. El valor CAM ISO se obtuvo con arriba y abajo el método de Dixon. CAM ISO fue de $0,7 \pm 0,0$ vol.% En el grupo de control, $0,3 \pm 0,0$ vol.% En el grupo de MLK (45% de reducción de CAM) y $0,0 \pm 0,0$ vol.% En el grupo FLK (97% de reducción de CAM). Una combinación de fentanilo con lidocaína y ketamina redujo el CAM ISO en perros; esta disminución fue más pronunciada que la producida por la morfina, lidocaína y la ketamina. (Aguado, D., Benito, J., Ignacio A. Gómez, 2011)

En un estudio para evaluar la velocidad de infusión mínima (MIR) y los efectos hemodinámicos de propofol, propofol-lidocaína y propofol-lidocaína-ketamina en perros, se determinó que la media \pm de MIR de propofol fue de $0,51 \pm 0,08$ mg kg⁻¹ minutos⁻¹. La lidocaína-ketamina disminuyó significativamente la MIR de propofol a $0,31 \pm 0,07$ mg kg⁻¹ minutos⁻¹ (reducción de $37 \pm 18\%$), aunque lidocaína sola no lo hizo ($0,42 \pm 0,08$ mg kg⁻¹ minutos⁻¹), $18 \pm 7\%$ de reducción). Efectos hemodinámicos fueron similares en todos los tratamientos. En comparación con el estado consciente, en todos los tratamientos, frecuencia cardíaca, índice cardíaco, la presión arterial media, índice de accidentes cerebrovasculares y el índice de suministro de oxígeno disminuyeron significativamente, mientras que el índice de resistencia vascular sistémica aumentó. Índice Stroke fue menor en los perros tratados con propofol-lidocaína-ketamina a los 30 minutos en comparación con propofol solo. El índice bispectral (BIS) fue menor durante la anestesia con propofol-lidocaína-ketamina en comparación con propofol solo. La relevancia clínica de este estudio es que la lidocaína-ketamina, pero no lidocaína sola, redujo el MIR de propofol en perros. Ni

lidocaína en combinación con ketamina atenúa la depresión cardiovascular producida por una infusión a velocidad continua de propofol. (Mannarino, R.; Luna S., Monteiro E., Beier S., Castro V., 2012)

Los efectos de la bupivacaína y lidocaína sobre la conducción cardíaca se compararon en el músculo ventricular conejillo de indias. Potencial de membrana se controla mediante una sola técnica de fijación de voltaje brecha de sacarosa, y la velocidad máxima carrera ascendente del potencial de acción (V_{max}) se utilizó como un indicador de pico de la corriente de sodio. La bupivacaína bloquea los canales de sodio cardíacos en un modo en tiempo y dependiente de la tensión. Aunque bupivacaína tiene una baja afinidad por los canales de sodio descansado y activados, con avidéz bloques inactivado canales ($K_d = 9 \times 10^{-7}$ M). Canales de bupivacaína asociada a no llevar a cabo y tienen su dependencia de voltaje de la inactivación se movió por unos 33 mV a potenciales más negativos. A concentraciones de bupivacaína por encima de 0,2 microgramos / ml, una fracción sustancial de los canales se bloquean durante el potencial de acción cardíaco, mientras que la recuperación del bloque durante la diástole procede de forma relativamente lenta con una constante de tiempo (τ) de 1.557 ± 304 ms ($n = 8$). Por lo tanto, bloquea los canales de sodio de bupivacaína en un bloque de rápido-lento-en fuera de moda, y sustancial acumula en 60-150 latidos / min. En comparación, 5-10 microgramos / ml de lidocaína también bloquea una fracción sustancial de los canales durante el potencial de acción, pero la recuperación diastólica del bloque es más rápido ($\tau = 153,8 \pm 51,2$ ms, $n = 4$). Por lo tanto, bloquea los canales de lidocaína en forma rápida en-rápido-out. Por consiguiente, incluso a dosis tóxicas de la lidocaína (es decir, 10 microgramos / ml), poca acumulación de bloque se produce a velocidades normales del corazón. Sodio bloque de canal por la bupivacaína puede ser minimizado mediante la reducción de la frecuencia cardíaca, la hiperpolarización, y acortamiento de la duración del potencial de acción. Sin embargo, la alteración de estas variables a lo largo rangos clínicamente aplicables no produce cambios notables en efecto bupivacaína. Nuestros resultados ofrecen una posible explicación para la observación clínica de que cuando bupivacaína accidentalmente

obtiene acceso a la circulación general, la conducción cardíaca puede estar deprimida en serio y como la depresión puede ser difícil de revertir. (Clarkson CW, Hondeghem LM, 1985)

El uso de anestesia local para la castración testicular en caballos anestesiados influencia enormemente las condiciones quirúrgicas y anestésicas/analgésicas. La cirugía es entonces más fácil de realizar y el tiempo de la cirugía reduce. Calidad Inmovilización de este protocolo mejora la comodidad quirúrgica y luego también permite acortar el procedimiento. La anestesia local proporciona una analgesia interesante que puede ser provocada por menos de modificación de la frecuencia respiratoria, considerado como un buen parámetro en la evaluación del dolor en caballos anestesiados. En este estudio, sin complicación particular puede estar relacionada con el uso de anestesia local. Este estudio concluye que el uso de la anestesia local es de gran interés en potros sometidos a la castración con anestesia general. El beneficio médico, ético y económico de esta técnica debería incitar a los practicantes de equinos para usarlo de forma concomitante con el protocolo anestésico habitual. (Galliou, M. et. al. 2006)

El propósito de este estudio fue evaluar los perros geriátricos sanos para la presencia de hipertensión arterial sistémica. Treinta y tres perros geriátricos (es decir, los perros que excedan el rango de edad geriátrica para su grupo de peso) y 22 perros de control (es decir, perros de menos de seis años de edad) fueron evaluados mediante la medición de la presión arterial con un monitor oscilométrico. Cinco mediciones de la presión arterial consecutivas fueron tomadas en cada perro, un promedio, y se comparan. Mediciones de la presión arterial diastólica y media fueron significativamente menores en el grupo geriátrico en comparación con el grupo control. Mediciones de la presión arterial sistólica no fueron significativamente diferentes entre los dos grupos. La hipertensión arterial sistémica no parece ser un problema clínico común en el perro geriátrico saludable. (Meurs, KM., et. al. 2000)

La presión arterial es una variable sistémica que rige la perfusión sanguínea del territorio tisular. En caninos y felinos sanos sus valores están influenciados por variables fisiológicas, frecuencia cardíaca, descarga sistólica y resistencia arterial periférica, presentes al momento del registro. El objetivo del trabajo fue evaluar la presión arterial sistólica, en caninos sanos, mediante la técnica Doppler Vascular Pulsado, de manera de ampliar su conocimiento en animales de compañía. La población en estudio consistió de 96 caninos: 56 de raza pura y 40 sin raza definida, 53 hembras y 43 machos, 67 caninos enteros y 29 castrados, 33 de talla pequeña, 30 de talla mediana y 33 de talla grande. El peso promedio fue de 20.13 kg (rango 2.95 kg – 48.3 kg) y la edad media fue de 5 años (rango 1 a 16 años). A todos los animales incluidos en el estudio se les realizó un examen clínico, radiológico, electrocardiográfico, ecocardiográfico, hematológico y bioquímico, para determinar su estado de salud. Se descartaron, a efectos del presente trabajo los animales que presentaran alguna alteración o signos de enfermedad al momento del examen preliminar. La presión arterial sistólica promedio hallada fue de 145.50 mmHg \pm 21.7, sobre un rango 83.14 – 184.28 mmHg. Los valores y rangos no variaron significativamente entre los 6 (seis) registros consecutivos realizados a cada paciente. Los valores hallados, en el presente estudio, se encuentran dentro de los parámetros normales para caninos sanos, establecidos por otros investigadores. (Meder, et. al. 2012)

2.2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.2.1 Proceso anestésico

La anestesiología constituye el estudio y aplicación de varias técnicas para lograr insensibilizar un animal, sin obtener repercusiones irreversibles sobre las funciones vitales del paciente.

La anestesia etimológicamente viene del griego an- que significa privación y aestesis que significa sensibilidad. Es la ciencia de la administración de sustancias anestésicas, además del control del paciente sometido a ella. La anestesia incluye la elección del método que reduzca o elimine el dolor, que proporcione miolorrelajación para facilidad del proceso quirúrgico u otros procedimientos clínicos, la monitorización, observación y control de las funciones vitales del paciente durante el período operatorio y postoperatorio (Botana, 2002).

2.2.1.1 Anestesia general anestesia quirúrgica

Se pueden clasificar los anestésicos por su lugar de acción, éstos son: los anestésicos locales, utilizados para obtener la anestesia local o regional (sin inconciencia) y el otro grupo de agentes anestésicos depresores del SNC, que provocan la pérdida progresiva de la consciencia y de la función motora voluntaria, asociando a veces analgesia, así como otros efectos de menor interés para la práctica clínica de la anestesia e incluso inconvenientes o peligrosos (depresión respiratoria y apnea, vasodilatación, hipotensión, arritmias, insuficiencia y parada cardíacas) (Botana, 2002).

“La anestesia general es el estado de inconciencia e insensibilidad, reversible obtenido por fármacos mediante un proceso de depresión controlada del sistema nerviosos central, en el que se produce analgesia y atenuación o pérdida de las funciones sensitiva, motora y de los reflejos autónomos, sin alterar sus funciones vitales” (Sumano 2006).

La anestesia quirúrgica se caracteriza por la pérdida progresiva de los reflejos acompañados de inconciencia. Se acentúa la relajación muscular y la respiración se

torna más lenta y regular. Por lo general se clasifica esta etapa en cuatro planos, aunque para fines prácticos es más fácil dividirla en dos planos: anestesia quirúrgica leve y anestesia quirúrgica profunda (Plumb, 2010).

2.2.1.2 Premedicación anestésica y Neuroleptoanalgesia

La premedicación es un objetivo de la anestesia. La premedicación anestésica tendrá una repercusión sobre la anestesia general. Es importante saber seleccionar fármacos basados en las necesidades del paciente individual con el fin de optimizar el proceso anestésico y mejorar la estabilidad cardiovascular, la analgesia y calidad de recuperación.

La premedicación "equilibrada" y sedación usando combinaciones de fármacos con diferentes efectos específicos permite que se reduzcan las dosis de fármacos individuales, minimizando los efectos secundarios y mejorando la sedación requerida. Estas combinaciones comúnmente utilizan la sinergia que se produce entre los diferentes grupos de fármacos sedantes, como entre los agonistas alfa-2 adrenérgicos y opioides, o fenotiazinas y opioides, considerado a la neuroleptoanalgesia como la fase de anestesia obtenida por la combinación de un tranquilizante mayor y un analgésico opioide. (Seymour, 2007).

2.2.1.3 Opioide

Los opioides son fármacos que se unen a los receptores opioides y proporcionan analgesia. Poseen efectos secundarios que pueden causar bradicardia clínicamente significativa, bloqueo cardíaco de segundo grado, depresión respiratoria y vómitos.

Se debe tener cuidado de rutina para monitorear el corazón del paciente y la frecuencia respiratoria al utilizar estos medicamentos. (Seymour, 2007)

2.2.1.3.1 Tramadol

Generalidades

“El tramadol es un agonista *mu* opioide, análogo sintético de la codeína inhibiendo la recaptación de norepinefrina y serotonina” (Lewis, 1997).

El tramadol tiene una eficacia razonable, sin embargo, el tramadol se debe utilizar con precaución, aumenta los niveles circulantes de serotonina. Elevados niveles de serotonina pueden conducir a "síndrome de serotonina", que se puede expresar como somnolencia, inquietud, mentación alterada, espasmos musculares, alta temperatura del cuerpo, escalofríos, diarrea, pérdida del conocimiento y muerte (Seymour, 2007).

Indicaciones y dosis

La dosis recomendada para los perros es 1-4 mg/kg IV, o por vía oral cada 6 horas para el dolor agudo severo (Seymour, 2007).

Efectos adversos

“Podría causar varios efectos adversos asociados con sus acciones farmacológicas, incluyendo: alteraciones sobre el SNC (excesiva sedación, agitación y ansiedad, tremor y mareo) o gastrointestinales (inapetencia, vómitos, constipación a diarrea). Poca información sobre los efectos adversos en felinos. Disforia, midriasis, rechazo a tomar la droga (falta de palatabilidad) son efectos registrados. La formulación inyectable puede causar depresión cardiorrespiratoria” (Plumb, 2010).

2.2.1.4 Tranquilizantes

Los medicamentos utilizados para la sedación y premedicación también tienen efectos secundarios cardiovasculares y respiratorios, mientras que las opciones para el monitoreo y apoyo de los pacientes sedados son limitados en comparación con los seguimientos de los animales bajo anestesia general. En este contexto, la anestesia general puede ser más seguro que la sedación profunda para algunos pacientes de alto riesgo (Seymour, 2007).

2.2.1.4.1 Acepromacina

Generalidades.

El Maleato de acepromacina, antiguamente llamado acetilpromazina, es un derivado fenotiazínico, produce efectos de los neurolepticos: tranquilización y efectos antieméticos y antiespasmódico. Así mismo, provoca una importante reducción de

la temperatura corporal, provoca una reducción en la frecuencia respiratoria, no provoca alteraciones químicas en sangre. Posee ligero efecto cardíaco antiarrítmico, en arritmias inducidas por fármacos como barbitúricos de acción corta, halotano y epinefrina (Botana 2002).

La acepromacina bloquea los receptores post sinápticos de dopamina en el sistema nervioso central (SNC) y también pueden inhibir la liberación e incrementar el índice de recambio de dopamina. Se considera que deprimen porciones del sistema activador reticular que contribuye en el control de la tasa metabólica basal, el tono vasomotor, el equilibrio hormonal y el estado de vigilia. El efecto deseado de la acepromacina es su acción tranquilizante en animales (Plumb, 2010).

Indicaciones y dosis.

El uso de acepromacina está aprobado en caninos y felinos, como agente tranquilizante para el control de animales irritables, y agente preanestésico. La acepromacina usada como sedante/tranquilizante en el tratamiento de anormalidades del comportamiento animal.

La dosis de 0.05-0.1 mg/kg IV, IM, SC, es recomendada para perros y gatos. La administración de la dosis intravenosa debe ser lenta, permitir que transcurran 15 minutos, como mínimo, para el inicio de la acción (Stein, 2003).

Efectos Adversos

La acepromacina produce disminución de la tensión arterial (hipotensión) y bradicardia. Se considera que este efecto está mediado por mecanismos centrales y por las acciones alfa-adrenérgicas del fármaco. Se ha descrito colapso cardiovascular en todas las especies importantes, en caninos pueden ser más sensibles a estos efectos. En algunas ocasiones la acepromacina causa los síntomas paradójicos de agresividad y estimulación generalizada del SNC (Plumb, 2010).

2.2.1.5 Anestésicos generales

En este grupo se incluye una amplia miscelánea de sustancias cuya estructura química y acción farmacológica son muy diversas. Se han clasificado en dos grandes grupos atendiendo a su vía de administración: los anestésicos volátiles y los no volátiles o fijos. Los anestésicos volátiles se administran por inhalación, siendo absorbidos por esta vía y pasando a la sangre a través de la barrera alveolo capilar (plexo capilar alveolar). Éstos demostraron mejores condiciones para su uso anestésico: inducción y recuperación cada vez más rápidas, menor toxicidad y menos efectos secundarios cardiovasculares. Los últimos agentes inhalados utilizados en anestesiología humana y veterinaria, el sevoflorano y el desflurano, pertenecen a este grupo. Por último, agentes no volátiles son todos aquellos cuya vía de administración es inyectable, generalmente endovenosa, aunque algunos pueden ser administrados por vía intramuscular, subcutánea e incluso oral o rectal. Entre ellos se encuentran fármacos tan diferentes como el hidrato de cloral, los barbitúricos, la ketamina, el propofol, el etomidato, el metomidato, etc... (Botana, 2002).

2.2.1.6 Propofol

Generalidades.

El propofol es un agente hipnótico e inductor de anestesia y mantenimiento de acción corta, usando bolos intermitentes o infusión continua. De uso intravenoso produce pérdida rápida de la conciencia, el mecanismo de acción no está bien entendido, pero envuelve en la modulación de la actividad inhibitoria del GABA y receptores GABA. (Ramsey, 2008).

Indicaciones y dosis.

El propofol a una concentración de 10mg/ml, con una inyección de 3 a 9 mg/Kg, se calcula una inducción de 5 a 10 minutos. En los perros, el propofol produce una inducción rápida (30-60 segundos), tranquila y libre de excitación cuando se lo administra IV lenta. Dosis sub-anestésicas produce sedación, sujeción y falta de relación con el entorno. Las dosis anestésicas producen inconciencia y buena relajación muscular (Plumb, 2010).

Efectos adversos.

El propofol tiene efectos cardiovasculares que incluyen hipotensión arterial bradicardia (en especial combinado con opiáceos) e inotropismo negativo. Provoca depresión respiratoria (apnea de inducción), en dosis altas o administradas muy rápido. (Perkowski, 2006).

2.2.1.7 Anestésicos Inhalados

Los anestésicos inhalatorios se utilizan para producir anestesia general. Su uso seguro exige el conocimiento no solo de su efecto farmacológico, sino también de sus propiedades físicas y químicas. Las dosis anestésicas producen inconciencia (hipnosis), hiporreflexia y analgesia. El anestésico inhalatorio óptimo es fácil de controlar, permite una rápida inducción y recuperación de la anestesia y relativamente pocos efectos adversos secundarios (Muir, 2008).

2.2.1.7.1 Sevoflurano

Generalidades.

Todos los inhalantes tienen la ventaja de que se administran generalmente en oxígeno y generalmente a través de un tubo endotraqueal (aunque una máscara también puede ser utilizada). Tanto la adición de oxígeno y una vía aérea segura contribuyen a una mayor seguridad del paciente. Los anestésicos inhalatorios más modernos (isoflurano, sevoflurano) actúan rápidamente, producen menos sensibilidad cardíaca a las catecolaminas y son mínimamente metabolizados por el hígado. (Seymour, 2007).

Gracias a su bajo coeficiente de partición de 0,69 sangre/gas, sus inducciones y recuperaciones todavía son más rápidas, lo que mejora el control del plano anestésico. Sin embargo, su CAM de 2,34 es mayor (Cervantes, 2012).

Los anestésicos inhalatorios, estos podrían interferir con el funcionamiento de las neuronas cerebrales por su acción a nivel de la matriz lipídica de la membrana. Gracias a que el sevoflurano posee un coeficiente de partición sangre:gas muy bajo (0,6) logra una muy veloz inducción y recuperación. Los efectos farmacológicos incluyen: depresión del SNC, depresión de los centros controladores de la temperatura corporal, aumento del flujo sanguíneo cerebral, depresión respiratoria, hipotensión, vasodilatación, depresión miocárdica y relajación muscular. La concentración alveolar mínima (CAM; expuesto en %) en el oxígeno informada para el sevoflurano en varias especies es: perros = 2,09-2,4 (Plumb, 2010).

Indicaciones y dosis.

Es ligeramente menos potente (valor CAM para los perros es 2,36%) que isoflurano y requiere un vaporizador diferente de la utilizada para isoflurano (ya que la presión de vapor es diferente). El sevoflurano no requiere un conservante. Aproximadamente el 3% de sevoflurano se metaboliza por el paciente, lo que significa que es una buena elección para los pacientes con disfunción hepática o renal (Seymour, 2007).

Efectos adversos.

Puede presentarse hipotensión, depresión respiratoria (dependiente de la dosis). Si bien la depresión cardíaca es mínima a la dosis que causa un plano anestésico quirúrgico, puede ocurrir; la bradicardia es posible. (Plumb 2010).

2.2.2 Efecto de la lidocaína por vía intravenosa en anestesia general.

2.2.2.1 Efecto Sistémico De La Lidocaína

Pequeñas dosis de anestésicos locales pueden potenciar el bloqueo neuromuscular independientemente de sus efectos sobre la inducción neuronal. Dependiendo de la dosis, los anestésicos locales interfieren en la liberación presináptica de ACh., estabilizan las membranas postsinápticas y deprimen directamente las fibras musculares esqueléticas. Los anestésicos locales ésteres pueden competir también con otros fármacos por la colinesterasa plasmática, prolongando el efecto de algunos bloqueantes de la unión neuromuscular (Botana, 2002)

En geriatría son comunes las bradicardias severas después del uso de opioides, que deben ser tratados con atropina, en el caso de frecuencias debajo de 60 l.p.m. Los complejos ventriculares prematuros son comunes en situaciones de hipoxia y el dolor, por lo que su detección requiere para evaluar la analgesia proporcionada y para mejorar la oxigenación y/o la ventilación del paciente. La lidocaína será administrada de no mejorar (Laredo, 2009).

2.2.2.2 Lidocaína

Generalidades.

Anestésico local y agente antiarrítmico, principalmente en la taquicardia ventricular y complejos ventriculares prematuros en todas las especies. Cuando se da un bolo IV rápido puede ocasionar hipotensión (Plumb, 2010).

Infusiones de lidocaína reduce la concentración de anestésicos inhalados requeridos para producir anestesia y prevenir una sensibilización central a un estímulo quirúrgico (Ramsey, 2008).

La lidocaína es un agente anestésico local, que bloquea los canales rápidos de sodio dependientes de voltaje, a concentraciones sanguíneas bajas las neuronas sensoriales se ven afectadas principalmente, mientras más altas son las dosis los efectos se ven generalizados, la lidocaína también tiene propiedades antiinflamatorias e inmunomoduladoras. De acción rápida y duración intermedia (Buck, 2013).

Farmacodinamia.

La lidocaína es considerada un antiarrítmico 1B (estabilizador de membrana). Se piensa que actúa combinándose con los canales rápidos de sodio cuando están inactivos, lo que inhibe la recuperación después de la repolarización. ...En niveles terapéuticos, la lidocaína causa atenuación de la despolarización diastólica en fase 4, reducción de la automaticidad y disminución o falta de cambios en la respuesta y

excitabilidad de la membrana. Estos efectos ocurren a nivel sérico y no intervienen en el nodo sinusal y tiene poco impacto en la conducción nodal atrio ventricular o de la ruta His-Purkinje. ...es probable que involucre más un bloqueo del aumento del tono simpático (Plumb, 2010)”

Farmacocinética.

Posterior a una dosis terapéutica en bolo IV, el inicio de acción suele ocurrir en 2 minutos y tiene una duración de 10-20 minutos. Si se comienza una infusión a velocidad constante sin un bolo IV inicial, puede llevar hasta una hora alcanzar los niveles terapéuticos. Las inyecciones IM pueden ser administradas cada 1,5 horas en el perro, pero debido a que el control y ajuste de dosis son difíciles de llevar a cabo, deben ser reservadas para casos en los que las infusiones IV no son posibles. Después de la inyección, la droga es distribuida rápidamente en el plasma hacia los diferentes órganos de alta perfusión (corazón, pulmón, hígado, riñón), y muestra una amplia distribución en todos los tejidos. Tiene una alta afinidad por la grasa y se une a proteínas plasmáticas (Plumb, 2010).

Indicaciones y dosis.

Es usado como anestésico local, tópico y antiarrítmico para el tratamiento de arritmias ventriculares, en caninos se puede dar un bolo inicial de 2mg/Kg IV lento hasta los 8mg/Kg; o infusión IV rápida (0,8mg/Kg/minuto), y si es efectivo mantener a una infusión de IV constante de 25-80 ug/kg/minuto. (Ware, 2000)”.

Los rangos para las dosis de infusión continua son 0,6 – 3,0 mg/Kg/h., es decir, 10 a 50 ug/Kg/min. (Stein, 2003)

Efectos Adversos:

En los perros, si los niveles séricos son superiores a 8 ug/mL se producirá toxicidad. Los signos pueden inducir ataxia, nistagmo, depresión, convulsiones, bradicardia, hipotensión y, en muy altos niveles, colapso circulatorio. Debido a que la lidocaína es metabolizada con rapidez, el cese al tratamiento o la disminución de la velocidad de infusión con el control del paciente puede ser todo lo necesario ante signos menores. Las convulsiones o la excitación pueden ser tratadas con diazepam o un barbitúrico de acción ultracorta o corta. (Plumb, 2010).

La lidocaína usada de manera sistémica puede ser combinada con otras drogas analgésicas para obtener una balanceada analgesia, la lidocaína puede acumularse después de una larga administración produciendo despertares prolongados (Ramsey, 2008).

2.2.2.3 Monitorización Anestésica

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

El monitoreo básico del paciente debe constar al menos de 4 parámetros que se registran por métodos no invasivos. En los que se encuentra la Oximetría de pulso (con pletismografía), es obligatoria en la fase de inducción-intubación, período de recuperación al menos hasta 30 minutos después de la extubación, un registro intermitente (Otero, 2012).

2.2.2.4 Parámetros Monitorizados Habitualmente Y Causas Potenciales De Respuestas Anormales.

La función cardiovascular puede ser evaluada clínicamente mediante métodos de exploración del paciente que valoran la frecuencia cardíaca, las características del pulso y la coloración de las mucosas;...Todos los datos obtenidos deben ser complementados con un electrocardiograma, así como con la evaluación de la presión sanguínea y, de ser posible, del gasto cardíaco (Ibancovich, 2011).

La presión arterial aumentada (Hipertensión): demasiado superficial, dolor hipercapnia, fiebre, efecto farmacológico (p.ej., catecolaminas, ketamina), la presión arterial disminuida (Hipotensión): demasiado profunda, hipovolemia relativa o absoluta, sepsis, shock, efectos farmacológicos (bolos de tiobarbituricos, anestésicos inhalatorios) (Muir, 2008).

La lidocaína IV puede ser utilizada como mejorador de la fase de inducción después de haber administrado el agente inductor en una dosis únicamente para perros de 2mg/Kg (Stein, 2003).

Existen indicadores que pueden ser evaluados mediante los sentidos, como lo son: la posición del ojo, lagrimeo, tamaño de la pupila, grado de protrusión del tercer párpado, actividad motora espontánea, sincronía del corazón con el ECG (electrocardiograma), reflejo palpebral, relajación mandibular, respiraciones por minuto, movimiento pupilar, frecuencia cardíaca, reflejos de tracción en cirugía (Seymour, 2007).

2.2.2.5 Pacientes Geriátricos

CUADRO. 1. Visión general de los cambios de los órganos en los sistemas reportados en pacientes geriátricos, perros y gatos sanos.

Órgano sistema	Actividad/desempeño reducido	Actividad/desempeño aumentado	Efecto clínico
Cardiovascular	Volumen sanguíneo, gasto cardíaco, actividad de los baro-receptores, autorregulación del flujo de sangre.	Tiempo de circulación, tono vagal, cambios vasculares (elasticidad de las fibras, calcificaciones, disminución del colágeno), arritmias cardíacas, contracciones prematuras o fibrilación atrial.	Reducción de la capacidad de reserva cardíaca, decremento de mantener la presión sanguínea bajo anestesia, bolos de anestésicos tienen un efecto prolongado, inducción rápida con anestésicos inhalatorios.
Respiratorio	Elasticidad pulmonar, frecuencia respiratoria, volumen tilda, consumo de oxígeno, producción de dióxido de carbono, capacidad de difusión del oxígeno, fuerza de los músculos respiratorios, conformidad de la pared torácica, capacidad vital, reflejos protectivos.	Capacidad residual funcional.	Disminuye la reserva de oxígeno, menor saturación de oxígeno.
Hígado	Masa funcional, flujo sanguíneo (disminución del flujo cardíaco), actividad de la enzima microsomal, actividad metabólica intrínseca (producción de proteínas).	Susceptible a hipotermia y habilidad para mantener la glucosa sanguínea.	Metabolismo prolongado y excreción de drogas (conjugación hepática), hipoproteïnemia e hipoglucemia.
Riñones	Flujo sanguíneo renal (disminución del flujo cardíaco), constante de filtración glomerular, masa funcional, capacidad para concentrar orina y secretar	Predisposición a la acidosis.	No toleran deshidrataciones o pérdidas agudas de sangre, sobrehidratación causa fácilmente un edema pulmonar, reducción del clearance renal.

	iones hidrógeno.		
Nervioso	Perfusión cerebral, consumo de oxígeno, masa cerebral a degeneración neuronal, vaina de mielina. Producción de neurotransmisores, termorregulación, respuesta simpática al estrés.	Destrucción de neurotransmisores.	Mejora los efectos de las drogas anestésicas, incrementa la susceptibilidad de depresión cardiopulmonar e hipotermia cuando asociados a anestesia, menor resistencia al estrés, mayor ansiedad.

BSAVA, 2007

2.2.2.6 Monitorización Del Paciente Geriátrico

Siempre que un animal se someta a una anestesia general debe ser monitorizado, pero si además se trata de un animal geriátrico la monitorización debe ser más amplia y constante. Más importante que tener un despliegue de monitores caros y sofisticados, es la presencia de una persona vigilando al animal en todo momento, apuntando las variaciones en los parámetros que vamos observando, y actuar en consecuencia lo más rápido posible (Cordero, 2007).

Dependiendo de la gravedad del paciente mediremos más o menos parámetros. Estos pueden ser:

- Frecuencia cardíaca: con palpación del pulso simplemente.
- Frecuencia respiratoria: observando el balón del circuito anestésico.
- Fuerza del pulso
- Color de mucosas y Tiempo de Relleno Capilar.
- Temperatura.

Con estos parámetros podemos monitorizar la mayoría de las anestесias si se hace de forma continuada. Pero en muchos casos, y especialmente en animales geriátricos, esto no es suficiente para ver alteraciones de manera inmediata, por

tanto deberemos hacer una monitorización más amplia e invasiva, y por orden de importancia, los parámetros a medir serían:

- ECG: para ver posibles arritmias.
- Presión Arterial: cateterizando una arteria periférica (preferiblemente en tarso).
- Capnografía: para ver CO₂ espirado, y de esa forma ver la eficacia de la ventilación.
- Gasometría arterial: para ver la oxigenación arterial, el estado ácido-básico y equilibrio electrolítico.
- Presión Venosa Central: nos indica una posible sobrecarga cardíaca.
- Oximetría de pulso: muy poco importante en perros y gatos con oxígeno al 100%.

Dentro de todos estos parámetros quizá los más baratos y que nos ofrezcan mayor información (aparte del ECG) sean la presión arterial y la presión venosa central, ya que pueden medirse sin necesidad de monitores sofisticados (reloj manómetro y columna de agua).”

2.2.2.7 Cambios En La Onda De Pulso

Amplitud

La amplitud es producto de la resistencia periférica. Cuando aumenta la resistencia, disminuye la amplitud, y viceversa.

El aumento significativo de la amplitud demuestra: vasodilatación, drogas, hipertermia, anestesia. La disminución de la amplitud indica: vasoconstricción, hipovolemia (Otero, 2012).

Área debajo de la curva

Representa el volumen de sangre escaneado por el transductor en el tejido, se relaciona directamente con la descarga sistólica y el tono vasomotor del tejido. (Otero, 2012)

2.3 Hipótesis

- **H₀:** El uso de lidocaína por vía intravenosa a infusión continua no reduce la CAM (concentración alveolar mínima) de sevoflurano en la fase de mantenimiento anestésico en caninos geriátricos.
- **H₁:** El uso de lidocaína por vía intravenosa a infusión continua reduce la CAM (concentración alveolar mínima) de sevoflurano en la fase de mantenimiento anestésico en caninos geriátricos.

2.4 Variables hipótesis

2.4.1 Variable independiente

- Infusión continua de lidocaína al 2%

2.4.2 Variable dependiente

- Concentración mínima alveolar (CAM) de sevoflurano
- Efecto farmacológico en pacientes geriátricos.

2.5 Operacionalización de variables

2.5.1 Variable independiente

CUADRO 2. Infusión continua de Lidocaína al 2%

CATEGORÍA	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	ÍNDICE
<i>Lidocaína IV</i>	La lidocaína es un fármaco que usado a dosis de infusión continua provee analgesia y relajación muscular, además de ser un buen antiarrítmico.	Dosis a infusión continua.	- 0,6 mg/Kg/h - 1,8 mg/Kg/h - 3,0 mg/Kg/h (Stein, 2003)

2.5.2 Variable dependiente

CUADRO 3. Concentración mínima alveolar (CAM) de sevoflurano y efecto farmacológico en pacientes geriátricos.

CATEGORÍA	CONCEPTUALIZACIÓN	ÍNDICE	INDICADOR
<i>Mantenimiento anestésico</i>	Es la fase durante la anestesia en la que se consigue que la hipnosis, analgesia y relajación muscular, estén en equilibrio para que se alcance un buen plano anestésico quirúrgico, la lidocaína posee propiedades antinociceptivas que se administrara vía IV en infusión continua.	CAM	Porcentaje (%)
<i>Constantes fisiológicas</i>	Señala la actividad mecánica que desempeña el corazón.	- Frecuencia cardíaca	- Latidos por minuto (lat/min.) > 80 lat/min (taquicardia) < 70 lat/min (bradicardia)
	Numero de respiraciones que efectúa el paciente.	- Frecuencia respiratoria	- Respiraciones por minuto (r/min.) > 16 r/min (taquipnea) < 14 r/min (bradipnea) 0 r/min (apnea)
	Presión constante que ejerce la sangre sobre la pared de los vasos y permitir la perfusión tisular.	- Presión arterial media (PAM)	- mmHg > 100 mmHg (hipertensión) < 62 mmHg (hipotensión)
	Concentración de oxígeno en la sangre.	- Saturación de oxígeno	- %SpO2 < 90 % (hipoxia)
	Signo de la amplitud que presenta el vaso sanguíneo al contraerse y dilatarse, muestra el grado de profundidad anestésica, dolor y perfusión tisular.	- Onda pletismográfica	- Tipo de onda Anestesiado u normal
<i>Efectos físicos</i>	Es un indicador de la profundidad anestésica.	- Posición del globo ocular	- Dirección de la pupila Central (1)/ rotado (2)
	Es un indicador en la profundidad anestésica, indica que se ha llegado a un plano anestésico profundo cuando hay ausencia de él.	- Reflejo oculopalpebral	- Presencia Presente (1)/Ausente (2)
	Conjuntamente con la posición del globo ocular proporciona información de la profundidad anestésica.	- Pupila	- Grados de miosis y midriasis (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Enfoque

El enfoque metodológico de este trabajo fue cuantitativo, se utilizó un modelo estadístico para evaluar el tratamiento más adecuado con el que obtenemos una correcta anestesia, en relación a los datos obtenidos en el campo, también se probó una hipótesis.

3.1.2 Modalidad

Esta investigación fue de campo, el estudio sistemático de los hechos que ocurrieron al monitorizar un paciente pone en contacto al investigador con la realidad, obteniendo resultados positivos para la hipótesis.

3.1.3 Tipo de investigación

En el nivel que se encuentra esta investigación es en una asociación de variables, se aplicó una base anestésica para estudiar cual es el efecto que provee la lidocaína en pacientes geriátricos mantenidos con sevoflorano, como este estudio ayudaría en el futuro.

3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Albergue Municipal para Animales Domésticos del GADMA, ubicado en el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua, sector Parque de los recuerdos vía Pillaro.

3.2.1 Caracterización del lugar

3.2.1.1 Descripción de la ubicación

El Albergue Municipal de Mascotas se encuentra ubicado a una Latitud SUR1°12'1.74'' y Longitud 78°34'27.46''OESTE, con una altitud de 2.500 m.s.n.m. Su temperatura oscila entre 0 °C y 12,6 °C.

3.2.1.2 Descripción de las instalaciones

Las instalaciones del Albergue Municipal para Animales Domésticos del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato, cuenta con servicios para la atención clínica; en consulta externa, cirugía, manejo y control de fauna urbana, peluquería sanitaria y capacitación social.

3.3 Factores de estudio

Los factores a estudiarse fueron los pacientes caninos hembras sometidos a cirugía electiva OVH (Ovariohisterectomía) sin patología concurrente del Albergue Temporal de Mascotas. Los pacientes eran: clínicamente sanas, sin distinción de raza o cruce, animales de edades desde los 8 años en adelante, con una condición corporal saludable de 3 (escala de 1 a 5), estas se distribuyeron en un número de 10 pacientes para cada tratamiento, en total 30, la muestra a utilizarse es la población mensual de pacientes que cumplan los requisitos para procesos de cirugía electiva, es decir, se trabajará con la población total.

El componente variable de la investigación fueron los efectos sobre las constantes fisiológicas del uso de la lidocaína intravenosa en pacientes sometidos a anestesia general.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizó un diseño completamente al azar con la utilización de tablas de contingencia, donde se analizó la relación entre cada una de las variables del estudio, cada variable se estudió independientemente de acuerdo al requerimiento de cada una de ellas. El análisis estadístico se realizará mediante un “Análisis de varianza (ADEVA-ANOVA)”, para evaluar cuál de los tres tratamientos fue el ideal. Cada unidad experimental estuvo conformada por una paciente sometida a tratamiento.

3.5 TRATAMIENTOS

3.5.1 Tratamiento 1

El tratamiento 1 (T1) consistía de una aplicación de una infusión continua de 0,6mg/Kg/h IV de lidocaína con bomba de infusión a cada paciente que se sometió a cirugía general.

3.5.2 Tratamiento 2

El tratamiento 2 (T2) consistía de una aplicación de una infusión continua de 1,8mg/Kg/h IV de lidocaína con bomba de infusión a cada paciente que se sometió a cirugía general.

3.5.3 Tratamiento 3

El tratamiento 3 (T3) consistía de una aplicación de una infusión continua de 3,0mg/Kg/h IV de lidocaína con bomba de infusión a cada paciente que se sometió a cirugía general.

3.6 DATOS A TOMARSE

CUADRO. 4. Parámetros a evaluarse en el estudio

ÍNDICE	INDICADOR
- CAM	- Porcentaje (%)
- Frecuencia cardíaca	- Latidos por minuto (l/min.)
- Frecuencia respiratoria	- Respiraciones por minuto (r/min.)
- Presión arterial (PAS, PAD Y PAM)	- mmHg
- Saturación de oxígeno	- SpO2
- Onda pletismográfica	- Tipo de onda
- Posición del globo ocular	- Central / rotado
- Pupila	- Grados de miosis y midriasis

CAM

El valor de CAM o Concentración Alveolar Mínima, es la cantidad de sevoflurano vaporizado que ingresa al paciente por el circuito, medida en porcentaje (%), que tiene un máximo de 8% y mínimo de 0%, la utilidad en cirugía es de un promedio de 2,34%.

Frecuencia Cardíaca

La frecuencia cardíaca es el número de contracciones del corazón en una unidad de tiempo (minuto). Medida en latidos por minuto (l/min).

Frecuencia Respiratoria

La frecuencia respiratoria es el número de respiraciones que efectúa el paciente durante el lapso de un minuto. Medida en respiraciones por minuto (r/min).

Presión Arterial

La presión arterial es la presión que ejerce la sangre al circular por los vasos sanguíneos. La presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica mantienen una perfusión continua, es importante conocer la presión arterial media la que se calcula con la siguiente formula.

$$PAM \approx PAD + \frac{1}{3} (PAS - PAD)$$

Saturación de oxígeno

Es el porcentaje de oxígeno que llevan los glóbulos rojos en el torrente sanguíneo y es relativamente proporcional a la perfusión tisular se mide en porcentaje (%) con una mínima de 95% que es relativo a 80mmHg de PaO₂ (Otero, 2011), considerando una hipoxemia grave cuando se rebasa <70%.

Onda pletismográfica

La onda refleja dos cambios importantes como: La amplitud, es producto de la resistencia periférica. Cuando aumenta la resistencia, disminuye la amplitud, y viceversa.

El aumento significativo de la amplitud demuestra: vasodilatación, drogas, hipertermia, anestesia. La disminución de la amplitud indica: vasoconstricción, hipovolemia.

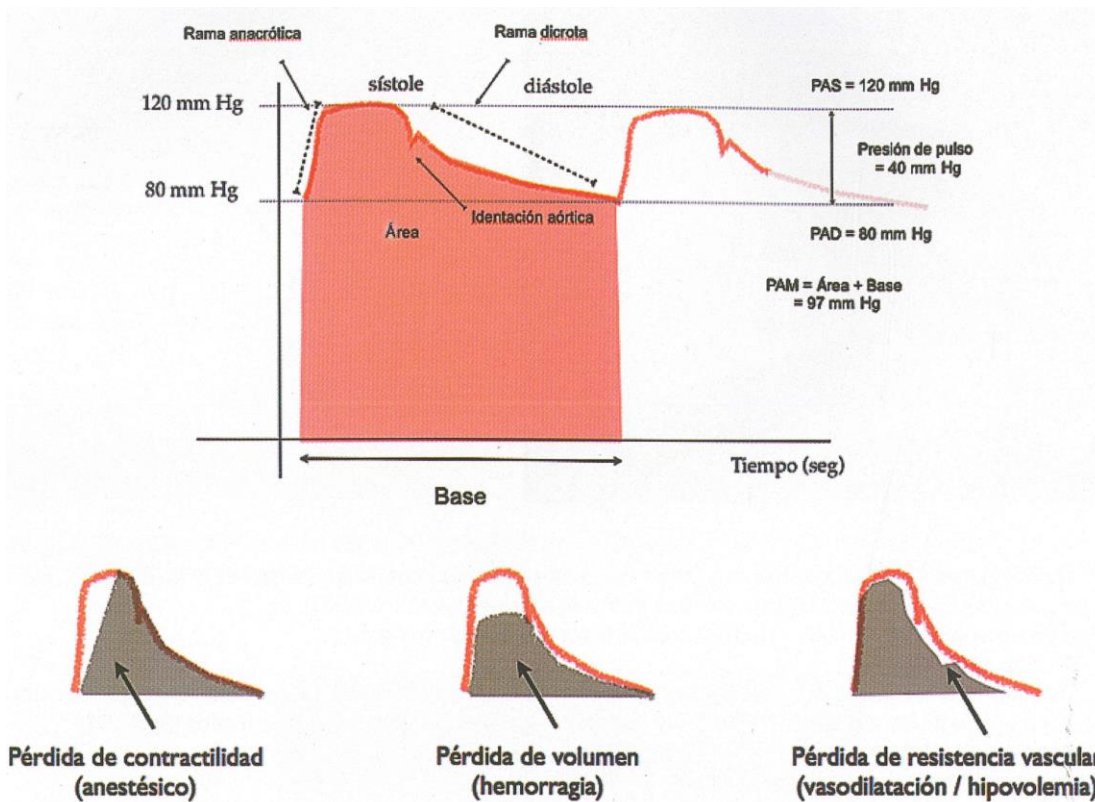


Fig. 2. El gráfico superior muestra los cambios de presión en el ventrículo izquierdo y la arteria aorta durante el ciclo cardíaco, los gráficos inferiores esquematizan diferentes escenarios de hipotensión y sus causas; PAS: presión arterial sistólica, PAD presión arterial diastólica, PAM: presión arterial media.” OTERO, Pablo (2012).

Posición del globo ocular

La posición del globo ocular puede revelar la fase de anestesia por la cual está cursando el paciente, se observa si la posición es ventro medial o rotada se la calificará con el número (1) y si en caso se encontrase en posición centrada se clasificará con número (0).

Tamaño pupila

El tamaño de la pupila al igual que el valor anterior es un indicador de la fase de profundidad anestésica según (Guedel, E. Arthur. 1920 y 1973), que indica una midriasis positiva a medida que el paciente va experimentando una fase anestésica más profunda. Se clasifican en 9 grados de midriasis.

3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados de este ensayo se sometieron al siguiente análisis:

- Análisis de Varianza (ADEVA), para obtener resultados entre medias.
- Prueba de Tuckey al 5%.

CUADRO. 5. Esquema ADEVA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	2
Error experimental	27
Total	29

3.8 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.8.1 Materiales, equipos e instalaciones.

3.8.1.1 Materiales

- Medicamentos
- Insumos hospitalarios
- Suturas

3.8.1.2 Equipos

- Kit quirúrgico
- Máquina de anestesia inhalatoria
- Presión arterial no invasiva
- Oxímetro de pulso
- Sensores de apnea
- Bomba de infusión

3.9 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Una vez que se inició el estudio el número de los pacientes para cada tratamiento se asignó aleatoriamente a medida que cada paciente se reportaba para cirugía y cumplía con los requerimientos previstos, se les asignó a un tratamiento (T1, T2 ó T3). Inmediatamente previa la evaluación anestésica y protocolo antibiótico, se empezó con el proceso anestésico, se colocó una vía intravenosa permeable, se administró la medicación preanestésica (MPA) por la misma vía, igual para los dos grupos (Acepromazina 0,025mg/kg con Tramadol 3mg/Kg)

Transcurrido los 5 minutos de espera para que la MPA surtiera efecto, se precedió a la preparación de la cirugía, luego se inyectó el agente inductor (Propofol 4mg/Kg), en el proceso de la inducción se intubó al paciente y se conectó a la máquina de sevoflurano y se realizó la primera medición de línea base (previo uso de lidocaína) mantenidos a un porcentaje de CAM necesario y luego se tomaron los parámetros respectivos cada 5 minutos durante 15 minutos.

La monitorización de los parámetros se llevó a cabo de la siguiente manera: la frecuencia cardíaca y respiratoria se obtuvieron mediante el uso del estetoscopio; la presión arterial, oximetría de pulso y onda pletismográfica, se utilizó un monitor de signos vitales; y la posición y tamaño de la pupila se valoró mediante observación clínica.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y DISCUSIÓN

4.1.1. Concentración Alveolar Mínima (CAM)

4.1.1.1. Análisis de varianza para la variable CAM

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “CAM”.

CAM	F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
PREVIO USO C.V. (%): 21,43	Dosis	0,32	2	0,16	0,48	0,3871 > 0,05 N.S.
	Error	8,93	27	0,33		
	TOTAL	9,24	29			
5 Minutos C.V. (%): 21,89	Dosis	1,25	2	0,63	2,27	0,1232 > 0,05 N.S.
	Error	7,45	27	0,28		
	TOTAL	8,7	29			
10 Minutos C.V. (%): 25,74	Dosis	1,22	2	0,61	1,93	0,1652 > 0,05 N.S.
	Error	8,52	27	0,32		
	TOTAL	9,74	29			
15 Minutos C.V. (%): 21,99	Dosis	2,92	2	1,46	7,8	0,0021 < 0,05 *
	Error	5,05	27	0,19		
	TOTAL	7,97	29			

N.S. = No significativo

* = Significativo al 0,05

En el cuadro 6, se reporta el análisis de varianza para la variable CAM en los 4 períodos del estudio, no existe variación significativa entre los 3 tratamientos en los 3 primeros períodos debido a que los valores de CAM durante el primer período de

inducción anestésica previo uso de lidocaína se mantienen, es decir, que para conservar en un plano anestésico adecuado, en todas las repeticiones los pacientes requieren más o menos el mismo porcentaje de CAM con un promedio de 2,68% S.D., sin que la lidocaína haya sido suministrada y empiece a hacer su efecto.

La CAM tiende a reducir, la sumatoria de medias indica que a los primeros 5 minutos tiene un valor promedio de 2.66%, este valor de CAM es inferior a la base de 2,68% en la fase previa uso de lidocaína, aunque este valor es superior al porcentaje que cita Cervantes, (2012) de 2,34% para mantención de CAM en pacientes sanos de edad media. En pacientes geriátricos el valor de CAM tiende a elevarse debido a que el volumen de reserva pulmonar esta disminuido, así como la superficie alveolar para el intercambio gaseoso.

Clínicamente se evidencia que la acumulación en el torrente sanguíneo de la lidocaína y su biodisponibilidad no llega a completarse en los primeros 5 minutos, tal como menciona García, (2014) la aplicación de un bolo previa la infusión eleva la concentración sérica, pero a medida que avanza el tiempo la concentración sanguínea del fármaco decrece mientras avanza el tiempo, a diferencia que si se inicia la infusión sin bolo de precarga, la concentración del fármaco incrementa con la infusión paulatinamente y mantienen una meseta más estable que beneficia en el plano anestésico. El valor de CAM a los 10 minutos tiene un valor reducido de sus medias de 2,16%, posterior a esto a los 15 minutos muestra un valor de 1,96%. De acuerdo con lo expuesto por Pypendop, et. al., (2005), la lidocaína disminuye la CAM de los anestésicos inhalados y se puede utilizar para reducir los requisitos de otros fármacos anestésicos.

El análisis de varianza para la variable CAM a los 15 minutos de infusión de lidocaína, diferencia los 3 tratamientos, existe una variación significativa con un

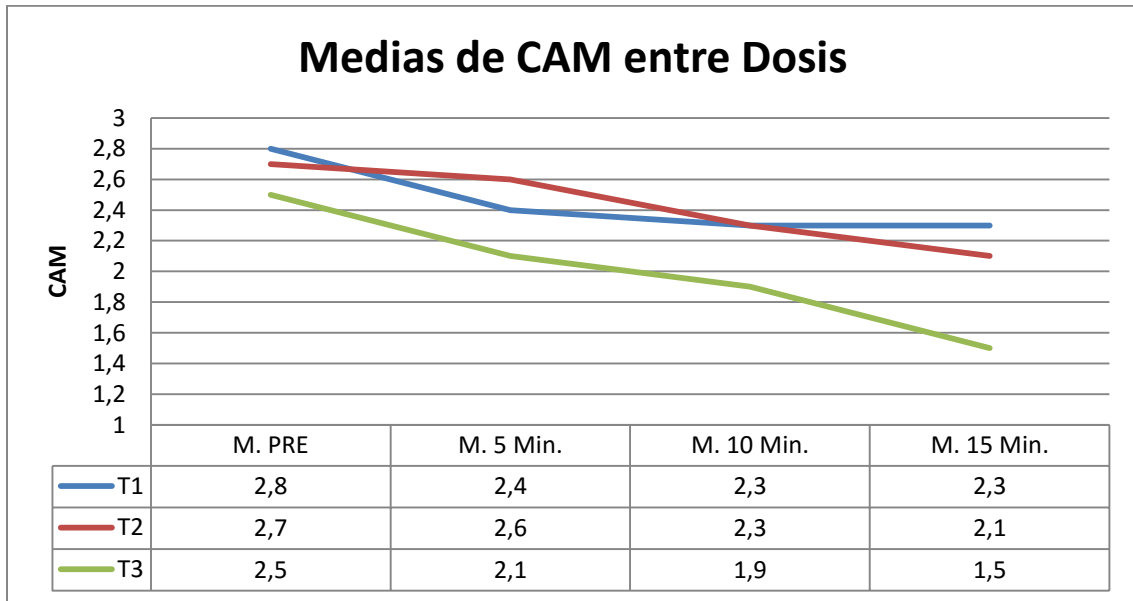
coeficiente de variación de 25,74%, el valor de CAM tiene una reducción mucho más marcada.

CUADRO 7. PRUEBA TUKEY 5% DE “CAM” A LOS 15 MIN.

DOSIS	Medias		
T3	1,55	A	
T2	2,05		B
T1	2,30		B

El cuadro 7 muestra el resultado que rebota al aplicar la prueba de Tukey al 5% para la variable CAM a los 15 minutos, se registran dos rangos de significancia encontrándose en el primer rango el T3 (dosis 3) con una media de 1,55% mientras que en el segundo rango se ubican los T2 y T1 con medias de 2,05% y 2,30%. Concluyendo que la Dosis 3 (3,0 mg/kg/h) reduce la CAM a los 15 minutos, es decir, a medida que se utiliza una mayor dosis de lidocaína (Dosis Máxima segura) existe una reducción significativa de la CAM. Concuero con Doherty, et. al., (1998), que manifiesta que la lidocaína disminuye la CAM en una manera dependiente de la dosis, estudiando la CAM de Halotano en ponies.

GRÁFICO 1. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “CAM” EN PERÍODOS.



En el gráfico 1 el valor de CAM muestra que en todos los períodos el T3 (dosis 3) tiene el menor valor de medias entre ellos, señalando que una mayor dosis de lidocaína existe una reducción de CAM clínicamente significativa en pacientes geriátricos.

4.1.2. Frecuencia Cardíaca (FC)

4.1.2.1. Análisis de varianza para la variable FC

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “FC”.

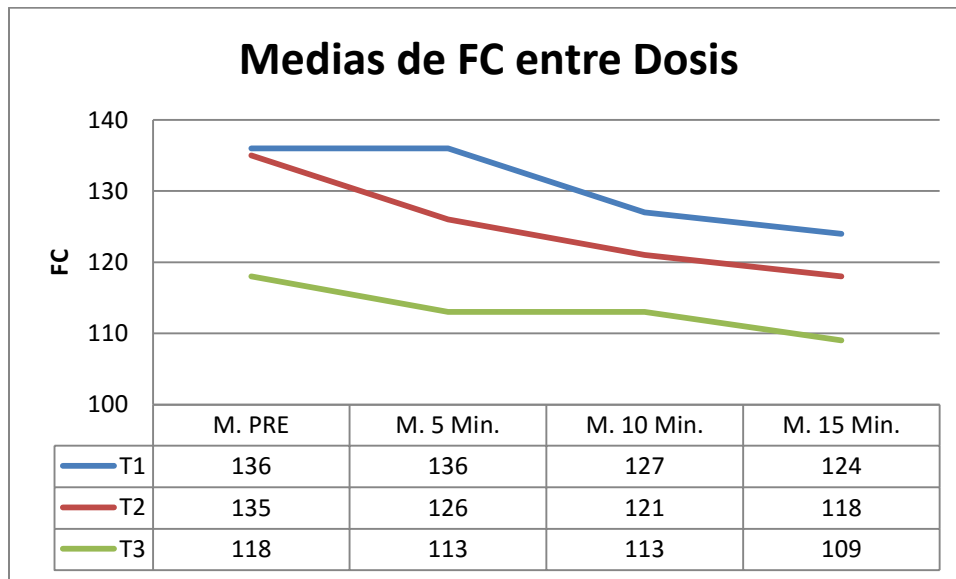
FC	F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
PREVIO USO C.V. (%): 18,05	Dosis	2068,27	2	1034,13	1,87	0,1733 > 0,05 N.S.
	Error	14921,1	27	552,63		
	TOTAL	16989,37	29			
5 Minutos C.V. (%): 16,72	Dosis	2599,27	2	1299,63	2,95	0,0696 > 0,05 N.S.
	Error	11908,1	27	441,04		
	TOTAL	14507,37	29			
10 Minutos C.V. (%): 18,13	Dosis	989,6	2	484,80	1,04	0,3676 > 0,05 N.S.
	Error	12861,6	27	476,36		
	TOTAL	13851,2	29			
15 Minutos C.V. (%): 19,23	Dosis	1229,87	2	614,93	1,21	0,3148 > 0,05 N.S.
	Error	13757,1	27	509,52		
	TOTAL	14986,97	29			

N.S.= No significativo

En el cuadro 8, se reporta el análisis de varianza para la variable FC en los 4 períodos, no existe una variación significativa en todos los períodos, concordando con lo que manifiesta Dzikiti, et. al., (2003) que al usar lidocaína para disminuir la CAM se logró obtener una anestesia quirúrgica suficiente, los parámetros fisiológicos no reportaron diferencias significativas. Sin embargo, durante el estudio la FC tiene una tendencia a disminuir, el valor de medias de FC en el período previo al uso de lidocaína es de 129 l.p.m. este valor será la referencia para la frecuencia cardíaca de pacientes geriátricos, conjuntamente el promedio de las medias de FC a los 10 minutos es 120 l.p.m., menor que el período anterior. A los 15 minutos el promedio de medias de FC es de 117 l.p.m. Comparto con Clarkson, et. al., (1985), que señalan que la lidocaína bloquea los Canales rápidos de Sodio

dependientes de voltaje, disminuyendo la frecuencia cardíaca, obviamente sin rebasar la dosis tóxica que deprime la función cardíaca y puede ser irreversible.

GRÁFICO 2. DE MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “FC” EN PERÍODOS.



En el gráfico 2 el valor de FC muestra que en todos los períodos el T3 (Dosis 3) tiene el menor valor de medias entre todos los tratamientos períodos, señalando que una mayor dosis de lidocaína existe una reducción de la frecuencia cardíaca siendo un buen profiláctico anti-taquiarritmico en pacientes geriátricos.

4.1.3. Frecuencia Respiratoria (FR)

4.1.3.1. Análisis de varianza para la variable “FR”

CUADRO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “FR”

FR	F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
PREVIO USO C.V. (%): 28,00	Dosis	282,6	2	141,3	4,89	0,0154 < 0,05 *
	Error	780,2	27	28,9		
	TOTAL	1062,8	29			
5 Minutos C.V. (%): 24,84	Dosis	370,87	2	185,43	8,91	0,0011 < 0,05 *
	Error	562,10	27	20,82		
	TOTAL	932,97	29			
10 Minutos C.V. (%): 20,56	Dosis	288,8	2	144,4	12,4	0,0002 < 0,05 *
	Error	314,4	27	11,64		
	TOTAL	603,2	29			
15 Minutos C.V. (%): 23,51	Dosis	288,6	2	144,30	9,14	0,0009 < 0,05 *
	Error	426,1	27	15,78		
	TOTAL	714,7	29			

* = significativo

En el cuadro 9, se reporta el análisis de varianza para la variable FR, existe una variación significativa en los 4 períodos. Con un promedio de medias de 19,2 r.p.m.

CUADRO 10. PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA.

DOSIS	Medias		
T3	22,80	A	
T2	19,50	A	B
T1	15,30		B

El cuadro 10 muestra el resultado obtenido al aplicar la prueba de Tukey al 5% para la variable “Frecuencia Respiratoria”, el cual registra que hay dos rangos, en el primer rango se encuentra el T3 (Dosis 3) que presenta un mayor aumento de la FR.

Y el segundo rango que se encuentra el T1 (Dosis 1). En esta fase del estudio aún no se ha aplicado dosis de lidocaína.

CUADRO 11. PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” A LOS 5 MIN. INICIADO EL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias		
T3	22,80	A	
T2	18,10	A	B
T1	14,20		B

El cuadro 11 demuestra el rango que los pacientes intervenidos con infusión de lidocaína tienden a aumentar su frecuencia respiratoria gradualmente en proporcionalidad al aumento de dosis de lidocaína. El T3 se encuentra en el rango más lato con una elevación de la FR de 22,80 r.p.m. y el T1 en el rango inferior con 14,20 r.p.m. y el T2 está en uniformidad de rangos con una FR más estable de 18,1 r.p.m.

CUADRO 12. PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” A LOS 10 MIN. INICIADO EL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias			
T3	20,40	A		
T2	16,60		B	
T1	12,80			C

El cuadro 20 demuestra que los pacientes intervenidos con infusión de lidocaína tienden a aumentar su frecuencia respiratoria gradualmente en proporcionalidad al aumento de dosis de lidocaína. Tenemos 3 rangos, siendo el T3 el que está en el rango más alto mostrando una media de FR de 20,40 r.p.m., en T2 en el segundo rango con una media de FR de 16,6 r.p.m. y el T1 con 12,80 r.p.m.

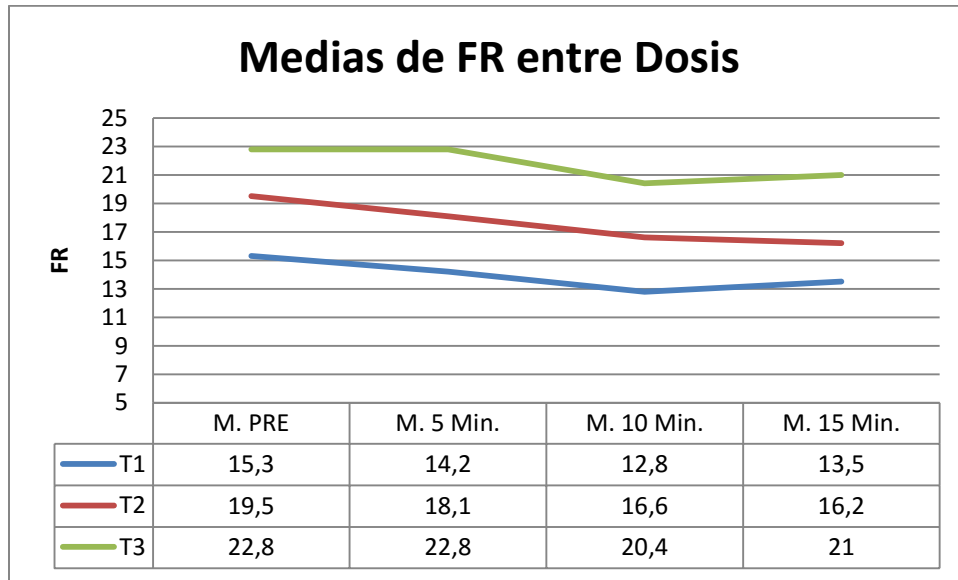
CUADRO 13. PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” A LOS 15 MIN. INICIADO EL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias	
T3	21,00	A
T2	16,20	B
T1	13,50	B

El cuadro 13 demuestra que los pacientes intervenidos con infusión de lidocaína tienden a aumentar su frecuencia respiratoria gradualmente en proporcionalidad al aumento de dosis de lidocaína. Se obtienen dos rangos para la FR a los 15 minutos, en el que el T3 tiene una media de 21,00 r.p.m., el T2 con 16,2 r.p.m. y el T1 con 13,50 r.p.m.

Se observó que la FR más baja durante todos los períodos desde el inicio del uso de la lidocaína fueron las del T1, debido al porcentaje de agente inhalatorio que se uso para mantener sobre este tratamiento tenía el más alto índice de CAM entre los 3 tratamientos. Coincidió con Galliou, et. al., (2006) quien manifiesta que la frecuencia respiratoria en su estudio aumentó durante la cirugía, en especial al momento de realizar el pinzado en la castración de caballos anestesiados. Pero según Dzikiti, et. al., (2003) conjuntamente con la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria no se ven afectadas por la aplicación de lidocaína. La lidocaína a nivel respiratorio no tiene efecto, concluyendo que proporciona analgesia evitando que se profundice demasiado al paciente para lograr cubrir la analgesia, minimizando el consumo de sevoflurano y evitando accidentes respiratorios por apnea o bradipnea, gracias a que el mismo paciente mantiene la ventilación autónoma.

GRÁFICO 3. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “FR” EN LOS 4 PERÍODOS.



En el gráfico 3 los valores de FR muestra que el T3 (Dosis 3) tiene el mayor valor de medias entre todos los tratamientos durante todos los períodos, señalando que una mayor dosis de lidocaína existe un aumento en la ventilación mecánica, es importante que mientras el paciente se encuentre bajo anestesia general ventile por sí mismo así se minimiza los posibles accidentes respiratorios durante la anestesia en pacientes geriátricos.

4.1.4. Presión Arterial

4.1.4.1. Presión Arterial Sistólica (PAS)

4.1.4.1.1. Análisis de la varianza para la variable “PAS”

CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “PAS”

PAS	F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
PREVIO USO	Dosis	4621,27	2	2310,63	5,28	0,0116 < 0,05 *
C.V. (%):	Error	11820,87	27	437,8		
17,84	TOTAL	16441,87	29			
5 Minutos	Dosis	1473,07	2	736,53	0,89	0,4241 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	22454,4	27	831,64		
24,21	TOTAL	23927,47	29			
10 Minutos	Dosis	2279,47	2	1139,73	1,64	0,2119 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	18712,7	27	693,06		
20,70	TOTAL	20992,17	29			
15 Minutos	Dosis	2704,2	2	1352,1	1,91	0,1670 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	19075,3	27	706,49		
22,06	TOTAL	21779,5	29			

* = significativo al 0,05

N.S.= No significativo al 0,05

En el cuadro 14 se presenta el análisis de varianza para la variable PAS en los 4 períodos, demuestra que existe una variación significativa en la fase previa al uso de lidocaína, mientras que en los otros períodos no reporta variación significativa entre tratamientos. Meder, et. al., (2012) menciona que la presión arterial sistólica promedio para caninos sanos es de 145,50mmHg. Y según Meurs, 2000 et. al., al evaluar 33 perros geriátricos y un grupo control de 22 individuos no se encontró diferencias significativas al comparar los dos grupos, es decir, un canino geriátrico

saludable presenta los mismos rangos de presión arterial sistólica que un canino adulto saludable.

CUADRO 15. PRUEBA TUKEY 5% DE “PAS” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA.

DOSIS	Medias	
T3	127,50	A
T1	124,50	A
T2	99,80	B

Al aplicar la prueba de Tukey al 5% para la variable PAS previo uso de lidocaína los pacientes anestesiados demuestran que existe dos rangos, en el primer rango se encuentran los T1 y el T3 (Dosis 1 y Dosis 3, respectivamente) con presión arterial sistólica elevada, el promedio de valores en este período es de 119,13 mmHg, este valor se encuentra dentro del rango descrito por Meder et. al., (2012) que es de 83,14–184,28mmHg. Sin embargo en el segundo rango se ubica el T2 (Dosis 2) que mantienen presiones arteriales sistólicas menores y más controladas.

4.1.4.2.Presión Arterial Sistólica (PAD)

4.1.4.2.1. Análisis de varianza para la variable “PAD”

CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “PAD”

PAD	F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
PREVIO USO	Dosis	4901,27	2	2450,63	4,95	0,0147 < 0,05 *
C.V. (%):	Error	13358,10	27	494,74		
32,13	TOTAL	18259,37	29			
5 Minutos C.V.	Dosis	525,6	2	262,8	0,33	0,7228 > 0,05 N.S.
(%): 38,96	Error	21599,6	27	799,99		
	TOTAL	22125,2	29			
10 Minutos	Dosis	1927,27	2	963,63	2,26	0,1238 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	11516,20	27	426,53		
26,87	TOTAL	13443,47	29			
15 Minutos	Dosis	635,47	2	317,73	0,46	0,6387 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	18820,00	27	697,04		
38,56	TOTAL	19455,47	29			

* = significativo al 0,05

N.S.= No significativo al 0,05

En el cuadro 16 se presenta el análisis de varianza para la variable PAD en los 4 períodos, resulta que existe una variación significativa en la fase previa al uso de lidocaína, mientras que en los otros períodos no reporta variación significativa.

CUADRO 17. PRUEBA TUKEY 5% DE “PAD” PREVIO USO DE LIDOCAÍNA.

DOSIS	Medias	
T3	99,10	A
T1	87,30	A
T2	69,10	B

Al aplicar la prueba de Tukey al 5% para la variable PAD previo uso de lidocaína los pacientes anestesiados demuestran que existe dos rangos, en el primer rango se encuentran los T1 y el T3 (Dosis 1 y Dosis 3, respectivamente) con presión arterial diastólica elevada; el promedio de valores de PAD en este período es de 69,23mmHg, en el segundo rango se encuentra el T2 (Dosis 2) que al igual que el T2 de PAS son inferiores a T1 y T3 y menos erráticas, comparando el resultado conseguido en el estudio con el obtenido por Brown et. al., (2007) señala que los caninos geriátricos muestran condiciones para presentar hipertensión arterial sistémica, indicando que la PAD no debe exceder de 95mmHg para siquiera considerarse en riesgo mínimo de lesión de órganos-diana.

4.1.4.3.Presión Arterial media (PAM)

4.1.4.3.1. Análisis de varianza para la variable “PAM”

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “PAM”.

PAM	F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
PREVIO USO	Dosis	4568,27	2	2284,13	5,16	0,0092 < 0,05 *
C.V. (%):	Error	10997,9	27	407,33		
23,70	TOTAL	15566,17	29			
5 Minutos	Dosis	313,27	2	156,63	0,2	0,8171 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	20786,2	27	769,86		
31,48	TOTAL	21099,47	29			
10 Minutos	Dosis	2049,8	2	156,63	0,2	0,8171 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	12639,4	27	769,86		
23,12	TOTAL	14689,2	29			
15 Minutos	Dosis	1145	2	572,5	0,87	0,4292 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	17707,8	27	655,84		
29,85	TOTAL	18852,8	29			

* = significativo al 0,05

N.S.= No significativo al 0,05

En el cuadro 18, se reporta el análisis de varianza para la variable PAM, existe una variación significativa previo uso de lidocaína, durante los otros 3 períodos siguientes no existe variación.

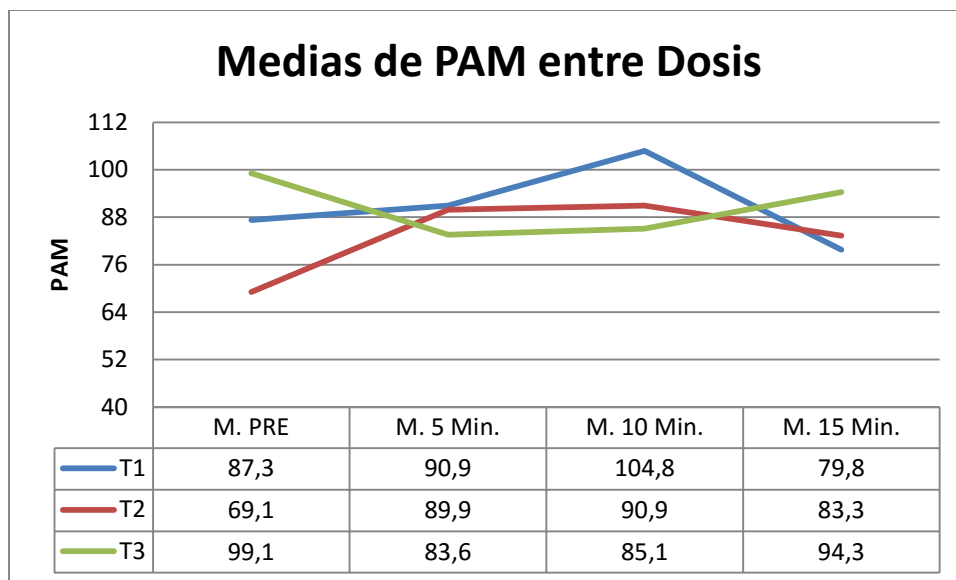
CUADRO 19. PRUEBA TUKEY 5% DE “PAM” PREVIO INICIO DEL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias		
T3	99,10	A	
T1	87,30	A	B
T2	69,10		B

Al aplicar la prueba de Tukey al 5% para la variable PAM previo uso de lidocaína los pacientes anestesiados demuestran que existe dos rangos, en el primer rango se encuentran los T1 y el T3 (Dosis 1 y Dosis 3, respectivamente) con presión arterial diastólica elevada; el promedio de valores de PAM en este período es de 85,1 mmHg, aún se mantiene en el rango menor de 95mmHg establecido por Brown et. al., (2007). El promedio revela ser igual que PAS y PAD, el T2 está en el segundo rango con mejores resultados para evitar la Hipertensión arterial sistémica.

Además la PAM a partir de los 5 minutos de iniciar la infusión tiende a elevarse en relación al aumento de dosis de lidocaína, el promedio que conserva la PAM es 88,13 mmHg, a los 10 minutos mantiene una media de 93,6 mmHg y a los 15 minutos es de 85,8 mmHg, de acuerdo con Valverde, et. al., (2004) dice que la presión sanguínea aumento significativamente a los 30 minutos de hacer una medición después de dar una infusión a dosis alta de lidocaína.

GRÁFICO 4. DE MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “PAM” EN LOS 4 PERÍODOS.



En el gráfico 4 se muestra los valores de PAM durante todo el estudio, los T1 y T2 muestran tendencia a aumentar una vez iniciada la infusión de lidocaína, a diferencia del T3, que desciende la PAM, el T1 muestra que a los 10 minutos la presión arterial aumenta representando un riesgo en la hipertensión sistémica, y el T3 al descender la PAM es un riesgo para la hipotensión arterial. El T2 una vez que se inició el estudio aumenta la PAM pero no a niveles riesgosos y desde los primeros 5 minutos mantiene una PAM estable durante todo el estudio.

4.1.5. Saturación de oxígeno (SpO₂)

4.1.5.1. Análisis de varianza para la variable “SpO₂”

CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “SpO₂”.

SpO₂	F.V.	SC	Gl	CM	F	P-valor
PREVIO	Dosis	54,6	2	27,3	2,58	0,0753 > 0,05 N.S.
USO C.V.	Error	259,6	27	9,58		
(%): 3,18	TOTAL	313,2	29			
5 Minutos	Dosis	81,67	2	30,83	5,81	0,0080 < 0,05 *
C.V. (%):	Error	189,8	27	7,03		
2,73	TOTAL	271,47	29			
10 Minutos	Dosis	55,4	2	27,7	1,07	0,3559 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	696,6	27	25,8		
5,29	TOTAL	752	29			
15 Minutos	Dosis	25,27	2	12,63	0,93	0,4077 > 0,05 N.S.
C.V. (%):	Error	367,7	27	13,62		
29,85	TOTAL	329,97	29			

N.S.= No significativo al 0,05

*** = significativo al 0,05**

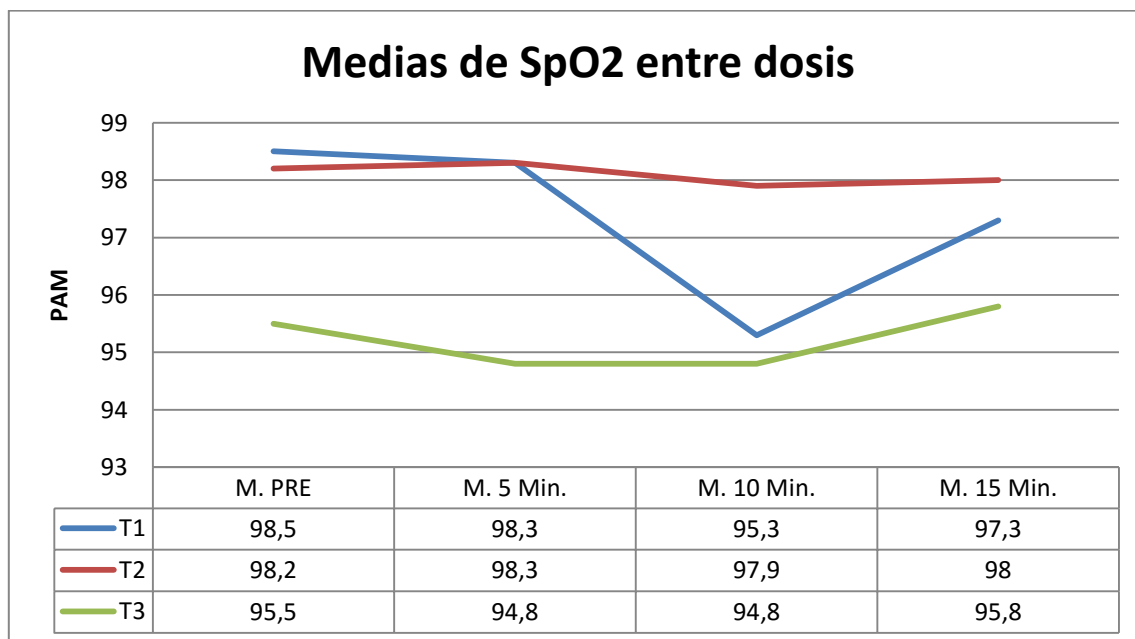
En el cuadro 20, se reporta el análisis de varianza para la variable SpO₂, existe una variación significativa a los 5 minutos. El promedio de las medias es de 97,4% previo al estudio. Según Otero, (2011) una saturación mayor de 95% está entre el rango de normal a hipoxemia, es decir, que su relación de presión arterial de oxígeno (PaO₂) estaría entre 80 y 100 mmHg.

CUADRO 21. PRUEBA TUKEY 5% DE “SpO₂” A LOS 5 MINUTOS DE INICIO DEL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias	
T2	98,30	A
T1	98,30	A
T3	94,80	B

El cuadro 21 muestra el rango de significancia, el T3 en el rango inferior presenta una disminución de la oxigenación tisular menor de 95% que significa hipoxemia, según Otero (2011), esto puede implicar un accidente anestésico. El promedio de las medias de SpO₂ es de 97,1% muy cercano al valor previa efusión de lidocaína. El T2 y T1 en el rango superior muestran SpO₂ más altas, es decir, mejor oxigenación.

GRÁFICO 5. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “SpO₂” EN LOS 4 PERÍODOS.

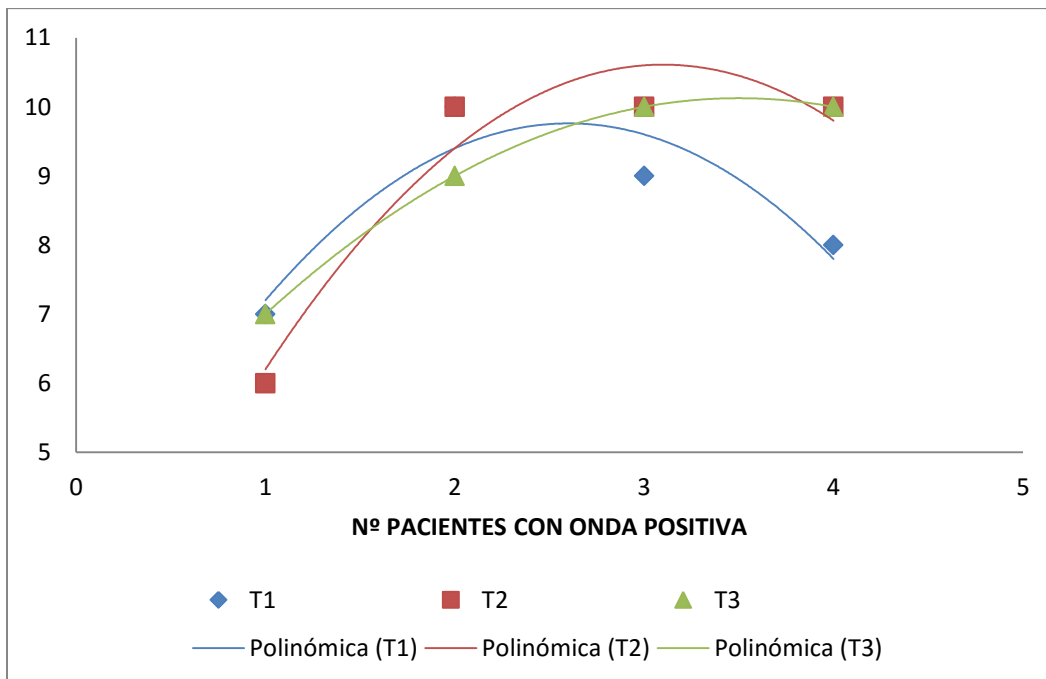


En el gráfico 5 los valores de SpO2 muestran que el T1 posee una oscilación en la saturación de oxígeno a medida que el estudio seguía su curso, pero el T2 y T3 tienen una mayor estabilidad de la saturación de oxígeno durante el tiempo de cirugía, inconvenientemente, el T3 presenta las medias más bajas de saturación de oxígeno presentando un riesgo anestésico para el paciente geriátrico.

4.1.6. Onda pletismográfica

La onda pletismográfica es una variable de valor cualitativo el cual se clasificó entre presente (1) y ausente (0), se sumó el número de pacientes que tenían una onda positiva para el estudio y se le dio un porcentaje.

GRÁFICO 6. LÍNEA DE TENDENCIA CUADRÁTICA ENTRE DOSIS.

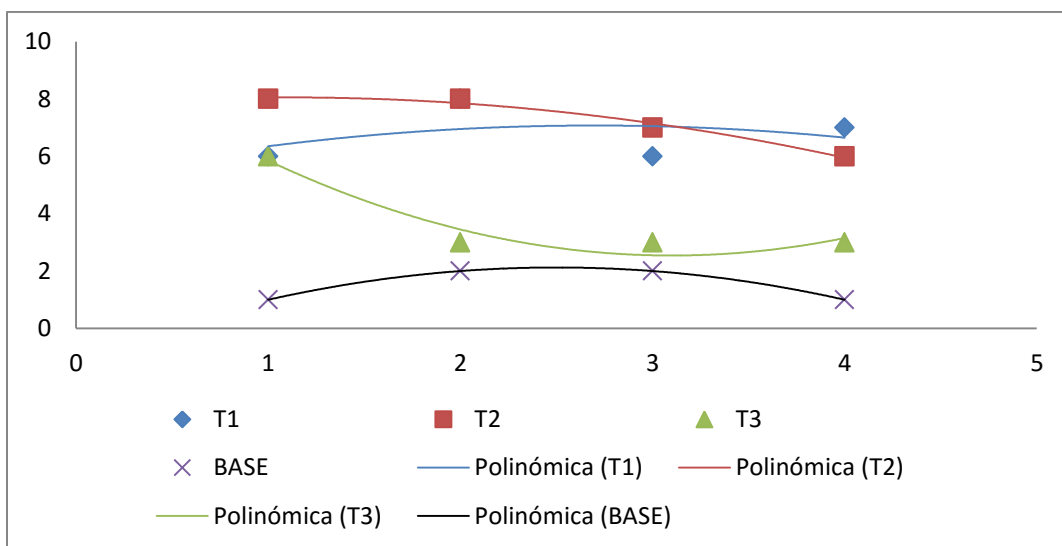


Los 3 tratamientos en el período 1 del estudio (previo uso de lidocaína), los pacientes presentaron la más alta ausencia de Onda positiva, luego de usar la lidocaína los pacientes evidencian un aumento en la presencia de Onda positiva, el T3 tiene una progresión positiva de la presencia de onda a diferencia del T1 y el T2 teniendo tendencia a aumentar, pero en la mitad del estudio desarrolla una disminución indicando que los pacientes con T1 y T2 pueden presentar una superficialización de la anestesia.

4.1.7. Posición del globo ocular (PO)

La Posición del globo ocular es una variable de valor cualitativo el cual se clasificó entre rotado (1) y ausente (0), se sumó el número de pacientes que tenían una posición ocular rotada y se le dio un porcentaje. Se realizó una línea de tendencia cuadrática para observar si el ojo mantiene la posición entre períodos.

GRÁFICO 7. DISPERSIÓN DE PACIENTES CON POSICIÓN OCULAR ROTADA POR DOSIS ENTRE PERÍODOS.

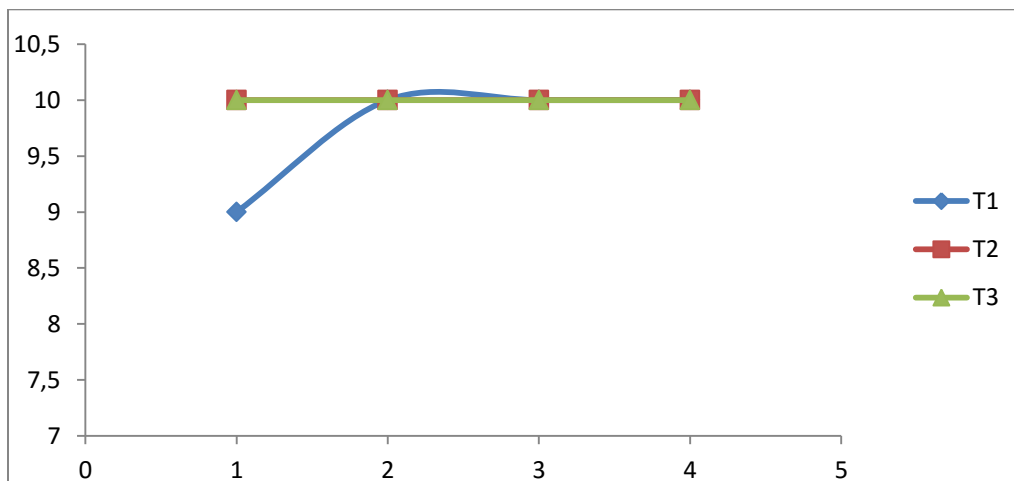


En el gráfico 7 se observa una línea base, la cual se fundamenta en estudios según Guedel, (1920), que manifiesta que la posición del globo ocular al inicio de la anestesia tiene una posición central, luego ésta se vuelve rotada y cuando el paciente es inducido a una fase anestésica más profunda ésta se vuelve a centrar; previo uso de lidocaína los pacientes tienen un porcentaje entre el 60 y 80 % de presentar globo ocular rotado, esto se debe al uso del agente inductor (propofol) que uno de sus efectos farmacológicos es producir estrabismo ventro-medial. El T3 demuestra que provoca una fase anestésica profunda e inmediata con el globo ocular centrado pero a su vez peligrosa para el paciente. El T2 y T1 son más lentos en la profundización siendo más seguros al usarse en pacientes geriátricos.

4.1.8. Reflejo oculopalpebral (RO)

El reflejo oculopalpebral es una variable de valor cualitativo el cual se clasificó entre ausente (1) y presente (0), se sumó el número de pacientes que tenían una respuesta negativa al RO, lo cual ayuda a comprobar la hipótesis.

GRÁFICO 8. DISPERSIÓN DE PACIENTES CON REFLEJO OCULOPALPEBRAL NEGATIVO POR DOSIS ENTRE PERÍODOS.



El gráfico 8 muestra que el RO debe estar ausente en todos los períodos, debido que antes de iniciar la infusión de lidocaína el propofol fue suministrado y provoca ese efecto, sin embargo se observa que uno de los casos del T1 dio positivo para RO. Recordemos que el reflejo palpebral con anestésicos volátiles se pierde esto no quiere decir que sea una anestesia excesiva.

4.1.9. Tamaño pupila (TP)

4.1.9.1. Análisis de varianza para la variable “TP”

CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE “TP”.

TP	F.V.	SC	GI	CM	F	P-valor
PREVIO USO C.V. (%): 23,64	Dosis	14,47	2	7,23	6,3	0,0057 < 0,05 *
	Error	31,00	27	1,15		
	TOTAL	45,47	29			
5 Minutos C.V. (%): 23,86	Dosis	9,8	2	4,90	3,59	0,0416 < 0,05 *
	Error	36,9	27	1,37		
	TOTAL	46,7	29			
10 Minutos C.V. (%): 20,67	Dosis	17,07	2	8,53	7,58	0,0024 < 0,05 *
	Error	30,40	27	1,13		
	TOTAL	47,47	29			
15 Minutos C.V. (%): 23,47	Dosis	16,47	2	8,23	5,6	0,0092 < 0,05 *
	Error	39,70	27	1,47		
	TOTAL	56,17	29			

* = significativo al 0,05

En el cuadro 22, se reporta el análisis de varianza para la variable TP previo inicio de la infusión de lidocaína en la investigación, existe una variación significativa en todos los períodos.

CUADRO 23. PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” PREVIO INICIO DEL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias		
T1	5,40	A	
T2	4,50	A	B
T3	3,70		B

El cuadro 23 indica los rangos de significancia, el T3 (dosis 3) presenta una menor dilatación de la pupila con una media de 4,50 antes que se administre la solución de lidocaína. Los valores medios de midriasis pupilar en este período son para el T1 con media de 5,4 y de 4,50 para el T2.

CUADRO 24. PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” A LOS 5 MIN. DE INICIO DEL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias		
T1	5,70	A	
T2	4,60	A	B
T3	4,40		B

El cuadro 24 muestra el rango de significancia, el T3 (dosis 3) presenta una menor dilatación de la pupila a los 5 minutos de la administración de lidocaína. Con una media de 4,6 de dilatación pupilar del T2. Durante el T3 se puede observar un mayor grado de miosis y a su vez con la posición centrada que tiene el globo ocular puede presentar un riesgo anestésico al igual que el T1 con excesivo grado de midriasis.

CUADRO 25. PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” A LOS 10 MIN. DE INICIO DEL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias	
T1	6,20	A
T3	4,60	B
T2	4,60	B

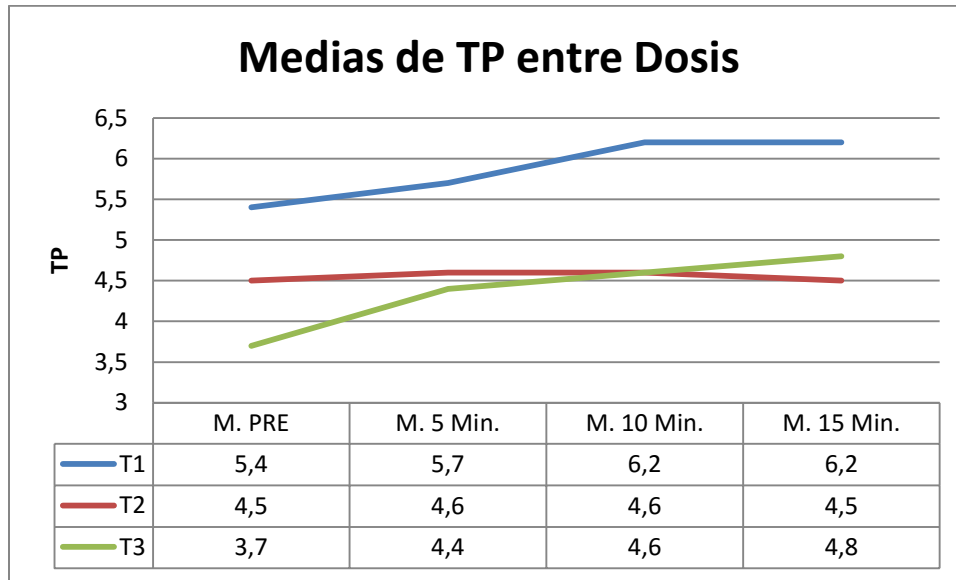
El cuadro 25 presenta el rango de significancia, el T3 (dosis 3) Y T2 (dosis 2) se encuentran en el segundo rango lo que representa que existe una menor dilatación de la pupila a los 10 minutos que se administró la solución de lidocaína. El T1 señala una dilatación mayor explicado por un uso mayor de sevoflurano.

CUADRO 26. PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” A LOS 15 MIN. DE INICIO DEL TRATAMIENTO.

DOSIS	Medias	
T1	6,20	A
T3	4,80	B
T2	4,50	B

El cuadro 26 muestra el rango de significancia, la T1 (dosis 1) presenta una mayor dilatación de la pupila a los 15 minutos de ser suministrada la solución de lidocaína. El T3 y T2 estadísticamente presenta menor dilatación pupilar.

GRÁFICO 9. MEDIAS DE PRUEBA TUKEY 5% DE “TP” EN LOS 4 PERÍODOS.



En el gráfico 9 los valores de TP muestran que el T1 (dosis 1) posee un alto número de pacientes con mayor dilatación de pupila; concordando con Guedel, (1920) la dilatación de la pupila en el T2 presenta un aumento del grado de miosis, que clínicamente el paciente no entra en una fase irreversible de la anestesia y mantiene actividad cerebral sin dolor. Pero el T3 evidenciaba que había mayor presencia de pupila centrada, que significa que el paciente está entrando en una fase anestésica profunda irreversible.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.CONCLUSIONES

La lidocaína tiene un efecto depresor de la nocicepción, conservando una ventilación autónoma del paciente, la frecuencia respiratoria mantuvo un promedio de 16,9 r.p.m., una SpO2 promedio de 98,3%, la frecuencia cardíaca se muestra controlada (FC S.D. 129 l.p.m.), la presión arterial media mínima fue de 85 mmHg durante el uso del T2. Al utilizar una menor fracción de agente inhalatorio la depresión del sistema nervioso no es tan agravada, minimizando el riesgo de accidentes anestésicos intraoperatorios, evitando un plano anestésico irreversible.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes períodos para las distintas variables, se estableció que la lidocaína suministrada a infusión continua IV a pacientes geriátricos tiene un efecto reductor sobre la Concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano durante la fase de mantenimiento. La reducción de la CAM es dependiente de la dosis de lidocaína suministrada, logrando reducir de 2,5% a 1,5% con dosis elevada de lidocaína. Para el mantenimiento de pacientes geriátricos se puede utilizar la infusión de lidocaína de (1,8 mg/kg/h) conjuntamente con una CAM de sevoflurano reducida de 2,7% a 2,1%.

La dosis más efectiva que demostró tener los mejores resultados durante la fase de mantenimiento anestésico es la del T2 (dosis 2) equivalente a 1,8 mg/kg/h de lidocaína IV, que logra mantener las constantes fisiológicas más estables que los otros dos tratamientos.

5.2.RECOMENDACIONES

Considerar la sustitución de opioides que tienen un efecto depresor del sistema cardiovascular en pacientes caninos geriátricos por el uso de lidocaína a infusión continua para el control del dolor trans y post-quirúrgico.

Se recomienda realizar evaluación del efecto de otros fármacos de la misma familia, o similares, como la bupivacaína.

Se sugiere utilizar la dosis de 1,8 mg/Kg/h de la lidocaína a infusión continua durante la fase de mantenimiento anestésico para la reducción del uso de CAM de sevoflurano en caninos geriátricos sometidos a anestesia general.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.TEMA

Implementación de un estándar de monitorización y uso de lidocaína a infusión continua a pacientes geriátricos sometidos a anestesia general para profesionales dedicados a anestesia.

6.2.OBJETIVOS

6.2.1. Objetivo General

Implementar de un estándar de monitorización y uso de lidocaína en infusión continua a pacientes geriátricos sometidos a anestesia general para profesionales dedicados a anestesia.

6.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer el uso de la lidocaína en dosis de 1,8 mg/kg/h en pacientes geriátricos, como alternativa coadyuvante en el proceso de mantención anestésica de pacientes mantenidos con sevoflurano.
- Mejorar la calidad de la fase de mantenimiento anestésico en geriátricos.
- Elaborar una ficha de monitorización anestésica

6.3.JUSTIFICACIÓN

Es importante conocer cuáles son las alternativas que nos ayuden a disminuir los requerimientos de fármacos dentro de la anestesia trans-quirúrgica sin afectar la salud de nuestro paciente. Por tal razón se justifica el uso de la lidocaína como agente reductor de la CAM de sevoflurano, demostrado que es posible utilizarla en caninos geriátricos a infusión continua a razón de 1,8mg/kg/h sin que tenga efectos adversos sobre las constantes fisiológicas del paciente; gracias a las propiedades anti-nociceptivas que provee el fármaco, este prevé de la utilización de drogas depresoras del sistema cardiorrespiratorio y nervioso como los opiáceos, facilitando el control y la monitorización anestésica.

La monitorización durante la anestesia se debe estandarizar porque existe una visión general de los pacientes de edad avanzada, el estado general de un paciente geriátrico presentan actividades fisiológicas aumentadas o reducidas que en el aspecto clínico se refleja como la reducción de la capacidad de reserva cardíaca, decremento la capacidad de mantener la presión sanguínea bajo anestesia, la administración de bolos anestésicos tienen un efecto prolongado, una inducción rápida con anestésicos inhalatorios, disminución de la reserva de oxígeno, menor saturación de oxígeno, metabolismo hepático prolongado y lenta excreción de drogas, hipotermia e hipoglucemia, predisposición a deshidratación severa, la sobrehidratación produce fácilmente un edema de pulmón, reducción del clearance renal, aumentado el efecto depresor por los fármacos anestésicos a nivel nervioso, menor resistencia al estrés y mayor ansiedad.

6.4.MANEJO TÉCNICO

6.4.1. Flujograma de consideración anestésica Lidocaína / Geriátricos

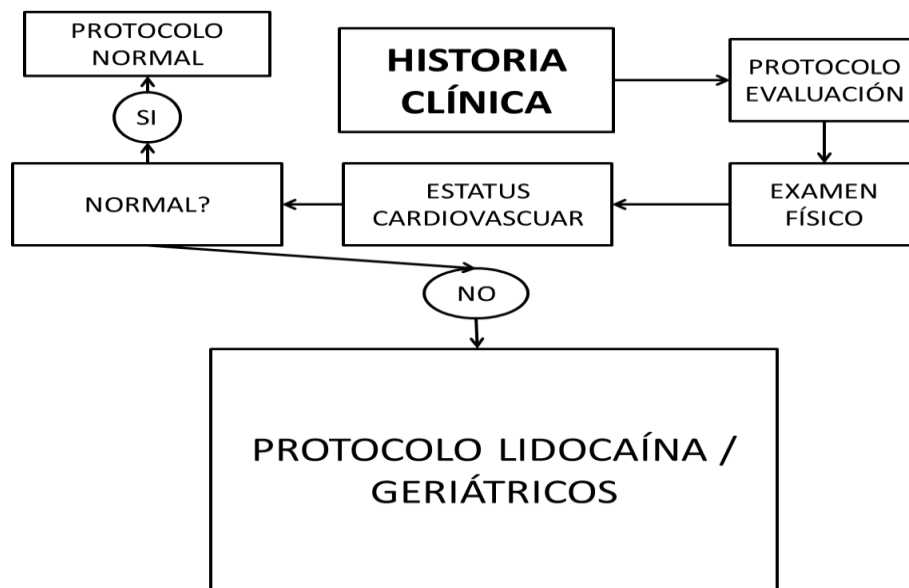


Fig. 3. Flujograma de consideración anestésica Lidocaína / Geriátricos

6.4.2. Algoritmo de decisión para la anestesia

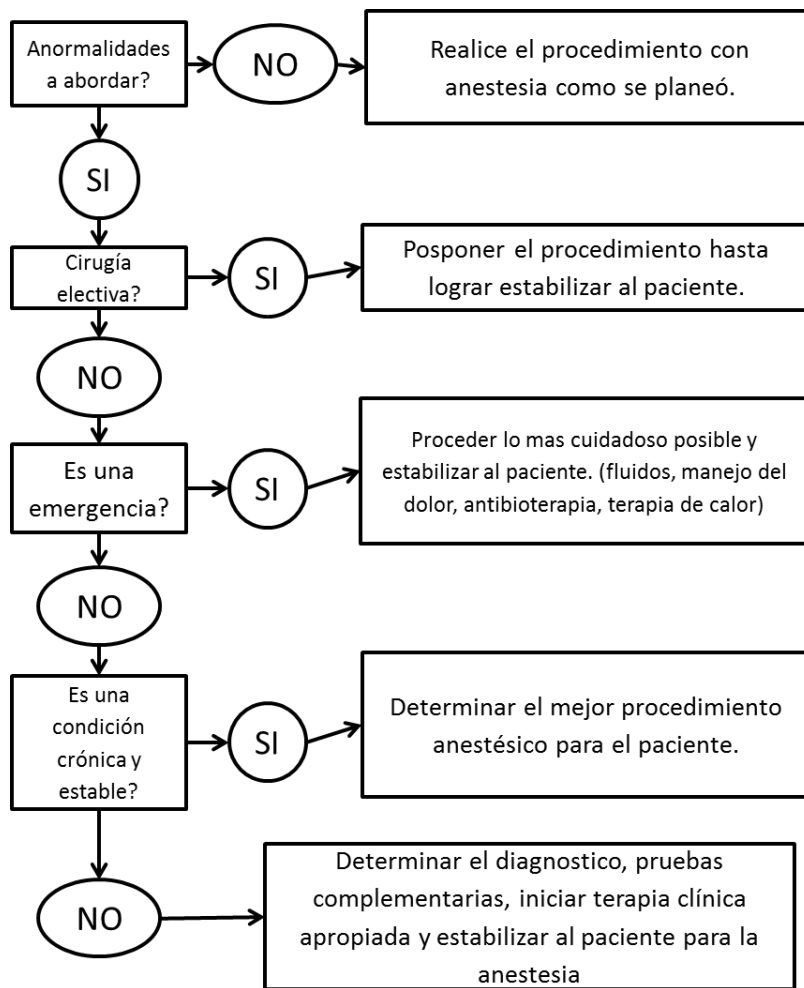


Fig. 4. Algoritmo de decisión para la anestesia

6.4.3. Procedimiento anestésico

6.4.3.1. Valoración preanestésica

El paciente ingresa a cirugía, se evalúa sus signos vitales, frecuencia cardíaca dentro del rango normal 80-120 l.p.m., frecuencia respiratoria 12 r.p.m., temperatura

corporal de 38 °C, tiempo de llenado capilar de 2 seg., color de las mucosas rosa pálido, estado de ánimo, colocar al paciente dentro de la clasificación ASA, si es necesario un hemograma y bioquímica preanestésica.

6.4.3.2.Preparación del paciente

Preparar al paciente colocando una vía intravenosa permeable de un adecuado calibre para el paciente, disponer de un par de tubos endotraqueales que requiera el paciente de acuerdo al diámetro traqueal.

6.4.3.3.Premedicación

Conjuntamente con la evaluación anestésica, el anesthesiologo deberá utilizar la mejor premedicación anestésica que al paciente le convenga, es decir, que cubrirá la analgesia y la sedación (Neuroleptoanalgesia), para lo que se debe conocer que la lidocaína contribuye en el control del dolor.

6.4.3.4.Inducción

La inducción se deberá realizar con agentes disociativos, hipnóticos o barbitúricos, (este último e menor grado) que logren bloquear el reflejo de huida y deglutorio que facilite la intubación endotraqueal.

6.4.3.5.Inicio de la infusión de lidocaína

Una vez preparada la lidocaína a infundirse en el paciente se conecta a la vía intravenosa a razón de 1,8mg/Kg/h.

6.4.3.6.Fase de mantenimiento

La fase de mantenimiento, estuvo marcada por la monitorización de los signos vitales de la ficha anestésica además de controlar el porcentaje de CAM que requiera el paciente, y vigilar la permeabilidad de la vía aérea e intravenosa.

6.4.3.7. Fase de recuperación

En la fase de recuperación, se realizara una evaluación con la escala de la Universidad de Glasgow, que determinará el dolor postquirúrgico en el paciente.

6.4.3.8. Flujograma del proceso anestésico

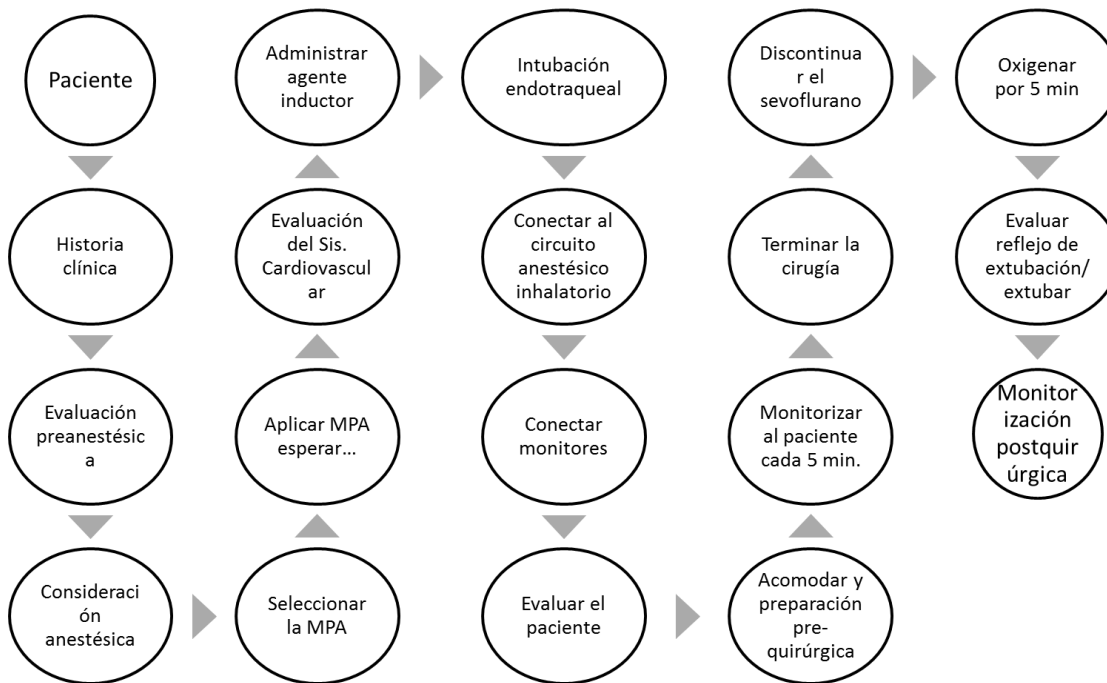


Fig. 5. Flujograma del proceso anestésico

6.4.4. FICHA DE MONITORIZACIÓN ANESTÉSICA

FICHA DE ANESTESIA Y MONITORIZACIÓN EN PACIENTES GERIÁTRICOS							
							HOJA N°
NOMBRE		PESO	PROCEDIMIENTO			FECHA	
EDAD	CLASIFICACION "ASA" 1() 2() 3() 4()	OBS.					
FECHA NACIMIENTO	ESPECIE	TEMPERATURA	PULSO	F. RESPIRATORIA			
PREMEDICACIÓN							
Acepromacina (10mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ 10mg/ml=	_____ ml	_____	VÍA	HORA	ASOCIADO A:	
Butorfanol (10mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ 10mg/ml=	_____ ml	_____	SC - IM - IV			
Diazepam (5mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ 5mg/ml=	_____ ml	_____	SC - IM - IV			
Tramadol (50mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ 50mg/ml=	_____ ml	_____	SC - IM - IV			
(_____ mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ _____ mg/ml=	_____ ml	_____	SC - IM - IV			
(_____ mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ _____ mg/ml=	_____ ml	_____	SC - IM - IV			
(_____ mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ _____ mg/ml=	_____ ml	_____	SC - IM - IV			
EVALUACION ANTES DE LA PREMEDICACION Y PREVIO INDUCCION							
TEMPERATURA	PULSO	CALIDAD DEL PULSO	F. RESP.	NIVEL DE SEDACION: ninguna / media / adecuada / excesiva			
INDUCCIÓN							
Popofol (10mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ 10mg/ml=	_____ ml	(dar a efecto)	VÍA	HORA	ASOCIADO A:	
Ketamina (50mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ 50mg/ml=	_____ ml	(dar a efecto)	SC - IM - IV			
(_____ mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ _____ mg/ml=	_____ ml	(dar a efecto)	SC - IM - IV			
(_____ mg/ml)	_____ mg/kg x _____ kg ÷ _____ mg/ml=	_____ ml	(dar a efecto)	SC - IM - IV			
INTUBACIÓN							
INTUBACION (SI/NO):	INTUBACION ENDOTRAQUEAL (SI/NO):	INTUBACION NASAL (SI/NO):	ASOCIADO A:				
HORA INTUBACION	HORA INCIO CIRUGIA	CATETERIZACION (SI/NO):	NUMERO DE CATETER	N° TUBO:			
MEDICACION-AINE/OPIOIDE/ANTIBIOTICO	ADMINISTRADO (mg)	VÍA	HORA	DROGA, FUERZA, DURACION			
AINE		PO - SC - IM - IV		AINE			
OPIOIDE		PO - SC - IM - IV		OPIOIDE			
OTRO		PO - SC - IM - IV		OTRO			
CONSTANTE DE INFUSION CONTÍNUA DE LIDOCAÍNA							
LIDOCAÍNA - 0.6 a 3.0 mg/kg/hr (10 to 50 ug/kg/min.).	DOSIS PLANEADA	_____ mg/Kg/h.	TIEMPO CIRUGIA	_____ min	_____ h		
PERROS hasta 3.0 mg/kg/hr (50 mcg/kg/min)	LIDO/mL FLUIDOTERAPIA	_____ mg/ml	_____ mg/kg x _____ kgx _____ h=	_____ mg			
Limite maximo en GATOS 1.5 mg/kg/hr (25 mcg/kg/min)	TOTAL LIDOCAÍNA	_____ mg	_____ ml	_____ mL/kg/h x _____ Kg=	_____ mL/h		
FLUIDOTERAPIA: SC / IV / IO (encierre en un círculo)	1 HORA EN ANESTESIA	_____ mL/kg/h x _____ Kg=	1 HORA DESPUES DE ANESTESIA	_____ mL/h	VOLUMEN ADMINISTRADO		
0.9% NaCl	_____ mL/kg/h x _____ Kg=	_____ mL/h	_____ mL/kg/h x _____ Kg=	_____ mL/h	_____ mL		
	_____ mL/kg/h x _____ Kg=	_____ mL/h	_____ mL/kg/h x _____ Kg=	_____ mL/h	_____ mL		
RECUPERACION							
HORA FIN CIRUGIA	HORA EXTUBACION	TEMPERATURA	PULSO Y CALIDAD	F. RESP.			
CIRUJANO RESPONSABLE				ANESTESIOLOGO RESPONSABLE			

Fig. 6 Ficha de monitorización anestésica (Frontal)

MONITORIZACIÓN										
NOMBRE DEL PACIENTE: _____					PROCEDIMIENTO: _____					
TABLA DE SEGUIMIENTO	INDUCCION/ LIDOCAÍNA	5 min.	10 mi.	15 min.	20 min.	25 min.	30 min.	35 min.	40 min.	45 min.
SEVOFLORANO										
F.G.F. (L/min)										
CORAZON/PULSO										
SpO ₂										
RESPIRACION										
TLLC/ MUCOSAS	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CALIDAD DEL PULSO										
PRESION (SIS/DIA/PAM)	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
TEMPERATURA										
TAMAÑO PUPILAR										
ROTACION GLOBO OC.										
ONDA PLETISMOGRAFICA										
PROF. ANESTESICA (LEVE/APROP./PROF.)										
TABLA DE SEGUIMIENTO	50 min.	55 min.	60 min.	65 min.	70 min.	75 min.	80 min.	85 min.	90 min.	95 min.
SEVOFLORANO										
F.G.F. (L/min)										
CORAZON/PULSO										
SpO ₂										
RESPIRACION										
TLLC/ MUCOSAS	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CALIDAD DEL PULSO										
PRESION (SIS/DIA/PAM)	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
TEMPERATURA										
TAMAÑO PUPILAR										
ROTACION GLOBO OC.										
ONDA PLETISMOGRAFICA										
PROF. ANESTESICA (LEVE/APROP./PROF.)										
CIRUJANO RESPONSABLE _____				HORA INICIO CIRUGIA: _____			ANESTESIÓ+O2OLOGO RESPONSABLE _____			
				HORA FIN CIRUGIA: _____						
				OBSERVACIONES _____						

Fig. 7. Ficha de monitorización anestésica (Posterior)

BIBLIOGRAFÍA:

- Aguado, D., Benito, J., e Ignacio, G., 2011, Reducción de la concentración alveolar mínima de isoflurano en perros utilizando una velocidad constante de infusión de lidocaína-ketamina en combinación con morfina o fentanilo. *Diario de Veterinaria*, Vol 189 Número 1. Pág 63-66. 4p.
- ASA, 2014, Asa physical status classification system, en línea, consultado el 21 de agosto del 2015, Pdf, disponible en: http://www.asahq.org/quality-and-practice-management/standards-and-guidelines/search?q=rate#s=~_d0!2!1!!1!7!0!1!!2!!!1!0!2!_d2!classification+asa!SA+Pacific+Standard+Time!630!_d6!BpzpsypApspvqaqwrutrxrqqpvqqqpsp!ASA+Standards+and+Guidelines!_d0!4!_d8!_d1!3!!xqDqtEpupwpFppvpwvpuppIpppHpGypupApzpBppCpqxprpqsq!
- Botana, L., (2002), *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*, Primera Edición, McGraw-hill Intermedica, Santiago de Compostela-España 734 pg.
- Buck, M., 2013, Use of Lidocaine for Analgesia in Children and Adolescents, Mechanism of action, *Pediatr Pharm.*, Universidad de Virginia, consultado el 21 de diciembre de 2015, en línea, Html, disponible en: http://www.medscape.com/viewarticle/820429_2
- Cervantes, S., 2012, Geriatria Canina y Felina, Manuales clínicos por especialidades, Anestesia en pacientes de edad avanzada, Primera Edición, Servet, Zaragoza-España, 296 pg.
- Clarkson, CW. Et. al., 1985, Mechanism for bupivacaine depression of cardiac conduction: fast block of sodium channels during the action potential with slow recovery from block during diastole., en línea, consultado el 12 de diciembre de 2015, html, disponible en: <http://europepmc.org/abstract/med/2580463>

- Cordero, S., y Guivernau, R., 2007, Anestesia en Animales Geriátricos. Servicio de Anestesia Veterinaria, Facultad de Veterinaria de UCM, Madrid, España, 7 págs.
- Doherty, T., Frazier, D., 1998, Effect Of Intravenous Lidocaine On Halothane Minimum Alveolar Concentration In Ponies, Equine Veterinary Journal, Departament Of Large Animal Clínica Sciences And *Comparative Animal Medicine, University Of Tennessee, College Of Veterinary Medicine, Knoxville, Tennessee, USA
- Galliou, M. Et. al., 2006, Analgesic Efficacy Of Local Infiltration Of Lidocaine During Castration In Anesthetized Horses., en línea, consultado el 12 de diciembre de 2015, html, disponible en:
<http://www.ivis.org/proceedings/weva/2006/69.pdf?LA=1>
- García, E., 2014, Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales, Primera Edición, Servet, Madrid-España, 240 págs.
- Guedel A, 1920. Third Stage Ether Anesthesia: A Sub-Classification Regarding the Significance of the Position and Movement of the Eyeball. American Journal Surgery, Supply of Anesthesia Analgesia. 53-57 pág.
- Ibancovich, J., Sedación, anestesia y analgesia en el perro y el gato crítico, Única Edición, Editorial Alfil-Pfizer, DF-México, 168 págs.
- Laredo, F., ANESTESIA EN PACIENTES GERIÁTRICOS, Proceeding of the SEVC Southern European Veterinary Conference, en línea, consultado el 21 de octubre de 2015, Pdf, disponible en :
<http://www.ivis.org/proceedings/sevc/2009/eng/laredo2.pdf>
- Lewis, K., 1997, Tramadol a new centrally acting analgesic, American Journal of Health-System Pharmacists, en línea, consultado el 9 de diciembre de 2015, Pdf+Html, disponible en:
<http://www.ajhp.org/content/54/6/643.full.pdf+html>

- Mannarino R, Luna SP, Monteiro ER, Beier SL, Castro VB., 2012, Minimum infusion rate and hemodynamic effects of propofol, propofol-lidocaine and propofol-lidocaine-ketamine in dogs. en línea, HTML, consultado el 22 de octubre de 2015, disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22248386>
- Meder, AR., Et. al., 2012, Valores de presión arterial sistólica, método Doppler Vascular Pulsado, en caninos sanos conscientes., en línea, consultado el 12 de diciembre de 2015, pdf, disponible en: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/revet/v14n1a06meder.pdf>
- Meurs, KM., Et. al., 2000, Arterial blood pressure measurement in a population of healthy geriatric dogs., en línea, consultado el 12 de diciembre de 2015, html, disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11105886>
- Murrell J. C., White K. L., Johnson C. B., Taylor P. M., Doherty T. J., Waterman-Pearson A. E., 2005, Investigation of the EEG effects of intravenous lidocaine during halothane anaesthesia in ponies, Department of Clinical Veterinary Medicine, University of Cambridge, Cambridgeshire, UK
- Muir, W., 2008, Manual de Anestesia Veterinaria, Cuarta Edición, Elsevier Mosby, Madrid-España, 644pg.
- Otero, P., 2012, Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales (reporte de casos), Única edición, Intermedica, 250 pg.
- Plumb, D., 2010, Manual de Farmacología Veterinaria, sexta edición, Intermedica, Buenos Aires - Argentina, 1239 pg.
- Perkowski, S., 2006, Propofol: the good and Bad, NAVC proceedings 2006, en línea, consultado el 9 de diciembre de 2015, Html, disponible en: <http://www.ivis.org/proceedings/NAVC/2006/SAE/041.asp?LA=1>
- Pypendop, Bruno H.; Ilkiw, Jan E., 2005, The Effects of Intravenous Lidocaine Administration on the Minimum Alveolar Concentration of Isoflurane in Cats, Anesthesia & Analgesia®, Official Journal Of The International

Anesthesia Research Society, Department of Surgical and Radiological Sciences, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, USA

Ramsey, I., 2008, BSAVA Small Animal Formulary, BSAVA, 6ta edición, grand Bretaña, Inglaterra, 428 págs.

Seymour, C., 2007, Canine and Feline Anaesthesia and analgesia, Segunda edición, BSAVA, 344 pg.

Seymour, C, y Duke-Nvakovski, T., 2007, BSAVA, Manual Of Canine And Feline Anaesthesia And Analgesia, 2da Edición, Grand Bretaña, Inglaterra, 353 págs.

Stein, B., 2003, Veterinary Anesthesia & Analgesia Support Group, Practical Information for the Compassionate Veterinary Practitioner, Html, en línea, disponible en: http://www.vasg.org/1_drugs.htm

Sumano, H., Ocampo, L., 2006, Farmacología Veterinaria, Tercera Edición, McGraw Hill, D.F. México, 1066 págs.









T. B. Dzikiti, L. J. Hellebrekers, P. van Dijk1, 2003, Effects of Intravenous Lidocaine on Isoflurane Concentration, Physiological Parameters, Metabolic Parameters and Stress-related Hormones in Horses Undergoing Surgery, Journal of Veterinary Medicine, Section Of Veterinary Anaesthesiology, Faculty Of Veterinary Medicine, Utrecht University, Holanda

Valverde, A., Thomas J. Doherty, Jorge Hernandez, 2004, Effect Of Lidocaine On The Minimum Concentration Of Isoflurane In Dogs, Department Of Large Animal Clinical Sciences, University Of Florida, Gainesville, FL, USA

Ware, W., 2000, Therapy for critical arrhythmias: New advances. The North American Veterinary conference, Orlando-Florida, USA.

ANEXOS

ANEXO 1. FICHA DE SEGUIMIENTO ANESTESICO

FICHA DE SEGUIMIENTO ANESTÉSICA		Fecha: _____		Nº DE PACIENTE _____				
NOMBRE: _____		EDAD (Aprox.) _____						
TRATAMIENTO _____		PESO _____ Kg.		ASA 1() 2() 3() 4()				
PARAMETROS	VALORES							INDICE
	TIEMPOS							
	PRE LID. IV	IN. LID. IV	10 min.	15 min.	20 min.	25 min.	30 min.	
CAM (Concentración Alveolar Mínima)								%
Frecuencia cardíaca								l/min.
Frecuencia respiratoria								r/min.
Presión arterial								mmHg PAS
								mmHg PAD
								mmHg PAM
Saturación de oxígeno								%SpO2
Onda pletismográfica								Anestesiado Normal
Posición del globo ocular								Central
								Rotado
Reflejo oculopalpebral								Presente
								Ausente
Pupila								
								
								
								
								
								
								
								
Observaciones _____								

ANEXO 2. BASE DE DATOS RECOPIADA POR VARIABLES

CAM (Concentración Alveola Mínima)										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	4	2	3	2	3	3	2	3	3	3
T2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3
T3	2	1,5	3	3	2	3	3	3	2	2

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	3	2	2	2	3	2,5	2	2,5	3	2
T2	2,5	2	2	3	3	3	2,5	3	2,5	3
T3	1,5	1	3	3	2	2	3	2	2	2

10 Minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	3	2	2	2,5	3	2	2	2,5	2	2
T2	2	4	2	2	2	2	2	2	2,5	3
T3	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2

15 minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	3	1,5	3	2	3	2	2	2,5	2	2
T2	2	2,5	2	2	2	2	2	2	2	2
T3	1	2	1	2	2	2	2	1	1,5	1

FRECUENCIA CARDÍACA										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	140	173	160	118	135	113	118	164	117	127
T2	160	137	136	150	128	138	133	149	126	100
T3	83	128	166	135	118	106	154	69	96	130

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	167	173	159	118	126	123	90	141	145	121
T2	120	149	136	146	121	126	120	126	119	105
T3	103	120	160	132	98	106	96	85	106	130

10 Minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	170	141	133	107	131	118	82	130	156	102
T2	125	140	130	138	116	112	101	126	114	110
T3	100	147	135	123	90	83	146	86	101	119

15 minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	173	135	116	96	130	118	83	132	156	108
T2	114	127	123	148	106	119	106	128	112	100
T3	100	147	124	117	86	82	142	77	95	121

FRECUENCIA RESPIRATORIA										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	24	12	12	20	18	18	12	6	11	20
T2	15	13	15	20	19	18	25	25	29	16
T3	20	14	28	20	28	22	23	28	20	24

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	20	10	10	18	16	18	12	6	10	22
T2	15	13	15	20	18	18	20	20	26	16
T3	20	14	28	20	21	27	28	20	26	24

10 Minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	16	10	10	16	12	16	12	6	12	18
T2	15	9	14	18	18	18	20	20	18	16
T3	20	20	20	28	22	22	16	18	18	20

15 minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	20	8	10	18	12	16	12	7	12	20
T2	14	9	15	16	18	18	18	20	18	16
T3	20	20	20	28	28	20	16	18	20	20

PAS (PRESION ARTERIAL SISTOLICA)										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	119	122	156	124	110	131	122	125	115	121
T2	143	102	87	81	65	86	119	98	121	96
T3	132	140	132	165	143	96	156	94	102	112

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	150	122	156	129	91	149	166	100	115	112
T2	132	89	116	66	128	134	132	165	118	70
T3	151	116	110	101	138	81	85	88	96	168

10 Minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	148	123	174	171	140	124	142	141	116	106
T2	110	111	158	110	122	141	192	114	119	80
T3	153	114	107	80	138	79	141	133	107	121

15 minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	143	104	197	163	106	129	122	134	116	122
T2	112	113	147	89	100	111	181	123	114	75
T3	151	92	100	93	108	88	141	116	108	117

PAD (PRESION ARTERIAL DIASTOLICA)										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	100	50	81	82	67	42	74	54	87	51
T2	100	52	44	40	28	42	52	43	77	60
T3	71	82	92	143	68	74	118	66	53	44

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	107	50	81	62	47	107	121	33	69	43
T2	92	41	78	38	84	84	61	111	61	28
T3	116	95	73	45	118	64	55	54	58	102

10 Minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	94	76	130	107	93	82	102	92	57	46
T2	66	58	103	51	76	89	98	63	71	61
T3	95	70	57	34	92	60	75	91	62	55

15 minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	78	53	148	111	63	62	50	77	57	49
T2	64	69	93	40	63	76	101	76	42	42
T3	116	52	31	30	63	67	74	84	70	53

PAM(PRESION ARTERIAL MEDIA)										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	106	74	106	96	81	72	90	78	96	74
T2	114	69	58	54	40	57	74	61	92	72
T3	91	101	105	150	93	81	131	75	69	67

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	121	74	106	84	62	121	136	55	84	66
T2	105	57	91	47	99	101	85	129	80	42
T3	128	102	85	64	125	70	65	65	71	124

10 Minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	112	92	145	128	109	96	115	108	77	66
T2	81	76	121	71	91	106	129	80	87	67
T3	114	85	74	49	107	66	97	105	77	77

15 minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	100	70	164	128	77	84	74	96	77	73
T2	80	84	111	56	75	88	128	92	66	53
T3	128	65	54	51	78	74	96	95	83	74

SATURACION DE OXIGENO										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	97	98	99	99	99	99	99	98	98	99
T2	99	100	99	99	99	95	93	99	100	99
T3	99	99	92	97	90	94	86	99	99	98

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	94	98	99	99	99	99	99	98	99	99
T2	100	99	98	96	99	97	97	99	99	99
T3	97	99	90	94	99	98	90	88	95	98

10 Minutos										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	74	99	95	93	99	99	99	99	98	98
T2	99	98	99	97	98	94	98	98	99	99
T3	99	99	93	95	97	89	97	89	92	98

15 minutos										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	85	98	99	99	99	99	99	99	99	97
T2	100	100	97	97	97	95	99	97	99	99
T3	99	95	93	98	99	99	99	88	89	99

TIPO DE ONDA PLETISMOGRAFICA										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
T2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
T3	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

10 Minutos										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

15 minutos										
DOSIS/TRAT	REPETICIONES/PACIENTES									
AMIENTOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

POSICION DEL GLOBO OCULAR										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
T2	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
T3	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0

INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
T3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0

10 Minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
T2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
T3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1

15 minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
T2	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
T3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1

REFLEJO OCULOPALPEBRAL										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

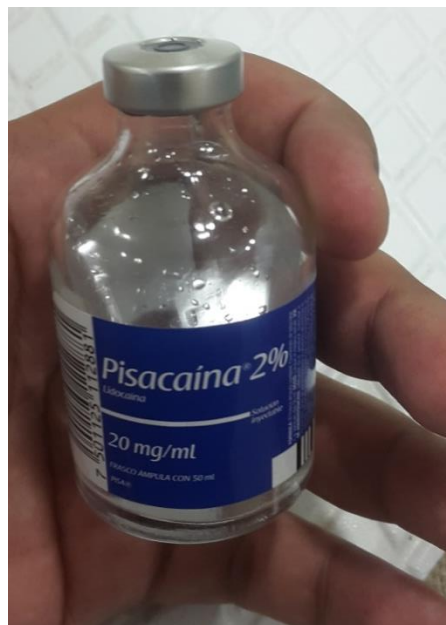
INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

10 Minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

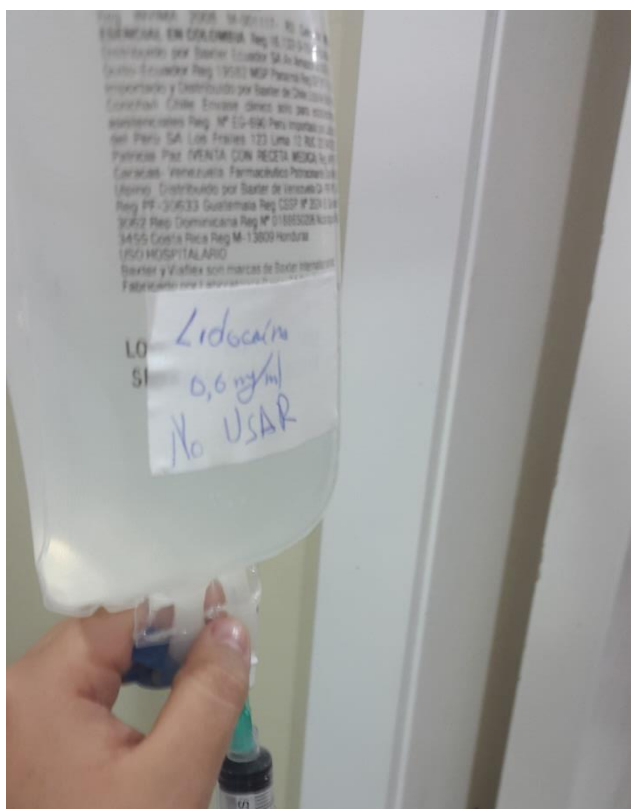
15 minutos										
DOSIS/TRAT AMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
T3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

TAMAÑO PUPILAR										
PREVIO USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	5	6	6	4	6	4	5	6	7	5
T2	4	5	6	5	5	5	4	4	3	4
T3	3	3	4	7	3	2	4	4	5	5
INDUCCION AL USO DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA (5 min)										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	6	6	5	4	6	6	6	6	7	5
T2	4	4	6	5	5	5	5	5	3	4
T3	3	3	4	7	3	2	6	5	6	5
10 Minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	6	7	7	5	6	6	7	6	7	5
T2	4	4	6	5	5	5	5	5	3	4
T3	3	3	4	7	4	3	6	5	6	5
15 minutos										
DOSIS/TRATAMIENTOS	REPETICIONES/PACIENTES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
T1	6	7	7	5	5	6	7	6	7	6
T2	4	4	6	5	4	5	5	5	3	4
T3	3	3	4	8	3	4	6	5	7	5

ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN



Lidocaína 2 %



Preparación del bolo de infusión con lidocaína



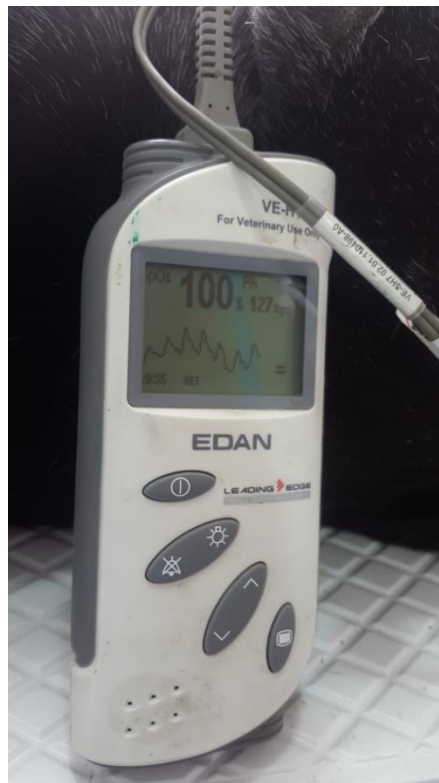
Máquina de anestesia inhalatoria



Monitor de presión arterial



Bomba de infusión



Oxímetro de pulso



Jeringillas de inducción con propofol



Toma de datos



Oximetría de pulso y onda negativa (normal)



oximetría de pulso y onda positiva (anestesiado)



Sujeción y preparación del paciente.



Colocación de vía intravenosa.



Intubación del paciente



Revisión de signos vitales