

General Pico, 9 de Noviembre del 2018.-

Sres.
Junta Académica
Especialización de Clínica Médica de Perros y Gatos
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Nacional de Rio Cuarto

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. a efectos de comunicarles que el Trabajo Final Integrador de la alumna de la carrera Especialización de Clínica Médica de Perros y Gatos, ***MV Lina Daniela LATTANZI***, DNI 20825717, titulado ***“Evaluación de sensibilidad, relajación y sangrado en 6 protocolos anestésicos fijos multimodales sobre ovariectomías caninas”***, está en condiciones de ser enviado a los Jurados.

Por tal motivo se envía versión digital en cd en formato pdf. y se sugieren como jurados internos a los Dres. Oscar Enaldo LUJAN y Juan Tomás WHEELER y como jurado externo al Esp. M.V. Oscar Alberto LUNA.

Sin otro particular, los saluda atte.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'A' followed by several loops and a final flourish.

Dr. Alberto R. MEDER
Director de Tesis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO



Trabajo de Tesis para acceder al Título de

Especialista en Clínica Médica de Perros y Gatos

“Evaluación de sensibilidad, relajación y sangrado en 6 protocolos anestésicos fijos multimodales sobre ovariectomías caninas”

Tesista: M.V. Lattanzi, Lina Daniela

Director de Tesis: Dr. Meder, Alberto Ramón

Año 2018

INDICE DE CONTENIDOS

- 1. INTRODUCCION**
 - 2. MARCO TEORICO**
 - 2.1 ANATOMIA**
 - 2.1.1 ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA CANINA**
 - 2.1.2 ANATOMIA DE PARED Y CAVIDAD ABDOMINAL**
 - 2.1.3 ANATOMIA DE LA PIEL Y TEJIDO SUBCUTANEO**
 - 2.2 FISIOLOGIA**
 - 2.2.1 FISIOLOGIA DEL MUSCULO ESQUELETICO**
 - 2.2.2 FISIOLOGIA DEL MUSCULO LISO**
 - 2.3 FARMACOLOGIA**
 - 2.4 TECNICA QUIRURGICA**
 - 3. MATERIALES Y MÉTODOS**
 - 4. RESULTADOS**
 - 5. DISCUSION**
 - 6. CONCLUSIONES**
 - 7. BIBLIOGRAFIA**
- ANEXO 1**

“EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD, RELAJACIÓN Y SANGRADO EN 6 PROTOCOLOS ANESTÉSICOS FIJOS MULTIMODALES SOBRE OVARIECTOMÍAS CANINAS”

1. INTRODUCCION

Este trabajo de tesis nace de un proyecto de investigación troncal: “Evaluación de protocolos anestésicos fijos multimodales en procedimientos quirúrgicos de rutina en caninos domésticos”. En esta tesis se evaluaron las variaciones de los siguientes parámetros: sensibilidad somática y visceral, relajación muscular y ligamentosa y sangrado cutáneo, muscular y visceral en los distintos tiempos quirúrgicos. Para el desarrollo experimental se seleccionaron caninos hembras sanos de raza pura, mestizos y sin raza definida y mayores a 4 meses de edad. Se desarrollaron 6 protocolos anestésicos fijos multimodales distintos conformando un total de 6 grupos muestrales de manera de evaluar las diferencias entre las combinaciones farmacológicas y su incidencia en las variables en estudio. La técnica quirúrgica realizada fue ovariectomía bilateral con abordaje por flanco derecho, en el acto quirúrgico se evaluaron los parámetros anteriormente descriptos y se registraron en planillas (Anexo 1), asignándose una escala de valores del 0 al 4 a los parámetros considerados. Los objetivos generales de este trabajo se basan en el aporte al conocimiento de protocolos anestésicos fijos multimodales con el fin de promover y ampliar su utilización en la clínica quirúrgica diaria de caninos domésticos, en particular el estudio de los efectos de 6 protocolos anestésicos fijos multimodales sobre las variables analgesia, relajación muscular y sangrado, analizando las variaciones de los parámetros descriptos en la etapa intraquirúrgica según protocolo anestésico aplicado.

• PROBLEMA

El estado del conocimiento científico actual no aporta datos sustantivos y específicos relacionados a las variables sensibilidad somática y visceral, relajación muscular y ligamentosa y sangrado cutáneo y visceral en la técnica quirúrgica de ovariectomía por el flanco utilizando protocolos fijos anestésicos multimodales.

- **HIPOTESIS**

Las ovariectomías realizadas con protocolos anestésicos fijos multimodales distintos, presentaran diferencias significativas en cuanto a los efectos analgésicos, miorelajantes y vasculares a nivel cutáneo, muscular y visceral durante el desarrollo de la técnica quirúrgica.

- **OBJETIVOS**

OBJETIVO GENERAL:

Aportar al conocimiento de protocolos anestésicos fijos multimodales con el fin de promover y ampliar su utilización en la clínica quirúrgica diaria de caninos domésticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los efectos de 6 protocolos anestésicos fijos multimodales sobre las variables analgesia, relajación muscular y sangrado.
- Analizar las variaciones de los parámetros descriptos en la etapa intraquirúrgica según protocolo anestésico aplicado.

2. MARCO TEORICO

2.1 ANATOMIA

2.1.1 ANATOMIA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA CANINA

Ovarios

Los ovarios están localizados topográficamente en el tercio dorsal del abdomen, a una corta distancia del polo caudal del riñón correspondiente, a nivel de los cuerpos vértebras lumbares 3^{ra} y 4^{ta}, aproximadamente a mitad de la distancia entre la última costilla y la cresta ilíaca; siendo el ovario derecho más craneal que el izquierdo. El mesovario y parte del mesosalping encierran a cada ovario formando un delgado saco peritoneal, la bolsa ovárica (Köning y Liebich, 2005).

Trompas uterinas

Las trompas uterinas son estrechas y generalmente muy flexuosas. El infundíbulo se sitúa en la proximidad del polo craneal del ovario y el istmo termina uniéndose de forma abrupta con el cuerno uterino ipsilateral. Aunque en la mayoría de las hembras gran parte de la trompa está

oculta por depósitos de tejido adiposo, su porción final resulta generalmente visible (Bojrab, 1993).

Útero

El útero de los caninos presenta un cuerpo muy corto y cuernos extremadamente largos y estrechos, estos últimos son de diámetro bastante uniforme y casi rectos y se hallan enteramente en el interior del abdomen. Divergen desde el cuerpo en forma de “V” hacia cada riñón derecho e izquierdo, respectivamente. El cuello, es la porción más caudal del útero, comunica el cuerpo uterino con la vagina (Olivares y Adaro, 2000).

Vagina, Vestíbulo y Vulva

Lo que resta del tracto femenino está constituido por dos partes, la parte craneal está formada por la vagina que es un conducto puramente reproductor y la parte caudal la conforman el vestíbulo y vulva, en la cuales el aparato reproductor y el aparato urinario comparten su trayecto hacia el exterior (Sisson y Grossman, 1996).

Ligamentos del aparato genital femenino

Los ligamentos anchos, derecho e izquierdo, son las principales suspensiones del tracto reproductor femenino y toman activa participación en el sostén y disposición de los órganos reproductores, aparte de transportar vasos sanguíneos y nervios (Bojrab, 1993). El ligamento suspensorio es una tira de tejido blanquecino y resistente, que diverge en su transcurso entre el ovario y su unión en las dos últimas costillas. La presencia del ligamento suspensorio dificulta la exteriorización quirúrgica del ovario, el cual, al no estar vascularizado, puede ser seccionado en el intraoperatorio (Fossum et al, 2009).

Vascularización e inervación

El complejo arteriovenoso ovárico se encuentra sobre el lado medial del ligamento ancho y se extiende desde la aorta hasta el ovario. La vena ovárica izquierda desemboca en la vena renal izquierda; la vena ovárica derecha desemboca en la vena cava caudal (Bojrab, 1993). El pedículo ovárico incluye al ligamento suspensorio, la arteria y vena ovárica, tejido conjuntivo y una cantidad variable de tejido adiposo que dificulta la visualización de la vascularización (Fossum et al, 2009). La arteria ovárica, que se origina en la aorta, irriga el ovario y porción craneal del tubo uterino. La irrigación arterial del útero proviene de las arterias uterinas: 1) la craneal, rama de la uteroovárica; 2) la media, rama de la ílica externa y, 3) la rama caudal, de la pudenda interna. En el ligamento ancho existen anastomosis pequeñas entre ramas de la

arteria ovárica y ramas de la arteria uterina. Casi todo el útero es drenado en ambos lados por una gran vena uterina que es rama de la vena ovárica (Bojrab, 1993). La inervación de los órganos genitales femeninos es vegetativa. El ovario recibe fibras parasimpáticas del nervio vago y de la parte sacra del parasimpático. Las fibras simpáticas provienen del plexo intermesentérico o plexo mesentérico caudal. El resto del aparato genital femenino está innervado en su totalidad por fibras vegetativas del plexo pélvico (Köning y Liebich, 2005).

2.1.2 ANATOMIA DE PARED Y CAVIDAD ABDOMINAL

Estructuración de la cavidad abdominal

En la estructuración de la pared de la cavidad abdominal podemos distinguir de afuera hacia adentro: tegumento, fascia externa, capas musculares, fascia interna y membrana serosa. Entre las fascias y la túnica serosa se encuentra la tela subserosa que contiene vasos sanguíneos, linfáticos y tejido adiposo. En el interior de la membrana serosa parietal encontraremos una fina red de plexos nerviosos sensitivos quienes se encargan de la percepción de estímulos táctiles, mecánicos, térmicos y químicos (Sisson y Grossman, 1996; Köning y Liebich, 2005).

Músculos de la pared abdominal

Los músculos de las paredes laterales y ventral del abdomen son láminas musculosas amplias, de espesor escaso que junto con sus aponeurosis terminales forman el sostén musculotendinoso de la pared abdominal. Estos músculos pares, se encuentran dispuestos en capas superpuestas (Sisson y Grossman, 1996).

Músculo Oblicuo Abdominal Externo: Es el más superficial de los músculos abdominales. La mayor parte de las fibras discurren caudoventralmente en forma de abanico y su amplia aponeurosis se fusiona con la del músculo oblicuo interno del abdomen, para formar la vaina del músculo recto abdominal. La irrigación de este músculo proviene de las arterias intercostales lumbares, circunfleja ilíaca y en forma accesoria por ramas de la arteria esternal abdominal craneal y caudal. La inervación está dada por los nervios intercostales y ramas ventrales de los primeros tres nervios lumbares (Köning y Liebich, 2005).

Músculo Oblicuo Abdominal Interno: Desde sus orígenes se irradia en forma de abanico en dirección craneoventral y sus fibras cruzan las del músculo oblicuo abdominal externo en ángulo recto, con el que se une para formar la hoja externa de la vaina del músculo recto

abdominal. La irrigación está a cargo de las arterias intercostales lumbares, circunfleja ilíaca y abdominal. La inervación es tarea de los últimos nervios intercostales y ramas ventrales de los primeros tres nervios lumbares (Köning y Liebich, 2005).

Músculo Transverso Abdominal: Es el más profundo de todo el grupo, sus fibras transcurren transversalmente para unirse a una aponeurosis que pasa profunda al recto abdominal. La irrigación proviene de las arterias intercostales lumbares, circunfleja ilíaca y abdominal. La inervación está dada por los últimos nervios intercostales y ramas ventrales de los primeros nervios lumbares (Sisson y Grossman, 1996).

Musculo Recto Abdominal: Los músculos derecho e izquierdo están únicamente separados por el tejido conectivo de la línea alba y se encuentran rodeados por las aponeurosis de los otros músculos abdominales. La irrigación está a cargo de las arterias abdominales craneal y caudal. La inervación proviene de los nervios intercostales, con excepción de los primeros y de las ramas ventrales de los dos primeros nervios lumbares (Köning y Liebich, 2005).

2.1.3 ANATOMIA DE LA PIEL Y TEJIDO SUBCUTANEO

Tejido Subcutáneo

El tejido subcutáneo forma una capa desplazable laxa entre la piel y la fascia superficial y es surcado por tenso retináculos de piel que lo fijan a los tejidos subyacentes.

Piel

La dermis es la base conjuntiva de la piel, está formada por fascículos de fibras colágenas que discurren en forma paralela a la piel y estos fascículos están entretejidos entre sí, en forma oblicua, constituyendo una densa red que confiere a la dermis una alta resistencia a la tracción. Su elasticidad se debe a una malla adicional de fibras elásticas que proveen anclaje estable y a la vez elástico. La capa papilar dérmica se ubica debajo de la epidermis y es rica en vasos y células. La epidermis está formada en un 85% por queratinocitos ubicados en la capa basal epidérmica sobre la membrana basal dérmica, allí se multiplican por división mitótica y se desplazan hacia la superficie (Köning y Liebich, 2005).

Vascularización e inervación de la piel y subcutáneo

Los vasos sanguíneos que irrigan la piel y el tejido subcutáneo provienen de una red arterial subfascial. Los plexos venosos subpapilar superficial y profundo y el plexo venoso dérmico profundo son los encargados del drenaje sanguíneo y le confieren a la piel la característica de

un “depósito de sangre”. El tejido subcutáneo y dermis son ricos en nervios autónomos y sensitivos. Los nervios autónomos forman entramados perivasculares. La piel no posee inervación parasimpática. Tanto la piel como en tejido subcutáneo poseen nervios sensitivos que forman los plexos nerviosos subcutáneo, dérmico y epidérmico que terminan en forma libre o conformando corpúsculos nerviosos especiales; en la epidermis se encuentran los discos táctiles de Merkel, en la dermis los corpúsculos de Meissner y en el subcutáneo los corpúsculos de Vanner-Pacini. La sensación de dolor pasa por terminaciones sinuosas libres y amielínicas (Köning y Liebich, 2005).

2.2 FISILOGIA

2.2.1 FISILOGIA DEL MUSCULO ESQUELETICO

Organización del musculo esquelético y fisiología de la contracción muscular

La actina y miosina son proteínas contráctiles que se disponen tridimensionalmente en el sarcoplasma de las fibras musculares estriadas, integrando, junto con otras proteínas accesorias, las unidades morfológicas y funcionales del músculo estriado, denominadas sarcómero. La longitud del sarcómero varía con el estado de contracción del músculo. Si bien la actina, miosina, tropomiosina y troponinas constituyen más del 75% de las proteínas totales de la fibra muscular, hay otras proteínas que son esenciales para regular el espaciamiento, la fijación y la alineación precisa de los miofilamentos, ellas son: titina, nebulina, M-actinina, miomesina, proteína C, tropomodulina, desmina y distrofina (Paniagua, 2007).

En el interior del sarcoplasma existen abundantes mitocondrias, gránulos de glucógeno y entre las miofibrillas se sitúan unas cisternas aplanadas de retículo sarcoplásmico que almacenan en su interior iones de calcio. La despolarización de la membrana inicia la liberación de iones calcio y desencadena la contracción muscular (Montalvo Arenas, 2011; Callalli Palomino, 2008). Cuando la fibra muscular está en reposo los iones Ca^{++} se bombean hacia el exterior del sarcoplasma mediante una bomba dependiente de energía, quedando almacenadas en el retículo sarcoplásmico bajas concentraciones de iones incapaces de desencadenar la contracción. Cuando un potencial de acción ingresa, se genera la liberación de los iones Ca^{++} almacenados, que se unen a los complejos de troponina dando como resultado un movimiento en la tropomiosina con respecto a la actina y miosina. Estas últimas, comienzan a interactuar formando un complejo actina-miosina que activa una ATPasa de miosina liberadora de energía

para la contracción muscular, estos fenómenos provocan la flexión de las moléculas de miosina lo que resulta en un acortamiento muscular. Cuando el potencial de acción se ha transmitido, vuelve a bombearse Ca^{++} , los sitios de unión entre actina y miosina vuelven a bloquearse y se produce la relajación (Swenson y Reece, 2008; Klein y Cunningham, 2009).

Placa motora terminal

La zona de contacto entre una fibra nerviosa motora y una fibra de musculo esquelético se denomina placa motora terminal que se puede considerar una sinapsis modificada, las vesículas contienen acetilcolina (AC) la cual actúa como neurotransmisor para la propagación del impulso nervioso desde el axón al sarcolema. Cuando el potencial de acción llega a la placa terminal libera AC desde las vesículas hacia la hendidura sináptica donde se unen a receptores de tipo nicotínico para AC, que se encuentran localizados sobre la membrana postsináptica; esto provoca un aumento rápido y transitorio de la permeabilidad para los iones Na^{+} , por lo que la membrana se despolariza como punto de inicio de un potencial de acción que se difunde por todo el sarcolema. Inmediatamente, al cabo de unos pocos milisegundos la AC es degradada por la enzima acetilcolinesterasa que se encuentra localizada en la lámina basal de la membrana postsináptica. Un único impulso nervioso libera la cantidad exacta del neurotransmisor necesaria para producir un potencial de acción en el sarcolema y una única contracción de la fibra muscular (Paniagua, 2007; Swenson y Reece, 2008).

Irrigación e Inervación del musculo esquelético

El músculo estriado esquelético está sumamente vascularizado. Estudios morfológicos e histoquímicos revelan que cada fibra muscular se encuentra muy irrigada, ya que entra en contacto con tres a seis capilares situados alrededor de ella (Montalvo Arenas, 2011).

Las fibras del musculo esquelético tienen una inervación muy rica que proviene del tronco encefálico o de neuronas motoras originadas en la médula espinal. Los axones de las neuronas se ramifican a medida que se acercan al músculo y dan origen a ramales que terminan sobre cada una de las fibras musculares. El tejido conectivo que rodea a estas fibras musculares contiene numerosos vasos sanguíneos y nervios dispuestos de manera tal que la transmisión de la contracción de las fibras musculares a los sitios de inserción del musculo sea lo más efectiva posible. Esta inervación está relacionada directamente con la regulación de la contracción de cada fibra muscular y, por lo tanto, con el estado de tensión del musculo completo (Callalli Palomino, 2008).

2.2.2 FISILOGIA DEL MUSCULO LISO

Mecanismo de contracción

El aparato contráctil del musculo liso se contrae más lentamente que el del musculo estriado, sin embargo, esta propiedad, le permite un mayor acortamiento de las fibras musculares. El inicio de la contracción puede originarse, dependiendo de la localización, por 1) impulsos nerviosos, 2) estímulos hormonales y, 3) por cambios locales que ocurran en el propio musculo (Klein y Cunningham, 2009).

El musculo liso vascular se comporta como el musculo esquelético, ya que en él la actividad se inicia por fibras nerviosas a través de nervios vasomotores.

El musculo liso visceral presenta semejanza funcional con el musculo cardiaco, pues tiene una autorritmicidad biogénica y toda la masa celular se comporta como si fuera una unidad simple en la que los impulsos son conducidos de célula a célula a través de los nexos.

Existen dos formas de contracción del musculo liso visceral: 1) contracción rítmica donde se generan impulsos espontáneos periódicos que se extienden por el musculo acompañados de una onda de contracción y, 2) contracción tónica presente cuando el musculo liso mantiene un estado continuo de contracción parcial llamado tono muscular. Salvo el musculo liso del útero que responde estimulación hormonal, el musculo liso de otras partes del cuerpo es por lo general mudo a estímulos hormonales que no sean la epinefrina (Swenson y Reece, 2008).

Mecanismos moleculares contráctiles de la fibra muscular lisa.

El mecanismo de contracción se basa en el deslizamiento de los filamentos finos sobre los gruesos y la contracción es regulada por el alza de las concentraciones citosólicas de calcio, asociada a la miosina y no a la actina. Un aumento en las concentraciones de Ca^{++} estimula la fosforilación de una de las cadenas livianas de la miosina, la cabeza de la miosina reacciona defosforilándose y se disocia de la actina lo que genera la contracción. La fosforilación es catalizada por una enzima: quinasa de cadena liviana de miosina que para actuar requiere necesariamente la presencia del complejo Ca-Calmodulina. Este proceso es lento. Una vez iniciado el ciclo de la contracción, los iones calcio extraen del sarcoplasma mediante bombas de calcio dependientes de Adenosintrifosfato (ATP) y vuelven al retículo endoplasmático liso (REL) o a las caveolas para que desde allí se viertan al medio extracelular. Como resultado disminuye el Ca^{++} citoplasmático y se disocia el complejo Ca-Calmodulina, se defosforilan

las cadenas livianas de miosina, produciéndose la relajación de la fibra muscular (Callali Palomino, 2008; Swenson y Reece, 2008; Klein y Cunningham, 2009).

Control nervioso de la contracción

La inervación del tejido muscular liso se efectúa a través del sistema nervioso autónomo. Las vesículas sinápticas contienen acetilcolina en el caso de la inervación parasimpática y noradrenalina en el caso de la inervación simpática. La inervación del músculo liso puede ser, tipo unitario o tipo unidad múltiple o mixta. La inervación tipo unitario ocurre cuando una terminación nerviosa llega a una célula muscular y comunica el impulso mediante uniones de hendidura a las fibras adyacentes, determinando una contracción peristáltica rítmica y representa la inervación de las tónicas musculares viscerales. En el caso de la inervación tipo unidad múltiple cada célula muscular recibe una terminal nerviosa. No existe conducción intercelular y es la inervación que se da en esfínteres y vasos. Este tipo de inervación determina una contracción parcial constante o tónica (Paniagua, 2007).

Regulación hormonal de la contracción

Dependiendo de los receptores sobre los que actúen diversas hormonas como noradrenalina, adrenalina, vasopresina y prostaglandinas provocarán en la musculatura vascular y visceral contracción o relajación muscular (Swenson y Reece, 2008; Klein y Cunningham, 2009).

2.3 FARMACOLOGIA

La administración conjunta y titulada por vía intravenosa de una combinación de medicamentos anestésicos, analgésicos y relajantes musculares que logre el plano anestésico adecuado durante el acto quirúrgico se denomina Anestesia Total Intravenosa (TIVA).

El término Ritmo de Infusión Mínimo (RIM) se define como la cantidad mínima de anestésico intravenoso que previene el movimiento en respuesta a un estímulo quirúrgico.

Lidocaína

El clorhidrato de lidocaína, cuya estructura es de tipo amida, cumple funciones como anestésico de uso local o tópico, analgésico general de origen central y como antiarrítmico ventricular en todas las especies (Plumb y Pharm, 2010). Actúa combinándose con los canales rápidos de sodio, bloqueando los movimientos iónicos a través del poro del canal, con la consiguiente imposibilidad de que se generen potenciales eléctricos y que se propaguen. Muestra una rápida velocidad de unión y disociación con los canales de sodio, pero de corta

duración. Este fármaco produce analgesia general gracias a su acción a nivel del sistema nervioso central. La administración del mismo vía EV, en asociación con anestésicos inyectables para evitar cuadros convulsivos, nos permite obtener anestesia general, por ello es imprescindible utilizarla en combinación con otros depresores, ya que la hiperexcitabilidad es siempre anterior a la anestesia. La lidocaína, al atravesar la barrera hematoencefálica, a dosis pequeñas, posee acción sedante y anticonvulsivante (Rubio y Boggio, 2009). Tiene efectos antiarrítmicos en niveles séricos que no inhiben la automaticidad del nódulo sinoauricular y de bajo impacto sobre la conducción del nódulo atrioventricular (Plumb y Pharm, 2010). Como todo anestésico local, la lidocaína produce un bloqueo reversible de la conducción del impulso nervioso en cualquier parte del sistema nervioso a la que se aplique. Se metaboliza en el hígado. No debe usarse con epinefrina, ni debe aplicarse en tejidos inflamados, necróticos o tumorales. En pacientes con hepatopatías se debe ajustar la dosis. La dosis a infusión continua (infusión a ritmo constante) en caninos es de 0.04 a 0.08 mg/kg/minuto (Otero, 2012).

Acepromacina

La acepromacina es un agente neuroléptico de la familia de las fenotiacinas. Actúa bloqueando los receptores postsinápticos de dopamina en el sistema nervioso central (SNC) y también puede inhibir la liberación e incrementar el índice de recambio de dopamina. Además, las fenotiacinas producen diversos grados de efectos anticolinérgicos, antihistamínicos, antiespasmódicos y bloqueantes alfa-adrenérgicos. El principal efecto deseado de la acepromacina en medicina veterinaria es su acción tranquilizante. Ejerce otras acciones farmacológicas como antiemética, antiespasmódica e hipotérmica (Plumb y Pharm, 2010). Asociada a analgésicos puede aumentar dicho efecto por lo que la analgesia producida por estos fármacos es más potente, de mayor duración y se alcanza con dosis que, por sí solas, no son efectivas. Provoca relajación muscular al deprimir el sistema motor y si se administra este fármaco en dosis altas los animales permanecen por completo inmóviles durante largos períodos (Sumano López y Ocampo Camberos, 2006). Se debe utilizar con precaución en animales hipotensos e hipovolémicos, las razas braquicefálicas son sensibles. Su grado de sedación puede variar si se combina con opioides. Dosis 0.01-0.03 mg/kg IM/IV, duración 4 a 6 hs (Otero, 2012).

Xilacina

Es un fármaco que ejerce su acción farmacológica estimulando los receptores α_2 adrenérgicos presinápticos, razón por la cual es un potente sedante y analgésico al estimular estos receptores en el sistema nervioso central, provocando hiperpolarización e inhibición de la liberación de noradrenalina y dopamina (Rubio y Boggio, 2009). La xilacina no solo estimula los receptores α_2 presinápticos, con lo que inhibe la liberación de noradrenalina, sino que también induce un estímulo vagal vía central. Además de los efectos sedantes y analgésicos, genera una actividad relajante muscular por inhibición de la transmisión intraneuronal de impulsos (Sumano López y Ocampo Camberos, 2006). La potenciación de los anestésicos inyectables por los agonistas α_2 es una base importante para el uso de estos compuestos como preanestésicos (Pérez Fernández, 2010). A nivel respiratorio disminuye la capacidad de amplitud mecánica (CAM) y en el sistema cardiocirculatorio produce vasoconstricción inicial e hipertensión como efecto periférico y luego hipotensión como efecto central. Disminuye la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco. Es un medicamento que no debe utilizarse en pacientes hemodinámicamente inestables, con enfermedad hepática renal o respiratoria. No se debe usar en pacientes diabéticos de Tipo I ya que aumenta la glucemia por disminución las concentraciones plasmáticas de insulina en perros, efecto que es mediado por receptores α_2 a nivel de las células beta del páncreas (Pérez Fernández, 2010). La dosis en caninos es de 0.25-0.50 mg/kg IV, 0.5-1 mg/kg IM- SC (Otero, 2012).

Midazolam

Es una benzodiazepina que tiene acción sedante e hipnótica y presenta actividad anticonvulsivante y ansiolítica con relajación de la musculatura estriada (Rubio y Boggio, 2009). Se han postulado mecanismos de acción que incluyen: antagonismo de la serotonina, aumento de la liberación del neurotransmisor ácido gama aminobutírico (GABA) y disminución de la liberación o recaptación de la acetilcolina en el SNC (Plumb y Pharm, 2010). Es un potente relajante muscular, efecto que produce a nivel del SNC (Rubio y Boggio, 2009). Si se combina con opiáceos produce neuroleptoanalgesia. No es analgésico y en algunos casos puede causar excitación. Debe usarse con cautela en pacientes con hepatopatías o enfermedad renal. La dosis presentan un rango de 0,1 – 0,3 mg/kg IV, IM o SC (Otero, 2012).

Tramadol

Es un opioide sintético agonista μ , aunque también actúa sobre los receptores κ y σ , pero la afinidad por esos receptores es mucho menor que la morfina (Rubio y Boggio, 2009). Inhibe la recaptación de serotonina y norepinefrina, acción que contribuye a sus propiedades analgésicas (Plumb y Pharm, 2010). Debe ser administrado con precaución en los animales con desórdenes convulsivos preexistentes. Los pacientes con deterioro de la función renal o hepática pueden requerir un ajuste de la dosis (Plumb y Pharm, 2010). La dosis es de 2-4 mg/kg cada 8 a 12 hs oral, IM, IV o SC (Otero, 2012).

Propofol

Propofol induce depresión del sistema nervioso central, al aumentar los efectos inhibitorios del neurotransmisor GABA. Tiene escaso efecto analgésico por lo que debe ser suplementado con drogas analgésicas toda vez que se practiquen maniobras cruentas. Expresa un efecto depresor dosis dependiente provocando hipotensión, depresión miocárdica y apnea, que se reducen si se lo combina con otras drogas que actúen en forma sinérgica como fentanilo, agonistas $\alpha 2$ y ketamina lo que permite disminuir la dosis en un 40-60%. La dosis de inducción hasta efecto es de 1-8 mg/kg y de mantenimiento de 0.2-0.5 mg/kg (Otero, 2012).

Ketamina

Es un antagonista de los receptores de N-Metil-D-Aspartato (NMDA). Anestésico disociativo que activa el sistema límbico y deprime el sistema tálamo cortical lo que provoca un estado cataléptico. Incrementa el tono simpático, incrementa el gasto cardiaco, la frecuencia cardíaca, la presión arterial pulmonar y la presión intraocular. Produce hipersalivación e hipertono muscular. Administrado en infusión continua brinda analgesia somática, intraoperatoria y postoperatoria. No inhibe los reflejos. Para contrarrestar el hipertono muscular que provoca se puede combinar con benzodiazepinas o agonistas $\alpha 2$. Para mejorar o potenciar su efecto analgésico se puede combinar con tramadol, xilacina, morfina y metadona. No se debe usar en animales con trauma craneano o con aumento de la presión intracraneana, ni en pacientes con hipertrofia cardiaca. La dosis presenta un rango de inducción de 5-10 mg/kg IV y de infusión continua de 10 a 600 ug/kg (Otero, 2012).

Morfina

Es un analgésico y sedante de acción central, opioide de acción agonista μ . Produce bronco constricción y vasoconstricción coronaria en caninos, puede producir liberación de histamina

cuando se coloca EV. En caninos provoca miosis. Se metaboliza en el hígado. Sus efectos se revierten con antagonistas como naloxona (Rubio y Boggio, 2009). Se utiliza para tratamiento del dolor moderado a severo, en neuroleptoanalgesias y como analgésico epidural o espinal. No debe utilizarse en pacientes con trauma craneano, obstrucción intestinal, enfermedad respiratoria o enfermedad renal. La dosis es 0.1-1 mg/kg cuando se usa EV lento, para aplicación epidural 0,1 mg/kg pudiendo ser necesario diluirla para una medición precisa (Plumb y Pharm, 2010).

Tiopental sódico

Es un tiobarbitúrico de acción ultracorta usado para la inducción anestésica o para anestesia durante procedimientos muy cortos. No tiene efecto analgésico. Si se inyecta en forma rápida puede promover apnea e hipotensión, por lo que su aplicación debe ser lenta. Debe administrarse con precaución en pacientes acidóticos. No debe utilizarse en pacientes con enfermedad cardíaca, asma o shock. La dosis para inducción hasta efecto 5-15 mg/kg IV (Plumb y Pharm, 2010; Otero, 2012).

Butorfanol

Antagonista μ , agonista κ y σ . Antagoniza agonistas μ como morfina y fentanilo. No libera histamina. Es un fármaco usado en varias especies como analgésico de acción central, se utiliza como premedicación de uso prequirúrgico. Alivia dolor leve a moderado y en combinación con tranquilizantes produce neuroleptoanalgesia. No debe emplearse en pacientes con aumento de la presión intracraneana. La dosis es de 0.2-0.4 mg/kg IV, IM o SC (Plumb y Pharm, 2010; Otero, 2012).

2.4 TECNICA QUIRURGICA PARA OVARIECTOMIA BILATERAL CON ABORDAJE POR FLANCO DERECHO

Existen varias técnicas quirúrgicas para la ovariectomía bilateral que tienen como objetivo la extracción de los ovarios con ligaduras seguras. Para la realización de la ovariectomía bilateral por flanco derecho en caninos se coloca al paciente en decúbito lateral izquierdo y una vez realizada la tricotomía, lavado y embrocado del flanco derecho se procede a realizar la laparotomía estrellada. Se incide la piel en un punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca; realizando luego la divulsión roma del tejido subcutáneo, los músculos abdominales y peritoneo parietal. Una vez abordada la cavidad abdominal se procede a la exteriorización del

ovario derecho, se ligan las arterias ovárica y uterina y se realiza la excéresis del ovario; previo desgarro del ligamento suspensorio del ovario izquierdo se procede de igual manera sobre las estructuras siniestras. La síntesis muscular se realiza con un punto en U que incluya las tres capas musculares, el subcutáneo se sutura con un punto simple y finalmente en la piel se colocan puntos simples (Fossum et al; 1999; Boeri Paz, 2006).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo experimental se seleccionaron caninos hembras sanos de raza pura, mestizos y sin raza definida (SRD), mayores a 4 (cuatro) meses de edad los cuales conformaron una muestra total de 36 animales. Se utilizaron caninos que concurrieron al Hospital Escuela de Animales Pequeños de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, de la canilera municipal de la ciudad de General Pico, de la Asociación Píquense Protectora de Animales y pacientes de la actividad veterinaria privada, todos de la provincia de La Pampa. Los caninos seleccionados se agruparon en cantidades estadísticas equivalentes, a los cuales se les aplicaron 6 protocolos anestésicos fijos multimodales conformando un total de 6 grupos muestrales de 6 animales c/u. A cada canino en forma individual se le realizó un examen clínico de rutina para establecer el estado de salud.

Los protocolos utilizados fueron:

- **Grupo 1:** a) Premedicación: xilacina (0.5 mg/kg IM) + tramadol (2 mg/kg IM). b) Inducción: propofol (3 mg/kg EV). c) Mantenimiento: ketamina (5 mg/kg EV) + propofol (2 mg/kg EV). Microbolos a efecto.
- **Grupo 2:** a) Premedicación: acepromacina (0.05 mg/kg/IM) + tramadol (2 mg/kg/IM). b) Inducción: tiopental (12 mg/kg/EV). c) Mantenimiento: ketamina (5 mg/kg EV) + propofol (2 mg/kg EV). Microbolos a efecto.
- **Grupo 3:** a) Premedicación: acepromacina (0.05 mg/kg IM) + morfina (0.25 mg/kg/IM). b) Inducción: propofol (3 mg/kg EV). c) Mantenimiento: ketamina (5 mg/kg EV) + midazolam (0.2 mg/kg EV). Microbolos a efecto.

- **Grupo 4:** a) Premedicación: acepromacina (0.05 mg/kg IM) + morfina (0.25 mg/kg/IM). b) Inducción: midazolán (0.2 mg/kg/EV) + ketamina (5 mg/kg/EV). c) Mantenimiento: ketamina (0.6 mg/kg/hora) + lidocaína (3 mg/kg/hora) + morfina (0.1 mg/kg/hora). Infusión a ritmo constante (IRC).
- **Grupo 5:** a) Premedicación: acepromacina (0.05 mg/kg IM) + tramadol (2 mg/kg IM). b) Inducción: midazolán (0.2 mg/kg EV) + ketamina (5 mg/kg EV). c) Mantenimiento: ketamina (0.6 mg/kg/hora) + lidocaína (3 mg/kg/hora) + tramadol (1 mg/kg/hora). Infusión a ritmo constante (IRC).
- **Grupo 6:** a) Premedicación: acepromacina (0.05 mg/kg IM) + butorfanol (0.4 mg/kg IM). b) Inducción: midazolán (0.2 mg/kg EV) + ketamina (5 mg/kg EV). c) Mantenimiento: ketamina (0.6 mg/kg/hora) + lidocaína (3 mg/kg/hora) + butorfanol (0.2 mg/kg/hora). Infusión a ritmo constante (IRC).

Técnica

Para el desarrollo del ensayo se establecen los siguientes procedimientos y/o técnicas que asisten a la recolección de datos:

- **Técnica Quirúrgica:** A los caninos hembras seleccionados se les realizó una esterilización convencional que consiste en el abordaje por flanco derecho. Cada procedimiento quirúrgico se estableció bajo las máximas normas de asepsia que se indican o están pre-establecidas para este tipo de intervenciones médicas. En el acto quirúrgico se evaluaron las variaciones de sensibilidad somática y visceral, relajación muscular y ligamentosa y sangrado cutáneo, muscular y visceral en los distintos tiempos quirúrgicos y se registraron en planillas asignándose una escala de valores del 0 al 4 a los parámetros considerados (Anexo 1).

4. RESULTADOS

El ensayo incluyó 36 hembras enteras (6 por cada uno de los protocolos anestésicos) que presentaron un peso promedio de 13.6 kg +/- 3.5 kg (3.75 kg - 27.5 kg) y una edad promedio de 2.4 años +/- 0.4 años (0.4 años – 10.0 años). Las hembras del protocolo 1 presentaron un peso promedio de 8.7 kg +/- 5.1 kg (3.8 kg – 17.2 kg), las del protocolo 2 un peso promedio de

18.1 kg +/- 7.3 kg (8.3 kg – 27.3 kg), las del protocolo 3 un peso promedio de 11.0 kg +/- 5.7 kg (6.7 kg – 21.0 kg), las del protocolo 4 un peso promedio de 15.9 kg +/- 8.9 kg (7.0 kg – 27.5 kg), las del protocolo 5 un peso promedio de 12.6 kg +/- 8.0 kg (4.6 kg – 24.4 kg) y las del protocolo 6 un peso promedio de 15.5 kg +/- 5.6 kg (7.1 kg – 22.7 kg). En relación a la edad las hembras del protocolo 1 presentaron una edad promedio de 1.8 años +/- 1.4 años (0.7 años – 4.0 años), las del protocolo 2 una edad promedio de 2.8 años +/- 2.6 años (0.5 años – 6.0 años), las del protocolo 3 una edad promedio de 2.2 años +/- 2.1 años (0.5 años – 6.0 años), las del protocolo 4 una edad promedio de 2.6 años +/- 2.5 años (1.0 años – 6.0 años), las del protocolo 5 una edad promedio de 2.7 años +/- 3.6 años (0.7 años – 10.0 años) y las del protocolo 6 una edad promedio de 2.3 años +/- 2.0 años (0.4 años – 5.0 años).

Se evaluó el grado de sangrado de las capas musculares mediado por la diéresis del oblicuo abdominal externo, oblicuo abdominal interno, el transverso del abdomen y mediante la divulsión estrellada de las capas musculares en su conjunto. La valoración del grado de sangrado se evaluó, de forma subjetiva y por medio de un solo operador, en una escala de 5 (cinco) puntos: 0 (sin sangrado), 1 (leve sangrado), 2 (sangrado regular), 3 (sangrado intenso) y 4 (sangrado sostenido). Ver Gráfico 1.

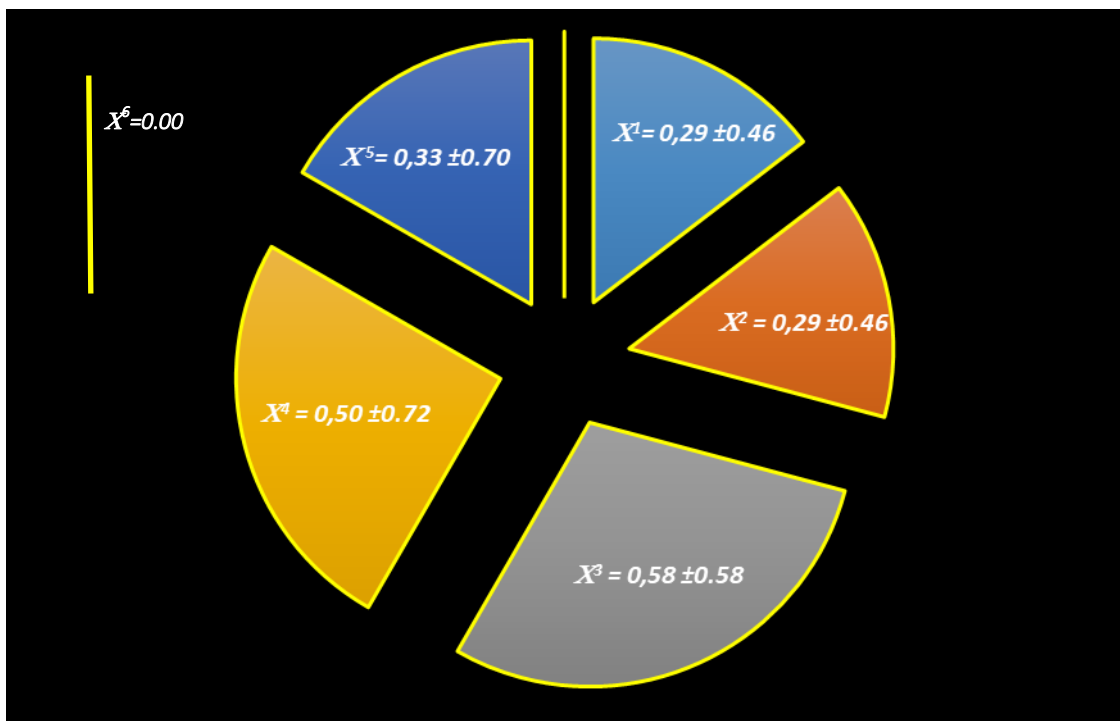


Gráfico 1. Media (X) y desvío estándar (±) para la valoración del grado de sangrado de los 6 protocolos analizados. El protocolo 6 no grafica ya que su valoración de sangrado fue de 0.00.

El protocolo 1 presento una media de sangrado de 0.29 ± 0.46 (0 – 1), el 2 de 0.29 ± 0.46 (0 – 1), el 3 de 0.58 ± 0.58 (0 – 2), el 4 de 0.50 ± 0.72 (1 – 3), el 5 de 0.33 ± 0.70 (1 – 2) y el 6 de 0.00 ± 0.00 (0 – 0). La relación entre el sangrado por capas musculares y la divulsión estrellada, siempre sobre el flanco derecho del paciente, es de 0.37 versus 0.22. La divulsión estrellada presentó, en comparación, un 50% menos de sangrado que la técnica que respeta las capas individuales de la prensa abdominal (resultados preliminares que no permiten un análisis estadístico con resultados objetivos). El protocolo 3 presentó el mayor sangrado y el protocolo 6 el menor sangrado, independientemente de la técnica de divulsión.

Se evaluó el grado de relajación de las capas musculares (oblicuo abdominal externo, oblicuo abdominal interno y el transverso del abdomen) mediante la tracción con separadores quirúrgicos tipo farabeuf. La valoración del grado de relajación muscular se evaluó, de forma subjetiva y por medio de un solo operador, en una escala de 5 (cinco) puntos: 0 (Sin relajación), 1 (Relajación leve), 2 (Regular relajación), 3 (Buena relajación) y 4 (Totalmente relajado). Ver Gráfico 2.

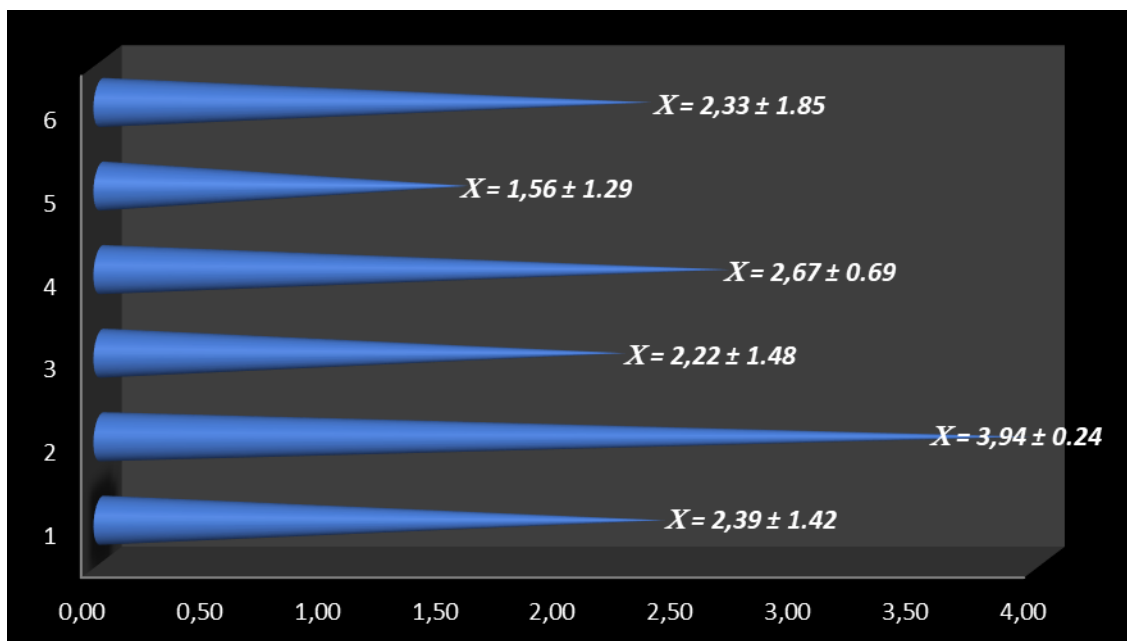


Gráfico 2. Media (X) y desvío estándar (±) para la valoración del grado de relajación de los 6 protocolos analizados.

El protocolo 1 presento una media de relajación muscular de 2.39 ± 1.42 (0 – 4), el 2 de 3.94 ± 0.24 (3 – 4), el 3 de 2.22 ± 1.48 (0 – 4), el 4 de 2.67 ± 0.69 (1 – 4), el 5 de 1.56 ± 1.29

(0 – 4) y el 6 de 2.33 +/- 1.85 (0 – 4). La evaluación de la relajación muscular entre los 6 protocolos muestra que el protocolo 5 ofreció mayor resistencia al operador, en promedio, y el protocolo 2 una menor resistencia; siendo la diferencia entre ambos mayor al 100%. El resto de los protocolos no presentaron diferencias en cuanto a los valores medios y sus desviaciones estándar.

Se analizó la relajación ligamentosa del lado derecho del aparato reproductor femenino mediante la exteriorización del cuerno uterino y ovario derecho y la tracción del ligamento suspensorio del ovario derecho. La valoración del grado de relajación muscular se evaluó, de forma subjetiva y por medio de un solo operador, en una escala de 5 (cinco) puntos: 0 (Sin relajación), 1 (Relajación leve), 2 (Regular relajación), 3 (Buena relajación) y 4 (Totalmente relajado). Ver Gráfico 3.

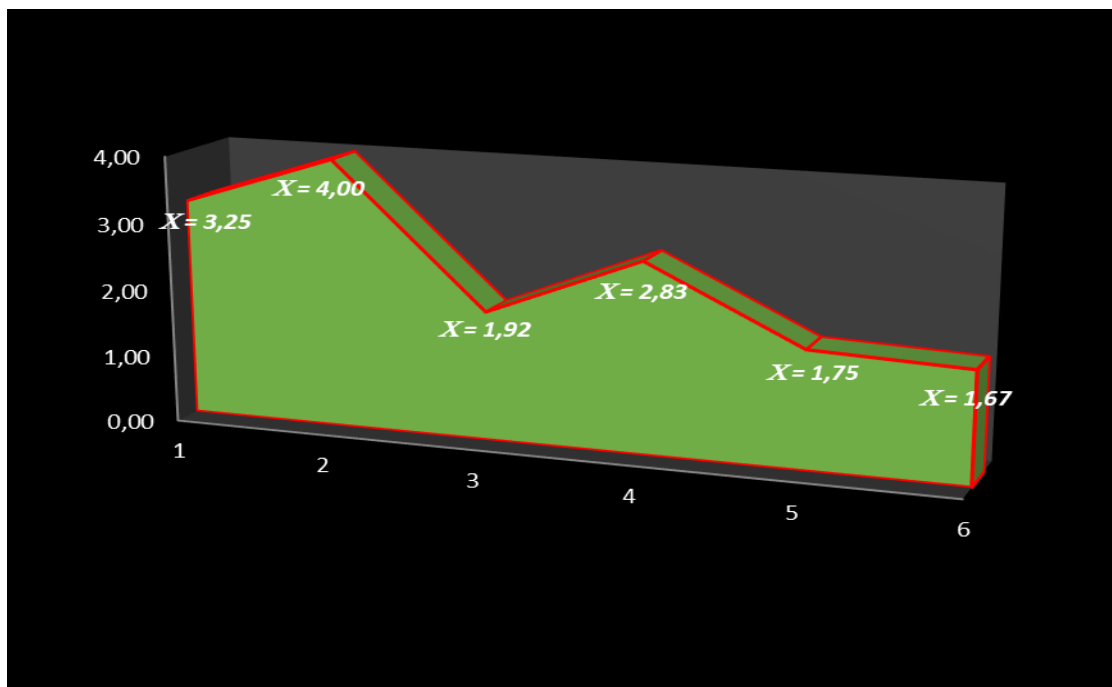


Gráfico 3. Se expresan, mediante un formato de áreas, las diferencias en cuanto a relajación ligamentosa tanto para la exteriorización del cuerno y ovario derecho como para la resistencia a la tracción del ligamento suspensorio del ovario derecho.

El protocolo 1 presentó una media de relajación ligamentosa de 3.25 +/- 1.14 (0 – 4), el 2 de 4.00 +/- 0.00 (4), el 3 de 1.92 +/- 0.79 (0 – 3), el 4 de 2.83 +/- 1.03 (1 – 4), el 5 de 1.75 +/- 1.54 (0 – 4) y el 6 de 1.67 +/- 0.78 (0 – 2). La evaluación de la relajación ligamentosa entre los 6 protocolos muestra que los protocolos 5 y 6 ofrecieron una mayor resistencia al operador, en

promedio, y los protocolos 1 y 2 una menor resistencia; siendo la diferencia entre ambos mayor al 100%. El resto de los protocolos se presentaron sobre valores medios en cuanto a la valorización de la relajación ligamentosa tanto para la exposición de los órganos reproductivos derechos como para la tracción del ligamento suspensorio del ovario derecho.

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p: < 0.01$) entre los 6 protocolos anestésicos fijos multimodales utilizados en cuanto a la valoración del sangrado mediado por la exposición del cuerno uterino y ovario derecho, en relación a sensibilidad y resistencia vascular a la ligadura de la arteria uterina del ovario derecho, en asociación a sensibilidad y resistencia vascular a la ligadura de la arteria ovárica derecha, en cuanto a sensibilidad y sangrado a la apertura de la bolsa ovárica derecha y en relación a sensibilidad y sangrado a la exceresis del ovario derecho.

Se evaluó el grado de sangrado mediado por la manipulación para la exposición del cuerno uterino y el ovario izquierdo. La valoración del grado de sangrado se evaluó, de forma subjetiva y por medio de un solo operador, en una escala de 5 (cinco) puntos: 0 (sin sangrado), 1 (leve sangrado), 2 (sangrado regular), 3 (sangrado intenso) y 4 (sangrado sostenido). Ver Gráfico 4.

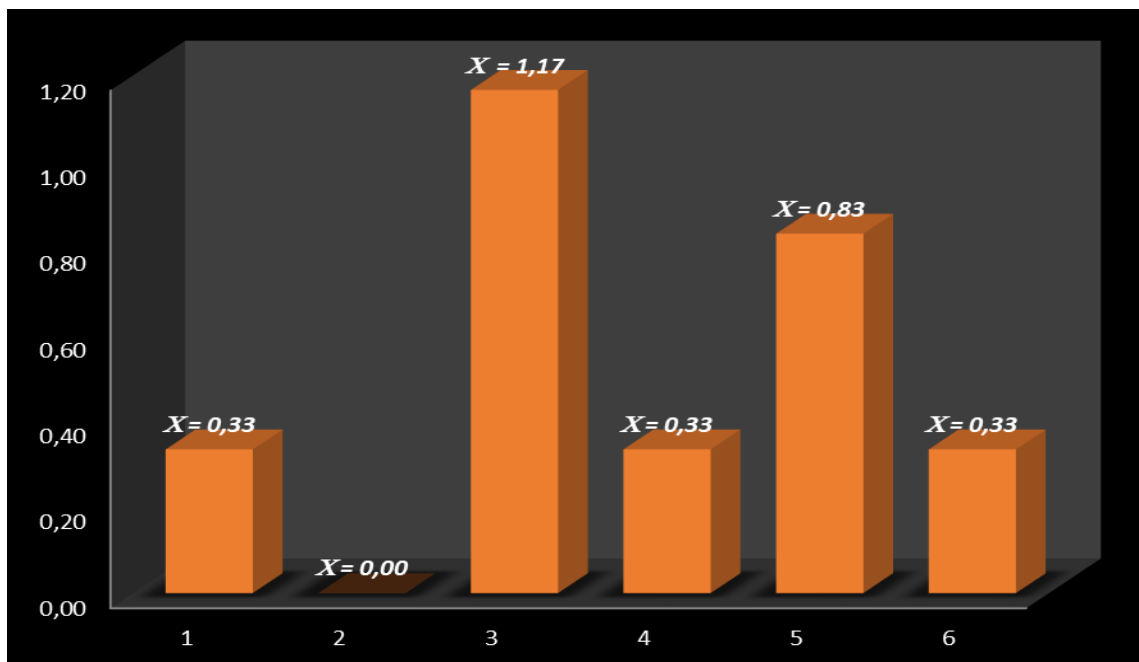


Gráfico 4. Se expresan, mediante barras, los valores medios en cuanto a la valoración del sangrado mediado por la exposición del cuerno uterino izquierdo y el ovario izquierdo. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los 6 protocolos analizados ($p < 0.01$).

El protocolo 1 presentó una media de sangrado de 0.33 ± 0.82 (0 – 2), el 2 de 0.00 ± 0.00 (0), el 3 de 1.17 ± 1.83 (0 – 4), el 4 de 0.33 ± 0.82 (0 – 2), el 5 de 0.83 ± 1.17 (0 – 3) y el 6 de 0.33 ± 0.82 (0 – 2). El protocolo 2 no presentó sangrado a la manipulación. No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$) entre los 6 protocolos analizados, a pesar que en algunos pacientes (1 de 6) evidenciaron sangrados de grados 3 y 4 en la escala de graduación utilizada.

Se analizó la relajación ligamentosa del lado izquierdo del aparato reproductor femenino mediante la exteriorización del cuerno uterino y ovario izquierdo y la tracción del ligamento suspensorio del ovario izquierdo. La valoración del grado de relajación muscular se evaluó, de forma subjetiva y por medio de un solo operador, en una escala de 5 (cinco) puntos: 0 (Sin relajación), 1 (Relajación leve), 2 (Regular relajación), 3 (Buena relajación) y 4 (Totalmente relajado). Ver Gráfico 5.

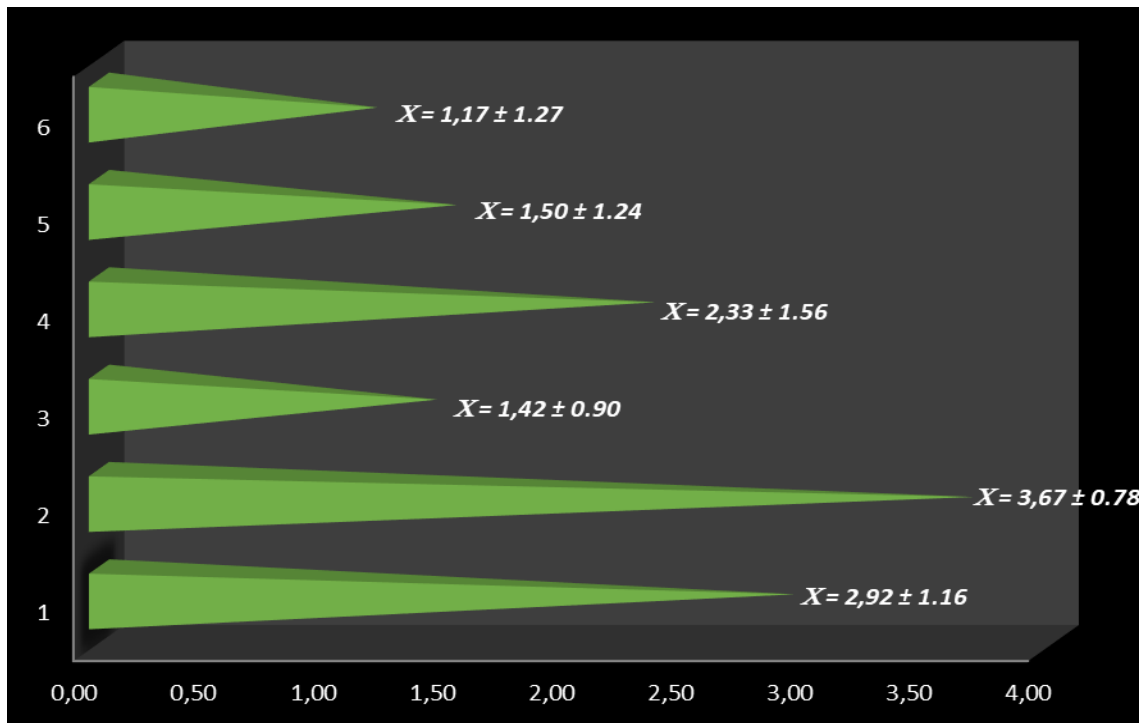


Gráfico 5. Media (X) y desvío estándar (±) para la valoración del grado de relajación de los 6 protocolos analizados.

El protocolo 1 presentó una media de relajación ligamentosa de 2.92 ± 1.16 (0 – 4), el 2 de 3.67 ± 0.68 (2 - 4), el 3 de 1.42 ± 0.90 (0 – 3), el 4 de 2.33 ± 1.56 (0 – 4), el 5 de 1.24 ± 1.54 (0 – 4) y el 6 de 1.17 ± 1.27 (0 – 3). La evaluación de la relajación ligamentosa entre los

6 protocolos muestra que los protocolos 5 y 6 ofrecieron una mayor resistencia al operador, en promedio, y el protocolo 2 una menor resistencia; siendo la diferencia entre este y los protocolos 5 y 6 mayor al 100%. El resto de los protocolos se presentaron sobre valores medios en cuanto a la valoración de la relajación ligamentosa tanto para la exposición de los órganos reproductivos izquierdos como para la tracción del ligamento suspensorio del ovario izquierdo.

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p: < 0.01$) entre los 6 protocolos anestésicos fijos multimodales utilizados en cuanto a la valoración de la sensibilidad y resistencia vascular a la ligadura de la arteria ovárica izquierda, en asociación a la sensibilidad y resistencia vascular a la ligadura de la arteria uterina del ovario izquierdo, en relación al sangrado y sensibilidad mediado por la apertura de la bolsa ovárica izquierda y en cuanto al sangrado y la sensibilidad generada por la excéresis del ovario izquierdo. Los protocolos 3 y 6 evidenciaron, en relación a este último aspecto, mayor sangrado y sensibilidad que el resto de los protocolos utilizados, sin embargo las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas ($p < 0.001$).

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p: < 0.01$) entre los 6 protocolos anestésicos fijos multimodales utilizados en cuanto a la valoración de la sensibilidad, sangrado y resistencia muscular a la síntesis de las capas musculares abdominales y en relación a sensibilidad y resistencia a la síntesis de la piel del flanco derecho. El protocolo 3 evidenció mayor resistencia y mayor sangrado de las capas musculares abdominales y mayor sensibilidad y resistencia a la síntesis en relación a los restantes protocolos utilizados, pero sin significancia estadística).

Se valoró el tejido subcutáneo del flanco abdominal derecho a partir del análisis de la sensibilidad y el sangrado. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la sensibilidad entre los protocolos analizados ($p < 0.01$). El análisis del sangrado del tejido subcutáneo mostro diferencias en relación a los protocolos utilizados ($p > 0.01$). Ver Gráfico 6. La valoración del grado de sangrado se evaluó, de forma subjetiva y por medio de un solo operador, en una escala de 5 (cinco) puntos: 0 (sin sangrado), 1 (leve sangrado), 2 (sangrado regular), 3 (sangrado intenso) y 4 (sangrado sostenido). El protocolo 1 presentó una media de sangrado subcutáneo de 1.17 ± 1.33 (0 – 3), el 2 de 0.00 ± 0.00 (0), el 3 de 1.67

+/- 1.37 (0 – 4), el 4 de 0.67 +/- 0.82 (0 – 2), el 5 de 1.50 +/- 1.76 (0 – 4) y el 6 de 2.17 +/- 1.47 (0 – 4). La evaluación del sangrado del tejido subcutáneo en la síntesis del mismo muestra que los protocolos 3 y 6 son los que evidencian mayor sangrado y el protocolo 2 el que presentó el menor sangrado. El resto de los protocolos se presentaron sobre valores medios en cuanto a la valorización del sangrado subcutáneo.

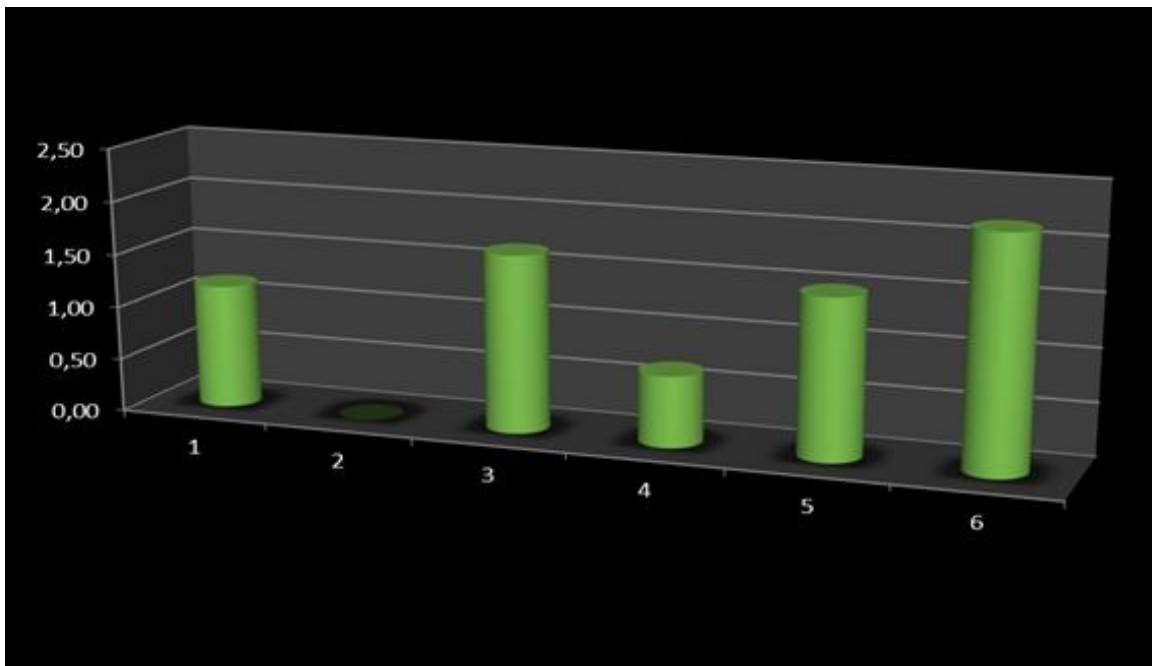


Gráfico 6. Media (X) y desvió estándar (\pm) para la valoración del grado de sangrado del tejido subcutáneo en los 6 protocolos analizados. El protocolo 2 no evidenció ningún tipo de sangrado y los protocolos 3 y 6 los mayores sangrados a la síntesis del tejido subcutáneo.

5. DISCUSIÓN

La relajación muscular y visceral acompañadas de una disminución del sangrado y sensibilidad intraoperatorios son determinantes en el acortamiento de los tiempos anestésicos y quirúrgicos, los cuales redundarán en un menor daño tisular, correcta vascularización y disminución de morbilidad y dolor posquirúrgicos. La administración simultánea de los medicamentos anestésicos produce diferentes interacciones que pueden sumarse, potenciarse o inhibirse, provocando una menor variación en la concentración plasmática y menos oscilaciones hemodinámicas (Duke Novakovsky et al, 2016).

Las drogas que conforman el Protocolo 1, sobre la base de los resultados obtenidos, muestran que la asociación anestésica con xilacina, utilizada como preanestésico, potencia los efectos de los restantes fármacos, generando una buena relajación muscular y ligamentosa la cual se mantiene durante todo el tiempo intraquirúrgico. El sangrado evidenciado en las cirugías realizadas con este protocolo no es significativo, evento que se podría atribuir a la acción del propofol que disminuye las resistencias vasculares periféricas dando lugar a una baja del gasto cardíaco e hipotensión transitoria y provocando también como efecto inotrópico negativo una depresión miocárdica directa. La potenciación generada por xilacina con las otras drogas utilizadas muestra una disminución en el sangrado y una adecuada relajación muscular y ligamentosa (Pérez Fernández, 2010; Rodríguez, Couto y Llinás, 2014; Duke Novakovsky et al, 2016).

Teniendo en cuenta las drogas que conforman al Protocolo 2 y los resultados arrojados en el presente trabajo, se evidencia la sinergia y potenciación producida entre los fármacos utilizados en la premedicación, la inducción y el mantenimiento, generando el tiopental, durante la inducción, una profunda hipnosis y relajación, acciones barbitúricas que persisten al momento de abordar los músculos abdominales, en el acto quirúrgico descrito para la ovariectomía por el flanco en la hembra canina. El Protocolo 2 no registra sangrado de significancia estadística. Dicho resultado se puede adjudicar a la menor resistencia generada al cirujano y la consecuente ausencia de tracción forzada sobre los tejidos, como también a la eventual hipotensión, dada la presencia de drogas que generan disminución en la presión arterial, como la acepromacina, el propofol y en menor medida, el tiopental (Plumb y Pharm, 2010; Rodríguez, Couto y Llinás, 2014; Duke Novakovsky et al, 2016).

Los resultados obtenidos analizando el Protocolo 3 nos muestran que si bien no hay una diferencia estadísticamente significativa, presenta mayor resistencia muscular y ligamentosa que los anteriores, este fenómeno podría atribuirse a que tanto en la premedicación e inducción las drogas utilizadas no tienen efectos miorelajantes, siendo en el mantenimiento donde entra en acción el midazolam asociado a ketamina provocando una relajación muscular y ligamentosa adecuada pero menor a la registrada en otros protocolos. La evaluación del sangrado en el Protocolo 3 muestra que aunque estadísticamente no sea significativo, tuvo mayor sangrado intraquirúrgico. Este sangrado podría atribuirse a efectos mecánicos como la

falta de relajación muscular y ligamentosa que obliga al cirujano a generar tracción forzada en el intraoperatorio y a efectos farmacológicos ya que la acepromacina puede generar inhibición en la agregación plaquetaria y la morfina tiene efectos histaminérgicos que podrían redundar en la liberación de heparina a partir de los gránulos de los mastocitos (Sumano López y Ocampo Camberos, 2006; Rodríguez, Couto y Llinás, 2014; Duke Novakovsky et al, 2016).

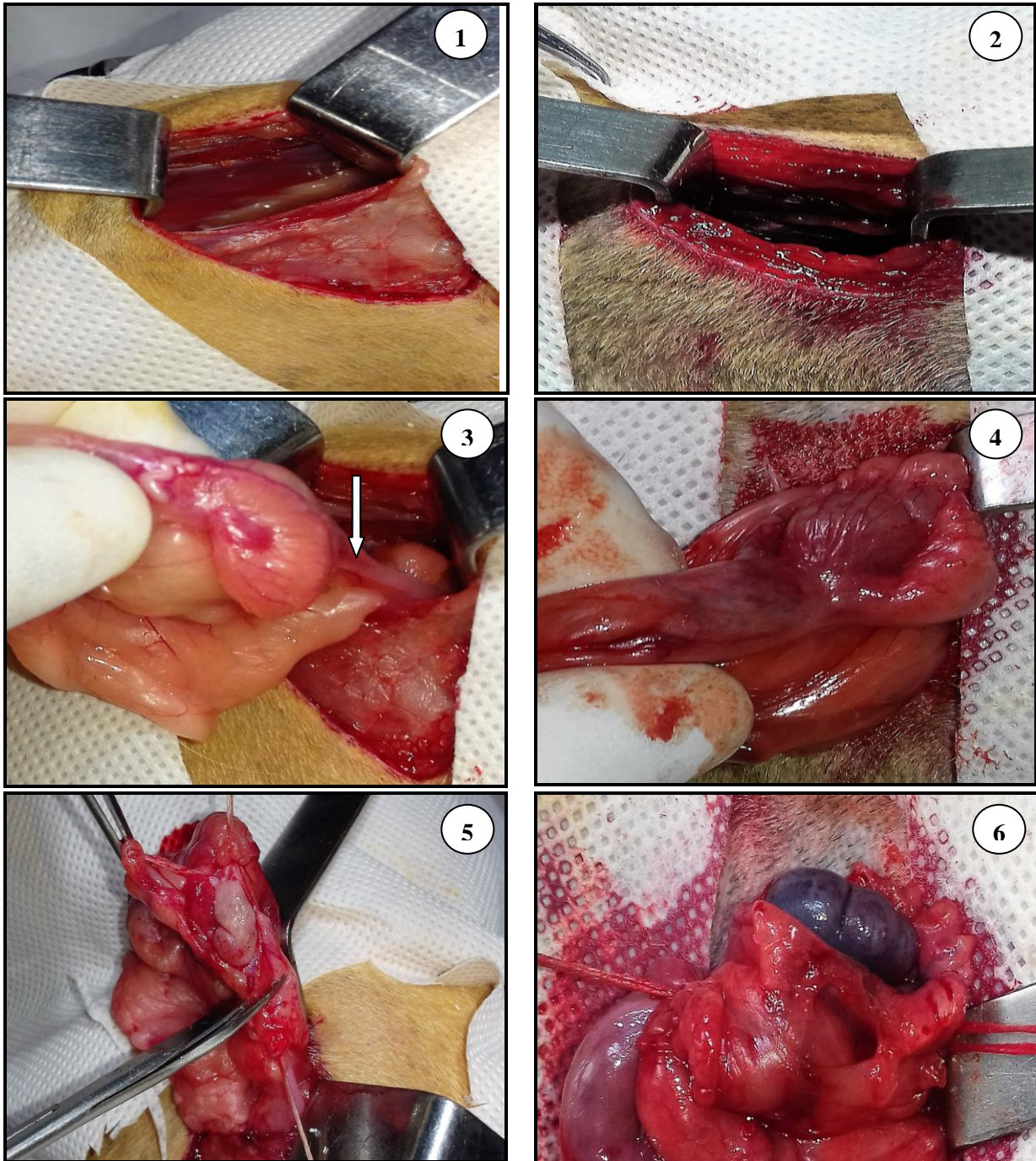
El Protocolo 4 da como resultado que la sinergia y potenciación producida entre las drogas utilizadas en la premedicación, la inducción y el mantenimiento permiten que el midazolam genere en la inducción, una óptima relajación que se mantiene y potencia con la lidocaína que se administra a IRC durante la totalidad del procedimiento intraoperatorio. El Protocolo 4 no presenta un sangrado de significancia estadísticamente importante. Este fenómeno puede atribuirse a que la IRC logra menos oscilaciones hemodinámicas ya que provoca una menor variación en la concentración plasmática de las drogas, además sería de importancia en la disminución del sangrado intraquirúrgico la hipotensión generada por drogas presentes en el protocolo como acepromacina y morfina. La resultante de los datos recolectados en este trabajo muestra que este protocolo presenta una óptima relajación, dada esta situación se puede inferir que la ausencia de tracción forzada muscular y ligamentosa debiera ser, junto a los efectos farmacológicos detallados anteriormente, un factor determinante del bajo sangrado registrado en las pacientes sometidas a este protocolo anestésico (Rubio y Boggio, 2009; Rodríguez, Couto y Llinás, 2014; Duke Novakovsky et.al, 2016).

El análisis de los resultados del Protocolo 5 indica que si bien las diferencias no son estadísticamente significativas es uno de los protocolos que mayor resistencia opuso y, por lo tanto, uno de los de menor relajación muscular y ligamentosa. Estos fenómenos podrían explicarse por el aporte a IRC de ketamina con el consecuente hipertono muscular que provoca y que podría haber contrarrestado los efectos miorelajantes del midazolam utilizado en la inducción. Con respecto al sangrado intraquirúrgico, este protocolo mostró a nivel ligamentoso un sangrado mayor que a nivel muscular y subcutáneo, fenómeno que podría atribuirse a un aumento de la frecuencia cardíaca y presión arterial media generado por la IRC de ketamina por sobre los efectos hipotensores de la acepromacina y tramadol. La falta de relajación muscular y ligamentosa también pueden ser factores determinantes en el sangrado resultante en este protocolo, ya que la manipulación y tracción del ligamento suspensorio del

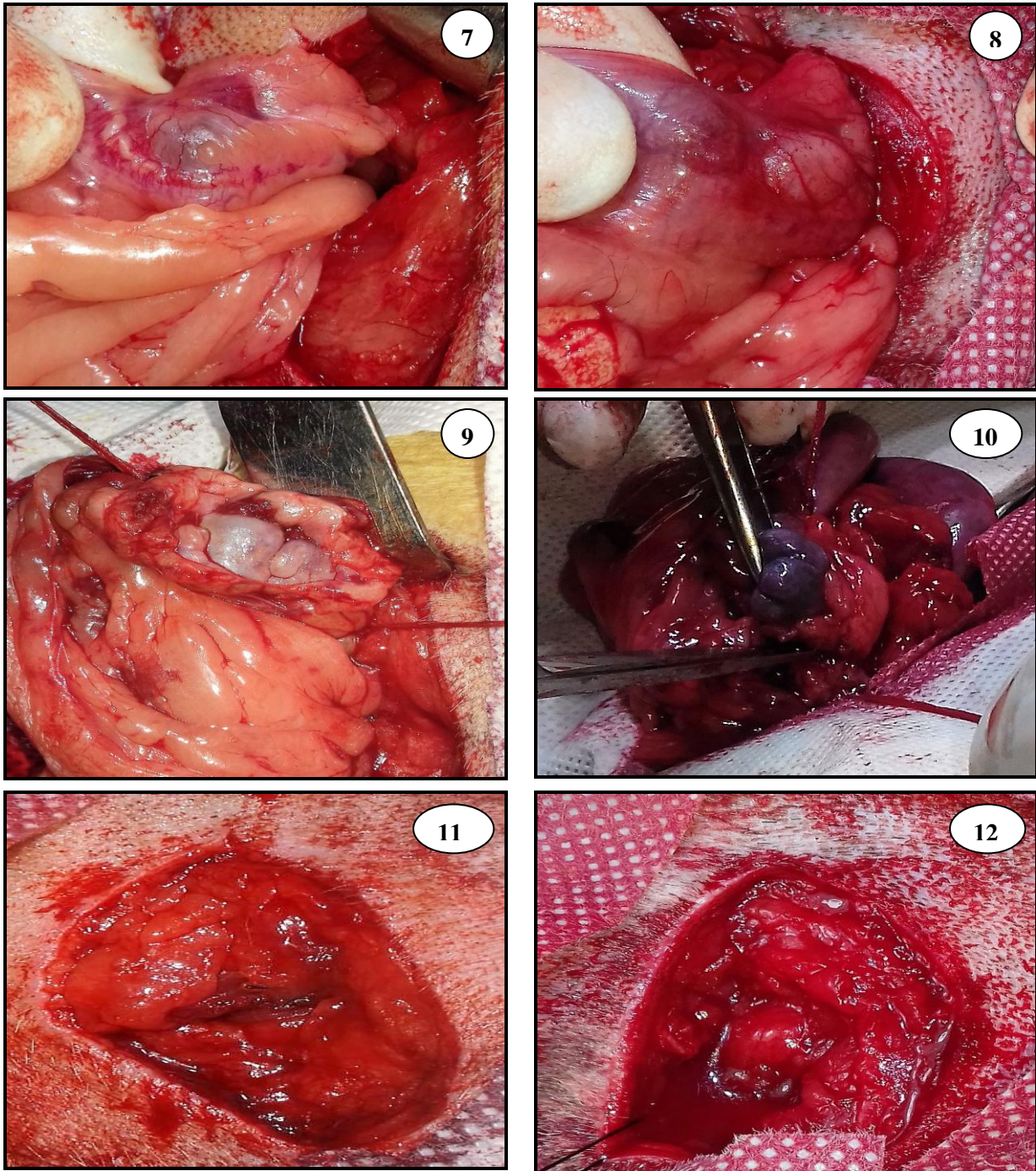
ovario ante la falta de relajación podría haber generado mayor daño vascular (Rubio y Boggio, 2009; Rodríguez, Couto y Llinás, 2014; Duke Novakovsky et al, 2016).

Los resultados analizados muestran que el Protocolo 6 presentó una pobre relajación muscular y ligamentosa. Este fenómeno podría atribuirse a que la ketamina administrada IRC podría haber contrastado el efecto miorrelajante del midazolam. Evaluando los tiempos quirúrgicos se evidenciaron diferencias ya que, en los primeros tiempos quirúrgicos, hay ausencia de sangrado, que pudieron ser provocados por los efectos hipotensores de la acepromacina pero, avanzada la cirugía, en los últimos tiempos quirúrgicos, fue el protocolo que mostró mayor sangrado, fenómeno que podría ser la resultante a la resistencia tisular a la manipulación dada la falta de relajación muscular. Esta situación se asocia al predominio farmacológico en este tiempo quirúrgico de la ketamina a IRC por sobre la acepromacina, con el consecuente aumento de la frecuencia cardíaca y presión arterial (Rubio y Boggio, 2009; Rodríguez, Couto y Llinás, 2014; Duke Novakovsky et al, 2016).

La evaluación de los efectos de los 6 protocolos anestésicos fijos multimodales sobre las variables analgesia, relajación muscular y sangrado mostró, aunque los datos recolectados no presentan una relevancia estadística significativa, que los Protocolos 1, 2 y 4 fueron los que mayor relajación muscular presentaron (muy buena a total) y tuvieron el menor sangrado muscular y ligamentoso en todas las etapas intraquirúrgicas. En tanto que, los Protocolos 3, 5 y 6 mostraron un aumento del sangrado y sensibilidad en todas las etapas intraquirúrgicas, pudiendo atribuirse este evento a la tracción forzada necesaria para contrarrestar la resistencia muscular y ligamentosa generada por la menor relajación obtenida con respecto a los protocolos 1, 2 y 4 (Imágenes 1 a 12). El Protocolo 3 muestra una relajación muscular y ligamentosa menor a los protocolos 1, 2 y 4 y en dos casos en particular se produjo sangrado intenso en uno de los caninos y sostenido en el otro, atribuibles al aumento de tracción necesarios para realizar la exposición del cuerno uterino y ovario izquierdos. Por otra parte, este protocolo en particular provoco en cuatro perras un aumento del sangrado cutáneo y subcutáneo a la incisión, siendo intenso en 3 de las pacientes y sostenido en una, efecto que podría atribuirse a los efectos antihistamínicos de la morfina en este primer tiempo quirúrgico. Ante estos resultados podemos inferir que la variable relajación influye directamente sobre la variable sangrado.



Imágenes. 1. Sangrado y relajación de la divulsión magistral estrellada logrados con el Protocolo N°2. 2. Sangrado y relajación de la divulsión magistral estrellada logrados con el Protocolo N°3. 3. Sangrado y relajación muscular y del ligamento suspensorio del ovario derecho durante su exposición (flecha) lograda con el Protocolo N°2. 4. Sangrado y relajación muscular y del ligamento suspensorio del ovario derecho durante su exposición (flecha) lograda con el Protocolo N°3. 5. Sangrado a la apertura de la bolsa ovárica derecha lograda con el Protocolo N°2. 6. Sangrado a la apertura de la bolsa ovárica derecha lograda con el Protocolo N°3.



Imágenes. 7. Sangrado y Relajación muscular y del ligamento suspensorio del ovario izquierdo durante su exposición lograda con el protocolo N°2. 8. Sangrado y Relajación muscular y del ligamento suspensorio del ovario izquierdo durante su exposición lograda con el protocolo N°3. 9. Sangrado a la apertura de la bolsa ovárica izquierda lograda con el protocolo N°2. 10. Sangrado a la apertura de la bolsa ovárica izquierda lograda con el protocolo N°3. 11. Sangrado al cierre de las capas musculares con punto en U invertido lograda con el protocolo N°2. 12. Sangrado al cierre de las capas musculares con punto en U invertido lograda con el protocolo N°3.

6. CONCLUSIONES

El análisis de los protocolos anestésicos utilizados para este trabajo da cuenta que la relajación muscular y ligamentosa lograda junto a los efectos indirectos de las drogas anestésicas sobre la presión arterial media y la frecuencia cardíaca y el posicionamiento del paciente en esta técnica quirúrgica son determinantes en el sangrado intraoperatorio. Ante este análisis se concluye que una buena selección de las drogas a utilizar, que engloba el uso de un fármaco diferente para cada una de las acciones (pérdida de conciencia, analgesia, hiporeflexia y relajación muscular) redundara asegurando la pérdida total del dolor, un estado de anestesia con depresión bulbar mínima y relajación muscular y disminución del sangrado intraoperatorio, efectos imposibles de lograr con el uso de un solo fármaco anestésico.

En general las drogas anestésicas utilizadas en los protocolos anestésicos que conforman este trabajo presentan efectos directos en la relajación muscular y visceral y la sensibilidad, mientras que los efectos relacionados al sangrado dependen indirectamente de las acciones de dichas drogas sobre la presión arterial media, la frecuencia cardíaca y la vasoconstricción en cuanto al sangrado arterial y capilar se refiere y sobre la vasodilatación con respecto al sangrado venoso. Así, protocolos que provoquen disminución de la presión arterial media, de la frecuencia cardíaca y vasoconstricción redundarán en una menor probabilidad de sangrado arterial y capilar intraoperatorio, en tanto que los fenómenos de sangrado venoso estarán disminuidos en casos en que prime la vasodilatación. Las drogas utilizadas y la técnica anestésica alterando la presión arterial media condicionan el sangrado intraoperatorio. El posicionamiento del paciente en la técnica quirúrgica aplicada en este trabajo (decúbito lateral) genera en el sistema venoso central aumento del retorno venoso y del gasto cardíaco que predisponen a un incremento del sangrado intraoperatorio.

7. BIBLIOGRAFIA

- Boeri Paz, Ernesto. (2006) Castración por el flanco en la perra. En: Revista Electrónica de Veterinaria REDVET ®, Vol. VII, N°06, 1-6. ISSN 1695-7504, DOI. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060606.html>.

- Bonastre, Cristina. Anestesia y sangrado perioperatorio/Factores implicados. En: Rodríguez, J; Couto, G; Llinás, J. Cirugía en la clínica de pequeños animales. 2014; 1 : 48-55. Servet.
- Bragulla, H; Budras, K; Mülling, C; Reese, S; Köning, H. Tegumento Común. En: Köning, H; Liebich, H. Anatomía de los animales domésticos. 2° edición. 2005; 1 (18): 325-333. Panamericana.
- Breazile, J.E. Fisiología del músculo esquelético. En: Swenson, MJ; Reece, WO (Comp.). Fisiología de los animales domésticos de Dukes. 5° edición. 2008; 2 (45): 855-885. Uteha.
- Callalli Palomino, L. Tejido Muscular. En: UMSM. Facultad de medicina. Histología. 2008. (6): 156-202.
http://sanfernando.unmsm.edu.pe/publicaciones_online/LIBRO%20HISTOLOGIA/Primeras%20paginas%20FINAL.pdf
- Ellenport, C.R. Aparato urogenital de los carnívoros. En: Grossman, J; Sisson, S; Getty, R. Anatomía de los Animales Domésticos. 5ª Edición. 1996; 2 (53): 1736-1741. Elsevier.
- Fernández, H. Fármacos Agonistas α_2 . En: Rubio, MR; Boggio, JC. Farmacología Veterinaria. 2° edición. 2009; 1(17):207-211. EDUCC.
- Fingland, R. Útero. En: Bojrab, J. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. 3° edición. . 1.993; (29): 393-399. Intermédica.
- Hedlund, CS. Cirugía de los sistemas reproductivo y genital. En: Fossum, T; Hedlund, C; Hulse, D; Johnson, A; Seim, H; Willard, M; Carroll, G. Cirugía en pequeños animales. 1999; 1 (23):559-581. Intermédica.
- Kästner, Sabine B.R. Anestésicos inyectables. En: Duke-Novakovski, T; Vries, M; Seymour, C. Manual de Anestesia y Analgesia en pequeños animales. 2016; 1 (14):309-337. Ediciones S.
- Klein, B.G y Cunningham J.G. Fisiología del músculo. En: Cunningham, J. G, y Klein, B. G. Fisiología veterinaria. 1°edición. 2009; 1 (6): 81-91. McGraw-Hill Interamericana.
- Köning, H; Liebich, H. Órganos genitales femeninos. En: Köning, H; Liebich, H. Anatomía de los animales domésticos. 2° edición. 2005; 2 (11): 135-151. Panamericana.
- Köning, H; Liebich, H. Cavidades del cuerpo. En: Köning, H; Liebich, H. Anatomía de los animales domésticos. 2° edición. 2005; 2 (6): 9-13. Panamericana.

- Montalvo Arenas, C. (2011). Sistema Locomotor. Recuperado el 18 de febrero de 2017 en http://histologiaunam.mx/descargas/ensenanza/.../tejido_muscular_montalvo_2011.pdf.
- Olivares, R; Adaro, L. (2000) Algunas consideraciones anatómicas del aparato reproductor de la perra. En: TecnoVet, [S.l.], V 6, N 3, ISSN 0718-1817. DOI <http://www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/5270/5150>.
- Otero, P. Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales: reportes de casos, 1ra edición. 2012. ISBN 978-950-555-404-1. Intermédica.
- Paniagua, R. Tejido Muscular. En: Paniagua, R., Nistal, M., Sesma, P., Alvarez-Uria, M., Fraile, B., Anandón, R., Sáez, F. J. Biología Celular. 4ª edición. 2007; 1 (15): 643-690. Mc Graw Hill Interamericana. DOI <http://novella.mhhe.com/sites/dl/free/8448155939/565339/Capitulo15.pdf>.
- Pérez Fernández, R. Neurolépticos-Analgésicos. En: Pérez Fernández, R. Farmacología Veterinaria. 1ª edición. 2010; 1(21):229-235. UDEC.
- Plumb, DC; Pharm, D. Manual de Farmacología Veterinaria. 6ª edición. 2010; 1:1077-1080. Intermédica.
- Sumano López, HS; Ocampo Camberos, LO. Tranquilizantes. En: Sumano López, HS; Camberos, LO. Farmacología Veterinaria. 3ª edición. 2006; 1(39):721-725. McGraw-Hill Interamericana.

ANEXO 1

Paciente :							
Raza:	Edad:	Peso:	Protocolo N°:			Fecha:	
		0	1	2	3	4	Observaciones
Incisión sangrado cutáneo y subcutáneo							
Diéresis del MOAE Relajación muscular							
Diéresis del MOAE Sangrado							
Diéresis del MOAI Relajación muscular							
Diéresis del MOAE Sangrado							
Diéresis del MTA Relajación muscular							
Diéresis del MTA Sangrado							
Divulsión estrellada Relajación muscular							
Divulsión muscular sangrado							
Exposición de cuerno uterino y ovario derecho Relajación ligamentosa							
Exposición de cuerno uterino y ovario derecho Sangrado a la manipulación							
Tracción al LSO derecho relajación							
Ligadura de arteria uterina OD Sensibilidad							

Ligadura de arteria uterina OD Resistencia vascular						
Ligadura de arteria ovárica OD Sensibilidad						
Ligadura de arteria ovárica OD Resistencia vascular						
Apertura bolsa ovárica OD Sensibilidad						
Apertura bolsa ovárica OD Sangrado						
Excéresis ovario derecho Sangrado						
Excéresis ovario derecho Sensibilidad						
Exposición cuerno uterino izquierdo sensibilidad						
Exposición cuerno uterino izquierdo sangrado						
Exposición cuerno uterino y ovario izquierdo Relajación						
Tracción al LSO izquierdo relajación						
Ligadura de arteria ovárica OI Sensibilidad						
Ligadura de arteria ovárica OI Resistencia vascular						
ligadura de arteria uterina OI sensibilidad						
ligadura de arteria uterina OI Resistencia vascular						
Apertura bolsa ovárica OI						

Sensibilidad						
Apertura bolsa ovárica OI sangrado						
Excéresis ovario izquierdo Sangrado						
Excéresis ovario izquierdo Sensibilidad						
Síntesis muscular con punto invertido Sensibilidad						
Síntesis muscular con punto invertido Resistencia						
Síntesis muscular con punto invertido Sangrado						
Síntesis subcutáneo Sensibilidad						
Síntesis subcutáneo Sangrado						
Síntesis de piel Sensibilidad						
Síntesis de piel Resistencia						