

**AUTORIZACIÓN DE DIFUSIÓN Y USO DE LOS TRABAJOS DE GRADO  
EN LA BIBLIOTECA FUNDADORES DE LA UNIVERSIDAD CES**

Entre quien(es) suscribe(n) este documento, a saber:

APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRES COMPLETOS

María Adelaida Mejía Durango  
Natalia Uribe Corrales

Mayor(es) de edad, identificado(s) como aparece al pie de mi (nuestras) firma(s), obrando en nombre propio, en calidad de autor(es) del trabajo:

EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE LOS CAMBIOS HEMATOLOGICOS EN  
CUATRO TÉCNICAS HEMOSTÁTICAS EMPLEADAS EN CIRUGIA DE  
OVARIOHISTERECTOMIA EN HEMBRAS CANINAS MENORES DE 10 KG

Presentado para optar al título de:

Médicas Veterinarias y Zootecnistas

A través de este acto manifiesto (amos) libre y espontáneamente lo siguiente:

**PRIMERO. DECLARACIONES.**

- En el contenido de nuestro escrito se respetaron todos los derechos morales y patrimoniales de autor en consecuencia no se transgredieron ni usurparon derechos de terceros.
- Asumimos toda la responsabilidad civil y penal que se derive de lo contenido en nuestro escrito, por ende exoneramos a la Universidad CES y a todos sus organismos, dependencias, empleados, mandatarios y/o representantes, de cualquier responsabilidad penal, civil patrimonial o extrapatrimonial que se derive en razón de nuestra obra.
- Las opiniones expresadas por los autores no constituyen ni comprometen la filosofía institucional de la Universidad CES.

**SEGUNDO. ENTREGA.**

Por medio del presente acto hago (hacemos) entrega a la Universidad CES del ejemplar del trabajo descrito con sus anexos de ser el caso en forma de:

- a. Monografía \_\_\_\_ b. Tesis de grado  c. Artículo de revista \_\_\_\_  
d. Libro \_\_\_\_ e. Capitulo de libro \_\_\_\_ f. Informe de Avance \_\_\_\_  
g. Informe de Investigación \_\_\_\_

En formato: Impreso \_\_\_\_ Digital

### TERCERO. AUTORIZACIONES.

- a. Autorizo(amos) la difusión y puesta a disposición del público de nuestra obra en las instalaciones de la BIBLIOTECA FUNDADORES de la Universidad CES, o en donde esta lo señale, incluyendo medios electrónicos o digitales, ya sea a través de redes alámbricas o inalámbricas, o por el medio que la Universidad disponga para el efecto.
- b. Autorizo(amos) la utilización de nuestra obra con fines académicos, por lo cual delegamos en la universidad la disposición de los medios necesarios para ello, en la medida justificada para dicho fin.
- c. Se autoriza la difusión en texto completo SI  NO \_\_\_\_

**CUARTO.** Todo lo aquí estipulado se sujeta a las normas vigentes sobre la materia.

Para constancia de lo anterior y en señal de conformidad y aceptación, se suscribe el presente documento, en Medellín, a los 17 días del mes 11 del año 2009.

Natalia Uribe C.  
c.c. 1017153743

\_\_\_\_\_  
c.c.

\_\_\_\_\_  
c.c.

MARIA A. MEJÍA  
c.c. 21827208

\_\_\_\_\_  
c.c.

\_\_\_\_\_  
c.c.

**EVALUACION Y COMPARACION DE LOS CAMBIOS HEMATOLOGICOS EN  
CUATRO TÉCNICAS HEMOSTATICAS EMPLEADAS EN CIRUGÍA DE  
OVARIOHISTERECTOMIA EN HEMBRAS CANINAS MENORES DE 10 KG.**

**Investigadores:**

JHON DIDIER RUIZ BUITRAGO. MV. MSc.

RAÚL SANCHEZ NODARSE. MV

JAIRO PEÑA GUERRA. MV. Esp.

**Estudiantes:**

MARIA ADELAIDA MEJIA DURANGO

NATALIA URIBE CORRALES

Línea de investigación Farmacología y Terapéutica Veterinaria.

Grupo de Investigaciones en Ciencias Animales - INCA-CES

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Universidad CES

Medellín –Colombia

2009

**EVALUACION Y COMPARACION DE DIFERENTES TÉCNICAS  
HEMOSTATICAS EMPLEADAS EN CIRUGÍA DE OVARIOHISTERECTOMIA EN  
HEMBRAS CANINAS MENORS 10 KG A PARTIR DE LAS VARIABLES  
HEMATOLOGICAS**

**Informe final de investigación**

**Director**

JHON DIDIER RUIZ BUITRAGO. MV. MSc.

**Investigadores**

RAÚL SANCHEZ NODARSE. MV

JAIRO PEÑA GUERRA. MV. Esp.

**Auxiliares de investigación**

MARIA ADELAIDA MEJIA DURANGO

NATALIA URIBE CORRALES

Informe final de investigación para optar al título de Médico Veterinario Zootecnista

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Universidad CES

Medellín –Colombia

2009

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	8
<b>1. FORMULACION DEL PROBLEMA</b> .....	8
1.1 Planteamiento del problema .....	8
1.2 Justificación.....	9
1.3 Pregunta de investigación .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 Objetivo general.....	12
2.2 Objetivos específicos .....	12
<b>3. MARCO TEORICO</b> .....	14
3.1 Abordaje Lateral.....	15
3.2 Complicaciones de la Ovariohisterectomía .....	16
3.3 Hemostasia. ....	17
3.4 Presión con pinzas:.....	19
3.5 Ligadura definitiva: .....	20
3.6 Grapas Vasculares .....	20
3.7 Electrocoagulación (fulguración).....	21
3.8 Variables Hematológicas.....	22
<b>4. HIPOTESIS</b> .....	27
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	28
5.1 Enfoque Metodológico de la Investigación .....	28
5.2 Técnicas de recolección de la información .....	32
5.3 Control de errores y de sesgos .....	33
5.4 Técnica de procesamiento y análisis estadístico .....	34

5.4.1 Análisis Estadístico.....	34
<b>6. CONSIDERACIONES ETICAS.....</b>	<b>34</b>
<b>7. RESULTADOS Y ANALISIS.....</b>	<b>36</b>
7.1 Datos generales y pre quirúrgicos de los pacientes .....	36
7.2 Línea roja .....	36
<b>8. DISCUSION. ....</b>	<b>47</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>50</b>

## **RESUMEN**

En el presente estudio se evaluaron cuatro técnicas hemostáticas para ovariectomía en veinte hembras caninas distribuidas al azar en cuatro grupos de cinco animales cada uno, y se asignó, al azar, una técnica diferente a cada grupo. En cada caso se evaluaron los parámetros hematológicos de eritrocitos, hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio, plaquetas y fibrinógeno una hora antes y veinticuatro horas después de la cirugía. En este estudio se encontró que ninguna de las técnicas hemostáticas empleadas tiene efectos sobre las variables de patología clínica relacionadas con la línea roja y las plaquetas. Sin embargo, las técnicas hemostáticas empleadas si tuvieron efectos significativos sobre el fibrinógeno, siendo la técnica hemostática de ligadura (protocolo 4) la que menor valor de fibrinógeno presentó, lo que podría indicar que esta técnica es la que menor lesión tisular causa en el sitio de la aplicación. En general se concluye que todas las técnicas hemostáticas utilizadas y la cirugía de OVH, se consideran seguras cuando se utilizan en perras sanas, desde el punto de vista de las variables hematológicas.

## **PALABRAS CLAVES**

Ovariectomía, hemostasia, variables hematológicas.

## **ABSTRACT**

Four haemostatic protocols were evaluated for ovariohysterectomy in twenty female dogs. The female dogs were randomly divided in four groups of five animals each and were assigned to one of four different haemostatic protocols. In all the protocols the hematologic parameters of erythrocytes, hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular volume, platelets and fibrinogen were evaluated one hour before and twenty-four hours after the surgery. In these study none of the haemostatic techniques employed had effects over the variables related with the red line and platelets. However, the haemostatic techniques had significant effects over the fibrinogen; the ligation haemostatic technique (protocol 4) was the protocol that less increase in the fibrinogen had, which could mean this technique is the one that less damage over the tissue caused when was applied. In conclusion all used haemostatic techniques and OVH procedure, were secure for female canine that are health from the point of view of hematological variables.

## **1. FORMULACION DEL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La población canina en la ciudad de Medellín ha venido creciendo de manera gradual en los últimos años, de tal manera que para el año de 1983, había una población aproximada de 126.275 animales <sup>(21)</sup>, para 1993, la población canina se estimó en 180.021 caninos (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) con un incremento de 53.746 perros en 10 años (42.56 %), en el 2007 la población canina de la ciudad de Medellín se estimó en 149.820 caninos (último censo en Medellín) <sup>(11)</sup>. A raíz de este crecimiento indiscriminado la Secretaría del Medio Ambiente de Envigado y Medellín entre otras, han venido promoviendo en los



últimos tres años, campañas de esterilización masiva, con el fin de regular o disminuir el crecimiento de la población canina, mediante ovariectomía y orquiectomía. Mediante este programa se han esterilizado desde el 2004 un aproximado de 25.000 animales, entre machos y hembras <sup>(31)</sup>.

Para llevar a cabo la ovariectomía en caninos, se ha venido utilizando las técnicas de abordaje lateral por el flanco derecho y técnicas de hemostasia en el paquete vascular como cauterización con electrobisturí, grapas, ligadura y presión con pinzas de forma independiente, las cuales no han sido evaluadas eficientemente en cuanto a los efectos adversos que estas puedan tener en los tejidos del paciente y como estas técnicas pueden alterar las variables hematológicas.

## **1.2 Justificación**

Aunque se puede afirmar, en términos generales, que el uso de las distintas técnicas hemostásicas (cauterización con electrobisturí, grapas, ligadura y presión con pinzas) en hembras caninas sanas es relativamente seguro, sus efectos secundarios como la hemorragia, obligan a realizar trabajos experimentales en los cuales se determine con mayor certeza si el uso de estas técnicas hemostásicas es seguro para el paciente.

A raíz de lo anterior es conveniente comparar los cambios en las variables hematológicas en las diferentes técnicas hemostásicas utilizadas en este estudio, con el fin de buscar la mejor alternativa que le confiera mayor seguridad al paciente y confiabilidad al programa de esterilización de la fauna doméstica.

Así la técnica escogida será el producto de una evaluación sistemática acorde con el método científico, de modo que la técnica hemostásica empleada en un futuro

sea manejada con bases sólidas, que le brinden al personal involucrado en el proceso mayores posibilidades de salir exitosos en cada intervención.

El presente trabajo pretende evaluar el efecto de 4 técnicas hemostáticas basadas en la medición de algunos parámetros sanguíneos una hora antes y 24 horas después de la cirugía de ovariectomía.

### **1.3 Pregunta de investigación**

¿Las cuatro técnicas hemostáticas utilizadas en ovariectomía lateral en hembras caninas menores de 10 kg provocan alteración en las variables hematológicas?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Evaluar el efecto de cuatro técnicas hemostáticas mediante la medición de los eritrocitos, el hematocrito, la hemoglobina, el volumen corpuscular medio, las plaquetas y el fibrinógeno, en veinte hembras caninas sometidas a ovariectomía, en el Centro de Veterinaria y Zootecnia CES.

### **2.2 Objetivos específicos**

2.2.1 Evaluar la técnica hemostática por cauterización con electrobisturí en el complejo arteriovenoso ovárico, durante la ovariectomía lateral en hembras caninas, mediante la medición de los eritrocitos, el hematocrito, la hemoglobina, el volumen corpuscular medio, las plaquetas y el fibrinógeno una hora antes y 24 horas después de procedimiento quirúrgico.

2.2.2 Evaluar la técnica hemostática por presión con pinza Ferguson en el complejo arteriovenoso ovárico, durante la ovariectomía lateral en hembras caninas, mediante la medición de los eritrocitos, el hematocrito, la hemoglobina, el volumen corpuscular medio, las plaquetas y el fibrinógeno una hora antes y 24 horas después de procedimiento quirúrgico.

2.2.3 Evaluar la técnica hemostática por grapado vascular en el complejo arteriovenoso ovárico, durante la ovariectomía lateral en hembras caninas, mediante la medición de los eritrocitos, el hematocrito, la hemoglobina, el volumen corpuscular medio, las plaquetas y el fibrinógeno una hora antes y 24 horas después de procedimiento quirúrgico.

2.2.4 Evaluar la técnica hemostásica por ligadura en el complejo arteriovenoso ovárico, durante la ovariectomía lateral en hembras caninas, mediante la medición de los eritrocitos, el hematocrito, la hemoglobina, el volumen corpuscular medio, las plaquetas y el fibrinógeno una hora antes y 24 horas después de procedimiento quirúrgico.

### 3. MARCO TEORICO

La sobrepoblación canina se ha convertido en un riesgo sanitario a gran escala en nuestra población. Se ha estimado que una hembra preñada junto con su descendencia en 6 años puede producir un total de 67.000 perros <sup>(7)</sup>, y aproximadamente hay 149.820 caninos en la ciudad de Medellín (de acuerdo con el último censo en Medellín) <sup>(11)</sup> por ello, la castración temprana en perros se ha convertido en un medio eficaz y seguro para controlar la población de mascotas <sup>(35)</sup>.

Conscientes de este fenómeno, se ha procedido a la realización de esterilizaciones como método eficaz para controlar esta situación, las esterilizaciones son una solución viable para el problema de superpoblación animal, además que trae al dueño del animal un sinnúmero de ventajas. Esta operación provoca básicamente la eliminación definitiva del celo y la reproducción del animal <sup>(25)</sup>. Esta cirugía es llevada a cabo por un veterinario, bajo anestesia general y consiste en el caso de las hembras en la extirpación de los ovarios y el útero y en los machos la extirpación de los testículos.

La ovariectomía ha sido indicada comúnmente como un método de esterilización facultativo y ha sido el tratamiento de elección para la mayor parte de enfermedades uterinas y como tratamiento adyuvante de la neoplasia mamaria <sup>(2)</sup>. La ovariectomía es aplicada como tratamiento coadyuvante para la reducción del desarrollo subsecuente de tumores <sup>(30)</sup>; en animales jóvenes, saludables y sin previo tratamiento hormonal; parece no estar relacionada con un riesgo significativo de enfermedades genitales <sup>(25)</sup>. Adicionalmente es indicada en quistes ováricos, piómetra, torsión uterina, prolapso uterino, ruptura uterina y para prevenir la recurrencia de hiperplasia vaginal y prevenir los cambios hormonales que puedan interferir con la medicación en pacientes diabéticos o epilépticos. <sup>(4)</sup>

En la literatura, existe variedad de descripciones acerca de técnicas quirúrgicas para esterilización en perras, incluyendo sus formas de abordaje; una a través de la línea media y la otra por el flanco. <sup>(33)</sup>.

### **3.1 Abordaje Lateral**

Al usar el abordaje lateral los animales pueden ubicarse tanto del flanco derecho como del izquierdo, dependiendo de las preferencias del cirujano. El abordaje por el lado derecho es el preferido por algunos cirujanos porque ofrece un mejor acceso al ovario derecho (situado más craneal) y porque, por el lado izquierdo, el omento recubre la víscera dificultando su localización <sup>(9)</sup>.

El abordaje lateral presenta ventajas sobre el abordaje abdominal en lo que concierne a que permite una incisión quirúrgica de menor tamaño, y por ende menor posibilidad de dehiscencia de la herida e igualmente permite disminuir la incidencia de evisceración de los órganos abdominales <sup>(18)</sup>, lo cual se puede presentar por apertura espontánea o provocada por el mismo animal, en ambos casos se puede presentar la dehiscencia de la herida <sup>(10)</sup>. La visualización a distancia de la herida evita el hecho de tener que coger al animal y manipularlo y por ende reduce las tasas de estrés a la cual se ven sometidas las perras, cosa que no es posible cuando se realiza un abordaje ventral <sup>(23)</sup>.

Entre las contraindicaciones del abordaje lateral se destacan la distensión uterina debido a gestación o piómetra lo que dificulta la manipulación del útero. Se debe tener en cuenta que este procedimiento no debe realizarse en hembras obesas ni en hembras con edad inferior a 12 semanas ya que el desarrollo del útero no está terminado lo que lleva a problemas en su extracción <sup>(23)</sup>. Aunque hoy en día este concepto está muy discutido. Por último tampoco es recomendable en animales en proestro o estro debido a la gran irrigación, friabilidad de los tejidos y altas

concentraciones de estrógenos, lo cual puede aumentar la posibilidad de sufrir hemorragias intraoperatoria <sup>(5)</sup>.

### **3.2 Complicaciones de la Ovariohisterectomía**

La ovariohisterectomía tiene las mismas complicaciones de cualquier procedimiento abdominal como lo son las complicaciones anestésicas, retraso en la cicatrización de la herida, abscesos por sutura e infección. En un estudio retrospectivo de 62 perras operadas, el 17.7% presentaron complicaciones tales como complicaciones que afectan la herida o un sistema mayor del cuerpo. <sup>(4)</sup>

Es por esta razón importante advertir al propietario (en el caso en que la cirugía se practique a fin de evitar el celo) los posibles inconvenientes que se le presentarán luego al paciente por desórdenes neuroendocrinos como: obesidad, diabetes insípida, apatía, disturbios dermatológicos y desórdenes en la micción. <sup>(4)</sup>.

La ovariohisterectomía es una cirugía muy segura, la que implica pocas complicaciones, sin embargo no se está 100 % seguro y existen complicaciones tales como la hemorragia intraoperatoria <sup>(6)</sup>, la cual resulta de varias situaciones, entre las cuales están una ligadura inapropiada que puede resultar de la ruptura de una arteria ovárica por excesiva tensión, inclusión de demasiado tejido en la ligadura, utilización de material de inadecuado tamaño. <sup>(12, 6)</sup>.

Dentro de las complicaciones más comunes en la ovariohisterectomía podemos encontrar la hemorragia, especialmente en perros con peso superior a 25kg. <sup>(6)</sup> La hemorragia durante la ovariohisterectomía puede resultar del rasgado de la arteria ovárica mientras se manipula el ligamento suspensorio <sup>(12)</sup>. La hemorragia intraoperatoria también puede resultar del rasgado de las venas, ya sea manipulando el ligamento anteriormente mencionado o por tensión excesiva del



cuerpo del útero. Las grandes venas del ligamento deben ser ligadas individualmente y la tensión excesiva del cuerpo del útero debe ser evitada mediante una incisión más grande que permita la fácil exposición del cuerpo uterino <sup>(4)</sup>. Suturas mal puestas o material de sutura defectuoso pueden llevar a hemorragia tanto intraoperatoria como postoperatoria. <sup>(4, 8)</sup>

### **3.3 Hemostasia.**

Con el fin de disminuir estos riesgos post-operatorios el cirujano debe emplear una técnica que reduzca al mínimo la pérdida masiva de sangre <sup>(5)</sup> combinada con un manejo cuidadoso y delicado de los tejidos de forma tal que se pueda prevenir la laceración inadvertida de vasos sanguíneos <sup>(19)</sup>. No se debe olvidar que las pérdidas de líquido se suman durante toda la cirugía y que la suma de las pequeñas pérdidas puede conducir o equivaler a una hemorragia impactante <sup>(17)</sup>. En un paciente normal la hemorragia se contiene por mecanismos fisiológicos de la hemostasia espontánea <sup>(17)</sup>.

La hemostasia es un proceso complejo que incluye la activación plaquetaria y los factores coagulantes circulantes <sup>(13)</sup> los cuales actúan como un mecanismo de seguridad que disponen los animales para detener todo tipo de derrame sanguíneo siempre que se produzca un daño en un vaso. Este sistema es indispensable para la supervivencia del animal <sup>(14)</sup>. La resistencia al derrame sanguíneo (hemorragia) es fruto de la participación coordinada de múltiples mecanismos y su eficacia es consecuencia de la notable rapidez con que se establecen estos procesos <sup>(14)</sup>.

La hemostasia es un sistema de defensa fisiológico espontaneo para contrarrestar la hemorragia. Esta depende de factores vasculares, extravasculares e

intravasculares que actúan iniciando la formación efectiva de un trombo en el lugar de la hemorragia. <sup>(36)</sup>

Existen diferentes tipos de hemostasia que intervienen en la cirugía, entre ellas tenemos la hemostasia preventiva y la curativa; esta última es cuando se tiene que detener la circulación totalmente. Igualmente se cuentan con agentes auxiliares hemostáticos, que son compuestos farmacológicos que actúan aumentando los mecanismos de coagulación sanguínea o provocando una vasoconstricción con el fin de disminuir el volumen sanguíneo circulante <sup>(5,17)</sup>.

El objetivo de la hemostasia curativa o definitiva es obstruir los vasos sanguíneos, definitivamente, obturando la luz vascular por depresión de sus paredes o coagulación de su contenido, y para ello existen diferentes técnicas <sup>(17)</sup>.

La hemostasia primaria se evalúa mejor con el tiempo de sangría, la cual es una medición in vivo de la función de las plaquetas. Existen varios factores que afectan el tiempo de sangría, los cuales incluyen el número de plaquetas, su función y la integridad vascular. El tiempo de sangría está íntimamente relacionado con el recuento y la integridad funcional de las plaquetas, para que sea un reflejo verdadero de la función plaquetaria in-vivo, se debe evitar el uso de aspirina o fármacos durante 7 días antes de realizar la prueba. Los valores normales oscilan de 1 a 9 minutos. <sup>(16)</sup>

Cuando hay un sangrado excesivo este puede ser controlado localmente por medio de agentes mecánicos, térmicos o químicos. Los agentes mecánicos incluyen presión digital, uso de elementos hemostáticos, ligaduras, torniquetes o gasas. El control térmico es por medio de cauterio, electrocauterio, enfriamiento y el uso de laser y ejemplo de agentes químicos son epinefrina local y agentes tópicos absorbibles. <sup>(19)</sup>

### 3.4 Presión con pinzas:

Esta técnica sirve tanto para la hemostasia preventiva como la curativa; para ello se utilizan pinzas hemostáticas que presionan el vaso sanguíneo, lo que lleva a una oclusión de su luz, con esto se detiene temporalmente la hemorragia, además al lesionar la pared vascular se activa el mecanismo fisiológico de coagulación produciéndose una hemostasia <sup>(17)</sup>. La hemostasia definitiva con pinzación y luego torsión está limitada para vasos pequeños de baja presión, para vasos sanguíneos mayores las pinzas se aplican para una hemostasia temporal, facilitando la ligadura o cauterización del vaso <sup>(36)</sup>.

Las pinzas hemostáticas que en la actualidad se usan, varían según el calibre del vaso donde se pretenda efectuar la hemostasia <sup>(3)</sup>. Existen dos tipos de pinzas hemostáticas:

- Pinzas de quijada flexible: estas ejercen una presión débil interrumpiendo la circulación sanguínea sin provocar lesiones tisulares.
- Pinzas de quijadas rígidas (Ferguson): estas ejercen presión fuerte antes de seccionar el vaso y por lo tanto pueden causar daños tisulares <sup>(17)</sup>.

No se deben utilizar las pinzas antes de haber localizado exactamente el punto del sangrado; para ello se coloca la pinza perpendicular al vaso o delante de él para ocluir su luz <sup>(3)</sup>.

El pinzamiento es útil para lograr hemostasis en vasos delgados o de pequeño calibre; la maniobra correcta consiste en hacer presión con una compresa sobre la región, cuantas veces sea necesario, para secar la sangre extravasada y ver exactamente cual es el vaso que sangra. En caso de que no se logre la hemostasia por este método se recurre a la ligadura <sup>(3)</sup>.

Para utilizar las pinzas hemostáticas hay que tener en cuenta:

- Seleccionar las pinzas más pequeñas que nos permitan realizar una buena hemostasia.
- Las pinzas curvas facilitan mejor visibilidad que las pinzas rectas <sup>(36)</sup>.

### **3.5 Ligadura definitiva:**

Este procedimiento se emplea en vasos de calibre mediano y grueso; consiste en pinzar el vaso y luego, poner por debajo de la punta de la pinza una ligadura de material absorbible o no absorbible según el caso <sup>(6)</sup>.

Este tipo de hemostasia presiona las paredes del vaso que hay que obturar, formando una barrera cerrada para la extravasación, para posteriormente desaparecer el orificio vascular debido a la coagulación de la sangre y la transformación del coágulo por las células conjuntivas <sup>(17)</sup>.

La mayor desventaja de las ligaduras es el mayor tiempo de cirugía que requieren para su aplicación comparada con otros métodos hemostáticos. <sup>(36)</sup>

Al realizar la ligadura se debe tener cuidado de sólo tomar la mínima cantidad de tejido que circunda al vaso y tener presente que no se interponga cualquier otro tejido <sup>(3, 6)</sup>.

### **3.6 Grapas Vasculares**

El método de hemostasia más seguro para vasos seccionados que no requieren reparación primaria es la aplicación de ligaduras o grapas vasculares <sup>(19)</sup>.

Los clips pueden utilizarse en ligaduras vasculares. Son de particular utilidad cuando el vaso es difícil de alcanzar o se deben ligar múltiples vasos. No se recomienda la aplicación de los clips sobre vasos con diámetro superior a los 11 mm, antes de aplicar el clip se debe liberar el vaso del tejido circundante y 2 a 3 mm del vaso deben extenderse mas allá del clip para evitar el resbalamiento. <sup>(13)</sup>

Las grapas vasculares son piezas metálicas y curvas (de plata, titanio o acero inoxidable) que se colocan fácilmente en los vasos por medio de un aplicador de diseño similar al del portaagujas <sup>(36)</sup> y en comparación con la ligadura, las grapas vasculares ofrecen la ventaja de una aplicación más rápida, son más fáciles y seguras de colocar en sitios inaccesibles a las ligaduras <sup>(32)</sup>, sin embargo tienen un serie de inconvenientes sobre las ligaduras: se sueltan más rápidamente, quedan como cuerpos extraños en el organismo y su presencia interfiere con estudios radiológicos que se hagan posteriormente <sup>(22)</sup>.

Las grapas vienen en diferentes tamaños al igual que sus aplicadores y son efectivas para cerrar vasos de más de 5 mm de diámetro. Algunos de las razones de los cirujanos para no usarlos son la dificultad para cargar la grapa en el aplicador, la tendencia de la grapa de soltarse del aplicador antes de tiempo y la insuficiente capacidad del clip para proveer una hemostasia segura. <sup>(36)</sup>

### **3.7 Electrocoagulación (fulguración)**

La electrocoagulación, o coagulación vascular, es de amplia utilización para la hemostasia. En general se emplea en vasos con diámetros menores de 1,5 a 2 mm, los vasos más grandes deben ser ligados <sup>(13)</sup>

En la electrocoagulación, el calor se genera dentro del tejido a medida que es atravesada por una corriente de alta frecuencia. El empleo excesivo del electrocauterio retarda la cicatrización. <sup>(13)</sup>

Entre algunas de las ventajas que se conocen en el uso de la electrocoagulación se cuenta el ahorro del tiempo operatorio y menor pérdida de sangre, se asegura una buena asepsia y se disminuyen las posibilidades de transferir una infección desde algún tejido u órgano enfermo a otro que se encuentre sano. <sup>(36)</sup>

Aplicado convenientemente, este método permite una hemostasia definitiva sin afectar significativamente la cicatrización de la herida. Aunque suele bastar, la seguridad hemostática es menor para los vasos cauterizados que para los que han sido ligados. <sup>(36)</sup>

El uso inapropiado del electrocauterio se asocia a una mayor frecuencia de hemorragia secundaria, quemadura grave, retardo en la curación de la herida, una proporción más alta de heridas infectadas e incendios y explosiones en la sala de cirugía <sup>(36)</sup>

El daño causado en el tejido, a consecuencia de la electrocoagulación es similar a la que se provoca por la ligadura del vaso, pues el tejido situado arriba de la ligadura acaba por necrosarse, igual como sucede con el uso del electrobisturí <sup>(3)</sup>.

### **3.8 Variables Hematológicas**

#### **3.8.1 Eritrocitos**

Las principales funciones del glóbulo rojo son:

- Acumular oxígeno en la superficie alveolar del pulmón.
- Transportarlo y liberarlo a todas las células del cuerpo.
- Reemplazar el oxígeno liberado con el gas residual, dióxido de carbono.
- Transportar el dióxido de carbono nuevamente al alveolo en donde se lo podrá remover del cuerpo por medio de la expiración.<sup>(27)</sup>

El periodo medio de vida de un eritrocito varia ampliamente de una especie a otra, para este caso el promedio de vida media de un eritrocito en caninos es de 120 días. En casos de las enfermedades sanguíneas el periodo de vida es muy acortado, sobretodo en anemias hemolíticas.<sup>(20)</sup>

### **3.8.2 Hematocrito**

El valor del hematocrito es el que dice el contenido porcentual de eritrocitos en el total de la sangre. El valor del hematocrito depende del número y volumen de eritrocitos, al igual que del volumen plasmático.<sup>(20)</sup>

El hematocrito permanece inalterado en los animales sanos, aunque tampoco variará cuando se produce un aumento de sangre en su conjunto, es decir un aumento simultáneo de plasma y células de la sangre. Por otro lado, tampoco varia cuando se pierde sangre integra, es decir, cuando se producen hemorragias en las que se pierde plasma y células sanguíneas en la misma proporción,<sup>(20)</sup> si la medición se hace inmediatamente después de la pérdida de sangre.

### **3.8.3 Hemoglobina**

La hemoglobina solo esta biológicamente activa en los eritrocitos. En cuanto se desprende de las células debido a la hemólisis, pierde su capacidad de transportar oxígeno adecuadamente. <sup>(34)</sup>

Se debe evaluar la hemoglobina en la sangre cuando no solamente es importante conocer el conjunto de masa de eritrocitos y/o su número, sino también su carga de colorante sanguíneo. <sup>(34)</sup>

### **3.8.4 Volumen Corpuscular Medio**

Este índice mide el promedio de volumen eritrocitario. Representa el volumen promedio de un eritrocito solitario expresado en fentolitros. Se calcula con el valor del hematocrito y el número de eritrocitos. <sup>(34)</sup>

De los parámetros determinados o calculados como rutina, es de mayor utilidad el volumen corpuscular medio. Los valores elevados de VCM por lo general se vinculan con anemias regenerativas. Igualmente un VCM aumentado puede notarse en animales con desordenes mieloproliferativos. <sup>(34)</sup>

### **3.8.5 Plaquetas**

Son el tercer componente celular de la sangre periférica. El 90% o más de los trastornos hemorrágicos en los perros y gatos se producen por anormalidades en la función o cantidad de las plaquetas y por ende su importancia clínica no debe subestimarse. Más aun, las plaquetas contienen una cantidad significativa de moléculas biológicamente activas que moderan casos como la inflamación, neo vascularización, trombosis, hemostasis, fibrinólisis y coagulación. <sup>(27)</sup>



El rol principal de las plaquetas se lleva a cabo en la hemostasis en donde cumple tres funciones:

- Formar el tampón plaquetario primario.
- Actuar como andamio para el depósito de fibrina.
- Influenciar la retracción del coagulo.<sup>(27)</sup>

Las plaquetas tienen la capacidad de agregarse y cumplen diversas funciones en la homeostasis. Mediante la formación del tapón primario de plaquetas para cerrar cualquier orificio de un vaso, constituyen la base de la contención de las hemorragias.<sup>(24)</sup>

La trombocitopenia o reducción en la cantidad de plaquetas circulantes se produce por cuatro mecanismos:

- Aumento en la utilización periférica de plaquetas como ocurre en la pérdida de sangre y coagulación intravascular diseminada.
- Aumento en la destrucción de plaquetas como enfermedad inmunomediada.
- Aumento en el secuestro de plaquetas como ocurre en la endotoxemia, hepatomegalia, hipotermia y esplenomegalia.
- Disminución en la producción de plaquetas en la medula ósea como ocurre en la enfermedad ósea intramedular.<sup>(27)</sup>

La reducción del número de plaquetas en la sangre apenas tiene una cierta relación con la sintomatología clínica. En todo caso, cuando el número de plaquetas cae por debajo de las 30.000/ $\mu$ l hay que contar con posibles hemorragias con riesgo de muerte, y cuando es inferior a 10.000/ $\mu$ l hay que contar con posibles hemorragias espontáneas.<sup>(24)</sup>

### **3.8.6 Fibrinógeno**

El fibrinógeno es una proteína plasmática producida por los hepatocitos. Convierte la protrombina en trombina. La trombina luego promueve la conversión del fibrinógeno soluble en fibrina insoluble. La interacción entre fibrina, plaquetas y células endoteliales ayudan a prevenir la pérdida de sangre. <sup>(34)</sup>

El fibrinógeno forma parte de las proteínas de la fase aguda, y por lo tanto su incremento puede ser en parte una reacción tras inflamaciones, operaciones y uremia. El aumento de la concentración de fibrinógeno no aumenta la viscosidad sanguínea y ayuda a mantener la coagulabilidad. <sup>(16)</sup>

La hiperfibrinogenemia es causada principalmente por la hemoconcentración e inflamación, la cual aumenta la producción de fibrinógeno por parte del hígado. Es importante tener en cuenta que la deshidratación produce un leve aumento de fibrinógeno. <sup>(34)</sup>

#### **4. HIPOTESIS**

Hipótesis nula: Los protocolos hemostáticos utilizados en OVH, de perras menores de 10 kg, no afectan las variables hemáticas, 24 horas postratamiento.

Hipótesis alterna: Los protocolos hemostáticos utilizados en OVH, de perras menores de 10kg, afectan las variables hemáticas, 24 horas postratamiento.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 Enfoque Metodológico de la Investigación**

**5.1.1 Tipo de estudio:** Cuasiexperimental, aleatorizado, doble ciego (El protocolo utilizado es desconocido, tanto para quien toma los datos como para quien hace el análisis estadístico).

#### **5.1.2 Población de estudio:**

Los animales para este estudio fueron seleccionados del programa de atención primaria y control de natalidad canina y felina, efectuado por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de CES en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente del municipio de Envigado. Se seleccionaron veinte hembras caninas clínicamente sanas sin distinción de raza o cruce con condición corporal entre 3 y 4, con un peso corporal entre los 5 kg y los 10 Kg, diferentes edades y que presentaron tiempos de sangría normales.

El día de la cirugía, los animales fueron llevados a las instalaciones del Centro de Medicina Veterinaria y Zootecnia del CES, en la ciudad de Envigado, en donde, inicialmente, se les practicó un examen clínico completo, según el protocolo habitual de cada especie y con el animal en reposo.

Los animales debían tener un ayuno de 12 horas como mínimo.

Los propietarios firmaron previamente a la cirugía un consentimiento informado para que sus animales participen en este estudio.

### 5.1.3 Diseño Muestral

Los animales seleccionados se asignaron al azar en uno de los cuatro (4) grupos de tratamiento (cinco hembras caninas cada uno), a las cuales se les practicó la ovariectomía con una técnica hemostática diferente para cada grupo así:

**Tabla 1. Grupos asignados a los animales según el protocolo hemostático**

<b>Grupo de tratamiento</b>	<b>Técnica hemostática</b>
1	Electrobisturí
2	Pinza de Ferguson y torsión
3	Aplicación de clips de titanio (grapa vascular)
4	Ligadura con material de sutura

### 5.1.4 Procedimiento

A todos los animales se les aplicó un protocolo anestésico, previamente evaluado por Peña y colaboradores <sup>(26)</sup> y descrito a continuación:

**Preanestesia:** Una mezcla de acepromacina (0.2 mg/kg.), atropina (0.04 mg/kg.), xilacina (0.5 mg/kg.) y ketamina (5mg/kg.), la cual se aplicó por vía intramuscular en todos los casos.

Se colocó un catéter en la vena cefálica para administración de suero Hartman por infusión continua a 10 ml/kg/hora durante la cirugía y hasta el momento de la recuperación de la anestesia (tiempo transcurrido entre la recuperación del reflejo interdigital y el momento en que el animal realiza movimientos tratando de incorporarse).

**Inducción:** Propofol a 2.5 mg/kg vía intravenosa.

### ***Descripción de la técnica quirúrgica***

1. Después de aplicar los procedimientos preoperatorios convencionales se procedió a realizar el abordaje a cavidad abdominal.

2. El punto para la incisión se ubicó trazando una línea imaginaria que parte desde la tuberosidad coxal en dirección craneal, paralela al dorso del animal y otra vertical que parte desde la penúltima mama hacia dorsal, de manera que se cruce con la anterior en un ángulo de 90°, el punto de inserción de ambas constituyó el sitio en donde se hizo la incisión de la piel, evitando seccionar una pequeña rama de la arteria abdominal caudal. La incisión se realizó con bisturí en dirección oblicua hacia craneal y se continuó con disección roma con tijera separando los músculos oblicuo abdominal externo e interno, transversos y el peritoneo, hasta llegar a la cavidad abdominal. Este abordaje debía ser lo suficientemente amplio para permitir la extracción de ovarios y útero. Una vez se llegó a cavidad abdominal se localizó el cuerno uterino derecho y se desplazó hacia dorsal para encontrar el ovario correspondiente, se procedió a hacer la hemostasia optando por emplear el método asignado según el grupo de estudio (1 cauterizar el muñón y torsión, 2 Pinza de Ferguson y torsión, 3 Aplicación de clips de titanio y 4 ligadura con material de sutura), se aplicó una pinza de Kelly curva entre el ovario y el método de hemostasia empleado, haciendo una incisión con tijera entre la pinza y el método de hemostasia, una vez comprobada la hermeticidad de la

hemostasia de este muñón, se localizó la bifurcación del útero, teniendo como referencia el cuerno derecho, lo cual permitió hacer tracción del cuerno izquierdo hasta llegar al ovario correspondiente, para esta maniobra se debió hacer una palanca en dicho ovario con el dedo índice de la mano izquierda del cirujano y al mismo tiempo presionar la herida hacia abajo, empleando para ello una pinza de Kelly cerrada. Una vez exteriorizado el segundo ovario, se le aplicó el método de hemostasia seleccionado. Para lograr una buena exteriorización de los ovarios y con ello una mejor disposición del muñón a la aplicación de hemostasia, se optó por cortar el ligamento ovárico. En este momento se introdujo en cavidad abdominal una compresa delgada y larga, la cual se dejó en esa disposición hasta la extracción del bloque anatómico. Con ambos cuernos y ovarios afuera de cavidad y la compresa en cavidad, se procedió a hacer tracción de los mismos para aplicar ligadura en el muñón cervical y se colocó otra pinza de Kelly o la de Ferguson por encima de esta ligadura, haciendo un corte entre ambas, de esta forma se obtuvo un bloque anatómico, el cual se retiró. Se evaluó la hermeticidad de esta última ligadura y se retiró la compresa, la cual fue observada para analizar si existía hemorragia o no en la cavidad. En los animales en los cuales no hubo hemorragia, se continuó haciendo un punto en X que reunía todos los planos musculares y el peritoneo, empleando vicryl 2-0. Por último, se realizó la sutura cutánea con nilón, aplicando puntos simples o puntos en U, según el caso, de forma tal que también interese el tejido celular subcutáneo.

3. Se procedió a aplicar los procedimientos correspondientes al postoperatorio.

### 5.1.5 Descripción de las variables (tabla)

Tabla 2: Variables del estudio

<b>Variables independientes</b>	<b>Descripción</b>	<b>Definición</b>
Protocolos	Variable cualitativa	Electrobisturí, pinzación, grapas y ligadura
<b><u>Variables dependientes</u></b>		
Eritrocitos	Variable cuantitativa	Mill/ $\mu$ l
Hematocrito	Variable cuantitativa	%
Hemoglobina	Variable cuantitativa	g/dl
VCM	Variable cuantitativa	Fl
Plaquetas	Variable cuantitativa	$\times 10^3$ / $\mu$ l
Fibrinógeno	Variable cuantitativa	g/l

## 5. 2 Técnicas de recolección de la información

**5.2.1 Fuentes de información:** Historia Clínica en formato ECOP del centro de veterinaria y zootecnia CES, según el protocolo habitual de cada especie y con el animal en reposo. Se tomo el tiempo de sangría.



**5.2.2 Instrumento de recolección de información:** Tablas en Excel con información cruzada para cada una de las variables especificadas en el estudio.

**5.2.3 Proceso de obtención de la información:** A los animales seleccionados se les tomó muestras de sangre con el fin de evaluar el hematocrito, el recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, VCM, plaquetas y fibrinógeno, en tubo de ensayo con anticoagulante, EDTA, una hora antes de la cirugía y veinticuatro horas después de la cirugía. Previos estudios del grupo de trabajo, permitieron establecer que la medición de la línea roja una hora antes y 24 después la cirugía, permitían cuantificar las pérdidas sanguíneas intra y postoperatorias en la OVH lateral <sup>(28)</sup>.

Estas muestras fueron tomadas para correlacionar los hallazgos clínicos y de laboratorio, como indicadores de sangrado intra y postquirúrgico.

### **5.3 Control de errores y de sesgos**

#### **5.3.1 Criterios de exclusión:**

No se tuvieron en cuenta para este estudio, animales que:

- fueran razas puras o cruces con braquicéfalos debido a su mayor susceptibilidad a la anestesia.
- Tuvieran tratamiento con medicamentos por los menos dos meses antes del estudio.
- El tiempo de sangría se encontrara alterado.

## **5.4 Técnica de procesamiento y análisis estadístico**

### **5.4.1 Análisis Estadístico**

El análisis estadístico fue de tipo descriptivo con el fin de obtener los promedios de las variables de hematocrito, conteo de glóbulos rojos, hemoglobina, volumen corpuscular medio, plaquetas y fibrinógeno.

Se acudió además a una prueba de chi cuadrado para análisis de contingencia con el fin de establecer si existían asociaciones de dependencia en las variables antes mencionadas, los protocolos y los tiempos de muestreo.

Se realizó también un análisis de varianza para establecer diferencias significativas, si existían en el comportamiento de las variables en estudio.

## **6. CONSIDERACIONES ETICAS**

Los animales no fueron lastimados durante la toma de muestras para el estudio, y todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con el código de ética profesional para la medicina veterinaria.

Los propietarios fueron informados adecuadamente del protocolo a seguir para pedir su consentimiento de la participación en el estudio por escrito; solo se incluyeron en el proyecto los animales con previa aprobación por parte de sus propietarios. Adicionalmente, los propietarios autorizaron el uso de la información a los investigadores y auxiliares de investigación.

Esta investigación fue revisada y aprobada por el comité de ética de la Universidad CES.



## 7. RESULTADOS Y ANALISIS

**7.1 Datos generales y pre quirúrgicos de los pacientes:** los pacientes usados en este estudio fueron criollos en su mayoría (sólo un Beagle, un Schnauzer y un Dachshund) con edades promedio de 26,4; 16,4; 26,4 y 21 meses para cada uno de los 4 protocolos respectivamente, y con un peso promedio de 7,3; 5,6; 7,8 y 6,4 kilogramos para cada uno de los 4 protocolos respectivamente.

### 7.2 Línea roja

#### 7.2.1 Eritrocitos:

Las medias de los eritrocitos para cada uno de los protocolos en todos los tiempos de muestreo fueron para el protocolo 1 de 6,84 mill/ $\mu$ l, para el protocolo 2 de 6,48 mill/ $\mu$ l, para el protocolo 3 de 7,08 mill/ $\mu$ l y para el protocolo 4 de 6,94 mill/ $\mu$ l. El análisis de varianza para la media de los eritrocitos por protocolo en todos los tiempos de muestreo, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los protocolos hemostáticos ( $p > 0,05$ ). Ver tabla 3.

Las medias de los eritrocitos para cada uno de los tiempos de muestreo en todos los protocolos 1 hora antes de la cirugía fueron de 6,98 mill/ $\mu$ l, y 24 horas después de la cirugía fue de 6,69 mill/ $\mu$ l. El análisis de varianza para las medias de los eritrocitos para cada tiempo de muestreo incluyendo todos los protocolos, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los eritrocitos en los tiempos de muestreo ( $p > 0,05$ ).

Los eritrocitos se comportan similarmente entre los protocolos hemostáticos y los tiempos de muestreo. Ver tabla 3.

**Tabla 3. Promedios de los eritrocitos  $\pm$  SD en los diferentes protocolos y tiempos de muestreo, durante la evaluación del efecto de cuatro protocolos hemostáticos en cirugía de ovariectomía en hembras caninas.**

<b>Tiempo de muestra</b>	<b>n</b>	<b>Media <math>\pm</math> SD de los eritrocitos (mill//<math>\mu</math>l)<sup>a</sup></b>
1 hora antes de la cirugía	20	6,98 $\pm$ 0,94
24 horas después de la cirugía	20	6,69 $\pm$ 0,98
<b>Protocolos</b>		
Protocolo 1	5	6,84 $\pm$ 1,03
Protocolo 2	5	6,48 $\pm$ 0,84
Protocolo 3	5	7,08 $\pm$ 0,51
Protocolo 4	5	6,94 $\pm$ 1,31

<sup>a</sup> Ninguno de los grupos de muestreo tuvo diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ )

Los animales del estudio tuvieron un promedio normal de 6,98 mill/ $\mu$ l (valor de referencia 5,5 a 8,5 mill/ $\mu$ l) en los eritrocitos antes de ser sometidos a la cirugía de ovariectomía según el valor del prequirúrgico (ver tabla 3). 24 horas después de la cirugía el valor de los eritrocitos disminuyó hasta un valor de 6,69 mill/ $\mu$ l, sin mostrar una diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial, lo cual indica que ninguna de las técnicas hemostáticas empleadas en este estudio provocó a una pérdida significativa de glóbulos rojos.

## 7. 2.2 Hematocrito

Las medias de los hematocritos para cada uno de los protocolos en todos los tiempos de muestreo fueron para el protocolo 1 de 45,43 %, para el protocolo 2 de 43,37 %, para el protocolo 3 de 45,22 % y para el protocolo 4 de 46,01%. El análisis de varianza para la media de los hematocritos por protocolo en todos los tiempos de muestreo, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los protocolos hemostáticos ( $p>0,05$ ). Ver tabla 4.

Las medias de los hematocritos para cada uno de los tiempos de muestreo para todos los protocolos 1 hora antes de la cirugía fueron de 45,55 %, y para 24 horas después de la cirugía fue de 44,46 %. El análisis de varianza para las medias de los hematocritos para cada tiempo de muestreo incluyendo todos los protocolos, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los hematocritos en los tiempos de muestreo ( $p>0,05$ ). Mostrando que el tiempo de muestreo no tuvo efecto sobre el hematocrito, lo que quiere decir que no se presentaron alteraciones significativas entre la muestra tomada antes de la cirugía o después de esta.

El hematocrito se comporta similarmente entre los protocolos hemostáticos y entre los tiempos de muestreo. Ver tabla 4.

**Tabla 4. Promedios de los hematocritos  $\pm$  SD en los diferentes tiempos de muestreo y protocolos, durante la evaluación del efecto de cuatro protocolos hemostáticos en cirugía de ovariectomía en hembras caninas.**

<b>Tiempo de muestra</b>	<b>n</b>	<b>Media <math>\pm</math> SD del hematocrito (%)<sup>a</sup></b>
1 hora antes de la cirugía	20	45,55 $\pm$ 5,49
24 horas después de la cirugía	20	44,46 $\pm$ 6,27
<b>Protocolos</b>		
Protocolo 1	5	45,43 $\pm$ 4,96
Protocolo 2	5	43,37 $\pm$ 6,12
Protocolo 3	5	45,22 $\pm$ 3,49
Protocolo 4	5	46,01 $\pm$ 8,33

<sup>a</sup> Ninguno de los grupos de muestreo tuvo diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ )

Los animales del estudio tuvieron un promedio normal de 45,55 % (valor de referencia 37 a 55 %) del hematocrito antes de ser sometidos a la cirugía de ovariectomía según el valor del hematocrito prequirúrgico (ver tabla 4). 24 horas después de la cirugía el hematocrito disminuyó hasta un valor de 44,46 %, no habiendo una diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial, lo cual indica que ninguna de las técnicas hemostáticas empleadas en este estudio causó una pérdida significativa de glóbulos rojos y por ende no se vio afectado el hematocrito.

### 7.2.3 Hemoglobina

Las medias de las hemoglobinas para cada uno de los protocolos en todos los tiempos de muestreo fueron para el protocolo 1 de 15,32 g/dl, para el protocolo 2 de 15,84 g/dl, para el protocolo 3 de 15,65 g/dl y para el protocolo 4 de 15,12 g/dl. El análisis de varianza para la media de las hemoglobinas por protocolo en todos los tiempos de muestreo, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los protocolos hemostáticos ( $p>0,05$ ). Ver tabla 5.

Las medias de las hemoglobinas para cada uno de los tiempos de muestreo para todos los protocolos 1 hora antes de la cirugía fue de 15,82 g/dl, y para 24 horas después de la cirugía fue de 15,15 g/dl. El análisis de varianza para las medias de las hemoglobinas para cada tiempo de muestreo incluyendo todos los protocolos, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre las hemoglobinas en los tiempos de muestreo ( $p>0,05$ ).

La hemoglobina se comportó similarmente entre los protocolos hemostáticos y entre los tiempos de muestreo. Ver la tabla 5.



**Tabla 5. Promedios de las hemoglobinas  $\pm$  SD en los diferentes tiempos de muestreo y protocolos, durante la evaluación del efecto de cuatro protocolos hemostáticos en cirugía de ovariectomía en hembras caninas.**

<b>Tiempo de muestra</b>	<b>n</b>	<b>Media <math>\pm</math> SD de la hemoglobina (g/dl)<sup>a</sup></b>
1 hora antes de la cirugía	20	15,82 $\pm$ 1,77
24 horas después de la cirugía	20	15,15 $\pm$ 2,41
<b>Protocolos</b>		
Protocolo 1	5	15,32 $\pm$ 1,91
Protocolo 2	5	15,84 $\pm$ 2,43
Protocolo 3	5	15,65 $\pm$ 0,95
Protocolo 4	5	15,12 $\pm$ 2,93

<sup>a</sup> Ninguno de los grupos de muestreo tuvo diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ )

Los animales del estudio tuvieron un promedio normal de 15,82 g/dl (valor de referencia 12 a 18 g/dl) de hemoglobina, antes de ser sometidos a la cirugía de ovariectomía según el valor de la hemoglobina prequirúrgica (ver tabla 5). 24 horas después de la cirugía la hemoglobina disminuyó hasta un valor de 15,15 g/dl, no habiendo una diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial, lo cual indica que ninguna de las técnicas hemostáticas empleadas en este estudio llevó a una reducción significativa de hemoglobina.

#### **7.2.4 Volumen Corpuscular Medio**

Las medias de VCM para cada uno de los protocolos en todos los tiempos de muestreo fueron para el protocolo 1 de 67,20 fl, para el protocolo 2 de 66,5 fl, para el protocolo 3 de 63,3 fl y para el protocolo 4 de 65,3 fl. El análisis de

varianza para la media del VCM, por protocolo en todos los tiempos de muestreo, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los protocolos hemostáticos ( $p > 0,05$ ). Ver tabla 6.

Las medias del VCM para cada uno de los tiempos de muestreo para todos los protocolos 1 hora antes de la cirugía fueron de 65,20 fl, y para 24 horas después de la cirugía fue de 65,95 fl. El análisis de varianza para las medias del VCM para cada tiempo de muestreo incluyendo todos los protocolos, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

El VCM se comportó similarmente entre los protocolos hemostáticos y entre los tiempos de muestreo. Ver la tabla 6.

**Tabla 6. Promedios del volumen corpuscular medio  $\pm$  SD en los diferentes tiempos de muestreo y protocolos, durante la evaluación del efecto de cuatro protocolos hemostáticos en cirugía de ovariectomía en hembras caninas.**

<b>Tiempo de muestra</b>	<b>n</b>	<b>Media <math>\pm</math> SD del volumen corpuscular medio (fl)<sup>a</sup></b>
1 hora antes de la cirugía	20	65,20 $\pm$ 4,01
24 horas después de la cirugía	20	65,95 $\pm$ 4,26
<b>Protocolos</b>		
Protocolo 1	5	67,20 $\pm$ 5,22
Protocolo 2	5	66,50 $\pm$ 4,20
Protocolo 3	5	63,30 $\pm$ 2,26
Protocolo 4	5	65,30 $\pm$ 3,62

<sup>a</sup> Ninguno de los grupos de muestreo tuvo diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ )

Los animales del estudio tuvieron un promedio normal de 65,20 fl (valor de referencia 60 a 77 fl) de VCM, antes de ser sometidos a la cirugía de ovariectomía según el valor del VCM prequirúrgico (ver tabla 6). 24 horas después de la cirugía el VCM aumentó hasta un valor de 65,95 fl, no habiendo una diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial, lo cual indica que el tamaño del glóbulo rojo no se alteró por ninguna de las técnicas hemostáticas empleadas en este estudio durante la cirugía de ovariectomía,

### **7.2.5 Plaquetas**

Las medias de las plaquetas para cada uno de los protocolos en todos los tiempos de muestreo fueron para el protocolo 1 de  $315,80 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ , para el protocolo 2 de  $325,60 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ , para el protocolo 3 de  $227,80 \cdot 10^3/\mu\text{l}$  y para el protocolo 4 de  $245,20 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ . El análisis de varianza para la media de las plaquetas por protocolo en todos los tiempos de muestreo, mostró que no hay diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Ver tabla 7.

Las medias de las plaquetas para cada tiempo de muestreo en todos los protocolos 1 hora antes de la cirugía fue de  $310,85 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ , y 24 horas después de la cirugía fue de  $246,35 \cdot 10^3/\mu\text{l}$ . El análisis de varianza para las medias de las plaquetas para cada tiempo de muestreo incluyendo todos los protocolos, no mostró que hay diferencia estadísticamente significativa. ( $p > 0,05$ ).

Las plaquetas se comportaron similarmente entre los protocolos hemostáticos y entre los tiempos de muestreo. Ver la tabla 7.

**Tabla 7. Promedios de plaquetas  $\pm$  SD en los diferentes tiempos de muestreo y protocolos, durante la evaluación del efecto de cuatro protocolos hemostáticos en cirugía de ovariectomía en hembras caninas.**

<b>Tiempo de muestra</b>	<b>n</b>	<b>Media <math>\pm</math> SD de las plaquetas (*10<sup>3</sup>/<math>\mu</math>l)<sup>a</sup></b>
1 hora antes de la cirugía	20	310,85 $\pm$ 126,88
24 horas después de la cirugía	20	246,35 $\pm$ 99,94
<b>Protocolos</b>		
Protocolo 1	5	315,80 $\pm$ 128,32
Protocolo 2	5	325,60 $\pm$ 84,53
Protocolo 3	5	227,80 $\pm$ 126,17
Protocolo 4	5	245,20 $\pm$ 109,84

<sup>a</sup> Ninguno de los grupos de muestreo tuvo diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ )

Los animales del estudio tuvieron un promedio normal de plaquetas de 310,85 \*10<sup>3</sup>/ $\mu$ l (valor de referencia 200 a 500 \*10<sup>3</sup>/ $\mu$ l) antes de ser sometidos a la cirugía de ovariectomía según el valor de las plaquetas prequirúrgica (ver tabla 7). 24 horas después de la cirugía las plaquetas disminuyeron hasta un valor de 246,35 \*10<sup>3</sup>/ $\mu$ l, no habiendo una diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial (1 hora antes de la cirugía), lo cual indica que ninguna de las técnicas hemostáticas empleadas en este estudio llevó a un consumo significativo de plaquetas.

### **7.2.6 Fibrinógeno.**

Las medias del fibrinógeno para cada uno de los protocolos en todos los tiempos de muestreo fueron para el protocolo 1 de 3,8 g/l, para el protocolo 2 de 4,33 g/l, para el protocolo 3 de 5,20 g/l y para el protocolo 4 de 2,8 g/l. El análisis de varianza para la media de las plaquetas por protocolo en todos los tiempos de muestreo, mostró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos analizados ( $p \leq 0,05$ ). Ver tabla 8.

Las medias del fibrinógeno para cada tiempo de muestreo en todos los protocolos 1 hora antes de la cirugía fue de 3,4 g/l y 24 horas después de la cirugía fue de 4,70 g/l. El análisis de varianza para las medias del fibrinógeno para cada tiempo de muestreo incluyendo todos los protocolos, mostró que hay diferencia estadísticamente significativa ( $p \leq 0.05$ ). Ver tabla 8.

**Tabla 8. Promedios del fibrinógeno  $\pm$  SD en los diferentes tiempos de muestreo y protocolos, durante la evaluación del efecto de cuatro protocolos hemostáticos en cirugía de ovariectomía en hembras caninas.**

<b>Tiempo de muestra</b>	<b>n</b>	<b>Media <math>\pm</math> SD del fibrinógeno (g/l)</b>
1 hora antes de la cirugía	20	3,40 $\pm$ 2,06 <sup>a</sup>
24 horas después de la cirugía	20	4,70 $\pm$ 1,75 <sup>b</sup>
<b>Protocolos</b>		
Protocolo 1	5	3,80 $\pm$ 1,99 <sup>a, b</sup>
Protocolo 2	5	4,33 $\pm$ 1,26 <sup>b</sup>
Protocolo 3	5	5,20 $\pm$ 2,53 <sup>b</sup>
Protocolo 4	5	2,80 $\pm$ 1,40 <sup>a</sup>

a, b: Números con superíndice diferente indican diferencia estadísticamente significativa.

Los animales del estudio tuvieron un promedio normal de fibrinógeno de 3,4 g/l (valor de referencia 1 a 5 g/l) antes de ser sometidos a la cirugía de ovariectomía según el valor del fibrinógeno prequirúrgico (ver tabla 8). 24 horas después de la cirugía el fibrinógeno aumentó hasta un valor de 4,70 g/l, teniendo una diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial (1 hora antes de la cirugía), lo cual nos indica que al menos una de las técnicas hemostáticas empleadas en el estudio llevaron a un aumento significativo en el fibrinógeno.

El grupo que presentó menor aumento en el valor del fibrinógeno fue el que empleó ligadura como técnica hemostática (protocolo 4) lo que puede indicar que esta técnica hemostática es la que menor lesión tisular causó, comparada con las otras tres técnicas hemostáticas empleadas en el estudio. El grupo que presentó mayor aumento en el valor del fibrinógeno fue el que empleó las grapas

vasculares como técnica hemostática lo cual es indicativo de mayor lesión tisular en el sitio de su aplicación.

## **8. DISCUSION.**

Con respecto a los resultados de las variables de patología clínica relacionadas con la línea roja (eritrocitos, hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio) y las plaquetas, se pudo observar que los protocolos hemostáticos empleados en el estudio no tuvieron un efecto estadísticamente significativo sobre las variables analizadas atribuibles a las diferentes técnicas hemostáticas analizadas. Los valores promedio obtenidos 1 hora antes de la cirugía de ovariectomía de los eritrocitos (6,98 mill/ $\mu$ l), hematocrito (45,55 %), hemoglobina (15,82 g/dl), volumen corpuscular medio (65,20 fl), plaquetas (310,85  $\times 10^3$ / $\mu$ l) y fibrinógeno (3,40 g/l) estuvieron dentro de los valores normales para cada una de las variables al momento de ser incluidos en el estudio. 24 horas después de la cirugía de ovariectomía algunas variables de la línea roja presentaron una disminución sin diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial, de tal manera que las variables medidas descendieron así: los eritrocitos a 6,69 mill/ $\mu$ l (disminución de 4,15%), hematocrito a 44,46 % (disminución de 2,39 %), hemoglobina a 15,15 g/dl (disminución de 4,23 %) y plaquetas 246,35  $\times 10^3$ / $\mu$ l (disminución de 20,79%) ( $p > 0,05$ ). Estos resultados son similares a los obtenidos por este grupo de investigación donde se empleo la hemostasia con pinza ferguson y torsión <sup>(28)</sup>. Lo que indica que todas las técnicas hemostáticas tuvieron comportamientos similares en las cirugías de ovariectomías de abordaje lateral en caninos y que además ninguna presentó alteración para el componente de las células rojas y plaquetas de los animales, lo que se puede interpretar como indicativo de mínimas pérdidas de sangre durante el procedimiento quirúrgico. Aunque se ha reportado el efecto de hemodilución por la administración de líquidos cristaloides intravasculares por

diversa literatura científica del tema <sup>(28, 29)</sup>, este efecto se puede considerar nulo a las 24 horas pos administración <sup>(28)</sup>, por lo que las pérdidas de sangre pueden ser valoradas en este momento.

En cuanto al fibrinógeno, fue la única variable que presentó diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor inicial y atribuible al tiempo de muestreo y técnica hemostática empleada, fue el fibrinógeno el cual aumentó a 4,70 g/l cuando se analizaron todos los grupos (aumento de 38,23%) ( $p \leq 0,05$ ). Los cambios estadísticamente significativos de fibrinógeno se deben principalmente a la lesión tisular que se causa al realizar la cirugía. El fibrinógeno es una proteína de la fase aguda de la inflamación, aunque su principal función es la de constituir el último paso de la hemostasia, transformándose en fibrina por acción de la trombina. Se sintetiza en el hígado y su concentración se eleva en gran medida ante un proceso inflamatorio. Aproximadamente el 50-84% del fibrinógeno tiene localización intravascular; y de 24 a 36 horas después del daño tisular el fibrinógeno aumenta su concentración, antes de que se eleven las inmunoglobulinas <sup>(15)</sup>. La hiperfibrinogenemia tiene dos causas importantes, la hemoconcentración o la inflamación, la cual aumenta la producción de fibrinógeno por el hígado <sup>(34)</sup>. Los resultados de este estudio muestran como era de esperarse que existiera un aumento del fibrinógeno como indicador de la lesión tisular durante la cirugía y se comportó de manera similar al estudio de Ruiz JD y colaboradores <sup>(28)</sup>. Además es importante anotar que el grupo que presentó menor aumento en el valor del fibrinógeno fue el que empleó ligadura como técnica hemostática lo que puede indicar que esta técnica es la que menor lesión tisular causa en el sitio de la aplicación comparada con las otras técnicas hemostáticas empleadas en el estudio.



## **9. CONCLUSIONES.**

Las técnicas hemostáticas empleadas en el estudio (ver tabla 1) no tienen efectos clínicos sobre las variables de patología clínica relacionadas con la línea roja (eritrocitos, hematocrito, hemoglobina y volumen corpuscular medio) y plaquetas, a las 24 horas postratamiento, en las condiciones de este estudio.

Los procedimientos anestésicos y quirúrgicos empleados durante cirugía de ovariectomía de los pacientes utilizados en este estudio, no afectaron ni el tamaño, ni el número los glóbulos rojos. Tampoco se vieron afectadas de manera estadísticamente significativa la hemoglobina, ni las plaquetas.

Las técnicas hemostáticas empleadas en el estudio, tuvieron efectos significativos sobre el valor del fibrinógeno, siendo la técnica hemostática de ligadura (protocolo 4) la que menores valores de fibrinógeno presentó comparada con los valores de las otras tres técnicas empleadas en el estudio.

Ninguna las técnicas hemostáticas empleadas en la ovariectomía lateral en caninos en este estudio, causaron pérdidas de sangre en los pacientes hasta la 24 horas postquirúrgicas que pudieran considerarse graves o significativas para los pacientes.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Abreu Vélez A. y Duque Hernández E. Caracterización de la población canina y felina de área urbana del municipio de Medellín para el primer semestre de 1993. Trabajo de grado, Facultad de Medicina veterinaria y de zootecnia, programa de medicina veterinaria, Universidad de Antioquia. Medellín; 1993
2. Acevedo C, Ruiz I, Rodríguez M. Descripción y evaluación de una técnica de ovariectomía laparoscopia en perras sanas. Rev Col Cienc Pec 2008; 21:546-558.
3. Alfonso A. Técnica Quirúrgica en Animales. 2da ed. México: Interamericana; 1971.
4. Arnold E. Ovary and Uterus. In: Slatter D, editor. Textbook of Small Animal Surgery. 3rd ed. EEUU: Elsevier Science; 2003. p. 1487 – 1500.
5. Berge E, Westhues M. Técnica operatoria Veterinaria. Barcelona. Labor S.A; 1982.
6. Bichard Stephen J, Sherding, Robert G. Manual Clínico de Pequeñas Especies. México: McGraw-Hill Interamericana. Tomo II; 1994.
7. Bogel, K. La población canina. Guías para el manejo de la población canina. 2da ed. Ginebra: WSPA, 1990.

8. Bojrab JM, Gary WE, Barclay S, editors . Current Techniques in Small Animal Surgery. 4ta ed. Baltimore. Williams and Wilkins; 1998.
9. Dorn AS, Swist RA. Complications of canine ovariohysterectomy. Journal of the American Animal Hospital Association; 1977: 13: 720-724.
10. Dorn AS. Ovariohysterectomy by the flank. Veterinary medicine and small animal clinician. 1975 Mayo; 70(5):569-573.
11. Echeverri MM, Sanín CA. Encuesta calidad de vida 2007. Hogares por estrato socioeconómico de la vivienda según tenencia de perros. Municipio de Medellín.
12. Fingland R. Útero: Ovario-histerectomía En: Bojrab. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. 3ra ed. Madrid. Biosca. 1993.
13. Fossum Welch T, Hedlund CS. Manual of Small Animal Surgery. EEUU. Mosby. 2000.
14. García S. Fisiología Veterinaria. España: Mc Graw-Hill Interamericana. 1995.

15. Gonzales M. Evaluación de procesos inflamatorios en Bóvidos: Determinación de proteínas de fase aguda. 2000. (consultado en línea: enero de 2009). Disponible en: [Http://www.pulso.com/medvet/protegido/numero2/Evaluacion/evalart.htm](http://www.pulso.com/medvet/protegido/numero2/Evaluacion/evalart.htm).
16. González V. Manual de Hematología II. Medellín Colombia. Colegio Mayor de Antioquia: Editorial.2002.
17. Gonzalo JM. Ávila I, San Román F. Cirugía Veterinaria. España: Mc-Graw Hill. Interamericana. 1994.
18. Hardie E. 2007. Pros and Cons of Neutering. (consultado en línea: junio de 2009). Disponible en: <http://www.ivis.org/proceedings/sevc/2007/hardie2/chapter.asp?LA=1>.
19. Kerwin SC, Mauldin GE. Hemostasis, Surgical Bleeding, and Transfusion In: Slatter D. Textbook of Small Animal Surgery. 3ra ed. EEUU: Elsevier Science.2003. p. 44 – 64.
20. Kraft Wilfried, Dürr Ulrich M, Fürll Manfred, Bostedt Hartwing, Heinritzi Karl. Hematología. En: Kraft Wilfried, Dürr Ulrich M. Diagnóstico Clínico de Laboratorio en Veterinaria. 4ta ed. Madrid. Editores Médicos SA. 2000. p 44 - 64

21. Londoño LN, Pérez OGI, Martínez DHD, Beltrán PFE. Censo muestral de la población canina y felina del municipio de Medellín. Trabajo de grado, Medicina veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Antioquia. Medellín. 1983.
22. Marks WM, Callen PW. Computed tomography in the evaluation of patients with surgical clips. *Surg Gynecol Obstet* 1980;151:557.
23. Mínguez E, Martínez- Darve Gil, Moran M, Soto M. Abordaje Lateral para la Ovariohisterectomía en pequeños animales. 2004. (consultado en línea: enero de 2007). Disponible en: <http://www.edicionestecnicasreunidas.com/pequeanimal/aboabr6.htm>.
24. Mischke R. Hemostasis. En: Kraft Wilfried, Dürr Ulrich M. Diagnóstico Clínico de Laboratorio en Veterinaria. 4ta ed. Madrid. Editores Médicos SA. 2000. p 97-107.
25. Okkens AC, Kooistra HS, Nickel RF. Comparison of long-term effects of ovariectomy versus ovariohysterectomy in bitches In: *Der Praktische Tierarzt*, 2003, Vol 84, Iss 2, pp 98-101. (Consultado en línea: enero de 2007). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9404289?dopt=Abstract>

26. Peña JA, Sánchez RA, Restrepo LF, Ruiz JD. Evaluación y comparación de cuatro protocolos anestésicos durante la ovariectomía lateral en 20 hembras caninas. Rev Col Cienc Pec. 2007; 20: 260-268.
27. Rebar Alan H. Interpretación del Hemograma Canino y Felino. 2da ed. EEUU: Gloyd Group Inc. 2003.
28. Ruiz JD, Zapata J, Londoño C, Sánchez R, Peña J. Evaluación del efecto de cuatro protocolos anestésicos y cirugía de ovariectomía lateral sobre hemograma en hembras caninas. Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia CES. 2009. 4:1. Próximo a publicación.
29. Rozanski E, Rondeau M. Choosing fluids in traumatic hypovolemic shock: The role of crystalloids, colloids, and hypertonic saline. Journal of the American Animal Hospital Association. 2002. 38(6):499-501.
30. Rutteman, G.R Tumores mamarios caninos. En: Kirk, Robert; Bonagura, John. Terapéutica Veterinaria de pequeños Animales. México: Mc-Graw Hill Interamericana. 1997. p. 564- 566.
31. Sánchez Nodarse, Raúl. Proyecto de atención primaria y control de natalidad de caninos y felinos en el departamento de Antioquia. Medellín. 2004.

32. Schaefer CJ, Geelhoed GW. Absorbable ligating clips. Surg Gynecol Obstet. 1982. 154- 153.
  
33. Silva R, Grajales N, Mejía R, Loaiza A. Evaluación de ovariectomía mediante abordaje paracostal y angiotripsia, como método de esterilización en caninos. Vet zotec. 2007. 1(1): 29-35.
  
34. Stockham S, Scott M. Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology. 2da ed. Oxford. Blackwell Publishing. 2008.
  
35. Stubbs. Trastornos de la reproducción. Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales. México: Mc Graw-Hill Interamericana. 1997.
  
36. Toombs James F, Clarke Kevin M. Basic Operative Techniques. In: Slatter D. Textbook of Small Animal Surgery. 3ra ed. EEUU: Elsevier Science.2003. p. 205 – 212.