

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS VETERINARIAS**



**VARIACIONES HEMATOLÓGICAS POR ESTRÉS  
QUIRÚRGICO EN CANINOS SOMETIDOS A  
ORQUIECTOMÍA.**

Rosalyn Paola Bravo Carbajal

Tesis para optar el Título Profesional de Medicina Veterinaria

**Lima, Perú**

**2016**

*Dedico este trabajo a mis padres, Carlos y Mercedes y a mi hermano Carlos, por su apoyo incondicional durante toda mi vida, y en especial en esta etapa tan importante...*

...Los amo

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminarme en cada paso dado en este camino tan divinamente complicado. iii

A mi querida amiga Emily Villar, por tu incondicional y gran ayuda en la realización de este trabajo, sos grande... te quiero reina.

A mis profesores y mentores Ursula Bezold y Guillermo Risco por sus enseñanzas durante toda la carrera y sus valiosos consejos en la realización de este trabajo.

A mis amigos Enrique Vásquez, por tu compañía al dejar las muestras al laboratorio y a Manuel Apolaya, por guardarme los primeros borradores en tu casillero, todo esto fue muy importante.

A mi estimada y queridísima amiga Evelyn Pala, por ayudarme con todas las cartas posibles y tu incondicional apoyo moral, te quiero mucho mi reina.

A la Srta. Brenda, por toda su paciencia al resolver todas mis dudas y orientarme en el proceso administrativo.

A mi alma gemela Stefany Andrade, por siempre estar conmigo apoyándome en cada paso que he dado y que sigo dando... aquí te espero amiga mía.

A la Dra. Milagros Hernández por su infinito apoyo al brindarme todos los permisos requeridos para la realización de este trabajo, por sus constantes enseñanzas en el día a día de esta hermosa profesión; viviré eternamente agradecida con usted.

Y a todos los alumnos del curso de cirugía de animales menores 2015 I y II por compartir conmigo sus datos. Eternamente agradecida.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
BASES FISIOLÓGICAS DEL ESTRÉS .....	12
<i>BIOMARCADORES DEL ESTRÉS.....</i>	<i>15</i>
ESTRES QUIRURGICO.....	17
<i>Anestesia general, los efectos en cirugía y su relación con el estrés .....</i>	<i>17</i>
<i>Ketamina y su relación con el estrés .....</i>	<i>18</i>
<i>Xilacina y su relación con el estrés.....</i>	<i>18</i>
<i>Acepromazina y su relación con el estrés.....</i>	<i>19</i>
<i>Diazepam y su relación con el estrés. ....</i>	<i>20</i>
FISIOLOGIA Y MANEJO DEL DOLOR Y LA RELACION CON EL ESTRES .....	21
<i>Fisiología del dolor .....</i>	<i>21</i>
<i>Manejo del dolor.....</i>	<i>22</i>
TEORIA QUIRURGICA.....	27
<i>Bases anatómicas .....</i>	<i>27</i>
<i>Orquiectomía .....</i>	<i>27</i>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>30</b>
OBJETIVO GENERAL .....	30
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	30
<b>DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>31</b>
DISEÑO METODOLOGICO .....	31
POBLACION Y MUESTRA .....	32
EQUIPOS .....	32

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	33
PROCEDIMIENTO .....	34
ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES .....	35
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>

# INDICE DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

<b>FIG. 1: APARICIÓN Y CONDUCCIÓN DEL ESTRÉS. (19) .....</b>	<b>14</b>
<b>FIG. 2: TÉCNICA QUIRÚRGICA DE ORQUIECTOMÍA ABIERTA. (6) .....</b>	<b>29</b>
<b>CUADRO 1. CONSTANTES FISIOLÓGICAS DE CANINOS A CONSIDERAR EN LOS PACIENTES PARA CIRUGIA. (3) .....</b>	<b>31</b>
<b>CUADRO 2. VALORES HEMATOLOGICOS DE CANINOS A CONSIDERAR EN LOS PACIENTES PARA CIRUGIA. (3) .....</b>	<b>32</b>
<b>TABLA 1: PACIENTES CANINOS DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y UNA CLINICA VETERINARIA PARTICULAR SOMETIDOS A ORQUIECTOMIA EN AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015 EN LA CIUDAD DE LIMA. ....</b>	<b>39</b>
<b>TABLA 2: VALORES REFERENCIALES DE NEUTROFILOS, LINFOCITOS Y EOSINOFILOS EN CANINOS.....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA 3: PORCENTAJE DE PACIENTES CANINOS ANESTESIADOS CON LOS DIFERENTES PROTOCOLOS QUIRURGICOS SEGUN LA CLASIFICACION ASA DE LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015. ....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA 4: VALORES DE NEUTROFILOS, LINFOCITOS Y RATIO NEUTROFILO/LINFOCITO SEGUN EL GRUPO DE CIRUJANO Y ETAPA DE CIRUGIA EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015.....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA 5: PORCENTAJE DE PACIENTES CANINOS EN ESTADO DE ESTRES SEGUN EL RATIO NEUTROFILO / LINFOCITO EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015. ....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 6: PORCENTAJE DE PACIENTES CANINOS EN ESTADO DE ESTRES EN FUNCION AL RATIO NEUTROFILO / LINFOCITO SEGUN EL TIPO DE CIRUJANO EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015. ....</b>	<b>42</b>

TABLA 7: VALORES DE TIEMPO DE DURACION DE LAS CIRUGIAS SEGUN EL GRUPO DE CIRUJANO EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015. ....	43
TABLA 8: PORCENTAJE DE PACIENTES CANINOS QUE ESTUVIERON EN ESTADO DE ESTRES EN FUNCION AL RATIO NEUTROFILO / LINFOCITO SEGUN EL PROTOCOLO QUIRURGICO UTILIZADO EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015. ....	43
TABLA 9: PORCENTAJE DE PACIENTES CANINOS EN ESTADO DE ESTRES EN FUNCION AL RATIO NEUTROFILO / LINFOCITO SEGUN LA CLASIFICACION ASA EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015. ....	44
TABLA 10: PORCENTAJE DE PACIENTES CANINOS EN ESTRES SEGUN EL RATIO N:L POR TIPO DE CIRUJANO EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015.....	44
TABLA 11: VALORES DE LOS EOSINOFILOS SEGUN ETAPA DE LA CIRUGIA EN LA SALA DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA Y LA CLINICA VETERINARIA HERNANDEZ EN EL PERIODO DE AGOSTO DEL 2014 A JULIO DEL 2015. ....	45
FIG. 3: PACIENTES CANINOS SOMETIDOS A CIRUGIA CON DIFERENTES PROTOCOLOS ANESTESICOS SEGUN CLASIFICACION ASA .....	46
FIG. 4: PACIENTES CANINOS SOMETIDOS A ORQUIECTOMIA (CASTRACION) CON PRESENCIA DE ESTRES SEGUN EL RATIO NEUTROFILO/LINFOCITO.....	47
FIG. 5: ESTADO DE ESTRES DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A ORQUIECTOMIA (CASTRACION) SEGUN GRUPO DE CIRUJANO.....	48
FIGURA N°6: DURACIÓN DE CIRUGÍA ORQUIECTOMIA EN MINUTOS, SEGÚN EL GRUPO DE CIRUJANO .....	49

## Resumen

El conocimiento de la presencia del dolor en los animales por parte de los veterinarios se ha incrementado en los últimos años. Existen diversos métodos para evaluar dolor y el grado de estrés siendo uno de estos la relación Neutrófilo: Linfocitos (N:L) y Eosinófilos. El objetivo de este estudio fue determinar la variación del ratio neutrófilo: linfocito y eosinófilos con relación a la presencia de estrés en pacientes caninos sometidos a Orquiectomía; a los cuales se les evaluó mediante toma de muestra sanguínea en diferentes etapas de la cirugía (inicio y final) de acuerdo a las variables: grupo de cirujano (docentes, médico veterinario particular y alumno), y clasificación ASA (ASA I, II y III) Los resultados indicaron que de los 25 pacientes; el 56 % (14/25) presentaron estrés al término de la cirugía; siendo el grupo de Cirujano 3 (alumnos) el que presentó el mayor porcentaje de pacientes estresados 87.5% (7/8) a la finalización la cirugía. Los resultados de acuerdo al ASA quirúrgica mostraron un mayor porcentaje de estrés en el ASA 1. Es así que se comprobó la presencia de estrés postquirúrgico en la mayoría de los pacientes en estudio, recomendándose realizar un monitoreo más exhaustivo de constantes vitales en los diferentes procedimientos quirúrgicos y clasificaciones ASA, empleando las diferentes fichas de monitoreo incluyendo la medición de dolor.

Palabras claves: Orquiectoma, Estrés, dolor, eosinófilos, ratio N: L

## Abstract

Knowledge of the presence of pain in animals by veterinarians has increased in recent years. There are various methods to evaluate pain and the degree of stress being one of these the ratio Neutrophil: Lymphocytes (N: L) and Eosinophils. The objective of this study was determined the variation of neutrophil:lymphocyte ratio and eosinophils in relation of stress presence in canines patients undergoing orchietomy surgery, evaluating through a simple blood test at different stages of surgery (beginning and end) according to variables: group of surgeon: (professors, private veterinarian and students) considering the ASA clasification (ASA I,II y III). The results of the 25 patients indicated 56% (14/25) had stress at the end of surgery; being the group of Surgeon 3 (students) who had the highest percentage of 87.5% stressed patients (7/8) at the end of surgery. The surgical ASA´s showed a higher percentage of stress in the ASA 1. The presence of post-surgical stress was verified in patients under investigation, recommending a more comprehensive monitoring of vital signs in different surgical procedures and ASA classifications, using the different tabs monitoring including of the measurement of pain.

Keywords: Orquiectomy, Stress, Pain, Eosinophyl, Ratio N: L

# INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el conocimiento de la presencia del dolor en los animales por parte de los veterinarios se ha incrementado, tanto en lo referente a sus orígenes fisiológicos y patológicos, así como en la terapéutica mediante la elección correcta de fármacos frente a los procedimientos quirúrgicos. (11).

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor ó International Association for the Study of Pain (IASP) ha catalogado al dolor “una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de daño tisular” (19). En el ser humano, el reconocimiento del dolor se torna fácil, ya que podemos comunicar el grado de incomodidad que sentimos mediante el habla. En veterinaria esto se complica, por lo mismo que los animales no pueden comunicar el grado de dolor que sienten mediante el lenguaje hablado. Diversas técnicas y escalas de valoraciones se han desarrollado con la finalidad de medir el dolor en animales, y con esto, ya es posible tomar las medidas del caso para aminorar la molestia de nuestros pacientes. (2).

Los descubrimientos de nuevos fármacos para el alivio del dolor nos ha permitido controlar estos cuadros post traumáticos. Sin embargo, un mal manejo de éste puede llegar a causar desenlaces indeseables en el resultado del procedimiento quirúrgico, como por ejemplo, una baja de la inmunidad y un aumento de la tasa de infección. (17).

Este estudio utilizó como procedimiento quirúrgico a la castración quirúrgica (Orquiectomía), que es uno de los procedimientos más comunes que se puede realizar en la clínica de animales menores. En su mayoría, esta cirugía es requerida por los dueños de los canes para evitar el cruce con caninos hembras en casa (control reproductivo), como tratamiento a enfermedades prostáticas (prostatitis, hiperplasia, quistes), control del comportamiento, entre otras. (25).

Para poder valorizar el estrés, se tomaron muestras de sangre en las que se evaluaron la relación Neutrófilo: Linfocitos (N/L) y Eosinófilos, donde solo el primero nos indicó la presencia del estrés postraumático.

# ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

## **BASES FISIOLÓGICAS DEL ESTRÉS**

El estrés ha sido definido como la acción de estímulos nerviosos y emocionales provocados por el ambiente sobre los sistemas nervioso, endocrino, circulatorio y digestivo de un animal, produciendo cambios medibles en los niveles funcionales de estos sistemas, en especial, alteraciones en la homeostasis interna que inducen cambios en la actividad del sistema nervioso autónomo y el eje hipotálamo-pituitaria-adrenocortical HPA (14).

En algunos casos las situaciones de estrés ayudarán a la adaptabilidad de los animales y su capacidad de vivir en armonía. Por el contrario, se ha denominado “diestres” a la alteración del medio del animal poniendo en riesgo su bienestar y su vida. (20).

Una vez que el sistema nervioso central percibe una amenaza, se desarrolla una respuesta que consiste en una combinación de las cuatro respuestas generales de defensa biológica: comportamiento, sistema nervioso autónomo, inmune y neuroendocrino. A pesar de que los cuatro sistemas biológicos de defensa están disponibles para que el animal responda a un factor estresante, no todos los cuatro son necesariamente utilizados contra todos los factores de estrés. En particular, la homeostasis se mantiene cuando solo los dos primeros mecanismos están involucrados; por el contrario, cuando los cuatro mecanismos de defensa han sido implicados, algunas de las funciones biológicas pueden verse modificadas adversamente y los animales estarán en peligro. (14,21)

Dentro de la respuesta neuroendocrina tienen vital importancia los sistemas simpáticos - suprarrenal (SS) y el HPA, donde la activación de cualquiera de los dos depende del factor estresante que está produciendo el estímulo. (13)

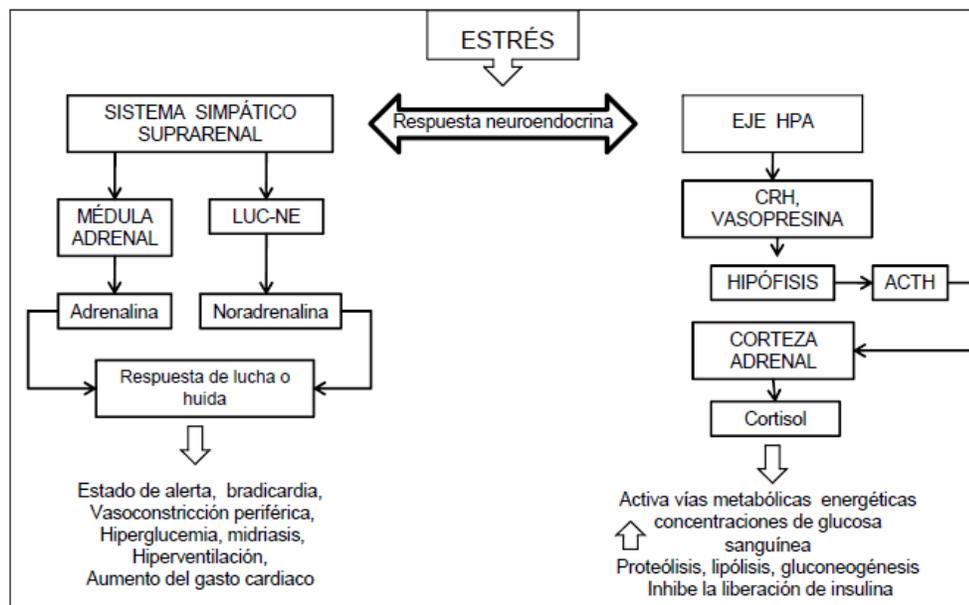
En la activación del primero, denominado “síndrome de emergencia”, el organismo se prepara para hacer frente a peligros súbitos generando una respuesta de carácter rápida y breve, que conlleva a la activación neuronal del hipotálamo y la liberación de adrenalina desde la médula adrenal, así como noradrenalina de las fibras nerviosas del locus coeruleus (LUC-NE), región localizada en el tronco cerebral. Estas catecolaminas son las encargadas de poner al animal en estado de alerta, preparándolo para luchar o huir, provocando un aumento de la frecuencia cardíaca, vasoconstricción periférica, aumento de la glicemia, dilatación pupilar, hiperventilación y aumento del volumen sanguíneo.(13)

En el eje HPA, los centros cognitivos del cerebro como la corteza cerebral, al percibir amenazas externas inician los mecanismos de respuesta vía señales nerviosas que activan la liberación del factor liberador de corticotropina (CRH) y la vasopresina, especialmente en el núcleo paraventricular del hipotálamo. La CRH es liberada por terminales de axones que se proyectan hacia la región de la eminencia media, y es transportada por el sistema sanguíneo portal hipofisiario hacia la hipófisis anterior estimulando la liberación de la hormona adenocorticotrópica (ACTH), la cual es liberada al torrente sanguíneo para estimular la síntesis y secreción de glucocorticoides (GC), especialmente cortisol desde la corteza adrenal, cuya secreción es pulsátil, con una periodicidad de 90 minutos. Simultáneamente, se estimula la liberación de catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y dopamina) desde la médula adrenal, así como hormonas tiroideas. (13)

Por su parte, el cortisol aumenta la disponibilidad de energía y las concentraciones de glucosa en la sangre, porque estimula la proteólisis, lipólisis, la gluconeogénesis en el hígado aumentando la síntesis de enzimas implicadas en la conversión de aminoácidos, glicerol y lactato en glucosa, aumentando la movilización de los aminoácidos desde el músculo. También disminuye el transporte de glucosa y su utilización por las células, produciendo una elevación de la concentración de glucosa sanguínea hasta un 50% sobre el nivel normal. (13)

En esta compleja respuesta fisiológica se presenta un proceso de retroalimentación negativa, permitiendo que el cortisol actúe sobre el hipotálamo y la hipófisis disminuyendo la producción de CRH y ACTH. En esta etapa el organismo intenta adaptarse o afrontar la presencia de los factores que percibe como amenaza, en donde se presenta una normalización de los niveles de corticosteroides y, por ende, la desaparición del estado de estrés, etapa que se ha denominado “de resistencia o relajación”. (13)

La presentación de estrés va a llevar a cambios metabólicos, endocrinos, inmunes, hematológicos y conductuales que pueden llevar a hiperglicemia, lipólisis, catabolismo proteico, pérdida de peso, retardo en la recuperación de heridas y disminución por ende del estado de bienestar. (19)



**Fig. 1:** Aparición y conducción del estrés. (19)

## **BIOMARCADORES DEL ESTRÉS**

La literatura describe una variedad de indicadores que pueden ser utilizados para determinar el estrés en los animales que son sometidos a diferentes manejos, entre ellos los que generan dolor. Entre los indicadores más usados se encuentran: cambios en el comportamiento, variación en constantes y frecuencias fisiológicas y cambios en variables sanguíneas cortisol, glucosa, conteo de eosinófilos y la relación Neutrófilo/Linfocito. (5,14)

### **Cortisol**

Casi cualquier tipo de amenaza a la homeostasis o respuesta de estrés va a causar que las concentraciones plasmáticas de glucocorticoides tiendan a aumentar. Las concentraciones aumentadas han sido tradicionalmente atribuidas a la función fisiológica de realzar la resistencia del organismo al estrés. El cortisol es la hormona adreno-cortical mayormente liberada en respuesta a la liberación de ACTH por la hipófisis. (5)

Las concentraciones de cortisol son extremadamente variables y no deberían hacerse comparaciones absolutas entre estudios, pero sí es posible determinar si procedimientos de manejo son muy poco o muy estresantes realizando mediciones antes y después de un manejo que ocasione estrés en los mismos animales. (5).

### **Glucosa**

El aumento en las concentraciones de glucosa plasmática está dado mayormente por glicogenólisis asociada con el aumento de catecolaminas y glucocorticoides los cuales son liberados por ejemplo durante el estrés del transporte, así como también bajo otros factores estresantes. La liberación de cortisol en situaciones de estrés resulta en una elevada concentración plasmática de glucosa a través de un aumento en la glicogenólisis hepática y gluconeogénesis junto con un aumento en el catabolismo de proteínas. (5)

### **Conteo de eosinófilos**

El aumento de los glucocorticoides endógenos tiene un efecto importante en el número circulante de células blancas, el cual es denominado "leucograma de estrés". Las causas potenciales de esto son el dolor, estrés emocional prolongado, temperatura corporal aumentada e hiperadrenocorticismo. Los glucocorticoides producen eosinopenia en todos los animales domésticos, la cual persiste mientras las concentraciones plasmáticas de glucocorticoides permanezcan elevadas. La eosinopenia se produce porque los glucocorticoides generan lisis intravascular, secuestro en hígado y bazo, disminución de la liberación desde la médula ósea y migración hacia tejidos linfoides. (5)

### **Relación neutrófilo/ linfocito**

Existe una estrecha relación entre el perfil de leucocitos y el nivel de glucocorticoides plasmáticos durante el estrés fisiológico. Estas hormonas pueden actuar incrementando el número y el porcentaje de neutrófilos (neutrofilia), mientras que decrecen los linfocitos (linfopenia o linfocitopenia). Teniendo en cuenta que el número de estos leucocitos son afectados por el estrés en direcciones opuestas, los investigadores usan la relación neutrófilos/ linfocitos como una medida complementaria de la respuesta al estrés, siendo relacionado con la magnitud del agente estresante y con la concentración de glucocorticoides circulantes.

Como respuesta al incremento de los glucocorticoides durante el estrés, los linfocitos circulantes se adhieren a las células endoteliales que cubren las paredes de los vasos sanguíneos y, posteriormente, pasan de la circulación a otros tejidos como los ganglios linfáticos, médula ósea, bazo y piel, donde son secuestrados, produciendo por lo tanto una reducción del número de linfocitos circulantes (linfopenia). Así mismo, los glucocorticoides estimulan el flujo de neutrófilos desde la médula ósea hacia la sangre y atenúan el paso de estos hacia otros compartimentos, generando neutrofilia, que consiste en un incremento de los neutrófilos maduros e inmaduros en la circulación sanguínea (14)

## **Estrés quirúrgico**

### **Anestesia general, los efectos en cirugía y su relación con el estrés**

La cirugía provoca cambios endocrinos, metabólicos, autonómicos, inmunológicos y hematológicos. Los impulsos nerviosos aferentes somáticos y autonómicos generados en el sitio de la lesión activan la respuesta endocrina, mientras que comienza a desarrollarse la respuesta inflamatoria e inmunitaria, mediada por hormonas y citocinas, productos de secreción de leucocitos activados, fibroblastos y células endoteliales. (7)

Las drogas anestésicas administradas en el acto anestésico quirúrgico interactúan con el eje inmune y endocrino, lo que sugiere que los anestésicos empleados podrían influir sobre la respuesta típica hormonal generada por la cirugía. Además, la respuesta adrenal puede modular la distribución de los leucocitos y sus funciones inmunitarias, por ello sería valioso estudiar el efecto de las drogas anestésicas sobre los procesos inflamatorios y de respuesta inmunitaria. (7)

Con respecto a la relación entre la magnitud de la lesión de los tejidos y el control de la respuesta inmunitaria la participación de la interleucina 6 (IL-6) es fundamental. Esta citocina es producida por una gran variedad de células inmunitarias y nerviosas. Su concentración plasmática aumenta rápidamente cuando un paciente sufre una intervención quirúrgica. El nivel de secreción de IL-6 se asocia con la magnitud de la cirugía y se ha descrito que la respuesta de IL-6 puede ser modulada tanto por los fármacos anestésicos como por los niveles de corticoides endógenos. Estas evidencias experimentales sugieren que en pacientes quirúrgicos el control de la respuesta inmunitaria y sus mediadores podría contribuir a disminuir las consecuencias de la lesión generada por la cirugía. Así, actualmente la literatura sobre lesión tisular indica que la modulación de la respuesta inmunitaria podría producir una disminución en la morbilidad y mortalidad peri operatoria. (7)

## **Ketamina y su relación con el estrés**

Su nombre químico es -2-(2-clorofenil)-2(metilamino)-ciclohexanona. El pH de la ketamina inyectable es de 3.5-5.5. La utilización de la Ketamina está relacionado a sus propiedades analgésicas. Tiene un efecto central y periférico al actuar en los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), del ácido alfa amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazol propiónico (GABA). También inhibe la recaptación de serotonina y dopamina, las vías del óxido nítrico y los receptores opioides  $\mu$ . Como resultado de estas múltiples acciones se ha demostrado que reduce de forma efectiva los fenómenos de alodinia (dolor frente a un estímulo no doloroso), hiperalgesia (incremento de la percepción ante un estímulo doloroso) y tolerancia a los opioides. (15)

La ketamina es un fármaco muy versátil y puede ser administrada por numerosas vías, incluyendo la oral, rectal, nasal, intravenosa, intramuscular, epidural o intratecal. Además, la ketamina posee otras ventajas como anestésico: efecto dosis-dependiente para producir analgesia, amnesia, pérdida de la consciencia, supresión de la respuesta al estrés y akinesia. (15)

## **Xilacina y su relación con el estrés**

La xilacina, cuyo nombre químico es clorhidrato de 5,6-dihidro-2-(2,6-xilidino)-(dimetil-fenilamina)-4H-1,3-tiacina, es un cristal incoloro, con sabor agrio, soluble en agua y con un pH de 5.5. Es uno de los primeros fármacos agonistas  $\alpha$ -2 utilizado en veterinaria, siendo el menos selectivo de todos ellos, con una proporción de selectividad de 160:1, lo que indica que la selectividad por los receptores  $\alpha$ -2 respecto a  $\alpha$ -1 es mucho menos que la de otros agonistas  $\alpha$ -2 (12).

La xilacina puede administrarse por vía intravenosa (IV) o intramuscular (IM). La absorción tras la administración IM es rápida, pero con una biodisponibilidad variable ( 52-90% en caninos). El efecto clínico se alcanza a los 2-3 minutos tras administración IV o a los 10-15 minutos por vía IM. La analgesia persiste hasta por 15-30 minutos, pero la

sedación es de al menos 1-2 horas. Su eliminación se lleva a cabo por metabolismo hepático que produce metabolitos inactivos que son eliminados posteriormente en la orina. (12)

Es un fármaco analgésico, sedante, no narcótico y relajante muscular. Estos efectos son mediados por depresión del SNC. Los animales presentan somnolencia. Debe evitarse estresar al animal durante la etapa de inducción, debido a que en tal caso no se produce una sedación óptima. Cuando un animal se estresa puede parecer sedado y, sin embargo, escapar del operador en forma intempestiva. Un animal ligeramente sedado puede usar sus defensas eficazmente si es dañado o molestado. (12)

### **Acepromazina y su relación con el estrés**

La acepromazina es un agente neuroléptico perteneciente al grupo de las fenotiazinas. Su mecanismo de acción no está del todo claro, pero se menciona que bloquea los receptores dopaminérgicos postsinápticos que se encuentran en el SNC; además inhibe la liberación de este neurotransmisor y su reingreso en los receptores. Deprime particularmente el sistema reticular, el cual controla la temperatura corporal, el metabolismo basal, el tono vasomotor, el balance hormonal, el estado de alerta y sobre todo la integración del individuo a su entorno. (18)

Las fenotiazinas tienen efectos anticolinérgicos, antihistamínicos, antiespasmódicos y bloqueadores adrenérgicos alfa, pero no son analgésicos.

La acepromazina produce efecto tranquilizante y actúa como antiemético y antiespasmódico. En cierto sentido estabiliza las membranas celulares, y se cree que este efecto puede servir como antidiarreico. Se ha demostrado que ejerce un efecto protector contra arritmias y fibrilación ventricular. No tiene efectos como analgésico y produce hipotermia. (18)

El periodo de inducción del efecto tranquilizante de la acepromazina es más corto que con los demás derivados. Deprime el SNC, provoca relajación muscular y reduce la actividad espontánea. Se usa como anti pruriginoso y para controlar animales intratables con fines de examen y cirugía menor, obviamente junto con un agente anestésico. Se puede administrar por vía IV, IM, SG, y VO, aunque los efectos por esta última vía son impredecibles. (18)

Dentro de los efectos adversos, podemos encontrar depresión cardiopulmonar, rigidez muscular y temblor de los miembros, por lo que se recomienda no dejar sin atención a los animales sedados con este agente. Debe tenerse cuidado en administrar acepromazina en animales viejos, débiles, con enfermedad cardiaca o en combinación con otros agentes hipotensores ya que disminuye la presión arterial del perro hasta por 2 horas. En algunos pacientes excepcionales, en lugar de producir depresión del SNC actúa como estimulante y propicia hiperexcitabilidad, por lo que no es recomendable administrarlo en pacientes epilépticos. (18)

### **Diazepam y su relación con el estrés.**

Es un derivado de las benzodiazepinas. Es un compuesto cristalino, incoloro poco estable en solución. El diazepam es aproximadamente 20 veces más potente que el clordiazepóxido; puede bloquear la rigidez en animales descerebrados.

Los principales sitios de acción del diazepam son el sistema límbico y la formación reticular, con lo cual se produce depresión en el SNC de profundidad variable y dependiente de la dosis. Actúa sobre el tálamo y el hipotálamo, induciendo un comportamiento calmado. No posee acción bloqueadora autonómica periférica. Deprime la actividad cortical del SNC produciendo un efecto ansiolítico y sedante con relajación muscular. Tiene varios mecanismos, entre los que se encuentran los siguientes:

Es antagonista de la serotonina.

Incrementa la liberación del GABA (ácido gamma aminobutírico) y facilita su acción.

Disminuye la liberación de acetilcolina y su efecto en el SNG.

En respuesta al estrés, se reduce parcialmente a nivel central.

El diazepam es un anticonvulsivo eficaz, sobre todo en estados epilépticos. Produce relajación muscular y disminuye el miedo y la ansiedad. En algunas especies actúa como estimulante del apetito. Puede utilizarse como sustituto del fenobarbital en animales que reaccionan de modo desfavorable a los barbitúricos. (18)

## **Fisiología y manejo del dolor y la relación con el estrés**

### **Fisiología del dolor**

El dolor se produce por la excitación de nociceptores o receptores del dolor que se encuentran en el cerebro. Dentro del seno sensorial, la sensación de dolor constituirá una señal de alarma para el cuerpo que producirá una reacción por parte del paciente, en este caso, de los animales, que dará como resultado una actitud de ataque. (2).

Estas señales nociceptivas son transmitidas y procesadas en diferentes áreas del SNC, como la médula espinal, que luego las conducirá hacia otras estructuras, llegando al final hacia el tálamo.

Se describen 3 tipos de dolor: somático, visceral y referido. El primero se encuentra dividido en superficial, profundo y craneal. El dolor superficial cuenta con dos vías: vía periférica, donde actúan los mecanoreceptores y las fibras amielínicas tipo C, y las vías centrales, dentro de las que se encuentran el dolor superficial espinal, donde la sensación de dolor se transmite por las fibras mielínicas hacia un ganglio de la raíz dorsal y el dolor profundo espinal, donde la sensación de dolor se transmite a través de fibras amielínicas

por estimulación de quimioceptores, donde el soma será los ganglios de la raíz de los nervios espinales. (2).

Como se mencionó anteriormente, cuando los animales son sometidos a distintas experiencias de dolor, como una cirugía por ejemplo, ellos tienden a manifestar esa molestia mediante aullidos, intenciones de agresión (mordeduras, arañazos en caso de gatos, etc.), intento de escape, aumento en la frecuencia cardíaca, respiratoria, etc. (3).

Para poder identificar la presencia de dolor, se cuenta con diversas escalas de medición y constantes fisiológicas (9) pero que no han sido muy bien aceptadas por la medicina veterinaria. (3).

Dentro de estas escalas, se encuentra la escala de coma de Glasgow, que fue modificada por Shores para animales menores. (13). Cuanto más alto es el puntaje obtenido, el pronóstico se torna más alentador. Un puntaje de 3-8 nos indica un resultado alarmante, una puntuación de 9-14 nos denota un pronóstico reservado, mientras que un resultado de 14-18 nos indica un resultado excelente. (13).

Las respuestas por parte de los animales al dolor, se deben a un cuadro de estrés neurohumoral general a la cirugía, donde también se verán involucrados la ansiedad, pérdida de fluidos, hemorragias propias del procedimiento, presencia de endotoxinas e infecciones. (16).

## **Manejo del dolor**

Existen numerosas opciones que el clínico veterinario puede elegir para limitar o suprimir el dolor de sus pacientes. Las razones que han limitado el uso de drogas analgésicas por parte de los veterinarios hasta esta última década, han sido numerosas: desconocimiento de los mecanismos de percepción del dolor, imposibilidad de evaluar objetivamente su intensidad y duración, desconfianza del uso de los analgésicos y dificultades para su obtención. (1)

Sin embargo, hoy en día no cabe excusa alguna para incluir drogas, no solo como parte del manejo anestésico, sino en otros procesos morbosos en los que el dolor es causa de un deterioro del estado general del animal (por ejemplo pancreatitis, presencia de tumores, procesos osteoarticulares, etc) (1)

Cuando los animales son sometidos a dolores agudos, en general la respuesta se manifiesta con vocalizaciones, movimientos defensivos o de escape, aumento de las frecuencias cardíaca y respiratoria, cambio de patrón ventilatorio, etc. Estas variaciones no suelen ser tan manifiestas en pacientes que sufren dolores crónicos, los cuales suelen manifestarse de manera más silente, pudiendo observarse pequeños cambios tales como disminución del apetito, menor tolerancia al ejercicio y apatía. Las reacciones pueden variar entre individuos, por ejemplo vocalizar en el postoperatorio puede expresar dolor, pero también ansiedad, miedo o delirio debido a la anestesia. (25)

Tanto los analgésicos narcóticos (opiáceos, opioides) como los AINES son muy eficaces para tratar el dolor peri operatorio de intensidad moderada a grave. El uso conjunto de ambas familias farmacológicas (analgesia combinada o polimodal), proporciona resultados excelentes en la clínica de cada día. (1)

## **Opioides**

Los opioides, también referidos como analgésicos narcóticos, son fármacos derivados del opio; suelen clasificarse como naturales, semisintéticos y sintéticos. Se ha señalado que los opioides poseen características analgésicas a través de acciones en los receptores opioides situados en el SNC. Igualmente es sabido, que los receptores opioides están situados en el tejido nervioso periférico aunque su papel en la mediación de la analgesia se encuentra menos claro. Los estudios en animales han demostrado que, bajo condiciones de inflamación de los tejidos, los opioides pueden producir un efecto antinociceptivo a través de mecanismos periféricos.

Los receptores sobre los que actúan los opioides imprimen una respuesta característica sobre las propiedades farmacológicas de cada uno de estos agentes. En los mamíferos se encuentran diversos tipos de receptores opiáceos. Los receptores mu ( $\mu$ ), kappa ( $\kappa$ ) y delta ( $\delta$ ) son los receptores responsables de la mayoría de los efectos terapéuticos (Otero 2004). Los receptores opioides han sido recientemente reclasificados como OP3 ( $\mu$ ), OP1 ( $\delta$ ) y OP2 ( $\kappa$ ).

Para la clase de analgésicos opioides, se puede hacer una diferenciación en base a su afinidad a receptores opioides específicos ( $\mu$ ,  $\delta$  y  $\kappa$ ), o su carácter agonista-antagonista, separando a los agonistas (morfina, oximorfona, metadona, fentanilo y petidina), de los agonistas parciales (buprenorfina) y los opioides agonistas-antagonistas (nalbufina, pentazocina y butorfanol). Los opioides agonistas muestran su máxima actividad intrínseca sobre los receptores  $\mu$ . De la misma forma, se entiende por agonista-antagonista a aquellos que pueden actuar sobre más de un tipo de receptor. Los opioides agonistas puros son conocidos también como de alta eficacia o agonistas fuertes. (25)

La mayoría de los opioides utilizados clínicamente, son selectivos para el receptor  $\mu$  e imitan el efecto de los opioides endógenos en el SNC y posiblemente en el tejido periférico inflamado. La activación de estos receptores produce disminución de los niveles de adenosin monofosfato cíclico (AMPC), aumento de la conductancia al potasio, disminución de la conductancia al calcio e inhibición de la liberación de neurotransmisores. La activación de la corriente de potasio causa hiperpolarización y la supresión de la corriente de calcio puede ser el mecanismo por el cual los opioides ejercen su acción inhibitoria en la liberación de neurotransmisores, lo cual, se piensa que es el mecanismo responsable para que su acción analgésica ocurra. (25)

Los efectos adversos de los opiáceos varían según sea el fármaco que se utilice. Los efectos más frecuentes son: miosis, bradicardia, bradipnea, hipotermia, emesis y retención urinaria; la bradipnea se produce por una directa depresión en el centro regulatorio de la

respiración, disminuyendo la respuesta del centro respiratorio a los cambios de dióxido de carbono en sangre. (12)

## Tramadol

El tramadol es un análogo sintético de la codeína; es una mezcla racémica de dos enantiómeros con acciones analgésicas diferentes y complementarias; el enantiómero A ejerce acciones agonistas a nivel de todos los receptores opioides, en particular los receptores  $\mu$  y el enantiómero B interacciona con los sistemas serotoninérgicos y noradrenérgicos produciendo una inhibición en la recaptación de norepinefrina y serotonina en el Sistema Nervioso Central (SNC), impidiendo la transmisión del dolor a través de la medula espinal. No es estrictamente considerado un opioide, además de tener un potencial mucho menor que otros opioides para producir depresión respiratoria. (12)

Se puede administrar por vía intramuscular (IM), subcutánea (SC), intravenosa (IV), epidural y oral (PO); por vía IM y SC tiene una acción rápida de 10 a 15 minutos y una duración larga de 6 a 8 horas; por vía IV actúa en menos de 5 minutos, sin embargo, debe administrarse lentamente. No es un fármaco de elección en la pre medicación por su bajo poder analgésico y escasa sedación.

Los efectos adversos son los mismos que para cualquier opioide. Los sedantes como acepromacina, agonistas  $\alpha$ -2 y las benzodiazepinas pueden verse potenciados por el uso del tramadol. (12)

## **Antiinflamatorios no esteroides**

Los antiinflamatorios no esteroides (AINES) son fármacos q tienen acción analgésica, antiinflamatoria y antipirética. El grupo de los AINES está compuesto por numerosos fármacos con estructuras químicas diversas; sin embargo, es posible dividirlos en dos grandes subgrupos: los derivados carboxílicos y los enólicos.

Los AINES producen sus efectos farmacológicos a través de la inhibición de las enzimas ciclooxigenasas (COX), disminuyendo de este modo la liberación de prostaglandinas, ya que las COX catalizan la conversión del ácido araquidónico, el cual es liberado por las membranas celulares cuando son dañadas. Se han descrito dos tipos de la enzima ciclooxigenasa. La primera llamada COX-1 es una isoforma constitutiva que intervendría en la síntesis de las prostaglandinas encargadas de la homeostasis celular, así como las encargadas de mediar los procesos de protección gástrica y renal. La segunda isoforma, llamada COX-2, catalizaría la síntesis de las prostaglandinas encargadas de intervenir en el proceso inflamatorio. La inhibición de la primera se cree que es la responsable de la mayoría de los efectos secundarios y de la toxicidad que presenta este grupo de fármacos. La inhibición de la COX-2 es la responsable, al menos en gran medida, de las acciones terapéuticas de estos fármacos. Los prostanoïdes son mediadores lipídicos ubicuïtarios que modulan una amplia variedad de procesos tanto fisiológicos como patológicos. La prostaglandina más importante en la generación del dolor es la PGE2. (25)

Los AINEs se pueden administrar por vía oral e inyectable (SC e IV); el pico plasmático depende de cada AINE, sin embargo varían entre 1 -2 horas. Su metabolismo es principalmente hepático, con eliminación fecal y renal. (12)

Los efectos secundarios de mayor importancia clínica de los AINES son, probablemente, los manifestados a nivel gastrointestinal. Sin embargo, otros efectos secundarios pueden observarse a nivel renal, nervioso y hepático. (12)

# **Teoría quirúrgica**

## **Bases anatómicas**

Los testículos son un par de órganos ovoides que normalmente se localizan en el escroto, y son los responsables de la producción de la hormona masculina (testosterona) y de los gametos masculinos (espermatozoides). Contienen células intersticiales (Leydig), que secretan y almacenan testosterona, y células de Sertoli, que tapizan los túbulos seminíferos, produciendo células espermatogénicas que maduran a espermatozoides. El aporte vascular a los testículos se realiza via arteria testicular, que deriva de la arteria espermática interna. Hay un aporte adicional desde la arteria del conducto deferente, que se ramifica a partir de la arteria urogenital. El drenaje venoso se realiza a partir de venas satélites y del plexo pampiniforme que rodea la arteria como un mecanismo de refrigeración. El drenaje linfático se realiza a través de nódulos linfáticos sublumbar. (24).

## **Orquiectomía**

La castración quirúrgica (orquiectomía, gonadectomía) es una de las prácticas más frecuentes en clínica de pequeños animales. Las principales indicaciones para este procedimiento son:

Control de reproducción

Manejo de problemas de comportamiento (por ejemplo, hipersexualidad, agresividad, escapismo).

Tratamiento de enfermedades prostáticas benignas (por ejemplo, hiperplasia, prostatitis, abscesos y quistes).

Tratamiento de enfermedades testiculares (por ejemplo, trauma, orquitis, torsión, neoplasias).

Tratamiento de hernias perineales, junto a herniorrafía primaria.

La edad en la que perros y gatos son castrados tiene a ser menos controvertida que la edad a la que se esteriliza las hembras. No obstante, la castración temprana (prepuberal) puede influir en el desarrollo y retrasar la maduración ósea, especialmente en gatos. (24)

### **Orquiectomía pre-escrotal abierta**

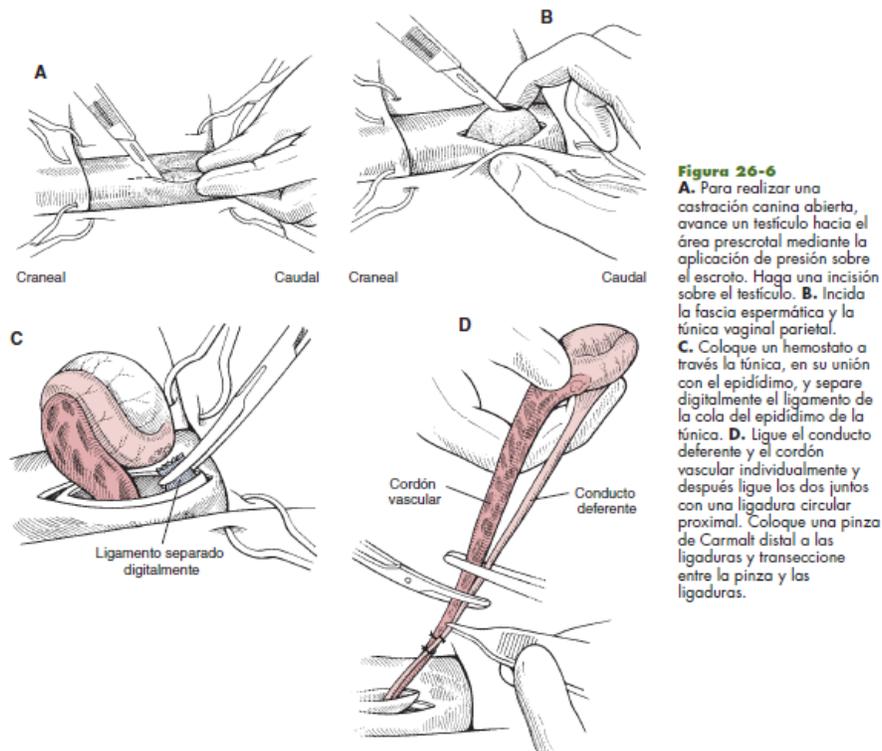
Antes de proceder con la cirugía, se prepara el área a incidir, retirando el pelo mediante la tricotomía y la utilización de antisépticos procurando no irritar el área. El paciente se posiciona en decúbito dorsal, cubriéndolo, excluyendo el escroto del campo quirúrgico. Se aplica presión sobre el escroto para avanzar uno de los testículos hacia la zona pre-escrotal. Se incide la piel y el tejido subcutáneo a lo largo del rafe medio y sobre el testículo desplazado, a través de la fascia espermática para exteriorizar el testículo. Incidimos la túnica vaginal parietal sobre el testículo evitando incidir la túnica albugínea, ya que quedaría expuesto el parénquima testicular. Colocamos una pinza hemostática a través de la túnica vaginal, en la unión con el epidídimo. Se separa digitalmente el ligamento de la cola del epidídimo de la túnica, aplicando tracción con la pinza hemostática sobre esta. Exteriorizamos el testículo aplicando tracción caudal y hacia afuera. Se identifica las estructuras del cordón espermático y ligamos individualmente el cordón vascular y el conducto deferente; después realizamos una ligadura circular alrededor de los dos. Muchos cirujanos ligan el conducto deferente y el plexo pampiniforme juntos. Utilizamos sutura reabsorbible de 2-0 o 3-0 (por ej. catgut crómico, ácido poliglicólico) para las ligaduras. Colocamos una pinza hemostática a través del cordón, cerca del testículo. Cogemos el conducto deferente con unas pinzas atraumáticas, por encima de la ligadura y cortamos el conducto deferente y el cordón vascular entre la pinza hemostática y las ligaduras. Verificamos si es que hubiera hemorragia y recolocamos el cordón dentro de la túnica. Rodeamos el músculo cremaster y la túnica con una ligadura circular. Acercamos el segundo testículo hasta la incisión e incidimos la fascia que lo cubre y extirpamos el testículo tal y como se ha descrito. Aproximamos la fascia incidida a ambos lados del pene

con suturas continuas o discontinuas. Se procede al cierre del tejido subcutáneo con un patrón continuo. Cerramos piel con un patrón de sutura intradérmico, subcuticular o discontinuo simple. (6)

### Orquiectomía escrotal

Consiste en realizar dos incisiones curvilíneas en la piel alrededor de la base del escroto en la unión entre la piel normal y la piel pigmentada del escroto. La hemostasia de los vasos escrotales en la línea media posterior se consigue mejor con el electrocauterio. (6)

La fascia peri escrotal es reparada con el fin de disminuir el espacio muerto previamente al cierre de la piel. (6)



**Fig. 2:** Técnica quirúrgica de Orquiectomía abierta. (6)

# OBJETIVOS

## **Objetivo general**

Determinar la variación del ratio neutrófilo: linfocito y eosinófilos con relación a la presencia de estrés en pacientes caninos sometidos a Orquiectomía.

## **Objetivos específicos**

Determinar la asociación de la relación neutrófilo: linfocito según el ASA del paciente

Analizar la asociación de la relación neutrófilo: linfocito según el protocolo anestésico utilizado.

Determinar la relación de presencia de estrés con respecto al tipo de cirujano.

Determinar si la variación de eosinófilos nos ayuda como indicador confiable de estrés.

# DISEÑO METODOLÓGICO

## Diseño metodológico

El estudio fue de tipo descriptivo, y fue realizado en la sala de cirugía de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria en la Facultad de Biología de la Universidad Ricardo Palma y en la sala de cirugía de la Clínica veterinaria Hernández. Para la selección de los pacientes que ingresaron al presente estudio, se tomó en cuenta los siguientes criterios de inclusión: pacientes caninos, machos enteros adultos, de 1 a 5 años de edad y con ASA de 1 a 3, donde los resultados tanto de la anamnesis como de los exámenes hematológicos tomados previos a la cirugía estuvieron dentro de los rangos normales para considerar al paciente como “sano” e ingresarlo al estudio. (Cuadro 1y 2).

Cuadro 1. Constantes fisiológicas de caninos a considerar en los pacientes para cirugía. (3)

Constantes fisiológicas	Valores normales
Frecuencia cardiaca	60-160 lpm
Frecuencia respiratoria	15-30
Tiempo de llenado capilar	< 1-2 segundos.
Temperatura	37.2 – 39.2
Estado corporal	Normal: costillas fácilmente palpables, esqueleto no aparente.
Mucosas	Color: rosadas.

Cuadro 2. Valores hematológicos de caninos a considerar en los pacientes para cirugía. (3)

Hematología	Valores referenciales
Leucocitos	9 -15 x 10 <sup>3</sup> / $\mu$ l
Eritrocitos	5.5 – 8.5 x 10 <sup>6</sup> / $\mu$ l
Hemoglobina	12 – 18 g/dL
Hematocrito	37 – 55 %
Plaquetas	1.5 – 4 x 10 <sup>5</sup> / $\mu$ l

## **Población y muestra**

La población del presente estudio estuvo conformada por todos los pacientes que respetaron los criterios de inclusión nombrados anteriormente.

## **Equipos**

Todas las muestras fueron analizadas en los laboratorios de Patovet. El equipo que se utilizó para el procesamiento de las muestras fue una centrífuga de mesa.

## Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Clasificación ASA</b>	Variable Intervalar	Especificar ASA del individuo.	ASA: I II III	% de pacientes según ASA
<b>Relación N:L</b>	Variable Nominal	Especificar intervalos.	< a 5 ausencia de estrés. ≥ a 5, presencia de estrés	No tiene
<b>Eosinófilos</b>	Variable Intervalar	Especificar intervalos.	< 0.10-1.25 x 1000/ul Eosinopenia 0.10-1.25 x 1000/ul Normal > 0.10-1.25 x 1000/ul Eosinofilia	% de pacientes con eosinopenia
<b>Protocolo anestésico</b>	Variable ordinal	Especificar el protocolo utilizado en la cirugía	P1: Xilacina, Ketamina, Tramadol, Acepromazina, Lidocaína (local) P2: Xilacina, Ketamina, Tramadol, *Diazepam	% de pacientes según protocolo utilizado
<b>Tipo de cirujano</b>	Variable ordinal	Especificar el cirujano que realizo el procedimiento	Docentes Alumnos Veterinario particular	% de pacientes con estrés post quirúrgico según tipo de cirujano

## **Procedimiento**

Procedimientos realizados para la elaboración de las fichas

Para la recolección de datos y su posterior procesamiento se siguieron los siguientes procesos:

El paciente llegó a la Sala de Cirugía con el respectivo Consentimiento Informado firmado por el propietario.

Se registraron los datos del paciente. (Anexo 4)

Se examinó al paciente, y se rasuró el miembro anterior derecho o izquierdo para la correspondiente toma de muestra sanguínea.

Se colocó al paciente en posición de decúbito esternal. Una persona sujetó con una mano la cabeza agarrando el hocico o se le colocó bozal, alejándolo así del miembro que se va a utilizar. Con la otra mano se tomó y estabilizó el codo desde el lado, comprimiendo la vena dorsalmente para visualizarla mejor. La compresión en la extremidad pudo realizarse también con un torniquete.

Luego, se higienizó la zona rasurada con algodón empapado en alcohol, la persona que realizó la extracción de muestra, limita la vena (en este caso la cefálica) con el pulgar, evitando que la vena se mueva a la hora de introducir la aguja.

Se insertó la aguja acoplada a la jeringa (jeringa de 3 ml y aguja hipodérmica 25Gx5/8”) introduciendo la aguja como mínimo 1 cm (0,5 cm en perros pequeños). Se extrajo una muestra de sangre de 10 gotas, 30 minutos antes de entrar a sala de cirugía sin ningún tipo de fármaco anestésico inyectado en él para obtener resultados reales.

Se preparó al paciente para el procedimiento quirúrgico.

El paciente entró al quirófano.

Se registraron los datos de protocolo anestésico utilizado para el procedimiento quirúrgico.

Concluido el procedimiento quirúrgico; momento definido por la terminación del último punto de sutura en piel, se tomó una muestra de sangre para la medición inmediata los valores requeridos por el estudio y hacer las comparaciones del caso.

El paciente fue llevado al área de recuperación.

Procesamiento de la información

Para el procesamiento de los datos se emplearon gráficas en Microsoft Office Excel

## **Aspectos éticos y legales**

Para la realización de este proyecto, los propietarios de los pacientes que ingresaron a la Sala de Cirugía durante la práctica del curso de Cirugía de Animales Menores, y a la clínica veterinaria Hernández, debieron firmar un documento, el cual acredita el permiso que otorga el propietario a la Escuela para la realización del procedimiento quirúrgico y la correspondiente toma de muestra para el estudio; en el caso de la clínica veterinaria el propietario firmó el permiso, el cual acredita a la clínica a la realización del procedimiento quirúrgico, y la correspondiente toma de muestra para el estudio; aceptando ambas que en cada procedimiento quirúrgico existe el riesgo de que el paciente pueda presentar complicaciones. (Ver anexos)

## RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron a 25 pacientes caninos sometidos a cirugía de Orquiectomía (castración), realizado en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y en una clínica veterinaria privada en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

Con respecto a la edad, el 28% (7/25) estuvieron dentro del grupo de 0.5 a 1 año de edad; el 60% (15/25) estuvieron en el grupo de 1 a 5 años; el 12% (3/25) estuvieron en el grupo mayores a 5 años. Según al peso, el 84% (21/25) se ubicaron dentro del grupo de los pequeños; el 12% (3/25) se ubicaron dentro del grupo de los medianos y el 4% (1/25) se ubicó dentro del grupo de los grandes. (Tabla 1).

En lo que respecta al ASA, el 44% (11/25) se ubicaron dentro de la clasificación ASA 1; el 28% (7/25) se ubicaron dentro de la clasificación ASA 2 y el 28% (7/25) se ubicaron dentro del ASA 3. (Tabla 1).

Con respecto a los protocolos utilizados, el 28% (7/25) utilizaron el Protocolo 1 que consistió en la administración de Xilacina + Tramadol + Ketamina + Acepromazina + Lidocaina; el 72% (18/25), utilizaron el Protocolo 2 que consistió en la administración de Xilacina + Tramadol + Ketamina. (Tabla 1).

Según el grupo de cirujanos, el 28% (7/25) de los pacientes fueron intervenidos por el grupo de los Cirujanos 1 conformados por los profesores, el 40% (10/25) de los pacientes fueron intervenidos por el grupo de Cirujanos 2 conformados por los alumnos y el 32% (8/25) de los pacientes fueron intervenidos por el grupo de Cirujanos 3 conformados por los veterinarios de una clínica privada. (Tabla 1). Los valores normales de los neutrófilos, linfocitos, eosinófilos y ratio N:L se encuentran en la Tabla 2.

De las 50 muestras tomadas con respecto a los neutrófilos, el 84% (42/50) estuvieron dentro del rango normal; el 16% (8/50) estuvo por encima del rango normal (neutrofilia) y el 24% (12/50) estuvo por debajo del rango normal (neutropenia). Con respecto a los linfocitos, el 76% (38/50) estuvo dentro del rango normal y el 40% (20/50) estuvo por debajo del rango normal (Linfopenia. Con respecto al ratio N:L (neutrófilo: linfocito), el 70% (35/50) se encontraron dentro del rango y el 30% (15/50) se ubicaron por encima del rango normal. (Tabla 4).

Dentro de los protocolos con respecto a la clasificación ASA, los pacientes que se ubicaron dentro de la clasificación ASA 1, utilizaron en su totalidad el Protocolo 2; los pacientes que se ubicaron dentro de la clasificación ASA 2, utilizaron en su totalidad el Protocolo 2. (Tabla 3).

En promedio de todos los pacientes estudiados con respecto al ratio Neutrófilos / linfocitos, el 56% (14/25) del total estuvieron en estrés al finalizar la cirugía, mientras que el 44% (11/25) no lo estuvo. (Tabla 5).

Con respecto a la relación entre el tipo de cirujanos y la presencia de estrés, del total de los pacientes que fueron operados por los alumnos, el 87.5% (7/8) sí estuvieron en estrés al culminar la cirugía, mientras que el 12.5% (1/8), no lo estuvo; los pacientes que fueron operados por el grupo de los profesores, el 57.1% (4/7) sí estuvieron en estrés al culminar la cirugía, mientras que el 42.9% (3/7) no lo estuvo; los pacientes que fueron operados en una clínica veterinaria particular, el 30% (3/10) sí estuvieron en estrés al finalizar la cirugía, mientras que el 70% (7/10) de los pacientes no lo estuvo. (Tabla 6).

Dentro de la relación de tipo de cirujano y la duración de la cirugía, el tiempo promedio de cirugía dentro del grupo de los alumnos fue de 60.88 minutos, con valores mínimos de 41 minutos y valores máximos de 90 minutos por cirugía; dentro del grupo de los profesores, se registró una media de 8.86 minutos, con valores mínimos de 8 minutos y valores máximos de 10 minutos por cirugía; en lo que respecta al médico veterinario

particular se registró una media de 20.50 minutos con valores mínimos de 15 minutos y valores máximos de 30 minutos por cirugía. (Tabla 7).

Con relación al estado de estrés según el protocolo utilizado, se encontró que dentro de los pacientes donde se utilizó el Protocolo 1, el 42.9% (3/7), si estuvieron en estrés al finalizar la cirugía, mientras que el 57.1% (4/7) no lo estuvieron; dentro de los pacientes donde se utilizó el Protocolo 2, el 44.4% (8/18) sí estuvieron en estrés al finalizar la cirugía, mientras que el 55.6% (10/18) no lo estuvo. (Tabla 8).

Con respecto a la relación del estado de estrés y la clasificación ASA, del total de los pacientes que se encontraron dentro de la clasificación ASA 1, el 63.6% (7/11) sí estuvieron en estrés al finalizar la cirugía, mientras que el 36.4% (4/11) no lo estuvo; del total de los pacientes que se encontraron dentro de la clasificación ASA 2, el 14.3% (1/7) sí estuvieron en estrés al finalizar la cirugía, mientras que el 85.7 (6/7) no lo estuvo; del total de los pacientes que se encontraron dentro de la clasificación ASA 3, el 42.9% (3/7) si estuvo en estrés al finalizar la cirugía, mientras que el 57.1% (4/7) no lo estuvo. (Tabla 9).

En lo que respecta a la relación del estado de estrés con el ratio Neutrófilo / Linfocito, del total de los pacientes que se encontraron dentro del grupo de los alumnos, el 87.5 % (7/8) resultó con presencia de estrés y solo el 12.5 % (1/8) no lo estuvo; en el grupo de los profesores, el 57.1 % (4/7) resulto con presencia de estrés, mientras que el 42.9% (3/7) no lo presentó; en el grupo del veterinario particular, el 30 % (3/10) presentaron estrés mientras que el 70% (7/10) no lo presentó). (Tabla 10)

En cuanto a los eosinófilos, los valores obtenidos en este estudio mostraron 6 pacientes con marcada eosinopenia pre quirúrgico, con valor igual a cero en 5 de los casos, lo cual imposibilitó interpretar con exactitud los fenómenos de eosinopenia pos quirúrgicas. Es así que en la presente investigación la utilización de los eosinófilos como biomarcador del estrés no resultó efectiva. (Tabla 11)

Tabla 1: Pacientes caninos de la Universidad Ricardo Palma y una clínica veterinaria particular sometidos a orquiectomía en Agosto del 2014 a Julio del 2015 en la ciudad de Lima.

Enunciados	Categorías	Casos
Edad	0 - 0.5 años	0
	0.5 - 1 años	7
	1 - 5 años	15
	5 años - máx.	3
Peso	Pequeño	21
	Mediano	3
	Grande	1
ASA	ASA 1	11
	ASA 2	7
	ASA 3	7
Protocolos	Protocolo 1	7
	Protocolo 2	18
Cirujano	Cirujano 1	7
	Cirujano 2	10
	Cirujano 3	8

Protocolo 1: Xilacina + Tramadol + Ketamina + Acepromazina + Lidocaína

Protocolo 2: Xilacina + Tramadol + Ketamina

Cirujano 1: Docentes

Cirujano 2: Médico Veterinario Particular

Cirujano 3: Alumno

Tabla 2: Valores referenciales de neutrófilos, linfocitos y eosinófilos en caninos.

CELULAS BLANCAS	Valores referenciales		
	Valores *	mínimos Valores *	máximos
Neutrófilos	3	11.7	
Linfocitos	1	8.4	
Eosinófilos	0.1	1.25	
rango N:L	menor a 5		

\*10<sup>3</sup> / μl

Tabla 3: Porcentaje de pacientes caninos anestesiados con los diferentes Protocolos quirúrgicos según la clasificación ASA de la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

Categoría ASA	Tipos de protocolo				
	Protocolo 1	%	Protocolo 2	%	Total
ASA 1	0	0	11	100	11
ASA 2	0	0	7	100	7
ASA 3	7	100	0	0	7
Total	7		18		25

Tabla 4: Valores de neutrófilos, linfocitos y ratio Neutrófilo/Linfocito según el grupo de cirujano y etapa de cirugía en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

N°	TIPO DE CIRUJANO	ETAPA 1			ETAPA 2		
		NEUTROFILO (10 <sup>3</sup> uL)	LINFOCITO (10 <sup>3</sup> uL)	RATIO	NEUTROFILO (10 <sup>3</sup> uL)	LINFOCITO (10 <sup>3</sup> uL)	RATIO
1	C1	11.75	3.54	3.32	7.23	2.08	3.48
2	C1	8.85	1.68	5.27	10.44	1.1	9.49
3	C1	6.55	2.09	3.13	10.1	1.06	9.53
4	C1	12.96	3.06	4.24	11.81	0.96	12.3
5	C1	8.34	5.36	1.56	11.23	8.3	1.35
6	C1	6.01	2.52	2.38	12.36	0.85	14.54
7	C1	11.64	4.12	2.83	11.3	3.65	3.1
8	C3	14.56	8.4	1.73	8.37	0.95	8.81
9	C3	9.81	4.05	2.42	9.41	0.8	11.76
10	C3	9.58	2.13	4.5	6.45	0.75	8.6
11	C3	6.1	2	3.05	8.86	0.65	13.63
12	C3	6.58	3.47	1.9	8.38	0.55	15.24
13	C3	8.04	2.11	3.81	9.88	0.99	9.98
14	C3	5.02	1.92	2.61	10.14	0.56	18.11
15	C3	5.1	3.9	1.31	3.96	2.64	1.5
16	C2	9.05	3.54	2.56	8.5	2.5	3.4
17	C2	8.05	2.02	3.99	8.5	1.75	4.86
18	C2	11.7	5.3	2.21	12.1	0.8	15.13
19	C2	10.75	2.5	4.3	11.3	2.3	4.91
20	C2	8.35	4.11	2.03	9.2	2.3	4
21	C2	7.65	2.5	3.06	15.1	0.96	15.73
22	C2	10.9	2.5	4.36	11.5	2.4	4.79
23	C2	8.52	6.5	1.31	14.69	0.12	122.42
24	C2	9.33	2.3	4.06	10.3	2.2	4.68
25	C2	6.95	5.94	1.17	9.5	4.35	2.18

Tabla 5: Porcentaje de pacientes caninos en estado de estrés según el ratio Neutrófilo / Linfocito en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

Variable	Categorías	Casos	%
Estrés	Si	14	56
	No	11	44
	Total	25	100

Tabla 6: Porcentaje de pacientes caninos en estado de estrés en función al ratio Neutrófilo / Linfocito según el tipo de cirujano en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

TIPO CIRUJANO	DE	ESTADO DE ESTRÉS				TOTAL
		NO	%	SI	%	
ALUMNO		1	12.5	7	87.5	8
PROFESOR		3	42.9	4	57.1	7
VET PARTICULAR		7	70.0	3	30.0	10
TOTAL		11		14		25

Tabla 7: Valores de tiempo de duración de las cirugías según el grupo de cirujano en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

\*duración en minutos

Grupo de Cirujano	N°	Media*	Des. Esta.	Varianza	Valores Extremos	
					Min	Max
Alumnos	8	60,88	19,28	371,84	41	90
Profesores	7	8,86	0,90	0,81	8	10
Veterinario particular	10	20,50	5,91	34,94	15	30
Total general	25	30,16	24,65	607,47	8	90

Tabla 8: Porcentaje de pacientes caninos que estuvieron en estado de estrés en función al ratio Neutrófilo / Linfocito según el protocolo quirúrgico utilizado en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

PROTOCOLO UTILIZADO	ESTADO DE ESTRÉS				TOTAL
	NO	%	SI	%	
Protocolo 1	3	42.9	4	57.1	7
Protocolo 2	8	44.4	10	55.6	18
Total general	11		14		25

Tabla 9: Porcentaje de pacientes caninos en estado de estrés en función al ratio Neutrófilo / Linfocito según la clasificación ASA en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

CLASIFICACION ASA	ESTADO DE ESTRÉS				TOTAL
	NO	%	SI	%	
1	7	63.6	4	36.4	11
2	1	14.3	6	85.7	7
3	3	42.9	4	57.1	7
TOTAL	11		14		25

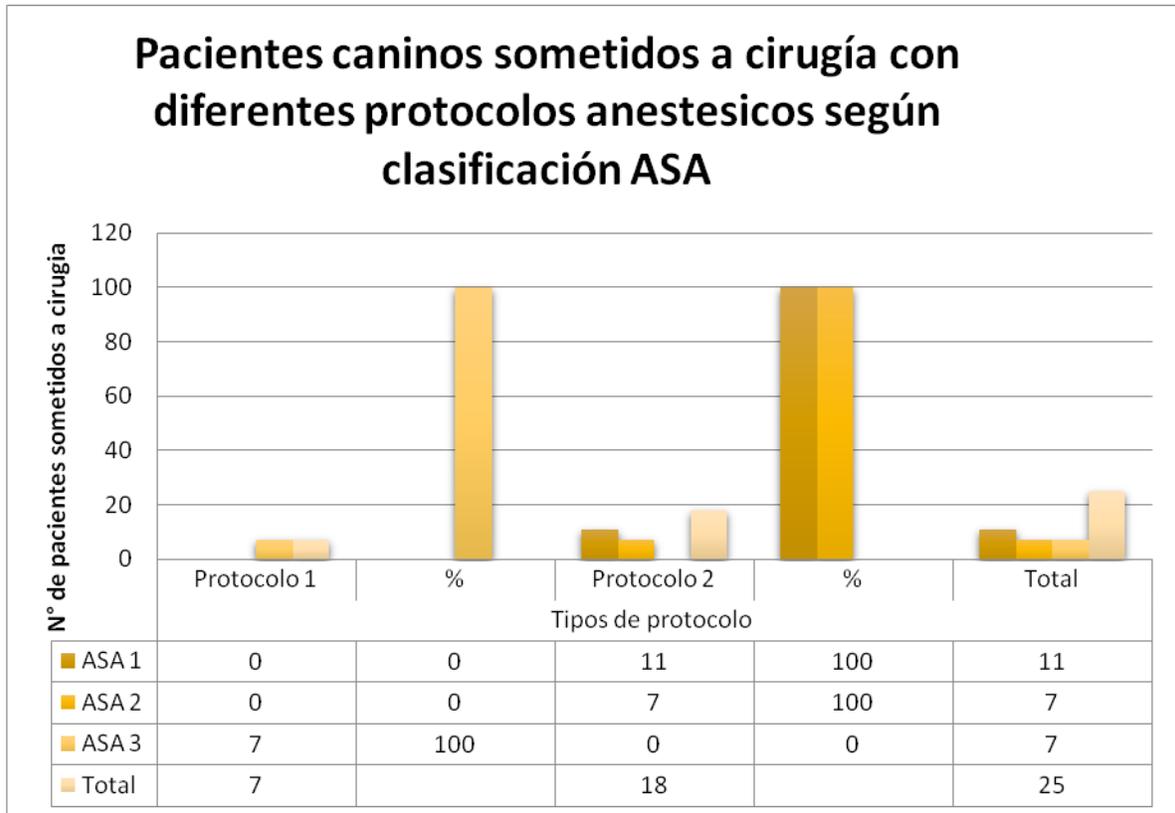
Tabla 10: Porcentaje de pacientes caninos en estrés según el Ratio N:L por tipo de cirujano en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

TIPO DE CIRUJANO							
Ratio N:L	ALUMNO	%	PROFESOR	%	VET PARTICULAR	%	Total general
ELEVADO	7	87.5	4	57.1	3	30	14
NORMAL	1	12.5	3	42.9	7	70	11
Total general	8		7		10		25

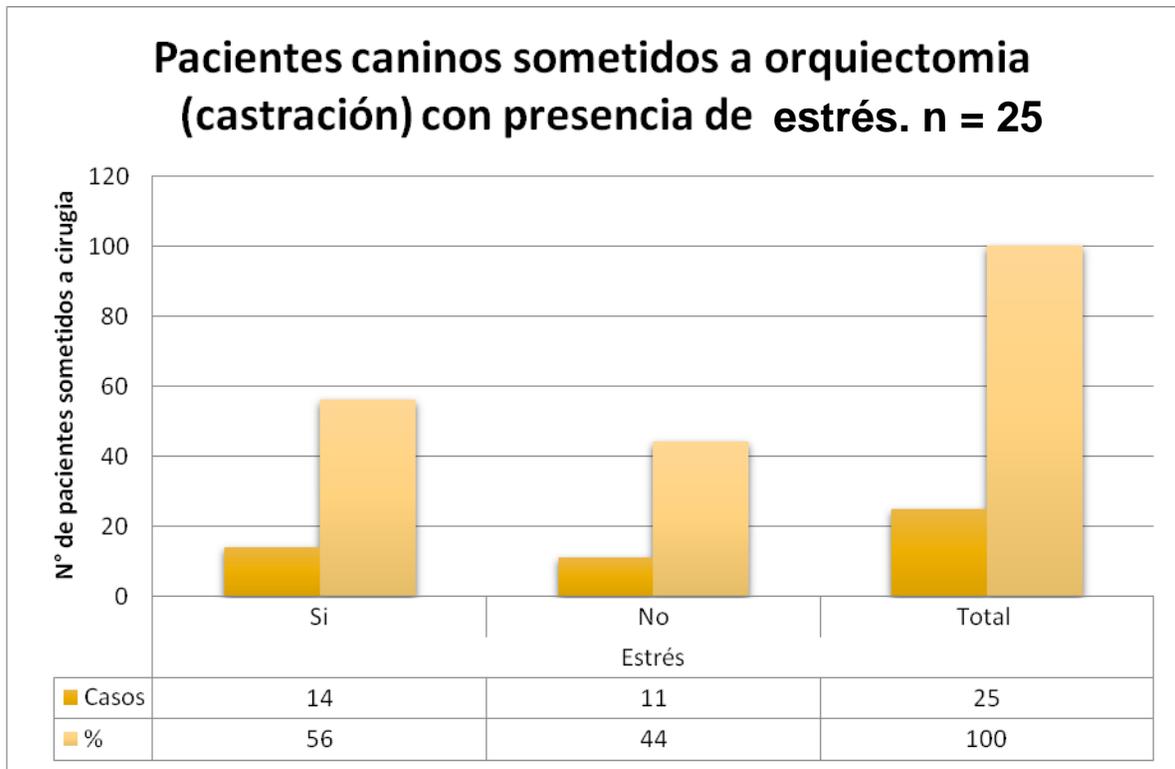
Tabla 11: Valores de los eosinófilos según etapa de la cirugía en la sala de cirugía de la Universidad Ricardo Palma y la clínica veterinaria Hernández en el periodo de Agosto del 2014 a Julio del 2015.

Paciente	Valores E. Antes	Estado	Valores E. después	Estado
1	0,32	Normal	0,2	Normal
2	0,22	Normal	0,22	Normal
3	0,09	Eosinopenia	0,23	Normal
4	0,72	Normal	0,1	Normal
5	0,6	Normal	1,41	Eosinofilia
6	0,29	Normal	0,12	Normal
7	0,72	Normal	0	Eosinopenia
8	0,11	Normal	0	Eosinopenia
9	0,15	Normal	0	Eosinopenia
10	0,21	Normal	0	Eosinopenia
11	0	Eosinopenia	0	Indeterminado
12	0,95	Normal	0	Eosinopenia
13	0,2	Normal	0	Eosinopenia
14	0	Eosinopenia	0	Indeterminado
15	0,49	Normal	0	Eosinopenia
16	0,1	Normal	0,15	Normal
17	0	Eosinopenia	0,13	Normal
18	0,13	Normal	0	Eosinopenia
19	0	Eosinopenia	0,12	Normal
20	0,4	Normal	0	Eosinopenia
21	0,23	Normal	0	Eosinopenia
22	0,16	Normal	0,23	Normal
23	0,1	Normal	0	Eosinopenia
24	0	Eosinopenia	0	Indeterminado
25	0,12	Normal	0,13	Normal

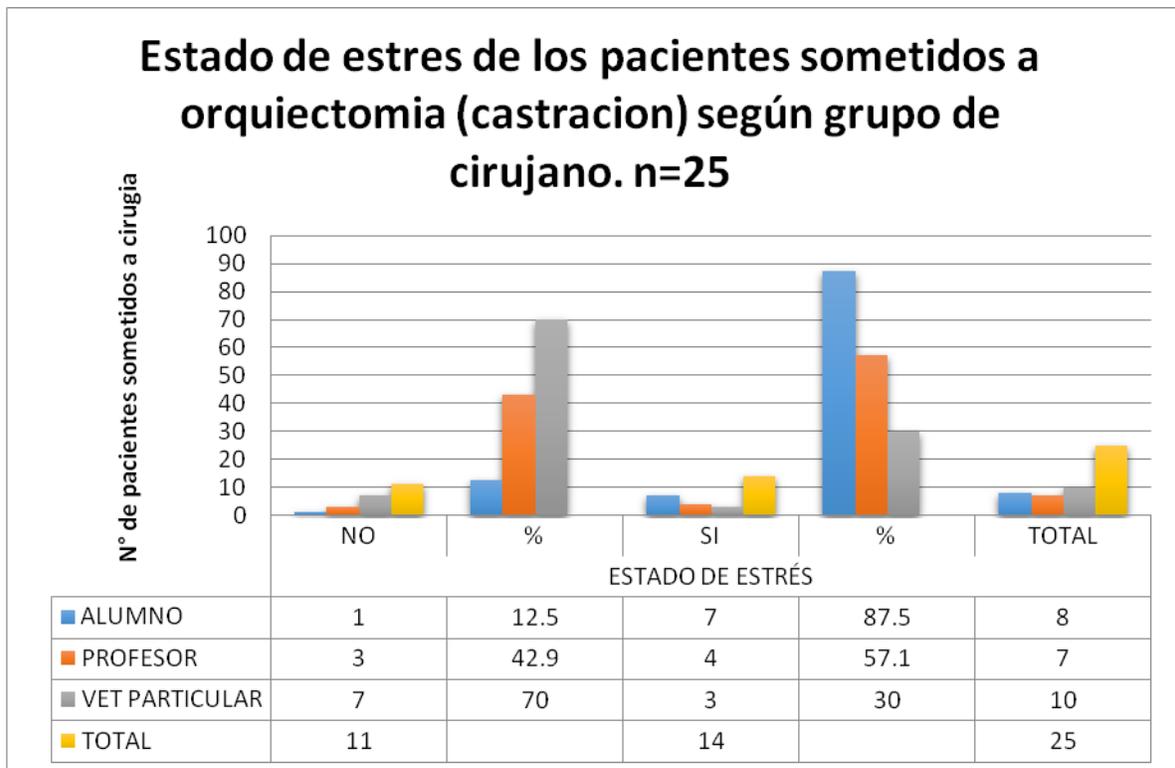
**Fig. 3: Pacientes caninos sometidos a cirugía con diferentes protocolos anestésicos según clasificación ASA**



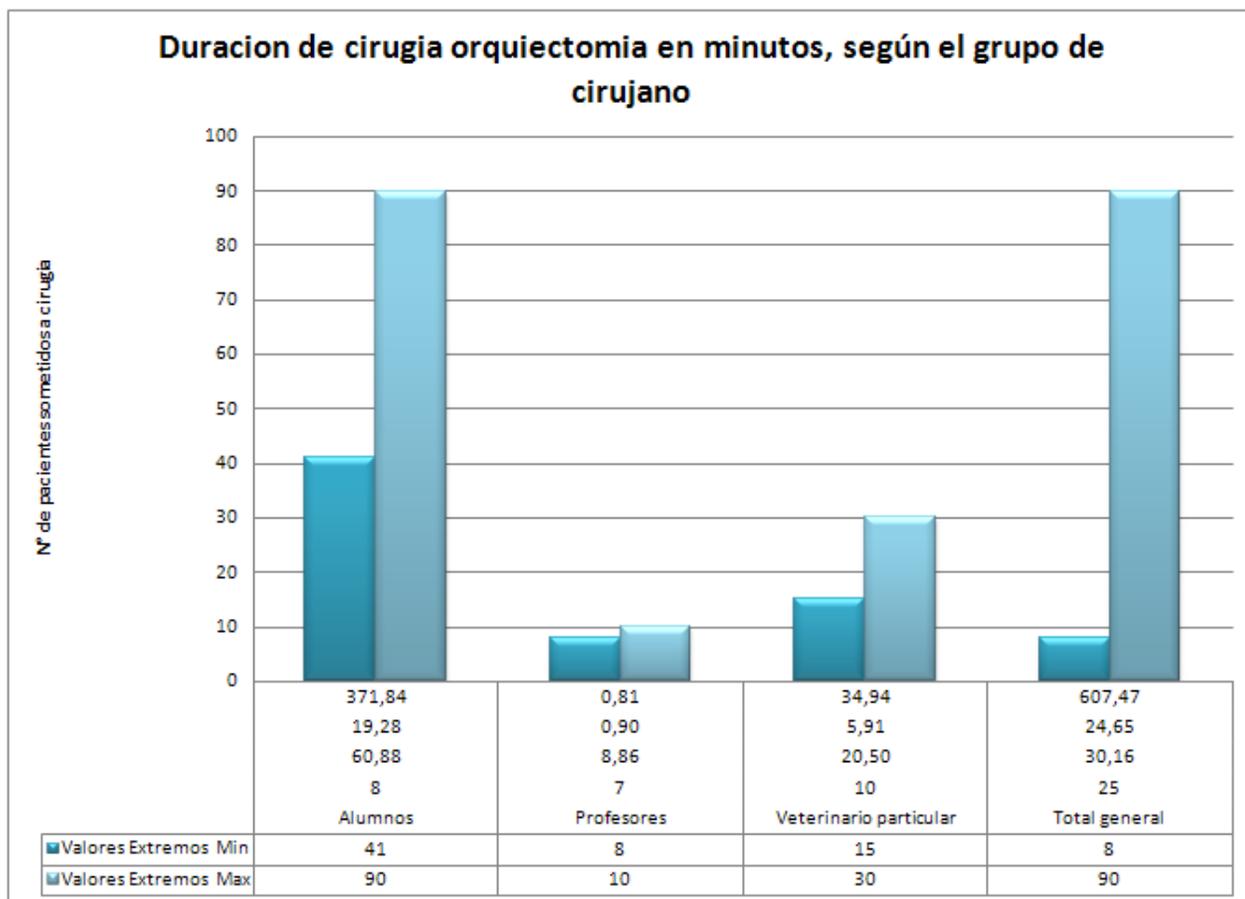
**Fig. 4: Pacientes caninos sometidos a orquiectomía (Castración) con presencia de estrés según el ratio Neutrófilo/Linfocito**



**Fig. 5: Estado de estrés de los pacientes sometidos a orquiectomía (castración) según grupo de cirujano**



**Figura N°6: Duración de cirugía orquiectomía en minutos, según el grupo de cirujano**



# DISCUSIÓN

Durante la cirugía es habitual que se produzcan cuadros de estrés antes, durante y después de la misma. No todos los individuos reaccionan de igual forma frente a un mismo estímulo estresante, puesto que las respuestas están gobernadas por interacciones complejas de factores genéticos y experiencias anteriores. El estrés generado produce efectos no deseados como el dolor y la liberación de cortisol. (5). El cortisol liberado debido al estrés puede llevar a una neutrofilia y linfopenia, aumentando el coeficiente N:L.; resultando importante efectuar un monitoreo correcto de este coeficiente durante un proceso anestésico quirúrgico.

De los 25 pacientes a quienes se les monitoreó el rango N:L antes y después de la cirugía, se determinó que el 100% utilizó ketamina en combinación con tramadol como fármacos anestésicos resultando el 56% en estado de estrés. Estos resultados concuerdan con el trabajo realizado por Flores en equinos donde se realizó la comparación de dos grupos de equinos sometidos a orquiectomía, el primero en base a ketamina + tramadol y el segundo ketamina + fenilbutazona; dando como resultado que en el grupo tramadol se estableció la relación neutrófilos: linfocitos y las concentraciones de glucosa plasmática y cortisol sérico, fueron significativamente mayores al compararlo con el grupo fenilbutazona ( $P < 0,05$ ). (5). La coincidencia de los resultados del trabajo realizado por el autor y el presente trabajo puede ser atribuido a la utilización del mismo protocolo quirúrgico.

Otro estudio realizado por Villar en el año 2015, con 25 perros machos donde se medía la cantidad de glucosa en sangre en 4 etapas de la cirugía (Orquiectomía) realizada por 3 grupos de cirujanos (alumnos, profesores y médico veterinario particular), se encontró que hubo cuadros de hiperglucemia en los canes que fueron operados por el grupo de cirujanos que comprendía a los alumnos en la última etapa (que comprende la extubación del paciente), observados en los primeros 30 minutos de empezar la cirugía. En el presente

trabajo, se observó que los cuadros de estrés se presentaron en el grupo de cirujanos comprendidos por los alumnos, donde el tiempo de cirugía oscila entre 60 y 90 minutos como rangos mínimos y máximos, coincidiendo así con este estudio en el tiempo y grupo de cirujano.

La misma autora demuestra que en el grupo de cirujanos comprendido por los profesores no se encontraron cuadros de hiperglucemia al tomar la muestra en la tercera etapa de su investigación. Este trabajo discrepa con la autora, ya que de los 7 pacientes intervenidos por este grupo de cirujanos, 4 presentaron el ratio Neutrófilo / Linfocito elevado, demostrando así la presencia de estrés. Con estos resultados, afirmamos que el ratio mencionado fue eficaz a comparación de la glucosa como biomarcador del estrés.

El Dr. Gonzalo Urrejola realizó un estudio en pacientes con cáncer de colon en etapa 2 que fueron sometidos a cirugías curativas, donde se utilizó el ratio Neutrófilo: linfocito, relacionando a los pacientes con mayor rango ( $>$  a 5) con complicaciones postquirúrgicas y con menor probabilidad de supervivencia, resultando eficaz la utilización de este ratio para hacer dicha clasificación. (22). Según esto, el presente estudio se afirmó también que la relación neutrófilo: linfocito funcionó en lo que respecta a la presencia de estrés postquirúrgica al presentar rangos mayores a 5, ya que 14 de los 25 pacientes intervenidos presentaron este coeficiente alto.

## CONCLUSIONES

De los 25 pacientes estudiados se observó que existe asociación en el estado de estrés del paciente con respecto al tipo de cirujano, presentándose estrés con mayor frecuencia en el tipo de cirujano 3.

Los periodos de estrés se encuentran con mayor prevalencia en la etapa final de la cirugía, ya que 14 de los 25 pacientes quirúrgicos presentaron estrés en la etapa final de la cirugía.

Existe asociación entre los periodos de estrés y el protocolo de anestesia utilizados presentándose con mayor frecuencia en el grupo de pacientes que utilizaron el protocolo 2.

Existe asociación entre los periodos de estrés y la clasificación ASA, presentándose los periodos de estrés en el grupo perteneciente al ASA 1.

Los periodos de estrés se encuentran con mayor prevalencia dentro del tiempo de duración de cirugía mayor a 30 minutos, dentro de los pacientes operados por el tipo de cirujano 3 utilizando el protocolo 2.

No hubo asociación entre los cuadros de estrés con respecto a la edad y el peso de los pacientes.

Los cuadros de estrés están relacionados con el tiempo de duración de cirugía, que a su vez está relacionado con el grado de experiencia del cirujano.

Se demostró que el ratio N:L indicó presencia de estrés al finalizar las cirugías.

La variación de los eosinófilos no fue relevante con respecto a la presencia de estrés post quirúrgico en el presente estudio.

## RECOMENDACIONES

Implementar protocolos anestésicos donde se tenga como prioridad el manejo de dolor

Considerar al ratio neutrófilo: linfocito dentro de las pruebas pre y post quirúrgicas para el control del estrés en cirugía y el control del dolor post quirúrgico, evitando posibles complicaciones y demoras en la recuperación del paciente.

Implementar maquetas para la práctica de las distintas cirugías y reducir el margen de error y el tiempo en cirugías reales, exponiendo al paciente al mínimo tiempo de cuadros de estrés y disminuir el tiempo de recuperación de los mismos.

Seguir investigando la eosinopenia como biomarcador del estrés.

## BIBLIOGRAFIA

Aigé V, Cruz J.I, El dolor en los animales pequeños: bases neuroanatomicas, reconocimiento y tratamiento. Consulta Difus. Vet 9 (78): 63-70; 2001.

Bataille E, Chausset R, Laredo F, Redondo I, Villamandos R, Belda E, Cruz I, . Bases neurophysiologiques. 1997: Soins: 614. Preanaesthesia analgesia, chemical restraint, sedation and ansiolisis. Consulta Difus Vet. 2001; 9 (77):37-50.

Benjamín M. Manual de patología clínica en veterinaria. Editorial Limusa. 1991. Pag 76-175.

Bonafine R. Manifestaciones clínicas del dolor en pequeños animales. En: Otero P (ed). *Dolor: evaluación y tratamiento en pequeños animales*. Ed. Buenos Aires: Cap xii; InterMédica; 2004, Pp 85-92.

Flores D. Indicadores de estrés en equinos sometidos a Orquiectomía tratados con analgesia preventiva en base a tramadol o fenilbutazona. (Tesis de titulación). Fac. de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 2010.

Fossum T, Cirugía en pequeños animales. Tercera edición. Barcelona-España: Elsevier; 2009; 714-5.

Elena A, Acosta A, Antoniazzi S, Tettamanti V, Mendez F, Coucci D, Puig N, Estudio comparativo de anestesia total intravenosa con midazolam-ketamina-fentanilo y remifentanilo-midazolam: evaluación de la respuesta hemodinámica, leucocitaria y de los marcadores sistémicos de estrés. Rev.Esp. Anestesiología y Reanimación. 2006; 53: 275-282.

Hall V, Murillo N, Rocha M, Rodríguez E, Antiinflamatorios No Esteroidales (AINE'S), Facultad de farmacia, Centro de información de medicamentos, Universidad de Costa Rica; Junio 2001.

Hellyer P. Objective, Categorical Methods for Assessing Pain and Analgesia. En: Gaynor J, Muir W (eds). Veterinary pain management Ed. Mosby. St. Luis, Missouri; 2002: Pp 82-107.

Bravo J, Bravo H, Daló L, La flunixin meglumina disminuye los signos de dolor perioperatorio en perras sometidas a ovariectomía. Rev Cient. 2008, FCV-LUZ, Vol. XVIII, N°2; 142-7.

Livingston A, P Chambers. The physiology of Pain. En: Flecknell P, Waterman-Pearson A (eds). *Pain Management in Animals*. Ed. W.B. Saunders, 2000: London. Pp 9-19.

Pauta M. Accidentes hipóxicos en pacientes del curso de Cirugía de Animales Menores de la Universidad Ricardo Palma. [Tesis]. Lima: Universidad Ricardo palma, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Académico Profesional de Ciencias Veterinarias 2015.

Pellegrino F. Traumatismo craneo encefálico: Fisiopatología, monitorización y tratamiento. NeuroVet, Argentina, pág 11-12.

Romero M, Uribe-Velasquez L, Sanchez J; Biomarcadores de estrés como indicadores de bienestar animal en ganado de carne. *Biosalud*, 2011; Volumen 10 (1): 71-87.

Sanchis S, Redondo J. I, La ketamina en el tratamiento del dolor posoperatorio, crónico, neuropático y oncológico. *Argos* (revista en internet) 2015 setiembre. [Acceso el 23 de noviembre de 2015]; 11-14. Disponible en <http://www.researchgate.net/publication/281938700>.

Sellon D. Recognition and Treatment of Pain in Horses. *Leading Edge, Veterinary Forum*, 2006: Pp 44-48. (8)

Staats P. Pain Management and Beyond: Evolving Concepts and Treatments Involving Cyclooxygenase Inhibition. 2002: *J Pain Symptom Manage* 24, 4-9.

Sumano, H; Ocampo, L. *Farmacología Veterinaria*. 3ªed. México: McGraw-Hill Interamericana. Editores S.A. 2006. p. 669 –804

Tabacchi D, S Mastrocinque. Analgesia Preventiva. En: Otero P (ed). *Dolor: evaluación y tratamiento en pequeños animales*. Inter.-médica, Buenos Aires, Argentina, 2004; Pp 73-80.

Tadich N, Gallo C ,Bustamante H, Schwerter M, G van Schaik. Effects of transport and lairage time on some blood constituents of Friesian-cross steers in Chile. *Livest Prod Sci*; 2005: 93, 223-233.

Trevisi E, Bertoni G. Some physiological and biochemical methods for acute and chronic stress evaluation in dairy cows. *Ital J Anim Sci* 2009; 8(Suppl.1):265-286.

Urrejola G, Bambs C, Espinoza M, Gellona J, Zúñiga A, Molina M, Bellolio F, Migueles R, Campbell J, Pinedo G. An elevated neutrophil/lymphocyte ratio is associated with poor prognosis in stage II resected colon cancer. *Rev Med Chile* 2013; 141: 602-608.

Villar E. Variaciones de los niveles de glucosa sanguínea en pacientes caninos sometidos a orquiectomía. [Tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Ciencias Veterinarias 2015.

Williams J, Niles J. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. Colección BSAVA, Editor Lexus, 2013, pág 349-367.

Wittke C. Analgesia preventiva en hembras caninas sometidas a ovario histerectomía: comparación del efecto analgésico de morfina y ketorolaco. (Tesis de titulación). Fac. de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 2007.

# ANEXOS

## Anexo 1

### AUTORIZACION PARA INTERVENCIONES QUIRURGICAS

Yo ..... autorizo que se intervenga quirúrgicamente a mi mascota ....., de especie ..... ,como parte de las clases prácticas del curso de Cirugía de Animales Menores de la Escuela Académico Profesional de Ciencias Veterinarias; siendo de mi conocimiento que la intervención será realizada por los alumnos de dicha cátedra bajo la supervisión de sus docentes y sabiendo que en toda intervención quirúrgica existe un riesgo imprevisible, por lo que me comprometo a no realizar ningún tipo de reclamo judicial en caso de ocurrir algún accidente durante el procedimiento y a cumplir las pautas para el manejo post-quirúrgico de mi mascota.

Lima, ..... de ..... del .....

.....

Firma del interesado

DNI .....

## Anexo 2

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Facultad de ciencias Biológicas

Escuela Académico Profesional de Ciencias Veterinarias

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

YO \_\_\_\_\_ autorizo que se realice el proceso de toma de muestra de sangre del tamaño de 60 gotas a mi mascota \_\_\_\_\_ de especie \_\_\_\_\_ para la realización de un hemograma; la toma de muestra sanguínea puede ocasionar un hematoma (moretón) en la zona de la que fue extraída. Cuando las pruebas hayan terminado los resultados le serán remitidos.

Lima,..... de..... de 20....

\_\_\_\_\_

Firma del Interesado

D.N.I. \_\_\_\_\_

Av. Benavides 5440- surco Lima 33 Perú apartado portal 1801

Teléfono 708-0000 anexo: 2150

Email: [esc-veterinaria@urp.edu.pe](mailto:esc-veterinaria@urp.edu.pe) / [www.urp.edu.pe](http://www.urp.edu.pe)

Anexo 3

**Autorización para intervenciones quirúrgicas de la veterinaria particular, para los pacientes caninos machos**

**COLEGIO MEDICO VETERINARIO DEL PERU**  
Pedro Irigoyen N° 208 - Santa Rita  
Surco - Lima - Perú

N° 097959

**CMVD**  
LIMA

**AUTORIZACION PARA INTERVENCIONES QUIRURGICAS**

Yo ..... autorizo que se intervenga quirúrgicamente a mi .....

Asumiendo que en toda intervención quirúrgica existe un riesgo imprevisible y que dicho profesional es un Especialista en la materia y confiando en su idoneidad, me comprometo a no entablar querrela judicial ni reclamo alguno al médico veterinario Dr.: .....

..... en caso ocurrirle algún accidente durante la intervención.

Lima,.....de.....del 201.....

.....  
Nombres y Apellidos-Dirección y N° C.M.V.P.  
del Médico Veterinario responsable

.....  
Firma del Interesado  
D.N.I. : .....

## Anexo 4

### FICHA DE VALORACIÓN PREANESTÉSICA

Nº de ficha:                      Nombre:                                      Fecha:

Especie:                              Raza:                                      Sexo:                                      Edad:

#### EXAMEN FISICO

Peso:                                      Frec. Resp:                                      Pulso:                                      TLLC:

Mucosas:                              Hidratación:                                      Temperatura:

#### OBSERVACIONES:

Presencia de secreciones en:

OJOS:                                      NARIZ:                                      OIDOS:                                      VULVA/PENE:

#### ESTADO CORPORAL:

Muy bueno:                              Bueno:                                      Regular:                                      Malo:                                      Muy malo:

Presencia de:

Heridas externas:

Dolor:    Donde:

Vómitos/diarreas:

Disuria/anuria:

Neoplasias:

Donde:

Resultados Hematológicos:

Eritrocitos:

Hemoglobina:

VGM:

HCM:

Leucocitos:

Neutrofilos:

Linfocitos:

Plaquetas:

Eosinofilos