

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS CLÍNICAS VETERINARIAS**

**COMPARACIÓN DEL GRADO DE ALGESIA POSTQUIRÚRGICA  
EN HEMBRAS CANINAS (*Canis familiaris*) SOMETIDAS A  
OVARIOHISTERECTOMÍA CON DISTINTOS TIEMPOS DE  
MANIPULACIÓN QUIRÚRGICA**

Memoria de Título presentada como parte  
de los requisitos para optar al TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO.

**MARÍA PAZ RIVERA MALDONADO**

**VALDIVIA – CHILE**

**2008**

**PROFESOR PATROCINANTE**

---

**Dr. Juan S. Galecio N.**

**PROFESOR COPATROCINANTE**

---

**Dr. Marcelo Mieres L.**

**PROFESORES CALIFICADORES**

---

**Dr. Jorge Correa S.**

---

**Dr. Marcelo Gomez J.**

**FECHA DE APROBACIÓN:**

## ÍNDICE

Capítulo	Página
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. ANTECEDENTES.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
5. RESULTADOS.....	12
6. DISCUSIÓN.....	19
7. BIBLIOGRAFÍA.....	23
8. ANEXOS.....	29
9. AGRADECIMIENTOS.....	35

## 1. RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar y evaluar el grado de analgesia postquirúrgica que expresan las hembras caninas debido al procedimiento de ovariectomía efectuado con distintos tiempos de manipulación quirúrgica.

Se utilizaron 20 hembras caninas, sin distinción de raza, entre 1 y 5 años de edad y con pesos entre los 10 y 35 kg, las cuales fueron sometidas a ovariectomía electiva. Según el tiempo de manipulación quirúrgica, las 20 hembras se dividieron en dos grupos de 10 individuos cada uno: el grupo A, compuesto por animales operados en un tiempo menor a 45 minutos y el grupo B, compuesto por animales que fueron operados en un tiempo mayor a los 45 minutos.

Los animales fueron premedicados con xilacina en dosis de 1 mg/kg IM, luego se procedió a inducir a los animales con tiopental sódico en dosis de 7 mg/kg por vía intravenosa, para luego intubarlos y conectarlos a la máquina de anestesia inhalatoria con isoflurano en oxígeno. Se utilizó como analgésico preventivo ketoprofeno, en dosis de 2 mg/kg SC. Ambos grupos recibieron iguales protocolos.

Al finalizar la cirugía los animales fueron trasladados a la sala de recuperación para iniciar la evaluación. Esta se realizó durante 6 horas, cada 1 hora. Los puntajes se determinaron mediante una escala descriptiva simple y ranking numérico, donde se asignó puntajes de 0 a 2 para cambios en las constantes fisiológicas y de 0 a 3 para postura, actividad locomotriz, vocalización, atención a la herida, comportamiento y respuesta a la palpación de la herida. El mayor puntaje indicó mayor intensidad del dolor.

A lo largo de todo el estudio, el grupo B presentó puntajes de algia mayores que el grupo A. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ) durante las primeras 4 horas. En relación a las variables fisiológicas, el grupo A presentó diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) en la frecuencia cardíaca, al comparar las horas 4, 5 y 6 con la hora 1.

En base a la respuesta algésica presentada en el periodo postoperatorio, se concluye que el tiempo de manipulación quirúrgica influye en el grado de algia postquirúrgica en hembras caninas sometidas a ovariectomía, y que bajo estas condiciones las variables fisiológicas, como frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, por sí solas no son buenos indicadores de dolor.

**Palabras clave:** ovariectomía, tiempo quirúrgico, algia.

## 2. SUMMARY

### COMPARISON OF POSTOPERATIVE PAIN FOLLOWING OVARIOHISTERECTOMY USING DIFFERENT SURGICAL TIMES

The objective of this study was to evaluate and compare degree of pain expressed by female dogs after ovariohysterectomy (OH) with different surgical times.

Twenty females dogs mix breed, from 1 to 5 years old, weighted from 10-35 kg were used in this study. According to surgical time they were divided in two groups of 10 each: group A (surgical time under 45 minutes) and group B (surgical time above 45 minutes).

In both groups, dogs received xylazine (1 mg/kg IM) as pre-anesthetic medication, sodium thiopental (7 mg/kg IV) for anesthesia induction and isoflurane for maintenance. They received 2 mg/kg of ketoprofeno as preventive analgesia. The evaluation was performed every hour for 6 hours. Scores of pain were determined by a descriptive numeric scale considering from 0 to 2 for changes in physiological parameters (cardiac rate and respiratory rate), and from 0 to 3 for posture, ability for movement, vocalization, attention to de wound, painful response to wound palpation and behavior. Highest scores were associated to highest post surgical pain.

Results indicated that group B presented higher pain scores than group A. This difference was statistically significant ( $P < 0,05$ ) during the first 4 hours. Considering the physiological parameters there were statistical significant differences ( $P > 0,05$ ) between group A, on heart rate, comparing hour 1 to hours 4, 5 and 6.

According to painful response it was concluded that surgical time used in OH influences postoperative pain degree in female dogs and physiological parameters were not reliable indicators to determine postoperative pain.

**Keywords:** ovariohysterectomy, pain, surgical time.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 DOLOR

Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), se define como “una experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a lesión tisular real o potencial” (Merskey y Bogduk 1994). Esta condición puede reducir el bienestar animal substancialmente, debido a la naturaleza aversiva de las sensaciones dolorosas y el estrés provocado por la incapacidad de evitar esas sensaciones. El dolor no controlado en pacientes veterinarios puede resultar en complicaciones, incluyendo estrés cardiovascular, inmunosupresión, anorexia y automutilación, los cuales prolongan el tiempo necesario para la recuperación (Mathews 2000, Hellyer 2002). Está bien documentado que la ovariectomía tradicional inflige dolor y mortalidad en los pacientes veterinarios como resultado del trauma en los tejidos, manipulación de órganos e inflamación (Hansen 1997, Hardie y col 1997, Lemke y col 2002).

##### 3.1.1 Dolor agudo

Posterior a la intervención quirúrgica, ocurren cambios en la liberación de hormonas y en la actividad del sistema nervioso autónomo. La naturaleza cuantitativa de la respuesta fisiológica varía con el alcance del daño inicial: a mayor trauma incurrido más pronunciada resulta la respuesta (Boothe y Boothe 1996). Estímulos como: cambios en el volumen y presión venosa y arterial, osmolaridad, pH, concentración de oxígeno arterial, dolor y mediadores tóxicos de inflamación, inducen una respuesta neuroendocrina en la cual el sistema nervioso simpático libera epinefrina y norepinefrina, las cuales producen vasoconstricción, taquicardia, aumentan la contractibilidad cardíaca y aumenta la ventilación por minuto. La principal meta de este mecanismo, es mantener la presión sanguínea y oxigenar los tejidos (Devey y Crowe 1997). La hipófisis, en conjunto con estas hormonas, estimula la síntesis y liberación de cortisol (Waxman 1995). Para mantener la respuesta física a los mediadores neuroendocrinos, se necesitan altos niveles de energía. El cortisol produce un aumento en la concentración de glucosa circulante al estimular la gluconeogénesis, la resistencia a la insulina, lipólisis y catabolismo proteico (Devey y Crowe 1997).

El cortisol junto a las catecolaminas promueven la retención de sodio por parte de los riñones, lo que conlleva a un aumento en la reabsorción de agua y aumenta el volumen intravascular (Devey y Crowe 1997). En cirugías menores, como la ovariectomía en perros, el cortisol plasmático retorna a las concentraciones prequirúrgicas entre 12 a 24 horas después (Kyles y col 1998, Benson y col 2000, Lemke y col 2002). Así también, se origina una respuesta metabólica, la cual se ha dividido en dos fases:

- Fase de reflujo: en esta fase el consumo de energía es bajo, y se caracteriza por hipovolemia e hipotensión, y se mantiene por 8 a 12 horas después de la lesión (Mc Clave y Snider 1994). La epinefrina juega un rol fundamental en esta fase al aumentar la glucogenolisis, gluconeogénesis y conversión de glucógeno a lactato. Además, inhibe la liberación de insulina, aumentando el glucagón libre y la lipólisis (Chandler y col 1992). Citoquinas inflamatorias, e interleuquinas, también son importantes en el desarrollo de esta respuesta (Waxman 1995).
- Fase de flujo: es un periodo hiper metabólico, en el cual aumenta el consumo energético, en directa relación con el grado de lesión. Esta fase alcanza su punto máximo 3-4 días después de la lesión y se mantiene por alrededor de 7-10 días, a menos que la recuperación sea complicada por falla orgánica (Cerra 1987).

Las citoquinas son importantes mediadores de la respuesta inflamatoria (Bitterman y col 1986, Stahl y col 1988). Estos mediadores son liberados debido a estímulos variados, incluyendo endotoxinas, traumas e inflamación (Maier y Mendez 1996). Las citoquinas inflamatorias, como el factor de necrosis tumoral (TNF), el factor activador de plaquetas (PAF), y las interleuquinas (IL-1, IL-6, IL-8) tienen múltiples efectos sistémicos y locales. Son responsables de la activación y adherencia de neutrófilos, activación de células endoteliales, inducción de fiebre, liberación de hormona adrenocorticotropa (ACTH), y síntesis de proteínas de fase aguda. Así mismo, pueden aumentar la permeabilidad vascular permitiendo la pérdida de fluidos desde el espacio vascular. El drenaje insuficiente contribuye al edema pero tiende a limitar la extensión de la reacción inflamatoria a una respuesta local (Peacock y Winkle 1984). Si los tejidos experimentan un daño leve, la reacción inflamatoria es transitoria y poco probable como contribuyente a una mayor lesión hística. En la mayoría de las heridas quirúrgicas, la reacción inflamatoria aguda resuelve rápidamente y la reparación sobreviene en días (Boothe y Boothe 1996).

La extensión del daño tisular, y la respuesta neuroendocrina influyen alteraciones en sistema inmune (Salo 1992). Las anomalías incluyen disminución en: la respuesta de anticuerpos, quimiotaxis de neutrófilos y actividad opsónica sérica. Los niveles de factores estimulantes de granulocitos se encuentran disminuidos. Consecuentemente la granulopoyesis disminuye y la fagocitosis se torna inefectiva. (Mc Ritchie y col 1990, Moore y col 1990). Los cambios inmunológicos pueden persistir por varios días, sobre 7 días en cirugías mayores (Hall y col 2001a).

El mayor factor que influye la severidad de dolor postquirúrgico, es la naturaleza de la intervención. La severidad del daño tisular, grado de inflamación, grado de tensión y/o movimiento alrededor de los músculos, fuerza de contracción de los músculos o grado de distensión de órganos huecos, todos influyen la severidad del dolor postquirúrgico. Si además existe un daño, o presión sobre nervios o isquemia de tejidos, el malestar postquirúrgico se verá aumentado (Waterman-Pearson 1999).

### 3.1.2 Valoración del dolor

El dolor es por definición, una experiencia subjetiva, la cual puede ser muy difícil de cuantificar. Muchos de los métodos utilizados para evaluar a pacientes veterinarios han sido adaptados de métodos similares utilizados en niños (Jensen y col 1986).

La medición del dolor en animales es complicado porque las observaciones de dolor son subjetivas y desarrollar una completa descripción de distintos grados de dolor es difícil (Firth y Haldane 1999). Para este propósito se han desarrollado diversos métodos:

#### 3.1.2.1 Valoración fisiológica del dolor

Utiliza parámetros fisiológicos, tales como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, presión sanguínea arterial, y dilatación pupilar. Estos parámetros a menudo se vuelven menos útiles en animales que han experimentado mayores periodos de dolor consciente. Inicialmente, el cuerpo responde a los estímulos dolorosos aumentando varios de los parámetros fisiológicos (Mathews 2000) pero a medida que el sistema cardiovascular se equilibra, estos factores dinámicos pueden no mantenerse constantes, dando una pobre idea del dolor (Mathews 2000, Gaynor y Muir 2002). Los parámetros fisiológicos son a menudo inespecíficos para diferenciar ansiedad, dolor y miedo, todos los cuales pueden afectar el sistema cardiovascular. Además, los efectos cardiovasculares de la medicación analgésica (narcóticos especialmente) pueden deprimir muchas de las respuestas fisiológicas incluso cuando el nivel de analgesia no es suficiente (Kitchell 1987, Hansen 1997, Hansen 2000). Dos estudios veterinarios revelan una pobre correlación entre parámetros fisiológicos y escala de comportamiento, usando una escala numérica, cuando se valora a pacientes post quirúrgicos (Conzemius y col 1997, Hansen y col 1997, Slingsby y Watterman-Pearson 1998). Una baja correlación también se ha observado entre las escalas nociceptivas y escalas fisiológicas en pacientes veterinarios (Conzemius y col 1997).

#### 3.1.2.2 Valoración bioquímica de dolor

Marcadores bioquímicos son comúnmente usados para medir estrés y dolor en medicina veterinaria. Concentraciones sanguíneas de cortisol se han usado en estudios de medicina veterinaria como indicador de dolor y estrés (Smith y col 1996).

La glucosa ha sido utilizada como indicador de dolor en animales y neonatos (Smith y col 1996). Catecolaminas liberadas durante el evento estresante tienden a incrementar las concentraciones sanguíneas de glucosa con el fin de cumplir con las demandas metabólicas aumentadas. Algunos autores indican que la glucosa es poco fiable como indicador de estrés y no siempre tiene correlación con otras mediciones de dolor (Smith y col 1996, Yuen y col 1998).

La creatin fosfoquinasa (CK) es bien conocida como indicador de daño muscular en medicina veterinaria y también se ha encontrado aumentada después de la anestesia con halotano, lo cual podría producir falsos positivos si se usa CK como parámetro post anestesia. El trauma muscular puede estar relacionado a inflamación y dolor, y CK puede ser útil como

indicador en pacientes veterinarios por lo mismo, sin embargo, CK no es tradicionalmente usada como indicador de dolor en animales (Chanoit y col 2001).

### 3.1.2.3 Medición de dolor por comportamiento

Numerosos sistemas de escalas de medición de dolor han sido desarrolladas en medicina veterinaria, incluyendo la escala análoga visual (VAS), escala de puntuación numérica, escalas descriptivas simples, y escalas de respuesta fisiológica y de comportamiento (Holton y col 1998, Firth y Haldane 1999, Mathews 2000, Gaynor y Muir 2002). Es en general bien aceptado que las mediciones de dolor en animales son mejor realizados con múltiples técnicas de medición, para no sobredimensionar cualquier medición objetiva o subjetiva (Mathews 2000, Hellyer 2002). Al igual como sucede con los pacientes pediátricos, la sensibilidad de ciertos parámetros y cambios de comportamiento pueden ser sobredimensionados con un uso inapropiado. Como resultado, no se ha identificado un único estándar para la evaluación de dolor en medicina veterinaria (Hellyer 2002).

La escala análoga visual es ampliamente aceptada como escala de medición de comportamiento (Pascoe 2000). El VAS es un sistema de escala semi objetiva en el cual el observador dibuja una marca vertical en una línea horizontal. La marca hecha por el observador va en relación a cuan adolorido esté el individuo. La variabilidad entre las observaciones es el principal defecto al usar esa escala (Gaynor y Muir 2002).

Las escalas numéricas y las escalas simples descriptivas son también populares y fáciles de usar. Estos sistemas consisten en una escala semi objetiva en la cual se asignan valores numéricos a los comportamientos de dolor, indicando la severidad (Holton y col 1998, Gaynor y Muir 2002).

La escala de dolor de la Universidad de Melbourne se basa en la escala de dolor del hospital de niños de Eastern Ontario, la cual fue desarrollada a partir del monitoreo de dolor postquirúrgico en niños pequeños. Esta escala usa múltiples descriptores de 6 categorías y utiliza respuestas de comportamiento y fisiológicas. El sistema de puntuación ha sido utilizado para evaluar dolor en animales y se cree que es más sensitiva y específica que muchas de las escalas simples numéricas y descriptivas (Firth y Haldane 1999). Esta escala asigna diferentes pesos a ciertos comportamientos, mientras que elimina ciertos prejuicios del observador. (Hellyer 2002). Las desventajas de este método incluyen: 1. la inhabilidad para detectar pequeños cambios en el comportamiento, 2. está diseñada para pacientes postquirúrgicos, y 3. los observadores deben estar familiarizados con los comportamientos de dolor (Gaynor y Muir 2002).

### **3.2 OVARIOHISTERECTOMÍA**

La ovariectomía (OVH) es un procedimiento quirúrgico comúnmente realizado en la práctica general, y es el procedimiento quirúrgico más utilizado para esterilizar pequeños animales. La OVH tradicional ha sido asociada con numerosas complicaciones: hemorragia (a partir de los pedículos ováricos, vasos uterinos o pared del útero), ligadura de uréter, trayectos fistulosos y granulomas inducidos por el material de sutura, autotraumatismo, seroma, infección, cicatrización retardada, dehiscencia, piómetra cervical, entre otras (Fossum 1999).

Este tipo de procedimiento quirúrgico electivo, produce trauma tisular de un modo similar a otras formas de heridas. Los estímulos proporcionados por el trauma y la cirugía redundan en profundos cambios del ambiente celular y químico del cuerpo, debido a la sección, separación de tejidos y aplastamiento por manos, instrumentos y reactores (Kolata 1996). Se considera un procedimiento que determina dolor postoperatorio de intensidad leve a moderada, que varía en función de la duración y la extensión del procedimiento, el grado de manipulación de los tejidos, la edad o el estado corporal del animal (Firth y Haldane 1999, Mathews 2000). En la clasificación de procedimientos quirúrgicos, los estados mórbidos y traumas que determinan la sensación dolorosa dependen del tipo de estímulo nociceptivo inicial (Mathews 2000).

### **3.3 INFLUENCIA DEL TIEMPO DE MANIPULACIÓN QUIRÚRGICA**

En un estudio realizado por Sosa y col (1998a), en cirujanos que operaron a personas afectadas por hiperparatiroidismo, se demostró que existía una asociación significativa entre el tiempo de manipulación quirúrgica, determinada por la experiencia del cirujano según el número de cirugías realizadas, con el largo del período de recuperación y las complicaciones postquirúrgicas.

A través de este trabajo podremos conocer la relación que existe entre el tiempo de manipulación quirúrgica y el grado de algia manifestado por las hembras caninas posterior a una ovariectomía, lo cual será una herramienta de utilidad para decidir sobre un protocolo analgésico adecuado a las necesidades de cada paciente según el largo de su operación.

### **3.4 HIPÓTESIS**

Un mayor tiempo de manipulación quirúrgica durante la ovariectomía en hembras caninas provoca un mayor grado de algia postquirúrgica.

### **3.5 OBJETIVOS**

#### **3.5.1 Objetivo general**

Evaluar el grado de algesia postquirúrgica que expresan las hembras caninas al ser expuestas a distintos tiempos de manipulación quirúrgica en el procedimiento de ovariectomía.

#### **3.5.2 Objetivos específicos**

3.5.2.1 Cuantificar el grado de algesia postquirúrgica inducida a distintos tiempos de manipulación quirúrgica durante el procedimiento de ovariectomía en hembras caninas.

3.5.2.2 Relacionar el tiempo de manipulación quirúrgica con el grado de algesia postquirúrgico.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a efecto entre los meses de marzo a junio del año 2007, y fue supervisado por Médicos Veterinarios siguiendo las normas para la utilización de animales en investigación de la Universidad Austral de Chile, en las dependencias del Hospital Veterinario, perteneciente al Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Austral de Chile.

### 4.1 MATERIAL

#### 4.1.1 Material Biológico

Se utilizaron 20 hembras caninas con un rango de edad y peso de 1 a 5 años y 10 a 35 kilos. Los animales fueron examinados al ingresar al Hospital Veterinario y sus datos fueron ingresados en la ficha que se detalla en el Anexo 1. A continuación se realizó una evaluación preanestésica a cada animal, según la ficha detallada en el Anexo 2, y se seleccionaron para este estudio sólo los animales clasificados por la Sociedad de Anestesiólogos Americanos en la categoría de riesgo anestésico I y II (Hall y col 2001b) (Anexo 3). Posteriormente, fueron sometidas a ovariectomía (OVH) de rutina. Sus propietarios, con conocimiento del estudio, autorizaron su utilización para tales fines.

#### 4.1.2 Fármacos

- Xilacina.<sup>(1)</sup>
- Tiopental Sódico.<sup>(2)</sup>
- Isoflurano.<sup>(3)</sup>
- Ketoprofeno.<sup>(4)</sup>

#### 4.1.3 Instrumental

- Jeringas de 5 ml.
- Agujas de 21G.
- Cánulas Endovenosas de 20 G.
- Suero Ringer Lactato (500 cc).

---

<sup>1)</sup>Xylavet®. Frasco de 30 ml al 2%. Laboratorio Agroland. Chile.

<sup>2)</sup>Tiopental Sódico. Frasco de 1 gr. Laboratorio Chile. Chile.

<sup>3)</sup>Isoflurano USP. Frasco de 250 ml. Laboratorio Baxter. USA.

<sup>4)</sup>Ketofen 10%. Frasco de 50 ml al 10%. Laboratorio Merial. Chile.

## **4.2 MÉTODOS**

Las 20 hembras caninas se distribuyeron en dos grupos, A y B, cada uno de los cuales estuvo compuesto por 10 individuos. En el grupo A, la duración del procedimiento de OVH fue menor a los 45 minutos, mientras que en el grupo B, este procedimiento fue llevado a cabo en un tiempo mayor a los 45 minutos.

### **4.2.1 Preparación de los animales**

La totalidad de los animales fue sometida al mismo protocolo, el cual consistió en premedicación anestésica en base a xilacina 1 mg/kg IM y analgesia preventiva, para lo cual se utilizó ketoprofeno, en dosis de 2 mg/kg SC. Al cabo de diez minutos las hembras caninas fueron llevadas a la sala de inducción, se les depiló la zona craneal del miembro anterior izquierdo y se procedió a cateterizar en la vena cefálica con un catéter de 20 ó 22 G según corresponda, para administrar una infusión de suero Ringer Lactato en dosis de 10 ml/kg/hora. Para la inducción anestésica se utilizó tiopental sódico, en dosis de 7 mg/kg de peso por vía endovenosa y posteriormente se procedió a intubar con un tubo endotraqueal. A continuación se realizó el lavado quirúrgico de la zona de incisión y se les trasladó a la mesa quirúrgica donde fueron conectadas a la máquina de anestesia inhalatoria a base de isoflurano en oxígeno. Las ovariectomías fueron realizadas por alumnos de la carrera de Medicina Veterinaria, bajo la supervisión de los docentes, así como también por Médicos Veterinarios docentes de la Universidad Austral, siguiendo el procedimiento de abordaje por celiotomía en línea media ventral descrito por Fossum (1999).

### **4.2.2 Método de determinación del grado de algesia postquirúrgica**

En función de la conducta que presentaron los animales se les asignó puntos según una escala de evaluación de dolor diseñada por Waterman-Pearson y col (2003), utilizada por Belmar (2004), Salazar (2006), Herzberg (2007) y Wittke (2007), basada en la observación de la respuesta conductual, tipo escala de valoración numérica (EVN) multifactorial para registrar su grado de algesia postquirúrgica.

En esta escala se evalúan tanto comportamientos interactivos como no interactivos e incluye siete categorías, cada una contiene descripciones de comportamiento a los cuales se les asigna un valor numérico. Los parámetros evaluados son: postura (dentro del canil), actividad locomotora, vocalización, atención a la herida, comportamiento al interactuar, respuesta a la palpación de la herida y alteraciones de la frecuencia cardíaca (FC) y frecuencia respiratoria (FR). El observador valora cual de las cuatro descripciones ofrecidas en la lista se aproxima más al comportamiento del paciente. El puntaje mínimo y máximo posible es de cero y veinte puntos, respectivamente. Un mayor puntaje se interpreta como mayor intensidad de dolor. Esto se encuentra detallado en el Anexo 4.

### **4.2.3 Determinación del grado de algesia post-quirúrgica**

Al término de cada cirugía, los animales fueron trasladados a la sala de recuperación y treinta minutos después de realizada la extubación del animal, se inició el registro de puntajes para determinar el grado de algesia (Tiempo 1). Este procedimiento se realizó en lapsos de 1 hora, durante un período de 6 horas. Durante cada tiempo de medición se registraron también las frecuencias cardíacas y respiratorias, las cuales se obtuvieron por auscultación indirecta mediante el uso de un fonendoscopio. El registro de puntajes fue hecho por 3 estudiantes egresados de la carrera medicina veterinaria, los cuales poseen conocimientos sobre el comportamiento canino. Estas personas fueron ajenas al estudio, y no tuvieron información acerca del cirujano que llevó a cabo la operación.

### **4.2.4 Análisis estadístico**

Los resultados de algesia se presentaron como medianas de las sumatorias de los puntajes totales a lo largo del estudio. Las diferencias dentro de cada grupo se evaluaron utilizando análisis de varianza de Kruskal Wallis y el método de comparación múltiple de Dunn. La comparación entre los grupos se realizó mediante la prueba de U de Mann-Whitney.

Las variables fisiológicas se expresaron en sus medias aritméticas realizando análisis de varianza de una vía ANOVA para determinar diferencias dentro de cada grupo a lo largo del período de evaluación, empleando métodos de comparación múltiple de Tukey. La comparación entre los grupos se realizó mediante la prueba de t de Student.

El estudio de asociación entre los puntajes de algesia y el tiempo de manipulación quirúrgica se llevó a cabo mediante el análisis de correlación de rangos de Spearman.

Para todos los análisis se consideró como diferencia significativa un valor  $P < 0,05$ .

## 5. RESULTADOS

### 5.1 DURACIÓN DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Las cirugías realizadas por el Grupo A tuvieron una duración menor a las realizadas por el Grupo B, lo cual se resume a continuación en la Tabla 1, la información detallada se encuentra en el Anexo 5.

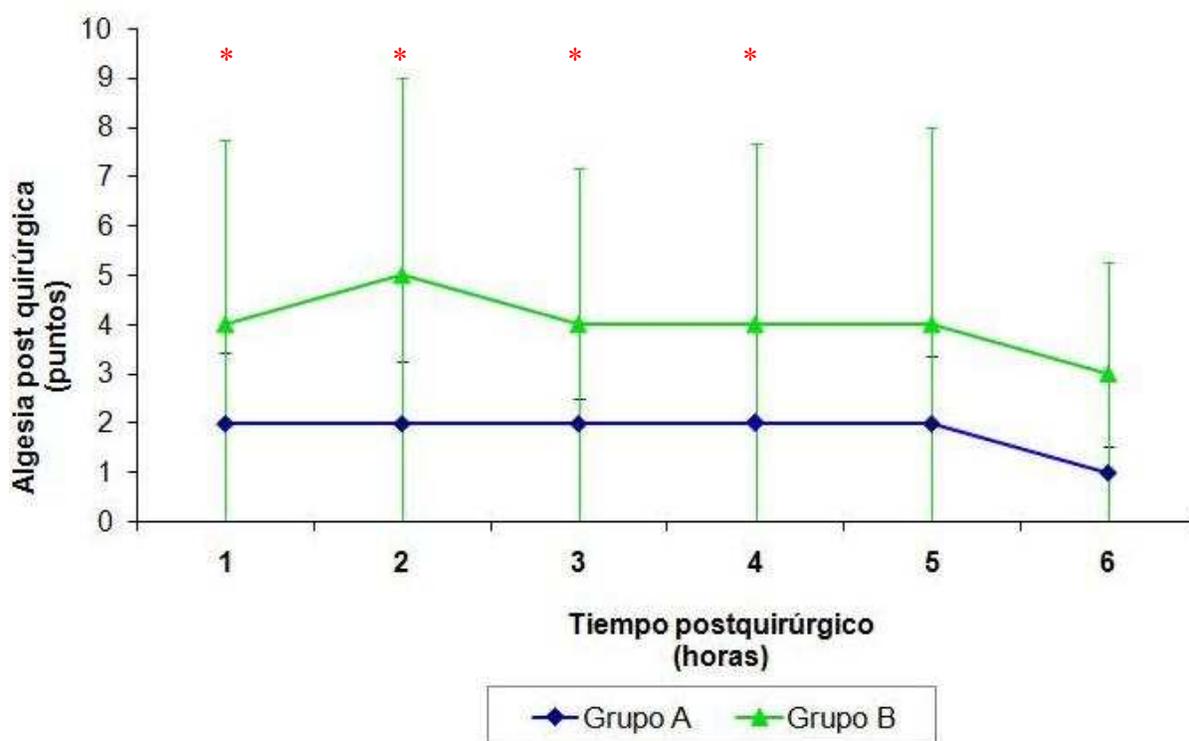
**Tabla 1.** Tiempo promedio (X), desviación estándar (DE) y rango de duración en minutos de las ovariectomías realizadas en los grupos A (n=10) y B (n=10).

	<b>X ± DE (minutos)</b>	<b>Rango (minutos)</b>
<b>Grupo A</b>	24,3 ± 8,85	15 - 45
<b>Grupo B</b>	148,5 ± 39,3	55 - 205

## 5.2 GRADO DE ALGESIA

En ambos grupos los puntajes de algemia postquirúrgica se mantuvieron constantes durante las seis horas de medición ( $P>0,05$ ). El Grupo A mantuvo su puntaje en torno a los 2 puntos, mientras que el Grupo B mantuvo su puntaje alrededor de los 4 puntos.

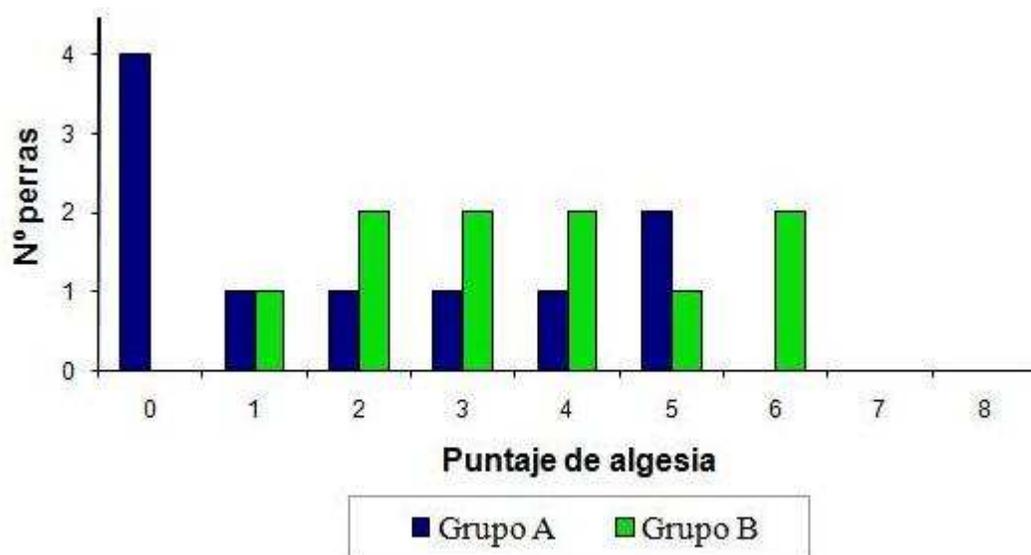
Al realizar la comparación entre ambos grupos, se pudo establecer que durante las cuatro primeras mediciones el Grupo B presentó puntajes de algemia postquirúrgica significativamente mayores que el Grupo A ( $P<0,05$ ) (Figura 1).



**Figura 1:** Variación de los puntajes de algemia post quirúrgica (mediana  $\pm$  EE) en el grupo A ( $n=10$ ) y en el grupo B ( $n=10$ ), posterior al procedimiento de ovariectomía.

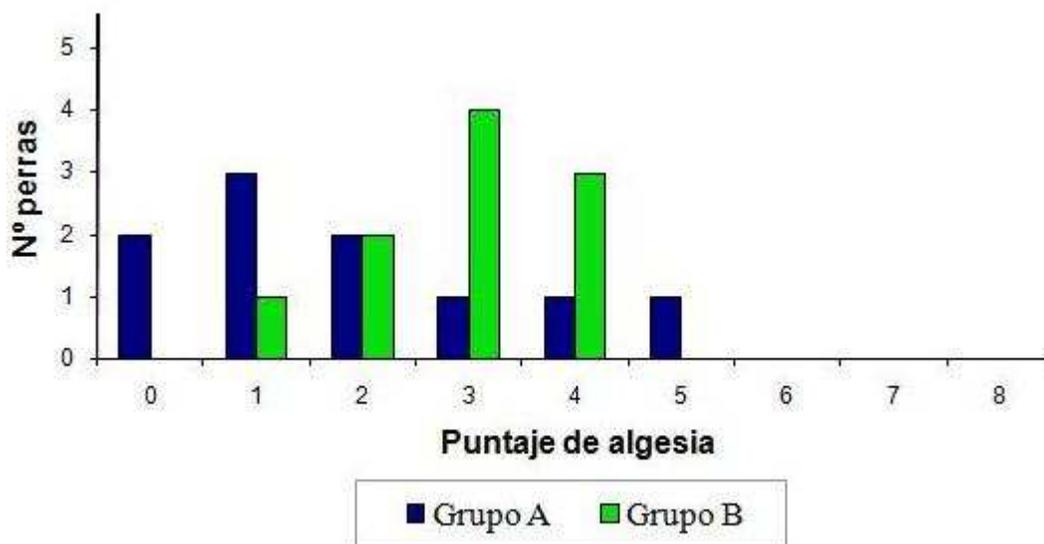
\* Diferencias estadísticamente significativas entre grupos ( $P < 0,05$ ).

Se caracterizó el grado de algesia postquirúrgica en ambos grupos a la hora tres, con lo cual se pudo establecer que en el Grupo A, 4 de las 10 de las hembras caninas presentaron puntaje cero, mientras las 6 restantes se distribuyeron uniformemente entre los puntajes uno y cinco. Por otra parte, en el Grupo B 6 de las 10 hembras caninas obtuvieron puntajes de algesia postquirúrgica entre los valores dos y cuatro, como muestra la figura 2.



**Figura 2:** Distribución del número de hembras caninas sometidas a ovariectomía de acuerdo al puntaje obtenido en la hora 3 de evaluación, en el grupo A (n=10) y en el grupo B (n=10).

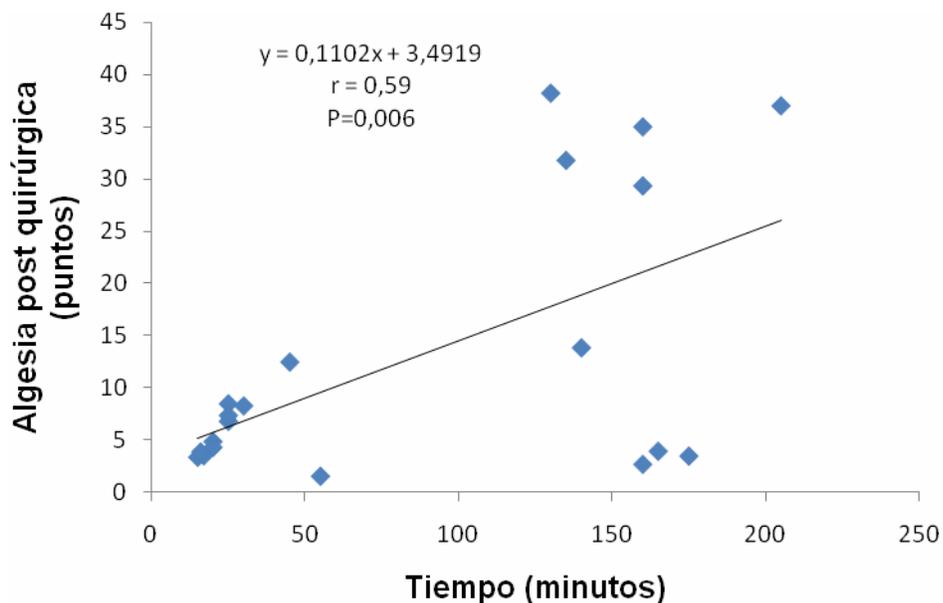
Seis horas después de iniciada la evaluación se realizó igual caracterización, obteniendo como resultado que en el Grupo A, 7 de las 10 hembras caninas obtuvieron puntajes entre los valores cero y dos. En tanto, en el Grupo B, 7 de las 10 hembras caninas obtuvieron puntajes tres y cuatro (figura 3).



**Figura 3:** Distribución del número de hembras caninas sometidas a ovariectomía de acuerdo al puntaje obtenido 6 horas después de iniciada la evaluación en el grupo A (n=10) y en el grupo B (n=10).

### 5.3 CORRELACIÓN ENTRE PUNTAJE DE ALGESIA Y TIEMPO DE MANIPULACIÓN QUIRÚRGICA

El análisis de Spearman determinó el grado de correlación entre el puntaje de algesia y el tiempo de manipulación quirúrgica. Se correlacionó moderada y positivamente el puntaje de algesia con el tiempo de manipulación quirúrgica ( $r=0,59$ ), como se muestra en la figura 4.



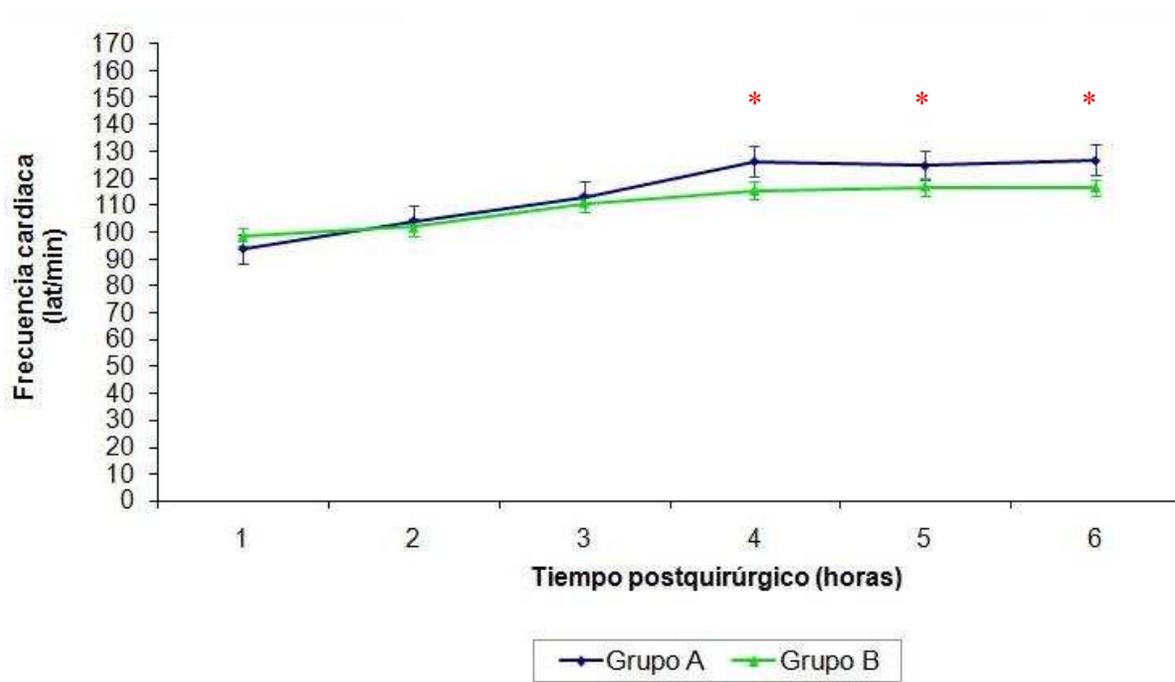
**Figura 4:** Correlación y línea de regresión entre el puntaje de algesia y el tiempo de manipulación quirúrgica en el grupo A ( $n=10$ ) y en el grupo B ( $n=10$ ), posterior al procedimiento de ovariectomía.

## 5.4 VARIABLES FISIOLÓGICAS

### 5.4.1 Frecuencia cardiaca

En el grupo A la frecuencia cardiaca se mantuvo constante durante las primeras 3 horas y a partir de la hora 4 hasta la hora 6 se observó un aumento significativo con respecto a la primera medición. Durante todo el periodo estos valores fluctuaron entre 94 y 127 lat/min.

Por otra parte, dentro del Grupo B los valores se mantuvieron constantes a lo largo de todo el estudio ( $P>0,05$ ), manteniéndose esta variable entre 103 y 130 lat/min (figura 5).

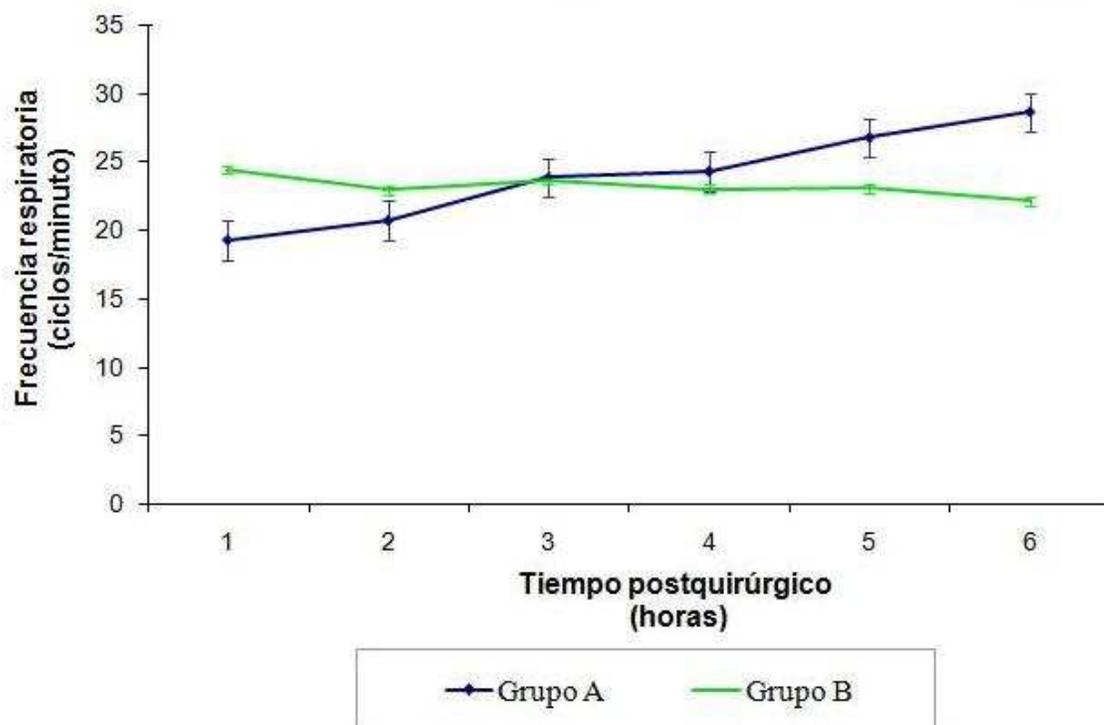


**Figura 5:** Variación de la frecuencia cardiaca promedio ( $\pm$  EE) en el grupo A ( $n=10$ ) y en el grupo B ( $n=10$ ), posterior al procedimiento de ovariectomía.

\* Diferencias estadísticamente significativas dentro del Grupo A, con respecto a la hora 1 ( $P<0,05$ ).

### 5.4.2 Frecuencia respiratoria

Los valores de frecuencia respiratoria promedio se mantuvieron constantes, tanto en el grupo A, como en el grupo B, a lo largo de las 6 horas de medición. Dichos valores fluctuaron entre 19 y 29 ciclos/min en el grupo A, mientras que en el grupo B el rango fue de 22 a 24 ciclos/min. Tampoco se presentaron diferencias significativas entre ambos grupos ( $P>0,05$ ), como se muestra en la figura 6.



**Figura 6:** Variación de la frecuencia respiratoria promedio ( $\pm$  EE) en el grupo A ( $n=10$ ) y en el grupo B ( $n=10$ ), posterior al procedimiento de ovariectomía.

## 6. DISCUSIÓN

El dolor es un sentimiento subjetivo que varía según individuos, según la especie y raza. La edad de un animal y sus experiencias previas también pueden influenciar sus respuestas conductuales a procedimientos particulares (Anil y col 2002). Es por esta razón que en el presente estudio se utilizaron hembras caninas de similares características en cuanto a edad y peso, y aunque hay reportes de que la sensibilidad individual a diferentes formas de estímulo doloroso varía durante el ciclo estral (Kent y col 1998), en este estudio no hubo restricciones al respecto.

El sistema de evaluación de dolor empleado en este estudio se denomina escala de valoración numérica (EVN) multifactorial, y está basado en la observación de respuestas, tanto conductuales, como fisiológicas. Según Holton y col (1998), éste tipo de escala es la más apropiada para medir dolor, pero así mismo es sabido que puede ser insuficientemente sensible para medir pequeños cambios de dolor postquirúrgico. Publicaciones previas han demostrado que existe sólo una débil correlación entre las mediciones subjetivas de dolor (EVN y VAS) y medidas objetivas como las frecuencias respiratoria y cardiaca (Conzemius y col 1997), sin embargo, la importancia del comportamiento como indicador de dolor en animales ha sido destacado por variados científicos (Short 1998, Anil y col 2002), siendo la ausencia de un comportamiento normal, el signo más destacado de dolor en los animales (Hardie y col 1997, Anil y col 2002). Algunos signos comunes de dolor en un animal incluyen cambios en los patrones conductuales, apariencia, postura, manera de andar, apetito y respuesta al manejo (Anil y col 2002). Con la excepción del apetito, todos estos signos fueron evaluados en este trabajo, siendo los ítems de comportamiento y de respuesta a la manipulación de la herida los más influyentes en los puntajes de algesia obtenidos. El grupo A tuvo un rápido retorno al comportamiento y nivel de actividad normales, lo que está asociado a un adecuado alivio del dolor.

Los resultados obtenidos muestran que el grupo sometido a ovariectomía con un menor tiempo de manipulación quirúrgica presentó puntajes de algesia significativamente menores durante las primeras 4 horas de medición. Durante la primera hora del periodo postoperatorio es aceptado que la sedación pudiera enmascarar el dolor (Slingsby y Waterman-Pearson 1998) ya que inicialmente el animal se encuentra bajo la influencia de los agentes anestésicos y puede no responder al estímulo doloroso o expresar comportamientos asociados al dolor, por lo que las mediciones hechas inmediatamente después de cirugía son difíciles de interpretar (Mathews y col 2001). En este sentido el grupo B estuvo más tiempo bajo la influencia de anestésicos ya que las cirugías demoraron en promedio más de 2 horas y 20 minutos, mientras que la duración promedio del grupo A fue de 24 minutos. Aún así, el isoflurano por su alta volatilidad y baja solubilidad en sangre y tejidos grasos provee una rápida recuperación (Hall y col 2001c).

Con respecto a lo anterior, los puntajes de dolor más altos en el grupo B durante las primeras cuatro horas, al comparar con el grupo A, coinciden con un estudio en que los corderos castrados por cirujanos sin experiencia mostraban puntajes de dolor significativamente más altos que aquellos corderos castrados por cirujanos veterinarios experimentados (Steiner y col 2003). En humanos, se ha demostrado en diversos procedimientos quirúrgicos, la existencia de una curva de aprendizaje por parte de los cirujanos, la cual va ligada a una disminución del tiempo quirúrgico (Keeley y Tolley 1998). A medida que aumenta el grado de experiencia, existen menores complicaciones, menores puntajes de dolor postquirúrgico y menores tiempos de recuperación y de estadía en los hospitales (Buchman y col 1996, Moffat y col 1996, Keeley y Tolley 1998, Sosa y col 1998b, Kavoussi 2000, D'Angelica 2005, Siu-Ho y col 2005, Fassiadis y col 2007). A menudo existe una correlación entre la cantidad de daño o lesión y la duración y sensación de dolor (Robertson 2002) y al aumentar el grado de experiencia, tanto el tiempo de manipulación de tejidos, como el tamaño de la incisión, son menores (Sharkey 2007).

Los puntajes de algesia obtenidos en este estudio se correlacionaron de manera moderada y positivamente con el tiempo de manipulación quirúrgica ( $P < 0,05$ ), con un valor de  $r=0,59$ , lo cual se puede observar en la figura 4, y coincide con un estudio realizado por Conzemius y col 2007, en que los puntajes de dolor obtenidos se correlacionaron positivamente con la duración de la cirugía. Esto debido a que en un procedimiento abierto, mayor tiempo de cirugía resulta en un mayor daño tisular, predisponiendo a mayor dolor postquirúrgico (Devitt y Cox 2005).

Se puede observar que después de 3 horas de iniciada la medición, el 40% de los individuos del grupo A presentó un puntaje 0, a diferencia del grupo B en donde el 60% de los individuos presentó puntajes entre 2 y 4 y que posteriormente en la hora 6, un 70% de los individuos del grupo A presentó un puntaje entre 0 y 2, mientras que en el grupo B un 70% obtuvo puntajes entre 3 y 4 (Figura 2 y 3). Ambos grupos presentaron puntajes de algesia que se pueden considerar bajos ya que la escala utilizada tiene un máximo de 20 puntos. Esto se puede comparar con un trabajo realizado por Belmar (2004), en el cual se utilizó un grupo control que fue premedicado sólo con acepromacina en dosis de 0,04 mg/kg IM, y que fue sometido a OVH electiva por estudiantes quienes por primera vez realizaban este procedimiento y tardaron más de 45 minutos, posteriormente se evaluó el grado de algesia post quirúrgica en los animales operados utilizando la misma escala que en este estudio. Bajo estas condiciones, los puntajes obtenidos 3 y 6 horas posterior a iniciada la medición fueron considerablemente más altos que los observados en el grupo B, con el 40% de los individuos con puntajes de algesia entre 7 y 8 en la hora 3 y el 100% de los individuos con puntajes de algesia entre 6 y 10 en la hora 6. Esta diferencia se debe a las propiedades analgésicas del ketoprofeno, el cual es considerado un analgésico efectivo al usarlo en el dolor quirúrgico en perros y gatos (Nolan 2000). Además, al utilizarlo como analgésico preventivo, reduce los puntajes de dolor postquirúrgicos, los requerimientos analgésicos y aumenta los intervalos entre dosis (Lobetti y Joubert 2000), con un efecto analgésico que permanece al menos por 12 horas (Mathews y col 2001). Teniendo estos antecedentes, y con conocimiento de que el dolor ocasionado por la OVH es de nivel medio a moderado en severidad (Hardie y col 1997, Firth y

Haldane 1999), hubiese sido poco ético no utilizar analgesia en los animales que participaron en este trabajo.

El tiempo de manipulación quirúrgica no influyó en los valores obtenidos de frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria postquirúrgicos. Sin embargo, cambios significativos en la frecuencia cardíaca a través del tiempo fueron detectados en el grupo A, con frecuencias cardíacas promedio en las horas 4, 5 y 6 significativamente mayores que en la hora 1. Este aumento en las frecuencias se puede atribuir al cese de la acción depresiva de la anestesia, ya que los fármacos anestésicos inhalatorios producen depresión generalizada del sistema nervioso central, a pesar de que el isofluorano sólo deprime levemente el miocardio con respecto a los otros agentes anestésicos inhalatorios como el halotano (Muir 2001). Por otra parte, en estudios realizados mediante telemetría se ha observado que la administración de xilacina intramuscular disminuye la frecuencia cardíaca y que esta puede permanecer deprimida por alrededor de 60 minutos, luego esta aumenta lentamente, pero sin alcanzar sus valores pre-anestésicos aún después de 4 horas (Ilbäck y Stålhandske 2003). Aún así, los valores de frecuencia cardíaca durante todo el periodo de evaluación se mantuvieron entre 94 y 127 lat/ min en el grupo A y entre 103 y 130 lat/min en el grupo B, las cuales se encuentran dentro del rango considerado normal para la especie canina, de 70 a 160 lat/min (Labato 2002).

En cuanto a la frecuencia respiratoria, los valores registrados se mantuvieron constantes. Dichos valores fluctuaron entre 19 y 29 ciclos/min en el grupo A, mientras que en el grupo B el rango fue de 22 a 24 ciclos/min, frecuencias que se encuentran dentro del rango considerado normal para la especie canina, de 15 a 30 ciclos/min (Labato 2002). Esto coincide con estudios previos, donde no se observó una correlación entre las mediciones fisiológicas, como frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, y la severidad del dolor (Holton y col 1998, Lemke y col 2002), por lo cual se deduce que variables clínicas como la frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria por si solos no son buenos indicadores de dolor (Conzemius y col 1997, Holton y col 1998), ya que los parámetros fisiológicos no son lo suficientemente específicos como para diferenciar los cambios ocasionados por la ansiedad, dolor, miedo o la respuesta a la interacción con humanos (Mathews 2000), lo cual fue una limitante en este estudio, al no poder realizar la medición de estas variables sin la interacción con personas.

Otras variables fisiológicas de dolor como las catecolaminas y cortisol plasmático han sido usadas para tratar de medir en forma objetiva el dolor postquirúrgico en perros, sin embargo, Laredo y col (2004) han encontrado dificultades para correlacionar las concentraciones de catecolaminas con el grado de dolor, debido a que son también marcadores del estrés de la recuperación anestésica. La dilatación pupilar tampoco es una herramienta confiable por las complicaciones de medición y de interpretación. Medidas de indicadores como la adrenalina y noradrenalina son también de uso limitado como predictores de dolor, ya que estos valores son influenciados por variados factores además del dolor (Holton y col 1998).

## 6.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y en concordancia a las condiciones en que se ha realizado el experimento es posible concluir:

6.1.1 El tiempo de manipulación quirúrgica influye en el grado de algesia postquirúrgico en hembras caninas sometidas a ovariectomía.

6.1.2 Las variables fisiológicas como frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, usadas por sí solas, no son buenos indicadores de dolor postquirúrgico en hembras caninas sometidas a ovariectomía.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Anil S, L Anil, J Deen. 2002. Challenges of pain assessment in domestic animals. *J Am Vet Med Assoc* 220, 313-319.
- Belmar A. 2004. Tramadol y butorfanol asociados como método de analgesia preventiva en perras sometidas a ovariectomía. *Memoria de titulación* Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Benson G, T Grubb, C Neff-Davis. 2000. Perioperative stress response in the dog: effect of pre-emptive administration of medetomidine. *Vet Surg* 29, 85-91.
- Bitterman H, A Yanagisawa, A Lefer. 1986. Beneficial actions of thromboxane receptor antagonism in hemorrhagic shock. *Circ Shock* 20, 1-11.
- Boothe D, H Boothe. 1996. Respuesta tisular local al trauma y la cirugía. En: Bojrab J (ed). *Fisiopatología y clínica quirúrgica en animales pequeños*. Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, Pp 11-16.
- Buchman C, D Chen, P Flannagan, J Wilberger, J Maroon. 1996. The learning curve for acoustic tumor surgery. *Laryngoscope* 106, 1406-1411.
- Cerra F. 1987. Hypermetabolism, organ failure, and metabolic support. *Surgery* 101, 1-14.
- Chandler M, D Greco, M Fettman. 1992. Hypermetabolism in illness and injury. *Compend Contin Educ Pract Vet* 14, 1284-1290.
- Chanoit G, H Lefevre, K Orsel. 2001. Use of plasma creatine kinase pharmacokinetics to estimate the amount of exercise-induced muscle damage in Beagles. *Am J Vet Res* 62, 1375-1380.
- Conzemius M, C Hill, J Sammarco, S Perkowski. 1997. Correlation between subjective and objective measures used to determine severity of postoperative pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 210, 1619-1623.
- D'Angelica M. 2005. Laparoscopic partial hepatectomy. *Surg Pract* 9, 90-93.
- Devey J, D Crowe. 1997. The physiologic response to trauma. *Compend Contin Educ Pract Vet* 19, 962 - 975.

- Devitt C, R Cox. 2005. Duration, complications, stress, and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 227, 921-927.
- Fassiadis N, M Morsy, M Siva, J Marsh, D Makanjuola, E Chemla. 2007. Does the surgeon's experience impact on radiocephalic fistula patency rates?. *Semin Dial* 20, 455-457.
- Firth A, S Haldane. 1999. Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 214, 651-659.
- Fossum TW. 1999. Cirugía de sistema reproductivo y genital. En: Welsh T (ed). *Cirugía en pequeños animales*. Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, Pp 565-568.
- Gaynor J, W Muir III. 2002. Objective, categoric methods for assessing pain and analgesia. En: Gaynor J, Muir W (eds). *Handbook of Veterinary Pain Management*. Mosby, St Louis, Missouri, Pp 420.
- Hall G, D Peerbhoy, A Shenkin. 2001a. Relationship of the functional recovery after hip arthroplasty to the neuroendocrine and inflammatory responses. *Br J Anaesth* 87, 537-542.
- Hall L, K Clarke, C Trim. 2001b. Principles of sedation, analgesia and premedication. En: Hall LW (ed). *Veterinary Anesthesia*. 10th ed. WB Saunders, London, England, Pp 75-112.
- Hall L, K Clarke, C Trim. 2001c. General pharmacology of the inhalation anaesthetics. En: Hall LW (ed). *Veterinary Anesthesia*. 10<sup>th</sup> ed. WB Saunders, London, England, Pp 133-147.
- Hansen B. 1997. Through a glass darkly: using behavior to assess pain. *Semin Vet Med Surg (Small Anim)* 12, 61-74.
- Hansen B, E Hardie, G Carrol. 1997. Physiological measurements after ovariohysterectomy in dogs: what's normal?. *Appl Anim Behav Sci* 51, 101-109.
- Hansen B. 2000. Acute pain management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 30, 899-916.
- Hardie E, B Hansen, G Carrol. 1997. Behavior after ovariohysterectomy in the dog: what's normal?. *Appl Anim Behav Sci* 51, 111-128.
- Hellyer P. 2002. Objective, categoric methods for assessing pain and analgesia. En: Gaynor JS, Muir III W (eds). *Handbook of Veterinary Pain Management*. Mosby, St Louis, Pp 82-110.

- Herzberg D. 2007. Comparación del efecto analgésico de lidocaína administrada mediante instilación en cavidad peritoneal e infiltración en línea media ventral, muñón uterino y muñones ováricos, en hembras caninas (*Canis familiaris*) sometidas a ovariectomía. *Memoria de titulación* Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Holton L, E Scott, A Nolan, J Reid, E Welsh, D Flaherty. 1998. Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 212, 61-66.
- Ilbäck G, T Stålhandske. 2003. Cardiovascular effects of xylazine recorded with telemetry in the dog. *J Vet Med A* 50, 479-483.
- Jensen M, P Karoly, S Braver. 1986. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain* 27, 117-126.
- Kavoussi L. 2000. Laparoscopic donor nephrectomy. *Kidney Int* 57, 2175–2186.
- Keeley F, D Tolley. 1998. A review of our first 100 cases of laparoscopic nephrectomy: defining risk factors for complications. *Br J Urol* 82, 615-618.
- Kent J, V Molony, M Graham. 1998. Comparison of methods for the reduction of acute pain produced by rubber ring castration or tail docking of week-old lambs. *Vet J* 155, 39-51.
- Kitchell R. 1987. Problems in defining pain and peripheral mechanisms of pain. *J Am Vet Med Assoc* 191, 1195-1199.
- Kolata R. 1996. Mecanismos y efectos del trauma. En: Bojrab J (ed). *Fisiopatología y clínica quirúrgica en animales pequeños*. Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, Pp 8-9.
- Kyles A, E Hardie, B Hansen. 1998. Comparison of transdermal fentanyl and intramuscular oxymorphone on post-operative behaviour after ovariectomy in dogs. *Res Vet Sci* 65, 245-51.
- Labato M. 2002. Manifestaciones clínicas de enfermedad: paro y reanimación cardiopulmonar. En: Ettinger S, Feldman E (eds). *Tratado de Medicina Interna Veterinaria*. Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, Pp 178-212.
- Laredo F, E Belda, J Murciano, M Escobar, A Navarro, K Robinson, R Jones. 2004. Comparison of the analgesic effects of meloxicam and carprofen administered preoperatively to dogs undergoing orthopedic surgery. *Vet Rec* 155, 667-671.
- Lemke K, C Runyon, B Horney. 2002. Effects of preoperative administration of ketoprofen on anesthetic requirements and signs of postoperative pain in dogs undergoing elective ovariectomy. *J Am Vet Med Assoc* 221, 1268-1275.

- Lobetti K, E Joubert. 2000. Effect of administration of nonsteroidal anti-inflammatory drugs before surgery on renal function in clinically normal dogs. *Am J Vet Res* 61, 1501- 1507.
- Maier R, C Mendez. 1996. Respiratory insufficiency. En: Feliciano D, Moore E, Mattox K (eds). *Trauma*. CT, Appleton & Lange, Stamford, Pp 1107-1131.
- Mathews K. 2000. Pain assessment and general approach to management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 30, 729-755.
- Mathews K, G Pettifer, R Foster, W McDonell. 2001. Safety and efficacy of preoperative administration of meloxicam, compared with that of ketoprofeno and butorphanol in dogs undergoing abdominal surgery. *Am J Vet Res* 62, 882-888.
- Mc Clave S, H Snider. 1994. Understanding the metabolic response to critical illness: Factors that cause patients to deviate from the expected pattern of hypermetabolism. *New Horizons* 2, 139-146.
- Mc Ritchie D, M Girotti, O Rotstein. 1990. Impaired antibody production in blunt trauma. *Arch Surg* 125, 91-97.
- Merskey H, N Bogduk. 1994. Classification of Chronic Pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Merskey H, Bogduk (eds). *International Association for the Study of Pain Task Force on Taxonomy*. Seattle: IASP Press, Pp 209-214.
- Moffat D, D Hardy, P Grey. 1996. The operative learning curve and its effect on facial nerve outcome in vestibular schwannoma surgery. *Am J Otol* 17, 643-647.
- Moore F, V Peterson, E Moore. 1990. Inadequate granulopoiesis after major torso trauma: A hematopoietic regulatory paradox. *Surgery* 108, 667-673.
- Muir W. 2001. Farmacología de los anestésicos inhalatorios. En: Muir W, J Hubbell, R Skarda, R Bednarski (eds). *Manual de anestesia veterinaria*. Mosby, St. Louis, USA, Pp 164-181.
- Nolan A. 2000. Pharmacology of analgesic drugs. En: Flecknell P, A Waterman-Pearson (eds). *Pain management in animals*. WB Saunders, London, England, Pp 21-52.
- Pascoe P. 2000. Perioperative pain management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 30, 917-932.
- Peacock E, Winkle. 1984. Respuesta tisular local al trauma y la cirugía. En: Bojrab J (ed). *Fisiopatología y clínica quirúrgica en animales pequeños*. Inter-Médica, Buenos Aires, Argentina, Pp 11-16.

- Robertson S. 2002. What is pain?. *J Am Vet Med Assoc* 221, 202-204.
- Salazar V. 2006. Comparación del efecto analgésico preventivo de ketoprofeno, ketorolaco y meloxicam en perras sometidas a ovariectomía. *Memoria de titulación*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile.
- Salo M. 1992. Effects of anaesthesia and surgery on the immune response. *Acta Anaesthesiol Scand* 36, 201-20
- Sharkey M. 2007. Regulatory Approach to evaluation of effectiveness studies for approval of pain medications in companion animals. *Proceeding of 15th AAVPT Biennial Symposium*.
- Short C. 1998. Fundamentals of pain perception in animals. *Appl Anim Behav Sci* 59, 125-133.
- Siu-Ho K, W Yuen, L Hung, F Chanwing, S Fan. 2005. Five-year experience of outpatient laparoscopic cholecystectomy in Hong Kong . *Surgi Pract* 9, 143-146.
- Slingsby L, A Waterman-Pearson. 1998. Comparison of pethidine, buprenorphine and ketoprofen for postoperative analgesia after ovariohysterectomy in the cat. *Vet Rec* 143, 185-189.
- Smith J, S Allen, J Quandt. 1996. Indicators of postoperative pain in cats and correlation with clinical criteria. *Am J Vet Res* 57, 1674-1678.
- Sosa J, N Powe, M Levine, R Udelsman, M Zeiger. 1998a. Profile of a clinical practice: Thresholds for surgery and surgical outcomes for patients with primary hyperparathyroidism: a national survey of endocrine surgeons. *J Clin Endocrinol Metab* 83, 2658-65.
- Sosa J, H Bowman, J Tielsch, N Powe, T Gordon, R Udelsman , S Wells, O Clark, J Rhoads, R Foster. 1998b. The importance of surgeon experience for clinical and economic outcomes from thyroidectomy. *Ann Surg* 228, 320-330.
- Stahl G, H Bitterman, Z Terashita. 1988. Salutary consequences of blockage of platelet activating factor in hemorrhagic shock. *Eur J Pharmacol* 149, 233-240.
- Steiner B, A Kamm, R Bettschart-Wolfensberger. 2003. Influences of carprofen and the experience of the surgeon on post-castration pain in lambs and young sheep *Vet Anaesth Analg* 30, 87-98.
- Waterman-Pearson. 1999. Analgesia. En: Seymour C, Gleed R (eds). *Manual of Small Animal Anaesthesia and Analgesia*. BSAVA, London, England, Pp 68-70.

- Waterman-Pearson A, R Jones, H Bustamante. 2003. *Curso de Anestesia y Manejo del Dolor en Pequeños Animales*. Libro de resúmenes. ed. H. Bustamante. Valdivia, Chile.
- Waxman K. 1995. Physiologic response to injury. En: Ayres SM, Grenvik A, Holbrook P (eds). *Textbook of Critical Care*. WB Saunders Co., Philadelphia, Pp 1395-1402.
- Wittke C. 2007. Analgesia preventiva en hembras caninas sometidas a ovariectomía: comparación del efecto analgésico de morfina y ketorolaco. *Memoria de titulación*, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Chile.
- Yuen P, T Mak, S Yim. 1998. Metabolic and inflammatory responses after laparoscopic and abdominal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 179, 1-5.

## 8. ANEXOS

**Anexo 1:** Ficha de ingreso y autorización para anestesia general.

FICHA CLÍNICA N°:

DOCENTE:

FECHA:

### **PROPIETARIO**

Nombre:

Dirección Particular:

Teléfono:

### **PACIENTE**

Nombre:

Especie:

Raza:

Sexo:

Edad:

Peso:

### **ANAMNESIS**

--

### **HALLAZGOS ESPECIALES**

--



**Anexo 2:** Registro pre-anestésico.

Universidad Austral de Chile Instituto de Ciencias Clínicas				Registro Pre-anestésico									
Fecha:		Cirujano:											
		Anestesista:											
<b>Evaluación pre-anestésica</b>													
Procedimiento		Comportamiento pre-anestésico						Peso					
1		Alerta:			Decúbito:								
2		Excitado:			Vicioso:								
3		Deprimido:			Otros:								
FC:	M. mucosas:			VGA:			A.S.A						
FR:	R. capilar:			Prot:			1 2 3 4 5						
T°:	Pulso:			Fibri:									
Comentarios:													
<b>Manejo pre-anestésico</b>													
Limpieza:		Catéter ev:				Localización:							
Lavado de boca:		Catéter arterial:				Localización:							
<b>Premedicación anestésica y analgésica</b>					<b>Inducción anestésica</b>								
Fármaco	Dosis	Ruta	Hra	Adm	Efecto	Tiempo	Fármaco	Dosis	Ruta	Hra	Adm	Efecto	Tiempo
					(-)							(-)	
					(+)							(+)	
					(++)							(++)	
					(+++)							(+++)	
Comentarios:						Comentarios:							

**Anexo 3:** Escala de Riesgo Anestésico ASA (American Society of Anesthesiology).

Clase I	Paciente normal sin enfermedad orgánica.
Clase II	Paciente con enfermedad sistémica leve.
Clase III	Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad, pero no lo imposibilita.
Clase IV	Paciente cuya enfermedad sistémica lo incapacita y supone una amenaza para la vida.
Clase V	Paciente moribundo cuya expectativa de vida, con o sin intervención quirúrgica, no supera las 24 horas.

**Anexo 4:** Escala de evaluación de dolor Waterman-Pearson y col (2003), utilizada por Belmar (2004), Salazar (2006), Herzberg (2007) y Wittke (2007), tipo escala de valoración numérica (EVN) multifactorial.

Parámetro	Respuesta	Puntaje
1. Postura (dentro del canil):	- Normal y relajado	0
	- Rígido	1
	- Curvado, tenso	2
	- Postura anormal <sup>(*)</sup>	3
2. Actividad locomotriz:	- Tranquilo, durmiendo	0
	- Inquieto (andar en círculos)	1
	- Posición en decúbito o de pie intermitente	2
	- Imposibilitado de sentarse, muy excitado	3
3. Vocalización:	- Ninguna	0
	- Quejidos intermitentes	1
	- Quejidos constantes	2
	- Lloriqueo fuerte	3
4. Atención a la herida:	- Ignorándola	0
	- Mirándola	1
	- Lamiéndola	2
	- Mordiéndola	3
5. Comportamiento:	- Contento	0
	- Evitando moverse	1
	- Agresivo	2
	- Deprimido, poca respuesta al acercarse, sentado al final del canil, sin movimientos de la cola.	3
6. Respuesta a la manipulación de la herida:	- Sin respuesta.	0
	- Cuidando el sitio de la herida al tratar de examinar.	1
	- Se queja, arremete producto del severo dolor.	2
	- Gira, gruñe, tensa los músculos.	3
7. Signos fisiológicos (frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria):	- Normales	0
	- Aumentados en un 50% <sup>(**)</sup>	1
	- Aumentados en un 100% <sup>(**)</sup>	2

<sup>(\*)</sup> Se considerará como postura anormal:

- Decúbito lateral con los miembros extendidos cuidando el abdomen
- Posición fetal cuidando el abdomen
- Posición de misionero (rezo)
- Sentado evitando el decúbito aún cuando se observara agotado
- De pie inmóvil

<sup>(\*\*)</sup> En comparación con el valor obtenido en el examen preanestésico.

**Anexo 5:** Tiempo de manipulación quirúrgica por animal, en los grupos A (n=10) y B (n=10).

<b>Grupo</b>	<b>Animal</b>	<b>Tiempo de manipulación quirúrgica (minutos)</b>
<b>A</b>	1	25
	2	25
	3	45
	4	20
	5	30
	6	25
	7	15
	8	20
	9	17
	10	16
<b>B</b>	1	160
	2	135
	3	160
	4	205
	5	130
	6	140
	7	160
	8	165
	9	175
	10	55

## 9. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los doctores Hedio Bustamante, Leonel Cardona y Sebastián Galecio, por guiarme en este proceso y por su infinita paciencia, ya que cada uno aportó algo especial.

A mis amigos, quienes han formado mi familia valdiviana. En especial a Vero, Osvaldo y Roberto, que me acompañaron durante las largas horas de medición y aún continúan dándome ánimo, apoyo y las muy necesarias críticas constructivas.

A mis dos grandes amores, Marcelo y Lucas, quienes de formas muy distintas han estado presentes, me han aguantado todas mis pataletas y rabias, me han dado ánimo y me han impulsado a seguir adelante.

Y finalmente a mi familia, porque a pesar de vivir a kilómetros de distancia siempre han estado presentes, dándome su apoyo, felicitaciones y retos.