

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”



**“COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS ANALGÉSICOS DE
TRAMADOL Y FENTANILO EN OVARIOHISTERECTOMÍAS
EN PERRAS”**

PAOLO CÉSAR ALVAREZ CONTRERAS

Médico Veterinario

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS ANALGÉSICOS DE
TRAMADOL Y FENTANILO EN OVARIOHISTERECTOMÍAS
EN PERRAS”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

PAOLO CÉSAR ALVAREZ CONTRERAS

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA OCTUBRE DE 2012

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	M. V. Leónidas Ávila Palma
SECRETARIO:	M. V. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M. V. MSc Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M. V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

M.V. Carlos Fernando de León García
M.V. Jorge Rafael Orellana Suárez
M.V. Gustavo Enrique Taracena Gil

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS ANALGÉSICOS DE TRAMADOL Y FENTANILO EN OVARIOHISTERECTOMÍAS EN PERRAS”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

DEDICATORIAS

- A DIOS:** Fuente de vida y dador de Dones.
- A MI PADRES:** Ing. Agr. Víctor Manuel Álvarez Cajas (Q.E.P.D.), sé que este es el mejor reconocimiento a tu memoria y Dra. y Abogada Edna Liliana Contreras Marroquín. Los amo.
- A MIS HERMANOS:** Emilio y Alejandro, mis mejores amigos.
- A MI FAMILIA:** Tíos, tías, primos, sobrinos y especialmente a Memito, su unión ha sido un gran ejemplo en mi vida. Los quiero mucho.
- A MIS AMIGOS:** David, Chejo, Cubo, Guicho, Max, Byron, Madelyn, Mota, Ernesto, Eva, y todos los que han sido parte importante de mi vida, sé que han estado conmigo en las buenas y en las malas.
- A MIS PADRINOS:** Dra. Edna Liliana Contreras Marroquín y con especial afecto al Lic. Julio Enrique Reyes Granados.
- A LOS ANIMALES:** Seres que fueron el elemento principal de mi formación profesional, fuente de mi inspiración y razón de mi esfuerzo para adquirir conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala, que abrió sus puertas para mi formación profesional.
- A:** La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en donde recibí los conocimientos que me permitirán servir a mi querida Guatemala.
- A:** El Hospital Veterinario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por darme la oportunidad de enriquecer mis conocimientos.
- A:** Mis asesores Dr. Carlos De León, Dr. Jorge Orellana y Dr. Gustavo Taracena por sus revisiones y correcciones en la realización del presente trabajo.
- A:** Los Doctores Carlos De León, Fredy González, Jorge Orellana, Otto Lima y Rolando Gudiel por compartirme su conocimiento y experiencia.
- A:** El pueblo de Guatemala, por el privilegio que me brindó para realizar uno de los sueños más importantes de mi vida, ser Médico Veterinario.
- A:** Todas las personas que participaron de forma directa o indirecta en la realización de este proyecto.

ÍNDICE

I.	Introducción	1
II.	Hipótesis	3
III.	Objetivos	4
IV.	Revisión de Literatura	5
	4.1. Dolor	5
	4.1.1. Dolor lento	5
	4.1.2. Dolor rápido	6
	4.1.3. Fisiología del dolor	6
	4.1.4. Receptores	7
	4.2. Opioides	8
	4.2.1. Fentanilo	10
	4.2.2. Tramadol	11
	4.3. Benzodiacepinas	12
	4.3.1. Diazepam	13
	4.4. Propofol	14
	4.5. Monitorización	14
	4.5.1. Respiración	15
	4.5.2. Pulso	15
	4.5.3. Mucosas	16
	4.5.4. Temperatura	16
	4.6. Ovariohisterectomía	17
	4.7. Sistema de Clasificación ASA	18
V.	Materiales y Métodos	20
	5.1. Materiales	20
	5.1.1. Recurso Humano	20
	5.1.2. Material Biológico.....	20
	5.1.3. Material Farmacológico	20

5.1.4. Material Quirúrgico	21
5.2. Métodos	21
5.2.1. Área de Estudio	21
5.2.2. Grupos	21
5.2.3. Criterios de Inclusión	22
5.2.4. Examen Físico	22
5.2.5. Preanestesia	22
5.2.6. Anestesia	22
5.2.7. Analgesia	23
5.2.8. Monitoreo	23
5.2.9. Análisis Estadístico	24
VI. Resultados y Discusión	25
6.1. Resultados	25
6.2. Discusión	25
VII. Conclusiones	28
VIII. Recomendaciones	29
IX. Resumen	30
Summary	31
X. Bibliografía	32
XI. Anexos.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	36
Tabla 2.....	37
Tabla 3	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.....	39
---------------	----

I. INTRODUCCIÓN

La ovariectomía es un procedimiento quirúrgico común en la Medicina Veterinaria que consiste en retirar del organismo los ovarios y el útero. La esterilización electiva es la indicación más frecuente para llevar a cabo este procedimiento, así como también es el tratamiento de elección ante algunas patologías del tracto reproductor femenino. Como todo procedimiento quirúrgico requiere un protocolo anestésico adecuado que nos provea de un plano quirúrgico profundo, relajación muscular y analgesia en el período transquirúrgico, así como inducción y recuperación tranquila y sin dolor. El manejo adecuado del dolor es esencial para un plano anestésico y recuperación segura, utilizando anestesia balanceada podemos proporcionar a nuestros pacientes comodidad y seguridad, reduciendo los riesgos de complicaciones trans y postoperatorias.

El dolor en los animales produce una respuesta compleja, por lo que debemos tener en cuenta el concepto de analgesia preventiva, que involucra el inicio del tratamiento con analgésicos antes que el estímulo nociceptivo sea desencadenado, con el fin de inhibir el desarrollo de la sensibilización periférica y central.

En este estudio se comparó la capacidad analgésica de dos fármacos, fentanilo y tramadol. El fentanilo es un analgésico potente que actúa a nivel de receptores opioides inhibiendo la actividad de fibras dolorosas, este a pesar de ser un analgésico indicado para el tratamiento del dolor quirúrgico es un fármaco que produce dependencia, por esta razón es de uso controlado y puede ser difícil de adquirir. El tramadol que es un analgésico potente indicado para el tratamiento de dolor leve a severo, su acción es doble, actúa a nivel de el receptor opioide μ e inhibe la recaptación de monoaminas, impidiendo la transmisión del dolor a través

de la médula espinal. Éste fármaco no es de uso controlado como el fentanilo y puede ser adquirido con más facilidad, pudiendo ser una alternativa eficaz para el tratamiento del dolor trans operatorio.

Se determinó cuál de estos dos fármacos provee un mejor efecto analgésico, comparándolos por medio de la medición de parámetros fisiológicos en el período trans operatorio en ovariectomías de perras, así como la observación de posibles efectos secundarios durante el período trans operatorio y el período post operatorio inmediato, hasta que la paciente se posicione en decúbito esternal.

Sanhueza realizó un estudio en Chile, en donde comparó los efectos analgésicos de tramadol y fentanilo en ovariectomías en perras, administrándolos por infusión continua, utilizando isoflurano como agente anestésico. El estudio dio resultados efectivos de ambos fármacos, comparándolos con un grupo control, la analgesia fue efectiva, hubo mejor recuperación de las pacientes y la concentración de isoflurano requerida para mantener el plano anestésico profundo fue más baja. Por esta razón en este estudio fueron evaluados estos fármacos analgésicos tramadol y fentanilo utilizando como agente hipnótico el propofol.

II. HIPÓTESIS

El tramadol provee mejor analgesia que el fentanilo durante ovariectomías en perras.

III. OBJETIVOS

3.1. GENERAL:

- Comparar los efectos analgésicos del tramadol y fentanilo en ovariectomías en perras.

3.2. ESPECÍFICOS:

- Evaluar la eficacia del tramadol y fentanilo como analgésicos en base a la variación de los parámetros fisiológicos (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, pulso, llenado capilar, coloración de mucosas y temperatura) y el tiempo de duración del efecto en ovariectomías en perras.
- Determinar los efectos secundarios producidos en perras.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Dolor

El dolor es una respuesta del organismo que se deriva de una sensación desagradable, resultante de un actual o potencial daño de algún tejido, el dolor se puede clasificar en fisiológico y patológico, éste último a la vez se divide en nociceptivo cuando se deriva de una lesión a tejidos periféricos, neuropático cuando es un daño a los nervios periféricos o a la médula espinal, visceral, cuando es por una estimulación a los nervios de las vísceras abdominales o torácicas y somático por lesiones de los tejidos como hueso, articulaciones, músculo o piel. A su vez puede ser clasificado por su duración, agudo en situaciones como cirugías, traumas, ó crónico cuando es un mayor tiempo asociado a alguna lesión tisular. (Thompson, 2003; Sumano, 2006)

Los fármacos utilizados para el tratamiento del dolor se denominan analgésicos, y el dolor tratable con estos fármacos se puede clasificar en lento y rápido. (Sumano, 2006)

4.1.1. Dolor Lento

Son conducidos del lugar de origen a la médula espinal y de allí a la corteza asensorial, posrolándica o las fibras de tipo C, éstas son amielínicas por lo que conducen el estímulo a una velocidad aproximada de 2-4 m/segundo. (Sumano, 2006)

4.1.2. Dolor Rápido

Son conducidos por fibras de tipo A, estas fibras si poseen mielina y transmiten el estímulo a una velocidad aproximada de 80 m/segundo. Para este tipo de dolor no es eficaz el uso con analgésicos no narcóticos, puede ser utilizada una combinación de un analgésico narcótico con un tranquilizante o un neuroléptico, pero en este caso se considera un proceso anestésico porque produce pérdida de conciencia. (Sumano, 2006)

4.1.3. Fisiología del Dolor

El estímulo del dolor es captado por los receptores del dolor, que actúan como transductores convirtiendo la presión, los estímulos químicos, eléctricos y otros en despolarización. El primer estímulo (cortadura, trauma, quemadura) al principio será conducido por las fibras A. Posteriormente se causarán las lesiones por la inflamación, síntesis de prostaglandinas, leucotrienos, la liberación de histamina y cininas. Todo eso y la hipoxia causada por la inflamación, generaran un estímulo doloroso que será conducido por las fibras C. (Sumano, 2006)

Los cuerpos neuronales de las fibras A o C se encuentran en el ganglio dorsal, los nervios llegan a la médula espinal y en la sustancia gelatinosa hacen sinapsis con neuronas internunciales o de Renshaw. En este punto se desencadena una competencia entre las fibras A y C para hacer sinapsis con la neurona internuncial. De esta manera, la estimulación continua de fibras A puede evitar la captación de los impulsos por las fibras de tipo C, en un efecto denominado compuerta, que es la base de la analgesia lograda con acupuntura, principalmente electroacupuntura. La neurona internuncial lleva el estímulo de dolor a los haces espinotalámicos fuera de la sustancia gelatinosa, pero aún en la médula espinal. Entre los haces más importantes destacan el lateral, dorsal y el de Gall y Burdach. (Sumano, 2006)

Los haces hipotalámicos llevan el estímulo hasta el tálamo, sin embargo, las sinapsis colaterales que hacen en la formación reticular constituyen una etapa muy importante en su trayecto, pues dicha formación activa los impulsos haciéndolos más evidentes, a la vez que tiene la capacidad de bloquear otros impulsos. En el tálamo se lleva a cabo la sinapsis entre los haces espinotalámicos y ramas que proceden de la formación reticular y las neuronas que llevan el dolor a la corteza cerebral, a los lados de la cisura de Rolando, y a las áreas de integración de la corteza para identificar el dolor, sus características, procedencia y tipo. (Sumano, 2006)

La corteza percibe el estímulo doloroso y envía la respuesta de dicho dolor, asociando la corteza sensorial con la motora y la de asociación en general, incluyendo un estímulo reiterativo al sistema límbico de malestar. (Sumano, 2006)

4.1.4. Receptores

El encargado de detectar y procesar la respuesta a los estímulos dolorosos es el sistema nociceptivo por medio de los nociceptores, éste proceso se llama nocicepción. Está compuesta por 4 componentes que son transducción, transmisión, modulación y percepción. (Thompson, 2003)

La transducción es el proceso por el cual el estímulo nocivo es convertido a energía eléctrica por el nociceptor periférico que es la terminación nerviosa aferente, este es el primer paso del proceso doloroso y puede ser inhibido por antiinflamatorios no esteroideos, opioides y analgésicos locales. La transmisión es un proceso de propagación que se lleva a cabo por las neuronas de primer orden en el sistema nervioso periférico. Las fibras nerviosas involucradas en este paso son las A-Delta responsables del dolor inicial agudo, fibras C que causan el dolor secundario y las fibras A-Beta con un umbral de estimulación más bajo. La

transmisión puede ser tratada con analgésicos locales y agonistas Alfa-2. La modulación se da en la sinapsis de las neuronas de primer orden y las de segundo orden en las células del cuerno dorsal de la médula espinal. Esta puede ser reducida por anestésicos locales, agonistas Alfa-2, opioides, antiinflamatorios no esteroideos, antidepresivos tricíclicos y antagonistas de los receptores NMDA. La percepción es la respuesta cerebral cortical hacia las señales nociceptoras de las neuronas de tercer orden al cerebro. Puede ser inhibida por anestésicos generales, opioides y agonistas Alfa-2. (Thompson, 2003)

4.2 Opioides

El opio es extraído de la resina de la amapola, es el sustrato que contiene a la morfina y constituye la sustancia prototipo de este grupo. Existen limitaciones legales para adquirir y utilizar estos fármacos, en ocasiones se utilizan en procedimientos de neuroleptoanalgesia y en el tratamiento de dolores intensos. (Sumano, 2006)

Los opioides son los analgésicos más potentes, actúan a nivel periférico, espinal y supraespinal. Estos fármacos son bien tolerados por el organismo y los efectos secundarios que producen son controlados fácilmente. Su administración depende de la droga utilizada y puede ser por vía intramuscular, oral, intravenosa por bolos o por infusión continua. Estas drogas pueden proveer sedación y analgesia, pero estas cualidades variaran significativamente entre uno y otro. No es común que se presenten efectos secundarios si se utilizan las dosis adecuadas. (Thompson, 2003)

Los opioides interactúan con receptores específicos del sistema nervioso central inhibiendo la actividad de fibras dolorosas. Estos receptores están ampliamente distribuidos en el sistema nervioso central, la potencia y efectos de estos fármacos varía según la afinidad por estos receptores. (Cárdenas)

Los opioides tienen 4 tipos de receptores: los receptores Mu que producen el efecto analgésico profundo, los Kappa que desencadenan una menor respuesta analgésica, los receptores Delta que modulan la actividad de los receptores Mu y los receptores Sigma que proporcionan muy poca o nula analgesia.(Thompson, 2003)

Los opioides pueden actuar como agonistas al unirse y estimular a los receptores, antagonistas al unirse y bloquear o inhibir la actividad, agonistas parciales que se unen y estimulan pero a un grado menor hacia ciertos receptores y mixtos como agonistas/antagonistas estimulando algunos receptores mientras inhiben la acción de otros. (Thompson, 2003)

La mayoría de las técnicas de anestesia equilibrada incluyen agentes analgésicos que generalmente suelen ser opiáceos, que actúan a nivel de los receptores mencionados. Los agonistas del receptor Mu son los empleados con más frecuencia. (Henry, M; Thompson, J. 2005)

Todos los opiáceos están relacionados químicamente y se han desarrollado para proveer una analgesia segura y efectiva. Deben utilizarse en el tratamiento del dolor grave como el que se produce en cirugías o traumas. (Hilbery, 1992)

Los analgésicos opiáceos producen un amplio rango de efectos. Estos dependen de la especie, tipo de fármaco, dosis, presencia o ausencia de dolor y la administración simultánea de otros fármacos. Los efectos mayores de los opiáceos son:

Analgesia.

Depresión respiratoria.

Sedación o excitación.

Náuseas, vómitos o defecación.

Depresión del reflejo de la tos.

Tolerancia y dependencia (en administraciones prolongadas). (Hilbery, 1992)

4.2.1 Fentanilo

El fentanilo es un potente analgésico de efecto rápido y corta duración. Su uso principal es para el manejo de la analgesia durante procedimientos quirúrgicos, administrado intravenoso. También puede ser utilizado para controlar dolor grave en el postoperatorio inmediato, o como parte de una técnica de neuroleptoanalgesia en combinación con un sedante o tranquilizante. (Thompson, 2003. Miur, W; Hubbell, J. 1989)

El fentanilo es unas 150 veces más potente que la morfina, tiene una alta liposolubilidad y muy escasa cardiotoxicidad. Su potencia y baja toxicidad lo dotan de un índice terapéutico favorable, por lo que este fármaco es de elección para las técnicas modernas de anestesia con opioides en cirugía. (Flores, 2005)

Tras la administración intravenosa del fentanilo, penetra al sistema nervioso central con rapidez y alcanza su máxima acción central después de 4 o 5 minutos; enseguida se redistribuye al plasma, tejido muscular y adiposo, en donde se acumula, constituyendo órganos de depósito de los cuales se irá de nuevo difundiendo en función de los gradientes. Éste proceso condiciona que la analgesia dure un aproximado de 30 minutos, pero al administrar dosis altas o sucesivas los efectos son más duraderos. (Flores, 2005)

Por ser un analgésico de tipo narcótico actúa sobre varios tipos de receptores opioides, entre los que se incluyen los receptores mu, kappa, sigma y delta. También activan la liberación de serotonina a nivel de SNC, induciendo analgesia y un sentimiento de placer o bienestar, según se describe en la

medicina humana. Los receptores kappa están relacionados con analgesia a nivel espinal, con disminución de la actividad motora y comportamiento. (Sumano, 2006)

El fentanilo no debe de administrarse en pacientes con asma bronquial, ni en aquellos que puedan ser particularmente sensibles a depresión respiratoria. Debe utilizarse con precaución en pacientes con arritmias cardíacas, en particular en bloqueos cardíacos. Produce rigidez muscular frecuente, y en algunos casos puede causar expansión pulmonar reducida y apnea, laringoespasma o broncoespasmo e hipotensión. (Sumano, 2006)

4.2.2 Tramadol

Es un agente sintético, agonista de los receptores opioides. La actividad analgésica de este fármaco no se acredita especialmente a la acción sobre los receptores opioides, ya que ésta es muy débil, sino a la suma de sus efectos consecuentes a la inhibición de la recaptación de las monoaminas. (Alamo, 2005)

Es un fármaco de acción doble, es un agonista Mu que inhibe la recaptación de la monoamina, principalmente serotonina y norepinefrina en el sistema nervioso central, y de esta manera impide la transmisión del dolor a través de la médula. Estos efectos son bastante significativos en el efecto global del tramadol, ya que la naloxona no puede revertir completamente sus efectos analgésicos. La estereoquímica del tramadol también influye sobre su afinidad a los efectos opiáceos. El enantiómero (+) tiene mayor afinidad hacia el receptor opiáceo Mu, inhibe la recaptación de serotonina y estimula su liberación. El enantiómero (-) inhibe la recaptación de la noradrenalina estimulando los receptores alfa 2 adrenérgicos. El tramadol tiene una vida media de eliminación de 6 horas, con un metabolismo hepático por desmetilación. Sus efectos analgésicos tienen un efecto

de duración de 3 a 6 horas; es activo por vía oral o parenteral. Después de su administración oral las concentraciones máximas del metabolito activo M1 se obtienen a las 3 horas, aunque el fármaco nativo es detectable de 15 a 45 minutos y alcanza su máximo efecto a las 2 horas. Es útil como analgésico postoperatorio inmediato si se respeta su latencia de efecto que es de 30 a 60 minutos, y su tiempo de efecto pico es de 90 a 120 minutos. No se ha estudiado en medicina veterinaria su tiempo de efecto de duración tras la administración intravenosa en el período preoperatorio. (Argueta, 2007; Thompson, 2003; Ground; Sablotzki, 2004)

El tramadol está indicado en procesos dolorosos, tanto agudos como crónicos y de intensidad moderada o severa. Su mecanismo de acción en cuanto a la recaptación de monoaminas, ha permitido su uso en el tratamiento de dolor neuropático. (Alamo, 2005)

Un estudio fue realizado recientemente en Chile, comparando los efectos analgésicos de tramadol y fentanilo administrándolos por infusión continua utilizando isoflurano como agente anestésico.

4.3 Benzodiacepinas

Las benzodiacepinas se clasifican principalmente como ansiolíticos, aunque en dosis elevadas pueden causar sedación e hipnosis. Actúan deprimiendo el reingreso de la serotonina, noradrenalina y otras aminas biógenas en el cerebro. Sus receptores se encuentran en el cerebro, riñón, hígado, pulmón y corazón. (Sumano, 2006; Maddison, 2004)

Las propiedades sedantes y anticonvulsionantes de las benzodiacepinas se han atribuido a la potenciación del neurotransmisor inhibitor GABA a nivel de los receptores GABA_A. Estos receptores están vinculados a canales de cloruro y la

apertura de estos canales causa hiperpolarización y reduce la excitabilidad de la membrana. (Maddison, 2004)

Las benzodiazepinas son capaces de antagonizar las convulsiones idiopáticas o inducidas por pentilentetrazol y estriquina, eliminando los efectos extrapiramidales. Se ha comprobado una acción de bloqueo de reflejos de facilitación reticular. Se utilizan en el tratamiento de espasmos musculares. Éstos compuestos disminuyen el miedo y la ansiedad, así como reducen las respuestas al estrés, lo que facilita el manejo de los pacientes al ser administrados. (Sumano, 2006)

4.3.1. Diazepam:

Los principales sitios de acción son el sistema límbico y formación reticular, con lo cual se produce depresión en el sistema nervioso central de profundidad variable y dependiente de la dosis utilizada. Actúa sobre tálamo e hipotálamo, induciendo un comportamiento calmado. No posee acción bloqueadora autonómica periférica. Deprime la actividad cortical del sistema nervioso central produciendo un efecto ansiolítico y sedante con relajación muscular. Es muy liposoluble y su distribución es muy adecuada; atraviesa la barrera hematoencefálica y se une en gran proporción a la proteína plasmática. Se metaboliza lentamente en hígado convirtiéndose en numerosos compuestos, de los cuales los más importantes son demetildiazepam, temazepam y oxazepam. Se elimina en orina. (Sumano, 2006)

En perros como preanestésico se utiliza a dosis de 0.1 a 0.5 mg/kg, por vía intravenosa, y se repite si fuera necesario. (Sumano, 2006)

4.4. Propofol

Es un derivado alquil-fenólico de baja solubilidad en agua, por lo que se le suspende en una solución de aceite de soya al 1.2 %, fosfolípidos purificados al 2.25% y lecitina de huevo; con esto se logra una emulsión fina que se aplica por vía intravenosa. (Sumano, 2006)

El propofol ejerce múltiples acciones farmacológicas a nivel de sistema nervioso central, sistema cardiovascular, sistema respiratorio, metabolismo de lípidos y otros, aunque su mecanismo de acción es desconocido se sugiere que aumenta la depresión del sistema nervioso central mediada por GABA. Al ser administrado cruza rápidamente la barrera hematoencefálica, por lo que sus efectos hipnóticos son rápidos. (Sumano, 2006)

El propofol tiene una vida media de 5.3 horas y volumen de distribución en el estado estable de 6.5 L/kg. Su tiempo de estancia en el organismo es de 2.2 horas. Se biotransforma con eficacia en el hígado y no parece acumularse; se une notablemente a los eritrocitos y proteínas plasmáticas, puede ser desplazado de estas por opioides como fentanilo o meperidina, por lo que dosis pequeñas de estos fármacos inducen un efecto del narcótico por sí solo. Su unión a proteína plasmática se calcula en 97 a 99%, por lo que si llega a ocurrir un desplazamiento de 1 a 3% puede aumentar la anestesia hasta en 300%, dado que la concentración de propofol libre en sangre se incrementa en la magnitud referida. (Sumano, 2006)

4.5. Monitorización

La monitorización tiene como objetivo asegurar el buen estado del paciente a lo largo de la anestesia. La valoración continua nos capacita y prepara para

tomar decisiones ante algún problema que se pueda presentar durante el procedimiento. Una ficha anestésica es útil en estos procedimientos, ya que en ella se anotan los datos tomados regularmente y se pueden determinar tendencias para poder tratar o corregir problemas lo antes posible. Los datos a monitorear durante la anestesia son la respiración, frecuencia cardíaca, pulso, coloración de mucosas, temperatura y profundidad de anestesia. (Hilbery, 1992)

4.5.1. Respiración:

Se monitorea el patrón y la frecuencia respiratoria. Estas variables nos indican el tipo de respiración para determinar que las vías respiratorias estén libres y no se esté provocando depresión del sistema respiratorio. (Hilbery, 1992)

Algunas causas de un aumento de la frecuencia respiratoria son un plano anestésico superficial, hipercapnia, estimulaciones dolorosas y enfermedad respiratoria. La disminución de la frecuencia puede ser causada por sobredosis anestésicas y fatiga, suele ir acompañada de un aumento de la profundidad respiratoria. Estas alteraciones de la respiración conllevan a una ventilación inadecuada. (Hilbery, 1992)

4.5.2. Pulso:

Se debe de monitorear la frecuencia y la calidad del pulso. La palpación del pulso periférico es la mejor técnica para obtener la máxima información sobre el estado de la circulación. La auscultación de los latidos cardíacos nos informa si el corazón sigue latiendo. El estetoscopio esofágico es de gran utilidad para controlar la frecuencia cardíaca, principalmente durante cirugías de cabeza o cuello, en pacientes muy pequeños o cuando el paciente está cubierto por campos quirúrgicos. (Hilbery, 1992)

Un pulso periférico fuerte a una frecuencia normal sugiere que la circulación es adecuada. Sin embargo, la hipercapnia provoca pulsos periféricos saltones de manera que también debe controlarse la función respiratoria. Entre las causas de un aumento de la frecuencia cardíaca esta un plano anestésico superficial, respuesta del organismo a estímulos dolorosos, hipovolemia y anticolinérgicos. La disminución de la frecuencia cardíaca puede ser por una depresión miocárdica por sobredosis anestésica y por estimulación vagal. La hipotensión, hipovolemia, depresión miocárdica y vasoconstricción periférica intensa originan un pulso débil y filiforme, indicativo de circulación inadecuada. (Hilbery, 1992)

4.5.3. Mucosas

La coloración y el tiempo de llenado capilar nos proporcionan información útil durante la anestesia. La valoración del color es subjetiva, pero los cambios drásticos se pueden detectar. El tiempo de llenado capilar se valora midiendo los segundos que tarda la coloración en regresar al realizar presión digital, debe de ser aproximadamente de 2 segundos. (Hilbery, 1992)

La hipovolemia, respuestas a estímulos dolorosos, vasoconstricción periférica y anemia provocan coloración pálida de las mucosas. La hipoxemia y fallo cardíaco provocan una coloración cianótica de las mucosas. El tiempo de llenado capilar normal no indica necesariamente que la perfusión es adecuada, ya que en situaciones cuando el flujo periférico es lento debido a un fallo cardiovascular o vasodilatación se observa un llenado capilar normal. (Hilbery, 1992; Miur, W; Hubbell, J. 1989)

4.5.4. Temperatura:

La temperatura central puede ser medida más efectivamente con una sonda térmica colocada en el esófago o faringe, los termómetros clínicos rectales pueden

utilizarse pero puede ser complicada la extracción y sacudirlos entre cada lectura. La palpación de las extremidades proporciona una guía subjetiva pero útil para determinar la temperatura periférica. (Hilbery, 1992)

La anestesia general deprime los mecanismos de control de la temperatura normal, lo más común es la hipotermia pero ocasionalmente se puede producir una hipertermia. La monitorización de la temperatura corporal nos permite un tratamiento precoz antes de que aparezcan cambios graves. La monitorización de la temperatura es especialmente importante en pacientes muy pequeños y en cirugías prolongadas, particularmente cuando se exponen grandes áreas de tejidos húmedos, de manera que el calor se pierde por evaporación. La disminución de la temperatura periférica, en especial si la diferencia entre la central y la periférica es amplia, indica una mala circulación periférica, esto se suele observar en un shock. (Hilbery, 1992)

4.6. Ovariohisterectomía

En medicina veterinaria, consiste en la remoción de los ovarios y el útero del organismo del animal. Comúnmente es realizada de forma electiva, aunque es el tratamiento de muchas de las enfermedades del tracto reproductivo. (Bojrab, 1983)

Las pacientes sometidas a este procedimiento deben recibir analgesia pre, trans y post quirúrgica. La ovariohisterectomía involucra tanto dolor somático como visceral, en escalas que van de leve, moderado y severo, siendo éste último el transoperatorio y siendo moderado los días de la etapa postoperatoria. (Robertson, 2004)

Durante el procedimiento, se producen estímulos dolorosos somáticos por la manipulación que sufren los tejidos. El estímulo doloroso se hace presente desde el momento del abordaje, al incidir y manipular piel, línea alba y tejidos

adyacentes, al igual que al realizar la sutura de estos. Los tejidos son inervados por los nervios intercostales, que descienden por sus respectivos espacios llegando a la musculatura y continuando como ramas cutáneas. La inervación a la línea alba proviene de los últimos tres nervios intercostales que emergen de sus respectivos espacios, mediales al arco costal y llegan hasta ella. (Getty, 2000)

El estímulo doloroso visceral se presenta durante la manipulación, tracción, ligadura y sección de las estructuras ováricas. La inervación de estas se atribuye al plexo ovárico, que forma parte del cuarto nervio esplánico lumbar. También se presenta este estímulo doloroso al momento de realizar la manipulación, tracción, ligadura y sección de útero, cuya inervación está dada por nervio pélvico que da origen al plexo pélvico cuyas fibras llegan hasta útero, vejiga urinaria, colon descendente y otras estructuras. (Adams, 1989; Getty, 2000)

Es más fácil prevenir que tratar el dolor, ésta es la base de la analgesia preventiva. Al utilizar analgésicos como parte del plan anestésico, estos serán efectivos durante la cirugía y también simplificará el tratamiento analgésico que llevara el paciente en la etapa postoperatoria. (Robertson, 2004)

4.7 Sistema de Clasificación ASA

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) desarrolló una clasificación del estado físico del paciente, para permitir a los anestesistas comunicarse entre sí y con los cirujanos; es utilizada tanto en medicina humana como veterinaria, algunos autores consideran que conlleva una correlación entre el riesgo anestésico, el quirúrgico, que las tasas de complicaciones y de mortalidad están directamente relacionadas con las categorías de riesgo anestésico. Este sistema clasifica a los pacientes en 5 grupos que se definen de la siguiente manera: (Burzaco; Martínez, 2001)

ASA I: Ausencia de alteraciones orgánicas, fisiológicas, bioquímicas, sistémicas o psicológicas de un paciente, para el cual se ha programado un proceso patológico localizado.

ASA II: Animal con una enfermedad sistémica leve que no supone presencia de limitaciones funcionales. Los pacientes no demuestran signos clínicos.

ASA III: Animal con una enfermedad sistémica severa que supone la presencia de importantes limitaciones funcionales, existen procesos patológicos no compensados.

ASA IV: Animal con una enfermedad sistémica grave que supone una amenaza para su vida.

ASA V: Es un paciente moribundo, que de no ser operado hay alta posibilidad que muera en menos de 24 horas.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1. Recurso Humano

- 1 Estudiante.
- 1 Cirujano.
- 3 Asesores.
- 1 Ayudante de Cirujano.
- 1 Anestesista.

5.1.2. Material Biológico

- 20 perras

5.1.3. Material Farmacológico

- 30 ampollas de 2 ml de Diazepam al 0.5%
- 10 ampollas de 2 ml de Tramadol al 5%
- 2 Viales de 10 ml de Citrato de Fentanilo al 0.005%.
- 30 ampollas de 20 ml de Propofol al 1%.
- 20 Bolsas de solución salina fisiológica de 500 ml.

5.1.4. Material quirúrgico

- Equipo quirúrgico general
- 20 Catéteres endovenosos de tamaño variable según cada paciente.
- 20 Tubos endotraqueales de tamaño variable según cada paciente.
- Estetoscopio.
- Electrocardiógrafo Marca CareWell, Modelo ECG-1101G Vet.
- Estetoscopio esofágico.
- Termómetro digital rectal.
- 1 libra de algodón.
- Jeringas de 1cc, 3 cc y 10 cc.
- 1 litro de alcohol etílico 70%.
- 1 litro de peróxido de hidrógeno 3%
- Gluconato de clorhexidina 1.5% p/v, ceftriaxona 15% p/v
- Suturas ácido poliglicólico 2-0 y 3-0; nylon 2-0.
- Compresas estériles.

5.2. Métodos

5.2.1. Área de Estudio

Las ovariectomías fueron realizadas en el Hospital Veterinario Pet'a Vet, en la Zona 7 de la Ciudad de Guatemala.

5.2.2 Grupos

Dividí las perras en 2 grupos de 10 cada uno, los tratamientos fueron distribuidos al azar.

5.2.3 Criterios de Inclusión

- Perras no castradas.
- Sin raza ni peso definido.
- Edad comprendida entre 6 meses y 7 años.
- Clasificación ASA I y II.
- Perras de temperamento tranquilo para no hacer uso de otros fármacos que afectaran los parámetros evaluados.

5.2.4. Examen Físico

Realicé el examen clínico de cada perra y en base al peso corporal calculé las dosis de los fármacos a utilizar en cada una.

5.2.5. Preanestesia

Para sedar a las pacientes de ambos grupos administré diazepam por vía intravenosa a dosis de 0.5 mg/kg. Posteriormente administré el analgésico de la siguiente manera: en las perras del grupo de fentanilo se utilizó una dosis de 0.005 mg/kg intravenoso. En las perras del grupo de tramadol la dosis administrada fue de 2 mg/kg intravenoso. En ambos casos la administración fue lenta, diluyendo el fármaco en suero en una jeringa de 3 cc.

5.2.6. Anestesia

La inducción la realicé utilizando propofol a dosis de 5 mg/kg por vía intravenosa. Al entrar al plano anestésico profundo fue colocado el tubo

endotraqueal y se preparó a las pacientes para realizar las cirugías. En el mantenimiento del plano anestésico se utilizó propofol a una dosis de 0.4 mg/kg, dicha dosis fue administrada cada minuto.

5.2.7. Analgesia

Para la redosificación del analgésico, durante el procedimiento quirúrgico, se tomó en cuenta la alteración de los parámetros fisiológicos (frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria) al realizar estímulos dolorosos. En los casos que requirieron redosificación la dosis utilizada en el grupo fentanilo fue de 0.0025 mg/kg y en el grupo tramadol fue de 1mg/kg, en ambos grupos los fármacos fueron administrados por vía intravenosa lenta, diluidos en suero en una jeringa de 3 cc.

5.2.8. Monitoreo

Realicé el monitoreo y registro de los parámetros evaluados antes, durante y después de estímulos dolorosos específicos. Para la frecuencia cardíaca utilicé un estetoscopio esofágico y electrocardiógrafo veterinario. Las respiraciones por minuto fueron medidas observando el número de veces que se elevó el tórax o abdomen superior durante 30 segundos, multiplicándolo por 2. El pulso fue medido palpando la arteria femoral, contando las pulsaciones durante 30 segundos y multiplicándolo por 2. El tiempo de llenado capilar y la coloración de las mucosas fueron medidas en la mucosa oral. Para medir la temperatura utilicé un termómetro digital rectal.

Los estímulos dolorosos evaluados fueron:

- Incisión de piel.
- Incisión de línea alba.
- Manipulación, ligadura y sección del complejo arteriovenoso ovárico y corte del ligamento suspensorio de ovario izquierdo.
- Manipulación, ligadura y sección del complejo arteriovenoso ovárico y corte del ligamento suspensorio de ovario derecho.
- Manipulación, ligadura y sección de cuello uterino, incluyendo venas y arterias uterinas.
- Sutura de peritoneo y músculo.
- Sutura de piel.

El monitoreo de parámetros fisiológicos continuó hasta la extubación del paciente para evaluar posibles efectos secundarios. Realicé el monitoreo de la misma manera que durante el procedimiento quirúrgico. (ver hoja de control, anexos)

5.2.9. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de las variables frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria utilicé la prueba T de Student. Para las variables de tiempo de llenado capilar y coloración de mucosas utilicé la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Para el análisis se utilizó el programa InfoStat/P, versión 2.0.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Resultados

En los resultados que se presentan en la tabla 1 (ver anexos) se observa que no hubo diferencia estadística significativa en la frecuencia cardíaca, en la comparación de la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) antes y durante la realización del estímulo doloroso específico y durante y después de la realización de los estímulos dolorosos específicos en la comparación de los fármacos analgésicos utilizados en el estudio.

En los resultados que se presentan en la tabla 2 (ver anexos) se observa que si hubo diferencia estadística significativa en la frecuencia respiratoria, entre los dos tratamientos, al realizar los estímulos dolorosos en ovario derecho (antes-durante) y durante la manipulación del útero (antes-durante y durante-después).

En los resultados presentados en la tabla 3 (ver anexos) se observa que no hubo diferencia estadística significativa en el tiempo de duración de la primera dosis entre ambos tratamientos.

6.2. Discusión

El propósito de este estudio fue comparar los efectos analgésicos transoperatorios de tramadol vs fentanilo, y evaluar la eficacia en base a la variación de los parámetros fisiológicos. Ambos tratamiento proporcionaron analgesia efectiva.

El fentanilo es un potente analgésico de rápida acción y corta duración indicado para el tratamiento del dolor agudo durante procedimientos quirúrgicos al administrarlo intravenoso (Thompson 2003). Como se observa en los resultados

presentados en este estudio el fentanilo proporcionó un efecto analgésico efectivo, las perras operadas no presentaron variación en los parámetros evaluados y su recuperación fue tranquila y sin efectos secundarios.

El tramadol es un agente sintético agonista de los receptores opioides, cuya actividad no se acredita especialmente a la acción sobre estos receptores, sino también a los efectos que causa al inhibir la recaptación de monoaminas. Está indicado en el tratamiento de procesos dolorosos, tanto agudos como crónicos y de intensidad moderadas o severa (Alamo, 2005). Los resultados que obtuvimos de este estudio demuestran que el tramadol proporcionó analgesia efectiva y no se observó efectos secundarios.

De los parámetros fisiológicos evaluados, el único que presentó diferencia estadística significativa, fue la frecuencia respiratoria.

Esta diferencia estadística significativa se observó durante los estímulos relacionados al ovario derecho y útero. Esta variación está relacionada al tiempo de duración del efecto analgésico observado en este estudio.

Flores, 2005, menciona que el tiempo de duración de analgesia que proporciona el fentanilo es de aproximadamente 30 minutos, como pudimos confirmar con los resultados obtenidos en este estudio, que reportó un tiempo promedio de duración de 31.70 minutos. No se tiene un dato exacto del tiempo de duración del tramadol como analgésico transoperatorio, al administrarlo por vía intravenosa durante el período de preanestesia, pero en este estudio se obtuvo un tiempo de duración promedio de 33.33 minutos, similar al tiempo de duración obtenido al utilizar el fentanilo. Sin embargo, en las pacientes que fue necesaria la redosificación, se observó menor tiempo de efecto analgésico en fentanilo (aproximadamente 2 minutos) que en tramadol (aproximadamente 8 minutos).

En este estudio, pudimos determinar que el efecto analgésico del fentanilo fue superior al observado en tramadol. González, 1994, menciona que el fentanilo es un narcótico sintético más liposoluble y más potente que la morfina, mientras que el tramadol es un narcótico atípico, 35 veces menos potente que la morfina. Además de ser más potente, la liposolubilidad del fentanilo le confiere un tiempo de acción más rápido y una duración más corta, siendo esta información acorde a los datos obtenidos en las cirugías del estudio.

VII. CONCLUSIONES

1. No hubo diferencia estadística significativa en los parámetros de frecuencia cardíaca, coloración de mucosas y tiempo de llenado capilar de las perras de los grupos estudiados.
2. Se observó diferencia estadística significativa (<0.05) en la frecuencia respiratoria de las perras de los grupos estudiados, en los estímulos de manipulación de ovario derecho (antes-durante) y manipulación de útero (antes-durante y durante-después).
3. No hubo diferencia estadística significativa en el tiempo de duración de la dosis inicial de fentanilo y tramadol.
4. No se presentaron efectos secundarios en las pacientes de los grupos estudiados.
5. La redosificación del fentanilo ejerció un efecto analgésico más rápido que la redosificación del tramadol.
6. Ambos tratamientos fueron eficaces para la prevención del dolor transquirúrgico en ovariectomías en perras.
7. El fentanilo provee mejor analgesia transoperatoria que el tramadol en ovariectomías en perras.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios para evaluar la eficacia del tramadol intravenoso, utilizando otros protocolos anestésicos.
2. Realizar investigaciones sobre el uso del tramadol en otros procedimientos quirúrgicos en perros.
3. Realizar un estudio para evaluar el tiempo de efecto analgésico de redosificación transoperatorio de tramadol.

IX. RESUMEN

En este estudio se comparó la capacidad analgésica de dos fármacos, fentanilo y tramadol. El fentanilo es un analgésico potente que actúa a nivel de receptores opioides inhibiendo la actividad de fibras dolorosas, este a pesar de ser un analgésico indicado para el tratamiento del dolor quirúrgico es un fármaco que produce dependencia, por esta razón es de uso controlado y puede ser difícil de adquirir. El tramadol que es un analgésico potente indicado para el tratamiento de dolor leve a severo, su acción es doble, actúa a nivel del receptor opioide Mu e inhibe la recaptación de monoaminas, impidiendo la transmisión del dolor a través de la médula espinal. Éste fármaco no es de uso controlado como el fentanilo y puede ser adquirido con más facilidad, pudiendo ser una alternativa eficaz para el tratamiento del dolor trans operatorio.

La capacidad analgésica del tramadol y fentanilo fue evaluada por medio de la medición de los parámetros fisiológicos durante ovariectomías en perras. Se utilizó un diseño completamente al azar, con dos grupos de 10 pacientes cada uno. Los datos fueron procesados utilizando la prueba paramétrica T de Student (frecuencia cardíaca y respiratoria) y la prueba no paramétrica de Wilcoxon (llenado capilar y coloración de mucosas).

Los resultados obtenidos de este estudio demuestran que tanto tramadol como fentanilo proporcionaron analgesia efectiva y no provocaron efectos secundarios. No hubo diferencia estadística significativa en los parámetros de frecuencia cardíaca, coloración de mucosas y tiempo de llenado capilar, sin embargo si hubo diferencia estadística significativa en la frecuencia respiratoria. Esto nos indica que a pesar que ambos fármacos fueron efectivos en la prevención del dolor transoperatorio, el fentanilo proporcionó mayor analgesia que el tramadol.

SUMMARY

This study compared the analgesic capacity of two drugs, fentanyl and tramadol. Fentanyl is a potent analgesic that acts on opioid receptors inhibiting the activity of pain fibers, this despite being an analgesic indicated for the treatment of surgical pain is a drug that produces dependence, for this reason is user controlled and can be difficult to acquire. Tramadol is a potent analgesic indicated for the treatment of mild to severe pain, its action is twofold, acts at the mu opioid receptor and also inhibits reuptake of monoamines, preventing the transmission of pain through the spinal cord. This drug is not of controlled use such as fentanyl and can be acquired more easily; it can be an effective alternative for the treatment of intra-operative pain.

The analgesic ability of tramadol and fentanyl was assessed by measuring physiological parameters during ovariohysterectomías in dogs. We used a completely randomized design with two groups of 10 patients each. The data was processed using the parametric Student t test (heart rate and breathing) and the nonparametric Wilcoxon test (capillary refill and color of mucous membranes).

The results of this study demonstrate that both tramadol and fentanyl provided effective analgesia and did not cause side effects. There was no statistically significant difference in parameters of heart rate, mucous membrane color and capillary refill time, however there was statistically significant differences in respiratory rate. This indicates that although both drugs were effective in preventing intraoperative pain, fentanyl provided better analgesia than tramadol.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Adams, D. 1989. Anatomía Canina, Estudio Sistémico. Acribia, S.A. Trad. JP Laborda. Zaragoza, ES. 489 p.
2. Alamo, S. 2005. Guía Farmacológica de los Analgésicos: Tramadol (en línea). España., Arán Ediciones, S.L. Consultado 20 oct. 2009. Disponible en <http://books.google.com.gt/books?id=OvEPIvUwSqQC&pg=PA472&dq=fentanilo+farmacologia#v=onepage&q=&f=false>
3. Argueta López, R. 2007. Propiedades Farmacológicas Básicas del Tramadol en Analgesia Veterinaria (en línea). Toluca, MX. Consultado 24 nov. 2009. Disponible en <http://www.articulosgratis.com/medicina/propiedades-farmacologicas-basicas-del-tramadol-en-analgesia-veterinaria.html>
4. Bojrab, M. 1983. Current Techniques in Small Animal Surgery. 2 ed. Philadelphia, US., Lea & Febiger. 279 p.
5. Burzaco, O; Martínez, M. 2001. La Valoración preanestésica. Riesgo Anestésico (en línea). Zaragoza, ES. Consultado 24 nov. 2009. Disponible en http://cirugiaveterinaria.unizar.es/Inicio/Trabajos/Temas_anestesia/VALORACI.PDF
6. Cárdenas M. Urgencias Toxicológicas: Opioides (en línea). Colombia. Consultado 9 oct. 2009. Disponible en <http://www.encolombia.com/medicina/Urgenciastoxicologicas/oPIOIDES.htm>
7. Flores, J. 2005. Farmacología Humana: Fentanilo (en línea). 4 ed. Barcelona, ES., Masson, S.A. Consultado 20 oct. 2009. Disponible en http://books.google.com.gt/books?id=OvEPIvUwSqQC&printsec=frontcover&source=gbs_v2_summary_r&cad=0#v=onepage&q=&f=false

8. Getty, Robert. 2000. Anatomía de los animales domésticos. 5 ed. Distrito Federal, MX. Masson, S.A. 1901-1903 p.
9. González, A; Dagnino, J. 1994. Analgésicos Narcóticos (en línea). Santiago; CH. Consultado 15 mar. 2011. Disponible en: www.escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/boletín/ftml/dolor/3_5.html
10. Ground, S; Sablotzki, A. 2004. Clinical Pharmacology of Tramadol: Pharmacodynamic Properties. Alemania. Consultado 4 oct. 2009. Disponible en <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=10&hid=12&sid=23702a1c-41ab-44dc-943e-11a7418a7d9e%40sessionmgr14&bdata=JmFtcDtsYW5nPWVzJnNpdGU9ZWVhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=cmedm&AN=15509185#db=cmedm&AN=15509185>
11. Henry, M; Thompson, J. 2005. Cirugía Clínica: Analgésicos (en línea). Barcelona, España. MASSON, S.A. Consultado 8 oct. 2009. Disponible en http://books.google.com.gt/books?id=SUaNHbC2G3UC&printsec=frontcover&source=gbs_v2_summary_r&cad=0#v=onepage&q=&f=false
12. Hilbery, A. Ed. 1992. Manual de anestesia de los pequeños animales. 3 ed. Zaragoza, ES., Acribia. (p. 12).
13. Maddison, J; Page, S; Church, D. 2004. Farmacología clínica en pequeños animales. Ed. S Bureau. Trad. AL Jure. Buenos Aires, AR. Inter-Médica. 494 p.
14. Miur, W; Hubbell, J. 1989. Manual de Anestesia Veterinaria. Zaragoza, ES., Acribia. (p. 327).
15. Robertson, S. 2004. Preemptive and Postoperative Approches to Pain Management. Clinician´s Brief 6(4): 52.

16. Sanhueza, JA. 2005. Comparación de los efectos analgésicos y cardiorespiratorios de la infusión intraoperatoria de fentanilo versus tramadol, en perras (*canis familiaris*) sometidas a ovariectomía anestesiadas con isofluorano (en línea). Tesis Med. Vet. Temuco, CH. Universidad Católica de Temuco. Consultado 24 nov. 2009. Disponible en <http://biblioteca.uct.cl/tesis/jorge-sanhueza/tesis.pdf>
17. Sumano, H; Ocampo, L. 2006. Farmacología Veterinaria. 3 ed. Distrito Federal, MX., McGraw-Hill Interamericana. 1082 p.
18. Thompson, D. 2003. Analgesia (en línea). Estados Unidos de América. Consultado 7 oct. 2009. Disponible en <http://www.vasg.org/analgesia.htm>.

XI. ANEXOS

Tabla 1

Comparación de la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) antes y durante la realización del estímulo doloroso específico, durante y después de la realización de los estímulos dolorosos específicos

Estímulo Doloroso	Variable	Tratamiento	P	Resultado
Incisión de Piel	Antes-Durante	Fentanilo Tramadol	>0.9999	NDS
Incisión de Piel	Durante-Después	Fentanilo Tramadol	0.2292	NDS
Incisión Línea Alba	Antes-Durante	Fentanilo Tramadol	>0.9999	NDS
Incisión Línea Alba	Durante-Después	Fentanilo Tramadol	0.4411	NDS
Ovario Izquierdo	Antes-Durante	Fentanilo Tramadol	0.3273	NDS
Ovario Izquierdo	Durante-Después	Fentanilo Tramadol	0.2944	NDS
Ovario Derecho	Antes-Durante	Fentanilo Tramadol	0.2471	NDS
Ovario Derecho	Durante-Después	Fentanilo Tramadol	0.1918	NDS
Útero	Antes-Durante	Fentanilo Tramadol	0.2148	NDS
Útero	Durante-Después	Fentanilo Tramadol	0.0621	NDS
Sutura peritoneo-músculo	Antes-Durante	Fentanilo Tramadol	0.4115	NDS
Sutura peritoneo-músculo	Durante-Después	Fentanilo Tramadol	>0.9999	NDS
Sutura Piel	Antes-Durante	Fentanilo Tramadol	0.1346	NDS
Sutura Piel	Durante-Después	Fentanilo Tramadol	0.3553	NDS

NDS: No presentó diferencia significativa. DS: Presentó diferencia significativa.

.Tabla 2

Comparación de la frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto) antes y durante la realización del estímulo doloroso específico, durante y después de la realización de los estímulos dolorosos específicos.

Estímulo Doloroso	Variable	Tratamiento	P	Resultado
Incisión de Piel	Antes- Durante	Fentanilo Tramadol	>0.9999	NDS
Incisión de Piel	Durante- Después	Fentanilo Tramadol	0.5560	NDS
Incisión Línea Alba	Antes- Durante	Fentanilo Tramadol	0.1617	NDS
Incisión Línea Alba	Durante- Después	Fentanilo Tramadol	0.5078	NDS
Ovario Izquierdo	Antes- Durante	Fentanilo Tramadol	0.4583	NDS
Ovario Izquierdo	Durante- Después	Fentanilo Tramadol	0.6024	NDS
Ovario Derecho	Antes- Durante	Fentanilo Tramadol	0.0149	DS
Ovario Derecho	Durante- Después	Fentanilo Tramadol	0.4528	NDS
Útero	Antes- Durante	Fentanilo Tramadol	0.0485	DS
Útero	Durante- Después	Fentanilo Tramadol	0.0158	DS
Sutura peritoneo- músculo	Antes- Durante	Fentanilo Tramadol	0.5400	NDS
Sutura peritoneo- músculo	Durante- Después	Fentanilo Tramadol	>0.9999	NDS
Sutura Piel	Antes- Durante	Fentanilo Tramadol	0.7819	NDS
Sutura Piel	Durante- Después	Fentanilo Tramadol	0.4443	NDS

NDS: No presentó diferencia significativa. DS: Presentó diferencia significativa.

Tabla 3

Comparación de la duración del efecto analgésico de la primera dosis.
Fentanilo vs tramadol.

Tratamiento	Tiempo (minutos)	P
Tramadol	33.33	0.2419
Fentanilo	31.70	

CONTROL DE PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

Nombre del Paciente: _____.

Número: _____.

Raza: _____.

Edad: _____.

	E.F.	Dia	Ind	T/F	Incisión de piel	Incisión de línea alba	Ovario Izquierdo	Ovario Derecho	Útero	Sutura Peritoneo y músculo	Sutura de Piel	PO. 1	PO. 2
F.C.													
F.R.													
Pulso													
C. Muc.													
Llenad o capilar													
Temp.													

Observaciones: _____
