

ARTÍCULOS ORIGINALES



Comparación de dos protocolos anestésicos para ovariectomía en perras sanas[†]

Revista
Colombiana de
Ciencias
Pecuarias

Comparison of two anesthetic protocols for ovariectomomy in healthy female dogs

Paola C Báez^{1*}, MV, Esp. Clin; Isabel C Ruíz^{1,2} MV; Luis F Restrepo³, Estadístico, Esp; Jhon D Ruíz², MV, MS.

¹Grupo de Investigación Centauro, Escuela de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

²Grupo de Investigación INCA-CES, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia.

³Escuela de Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
pabasu@yahoo.com

(Recibido: 11 abril, 2007; aceptado: 10 octubre, 2007)

Resumen

Para determinar los cambios hemodinámicos, y fisiológicos y la recuperación en dos protocolos anestésicos, en hembras caninas sanas durante ovariectomía (OVH) electiva, se utilizaron dos grupos de animales, a cada uno de los cuales se les asignó un protocolo anestésico: Grupo I (fentanil+ etomidato), grupo II (fentanil + tiopental). En ambos grupos el mantenimiento se hizo con isoflurano. Cada cinco minutos durante el procedimiento quirúrgico se midieron las siguientes variables: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, dióxido de carbono expirado, presión arterial no invasiva, saturación de oxígeno. Las variables que presentaron significancia, desde el punto de vista estadístico, fueron: temperatura, con una media en el protocolo I de 37.7 ± 1.4 , y de 38.0 ± 1.2 en el protocolo II ($p < 0.05$); y la variable capnografía con una media para el protocolo I de 50.9 ± 19.1 ($p < 0.05$) y en el protocolo II de 51.9 ± 7.9 . Las demás variables se comportaron dentro de los parámetros normales, sin cambios significativos entre los protocolos. Durante el tiempo de recuperación se midieron las siguientes variables: tiempo de presentación del reflejo deglutorio, posición esternal, primera ingesta de líquidos y primera ingesta de alimentos. En resumen, desde el punto de vista estadístico los dos protocolos se comportaron de manera similar a pesar de las diferencias significativas de las variables temperatura y capnografía, por tanto corresponde al criterio clínico definir cuál de los dos protocolos utilizar, dependiendo de variables y circunstancias distintas a las analizadas en este estudio, como son la disponibilidad y el precio de los medicamentos, entre otros.

Palabras clave: anestesia en caninos, constantes fisiológicas, esterilización canina, hemodinamia, inducción y premedicación anestésica.

[†] Para citar este artículo: Báez PC, Ruíz IC, Restrepo LF. Comparación de dos protocolos anestésicos para ovariectomía en zonas sanas. Rev Col Cienc Pec 2007; 20:425-430.

* Autor para el envío de la correspondencia y la solicitud de separatas: Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de Antioquia. A.A. 1226. Medellín, Colombia. E-mail: pabasu@yahoo.com

Summary

To determine the hemodynamic and physiologic changes and the characteristics of the recuperation phase in two anesthetic protocols to be used in healthy female dogs for elective ovariohysterectomy, two groups of animals were used in order to test two protocols: Group I was given fentanyl + etomidato and group II fentanyl + thiopental. For maintenance isoflurane was used in both groups. The following variables were measured at five minute intervals during the surgical procedure: cardiac frequency, breathing frequency, temperature, expired carbon dioxide, non-invasive blood pressure and oxygen saturation. Statistically, temperature and capnography were the only ones yielding significant results: temperature presented an average of 37.7 ± 1.4 , in protocol I and 38.0 ± 1.2 in protocol II ($p < 0.05$); for capnography the average was of 50.9 ± 19.1 for protocol I and 51.9 ± 7.9 for protocol II ($p < 0.01$), the other variables did not present statistical differences between the tested protocols and maintained themselves within physiological parameters. For recuperation the following variables were measured: time to gag reflex, external position, time of liquid ingestion and time of ingestion of solids. In summary, in spite of the significant differences in temperature and capnography, the values were always within physiological parameters therefore in practical terms the protocols behaved in a similar manner. It corresponds to the clinician to define which of the two protocols is more suitable depending of variables and circumstances other than those analyzed in this study such as costs and availability.

Key words: *anesthetic induction and premedication, canine anesthesia, canine sterilization, hemodynamics, physiological constants.*

Introducción

La elección de un protocolo anestésico es vital para asegurar el bienestar clínico del paciente durante los procedimientos quirúrgicos, que cada vez son más frecuentes en la medicina de pequeñas especies (7). En el procedimiento anestésico las tres fases que lo componen son: la premedicación, la inducción y el mantenimiento. Entre los agentes anestésicos usados en la premedicación de pequeñas especies animales se encuentran los opioides, como el fentanil, un narcótico agonista sintético, cuya analgesia es 75 a 125 veces más poderosa que la de la morfina (11). Uno de los cambios fisiológicos importantes que presenta el fentanil, es la depresión ventilatoria, dosis dependiente, principalmente por un efecto directo depresor sobre el centro de la ventilación del sistema nervioso central (SNC). Este agente ha sido usado durante procedimientos quirúrgicos cortos, o por medio de infusión para proveer al paciente una analgesia prolongada (11).

En cuanto a los agentes anestésicos para la inducción, uno de los más tradicionales ha sido el tiopental, que cuenta entre sus ventajas disminuir la presión intracraneal, además, posee efectos protectores cerebrales si es administrada antes de un evento hipoxémico (11); entre sus desventajas se encuentra que es depresor del miocardio, pudiendo

llevar a la presentación de taquicardia y arritmias (2, 11).

Actualmente en Colombia se ha introducido el uso del etomidato, que es un agente inductor anestésico no barbitúrico, de acción corta, que produce cambios leves en el sistema cardiopulmonar, dando una estabilidad clínica durante la anestesia (9).

El mantenimiento por medio de anestesia inhalada ofrece un despertar más rápido por su depuración a través de los pulmones y además, no tiene un efecto acumulativo en el organismo, estas dos ventajas nos permiten ofrecer al paciente una anestesia más segura (5). Se han realizado estudios sobre la comparación de diferentes protocolos anestésicos, pero este campo necesita una mayor profundización, por esto la necesidad de seguir investigando en esta área. Sin embargo, para la OVH, no existe un protocolo estandarizado; por ello, la finalidad de este estudio fue el acercamiento a un protocolo seguro para la paciente.

Materiales y métodos

Aval del Comité de Ética

Este estudio contó con el aval del Comité de Ética para la experimentación animal de la Universidad de Antioquia. (Acta 30 de abril de 2006).

Diseño experimental

En el estudio se trabajó con 10 perras de raza Labrador, todas bajo las mismas condiciones de vivienda, alimentación y trabajo; las cuáles fueron elegidas aleatoriamente, bajo los siguientes criterios de inclusión: edad entre los 3 y 7 años, peso entre 20 y 35 Kg. condición corporal entre 3 y 4, y exámenes clínicos y de laboratorio normales.

Los animales fueron distribuidos en dos grupos, tal como se describe en la tabla 1. Se tomaron muestras de sangre para las pruebas de laboratorio perfil hemático, química sanguínea que incluía alanino aminotransferasa (ALT), fosfatasa alcalina, creatinina, nitrógeno ureico en sangre (NUS) y fueron revisadas clínicamente 24 horas antes del procedimiento. Luego fueron llevadas al Centro de Medicina veterinaria y Zootecnia del CES ubicado en calle la 36D sur Km. 4 loma del escobero, Envigado. Las pacientes contaban con un ayuno de 12 horas, allí se realizó el procedimiento quirúrgico.

Tabla 1. Anestésicos y dosis utilizados en el estudio.

Grupos	Premedicación e inducción	Mantenimiento
I	Fentanil + Tiopental (0.005 mg/Kg) IV	Isoflurano (CAM 3%) (5mg/Kg) IV
II	Fentanil + etomidato (0.005 mg/Kg) IV	Isoflurano (CAM 3%) (1.5 mg/Kg) IV

Las pacientes fueron pesadas y de nuevo revisadas clínicamente, luego se pasaron a la sala de preparación en donde fueron canalizadas con un catéter N° 22, y se administró solución Ringer Lactato a una tasa de infusión de 10 ml/Kg/h; luego se depiló el área quirúrgica que abarcaba desde el ombligo hasta el pubis. Antes de iniciar la anestesia se tomaron los parámetros de las variables frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura siendo este el tiempo pre-anestésico. Posteriormente fueron pasadas a la sala de cirugía donde se realizó la premedicación con fentanil a una dosis de 0.005 mg/Kg, a los 5 minutos se realizó la inducción con tiopental a una dosis de 5 mg /Kg en el grupo I, etomidato a 1.5 mg/Kg en el grupo II, luego se procedió a intubar la paciente y se conectó

a la máquina de anestesia inhalada, con el uso del isoflurano, iniciando con una concentración alveolar mínima de 3%, se puso el oxímetro de pulso en la lengua y una banda elástica inflable, alrededor del miembro torácico derecho para la medición de la presión arterial no invasiva; las variables fueron tomadas por medio de la máquina de anestesia con monitor de marca Datex-Omeda® serie S5 con vaporizador de tecnología 4.

Una vez preparado el campo quirúrgico se inició el procedimiento OVH, y de inmediato se empezaron a tomar los parámetros fisiológicos de frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, capnografía, oximetría de pulso, electrocardiografía y presión arterial no invasiva hasta la expulsión de la sonda endotraqueal. Cada cinco minutos durante el procedimiento quirúrgico se midieron las variables frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, oximetría de pulso, capnografía y presión arterial no invasiva. Por último se tuvieron en cuenta los parámetros de tiempo para la ingesta de agua y comida, junto con la recuperación total.

Las pacientes fueron medicadas en el postoperatorio con cefalexina® (20 mg/Kg cada 12 horas durante 8 días) y baxidin® para limpiezas tres veces al día en el área de incisión.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron por la prueba de contraste no paramétrica de Mann-Whitney debido a que no se convalidaron los supuestos del método paramétrico. El análisis se realizó para cada una de las mediciones tomadas cada cinco minutos y se hizo también un análisis general a lo largo del tiempo donde las variables respuesta fueron: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, oximetría de pulso, capnografía y presión arterial no invasiva, y las variables de recuperación: tiempo de presentación del reflejo deglutorio, posición esternal, primera ingesta de líquidos e ingesta de alimento sólido. Además, se hizo un análisis descriptivo exploratorio de tipo unidimensional, con el sistema de información SAS, para cada variable en cada tiempo y en cada protocolo.

Resultados

El peso promedio de las pacientes fue 25.6 ± 1.3 Kg, la edad promedio fue 4.2 ± 2.1 años, y la condición corporal general fue de 4.2 ± 1.2 . En el análisis general se observaron diferencias significativas para las variables de temperatura: para

el protocolo I fue de 37.7 ± 1.4 °C y para el II de 38.0 ± 1.2 °C ($p < 0.05$) (véase Figura 1). La capnografía también mostró diferencias significativas: para el protocolo I, fue de 50.9 ± 19.1 mmHg, y para el protocolo II, fue de 51.9 ± 7.9 mmHg ($p < 0.01$). Las demás variables no mostraron diferencia estadística significativa (véase Tabla 2).

Tabla 2. Resultados generales de los dos protocolos utilizados.

Variables	Grupos experimentales	
	Protocolo I	Protocolo II
Frecuencia Cardíaca (lpm)	127.1 ± 12.5	126.91 ± 1.2
Frecuencia respiratoria (rpm)	20.64 ± 22.2	20.11 ± 34.5
Temperatura (°C)	37.7 ± 1.4	38.0 ± 1.2
Oximetría de pulso (%)	97.5 ± 1.5	97.3 ± 1.8
Presión arterial no invasiva (mmHg)	99.6 ± 24.8	99.7 ± 15.0
Capnografía* (mmHg)	50.9 ± 19.1	51.9 ± 7.9

Media y coeficiente de variación

La variable de temperatura fue una de las variables, como vimos en el análisis general, que presentó diferencia estadística significativa (véase Tabla 2), además fue una de las variables en las que el coeficiente de variación fue mínimo (entre 0.5 a 1.5). La capnografía fue la otra variable

que mostró diferencia significativa en el análisis general, la media de esta variable para los dos protocolos siempre se mantuvo por encima de los valores normales, y el coeficiente de variación fue mayor para el protocolo I que para el II (véase Figura 2).

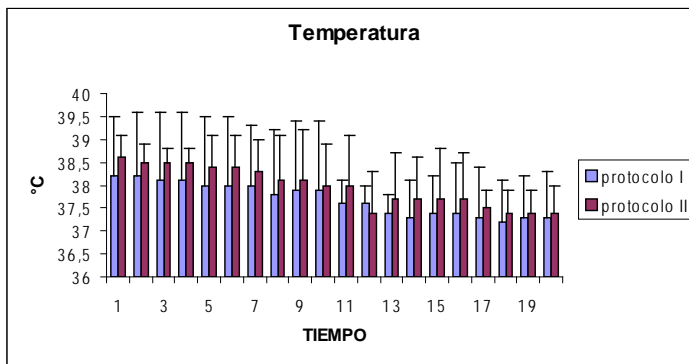


Figura 1. Comparación de la variable temperatura en los dos protocolos (valores promedio \pm DE).

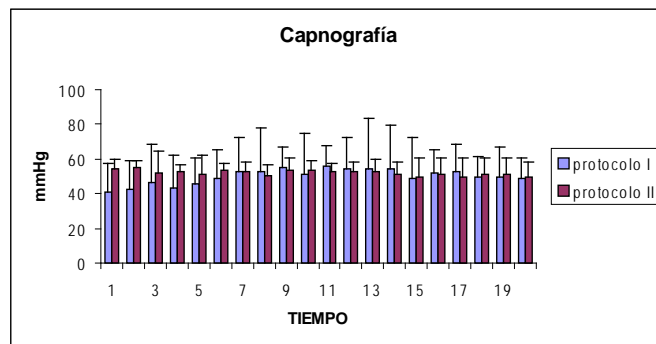


Figura 2. Comparación de la variable capnografía en los dos protocolos (valores promedio \pm DE).

La frecuencia respiratoria fue la variable que más variaciones tuvo con respecto al coeficiente de variación, si se observa la grafica, el tiempo 1 del protocolo I presentó un coeficiente de variación de 97.2, el cuál fue el más alto en todos los tiempos incluyendo ambos protocolos. El tiempo 9 fue estadísticamente significativo: para el protocolo I, 29.0 ± 14.8 ; y para el protocolo II, 17.2 ± 14.4 ($p < 0.05$); así mismo, en el tiempo 10 se encontró 24 ± 18.6 y 15.8 ± 27.3 ($p < 0.05$) para los protocolos I y II, respectivamente (véase Figura 3).

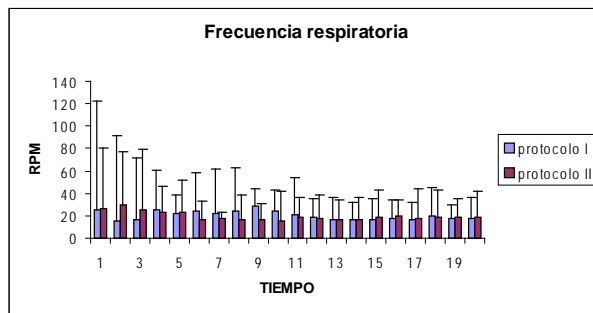


Figura 3. Comparación de la variable frecuencia respiratoria en los dos protocolos (valores promedio \pm DE).

Discusión

Los estudios relacionados con la anestesiología, en el campo de la medicina veterinaria, han venido cobrando gran importancia en Colombia. Cada día se apela más a protocolos estandarizados para cada paciente según su estado clínico y esto ha sido posible gracias a que el conocimiento sobre nuevos fármacos se ha ampliado significativamente. En este estudio, a diferencia del realizado por Giese *et al*, las pacientes a las que se les aplicó el etomidato no presentaron signos de dolor en el sitio de inyección, ni apnea luego de la inducción (3).

En este estudio experimental, se encontró significancia estadística en las variables de temperatura y capnografía. La variable capnografía presentó, una media para el protocolo I de 50.9 ± 19.1 mmHg y para el protocolo II 51.9 ± 7.9 mmHg (véase Tabla 2). Aunque se evidenció esta diferencia, hay que resaltar que los valores de capnografía, en ambos protocolos, estuvieron por encima de lo normal. Muchos factores pueden intervenir en el comportamiento de la capnografía - concentración de dióxido de carbono expirado - por ejemplo,

el aumento de la actividad muscular, aumento de temperatura e hipertiroidismo, pero ninguna de estas condiciones explican el aumento observado en nuestras pacientes (8).

A pesar que las diferencias fueron significativas, las temperaturas nunca estuvieron por fuera de los rangos fisiológicos ($38.0-39.5$ °C) (14). En la literatura no se encontraron datos específicos sobre temperatura para los medicamentos utilizados. Una posible explicación para nuestro hallazgo podría estar relacionada con el hecho de que el tiopental presenta una redistribución en el organismo que le confiere una acción más prolongada, y de esta manera se alarga la acción sobre el metabolismo, con un consecuente efecto mayor sobre la temperatura. El etomidato, por su parte, tiene una tasa metabólica más rápida, y de esta manera interfiere poco con el metabolismo (2). Adicionalmente es importante notar que algunas pacientes inducidas con etomidato, presentaron movimientos musculares que han sido reportados en la literatura (4, 6) y que podrían contribuir al mantenimiento de temperaturas normales.

Para esta variable, en la literatura consultada, no se encontraron datos específicos sobre los efectos de los diferentes anestésicos sobre la temperatura corporal. Desde el punto de vista fisiológico, algunos de los factores que influyen sobre la producción de calor por parte del organismo son: el metabolismo basal, el aumento del metabolismo debido a actividad muscular, el efecto de la adrenalina y noradrenalina, y la estimulación simpática de las células (11). Teniendo esto presente, durante un procedimiento anestésico, la declinación de la tasa metabólica de los anestésicos en general, la supresión del tono y actividad muscular, la pérdida de calor a través del campo quirúrgico debido al rasurado, la aplicación de soluciones antisépticas y la exposición visceral, pueden producir una disminución de la temperatura (8).

La variable frecuencia respiratoria, fue una de las que más presentó heterogeneidad en los dos protocolos, teniendo en cuenta al coeficiente de variación, en el protocolo I, la frecuencia respiratoria fue de 20.64 ± 22.2 y en el protocolo

II de 20.11 ± 34.5 (véase Figura 3). Las pacientes del protocolo I mostraron más variaciones en la frecuencia respiratoria durante el procedimiento, esto puede atribuirse a respuestas individuales a la anestesia o también a la posible percepción de dolor durante el procedimiento. Los fármacos anestésicos utilizadas en este protocolo producen depresión respiratoria; tal es el caso del fentanyl, un depresor respiratorio dosis dependiente (10, 15), por su efecto directo sobre el centro de la respiración (10). Por su parte, el tiopental es depresor de la respiración y además deprime los reflejos laríngeos (1, 13), mientras que el isoflurano causa también depresión respiratoria dependiente de la dosis (14). Por todo lo anterior, los hallazgos de la frecuencia respiratoria pueden ser, como se mencionó antes, por respuestas individuales.

En el tiempo 9 y 10 se presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la frecuencia respiratoria, con un valor menor para el protocolo II. Esto

podría estar relacionado con el hecho de que el etomidato, inicialmente, puede producir aumentos de la frecuencia respiratoria para luego volver a valores normales o más disminuidos (12). Sin embargo, es importante mencionar que a pesar de la diferencia, los valores estuvieron dentro de los parámetros normales. Las demás variables no presentaron significancia estadística en el análisis general y se comportaron dentro de los parámetros normales. Por último, las variables de recuperación no presentaron diferencias significativas, además no se encontraron trabajos en donde se relacionen las variables de recuperación de este trabajo con otros de la misma área.

En resumen, desde el punto de vista estadístico los dos protocolos se comportaron de forma similar; se deberá entonces tener en cuenta factores como el económico, la disponibilidad de los fármacos y el criterio clínico para escoger algunos de los dos protocolos presentados en el trabajo de investigación.

Referencias

1. Agross M, Dodam J. Comparison of thiopental, propofol, and diazepam-ketamine anesthesia for evaluation of laryngeal function in dogs premedicated with butorphanol-glycopyrrolate. *J Am Anim Hosp Assoc* 2002; 38:506.
2. Botana L. Farmacología y terapéutica veterinaria. 2ª ed. Madrid: McGrawHill; 2002. p560.
3. Giese J. Etomidate versus tiopental for induction of anesthesia. *Anesth Analg*. 1985; 64:876
4. Gooding J, Corssen G. Etomidate: an ultrashort-acting nonbarbiturate agent for anesthesia induction. *Anesth Analg* 1976; 55:286-289.
5. Jhonson A, Comparision of isoflurane with sevoflurane for anesthesia induction and recovery in adult dogs. *Am J Vet Res* 1998; 59:478-481.
6. Kkorttila K, Tammisto T. Comparison of etomidato in combination with fentanyl or diazepam, with thiopentone as an induction agent for general anesthesia. *Anaesthesia* 1979; 55:151-162.
7. Laredo F. Técnicas de anestesia general inyectable. *Consulta Difusa Vet* 2001; 2:51-61.
8. Lincoln. Monitoreo de la temperatura durante la anestesia: ¿Es realmente necesario?. *Rev Cubana Pediatría* 2003; 75.
9. Liwik J. Injectable anesthesia in dogs; junio 2005. (URL://www.Ivis.org)
10. Otero P, Jacomet L, Pisera D. Estudio preliminar de los efectos cardio-respiratorios del fentanilo en caninos anestesiados con halotano. *Arch Med Vet* 2000; 32:185-192.
11. Paddelford R. Manual de anestesia en pequeños animales. 2ª ed. Knoxville: Intermédica; 2001. p.12-50.
12. Pascoe PJ, Ilkiw JE, Haskins SC, Patz JD. Cardiopulmonary effects of etomidate in hypovolemic dogs. *Am J Vet Res*. 1992; 53:2178-2182.
13. Reyes G. Inductores intravenosos. [Junio 2006] (URL: <http://telesalud.ucaldas.edu.co/telesalud/facultad>)
14. Seymour C, Gleed R. Small animal anaesthesia and analgesia. 1ª ed. England: Ed BSAVA; 1999. p 250-312
15. Stoelting RK. Pharmacology and physiology in anesthetic practice. 2ª ed. Philadelphia: JB Lippincott Company; 1991. p. 87-95.