

67  
Res.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**NEUMOPERITONEO EXPERIMENTAL Y  
EFECTOS HEMODINAMICOS EN EL PERRO**

**TESIS PRESENTADA ANTE LA  
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DE LA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**POR:**

**MARCO ANTONIO DIAZ CERVERA**

**ASESORES: DR. PATRICIO SANTILLAN DOHERTY  
DR. ROGELIO JASSO VICTORIA  
M.V.Z. J. RAUL OLMOS ZUÑIGA  
M.V.Z. J. LUIS ARREOLA RAMIREZ  
Q.F.B. AVELINA SOTRES VEGA**



**FALLA DE ORIGEN**

**MEXICO, D. F.**

**1995**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**NEUMOPERITONEO EXPERIMENTAL Y EFECTOS  
HEMODINAMICOS EN EL PERRO**

Tesis Presentada ante la

División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México  
para la obtención del título de:  
Médico Veterinario y Zootecnista

por:

**Marco Antonio Díaz Cervera**

**Asesores:** Dr. Patricia Santillán Doherty  
Dr. Rogelio Jasso Victoria  
M.V.Z. J. Raúl Olmos Zuñiga  
M.V.Z. J. Luis Arreola Ramírez  
Q.F.B. Avelina Sotres Vega

México D.F. 1995.

**A mis padres:**

**Ermilo Díaz y Mireya Cervera**

**Con todo mi amor, gracias por su paciencia.**

**A mis hermanos:**

**José y Alicia**

**Reyna y Francisco**

**Rosario y Oscar**

**con cariño y agradecimiento.**

**A Faby, Paco, Rodry y Richos.**

**A mis asesores:**

**Q.F.B. Avelina Sotres V.**

**Dr. Patricio Santillán D.**

**Dr. Rogelio Jasso V.**

**M.V.Z. Raúl Olmos Z.**

**M.V.Z. José Luis Arreola R.**

**Miembros del departamento de cirugía  
experimental del INER.**

**Mil gracias.**

**A Raúl y Miguel.**

**A los Srs. Amílcar y Javier.**

**A todas las personas que aprecio.**

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVO .....	4
MATERIAL Y METODOS.....	4
PROCEDIMIENTO QUIRURGICO.....	5
PRODUCCION DEL NEUMOPERITONEO.....	9
EVALUACION DE PARAMETROS HEMODINAMICOS.....	9
RECOLECCION DE MUESTRAS.....	10
RESULTADOS. ....	11
DISCUSION.....	13
CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	17
CUADRO No. 1.....	24
CUADRO No. 2.....	25
GRAFICA No. 1. ....	26
GRAFICA No. 2. ....	27
GRAFICA No. 3. ....	28
GRAFICA No. 4. ....	29

## RESUMEN

**Díaz Cervera Marco Antonio. Neumoperitoneo Experimental y Efectos Hemodinámicos en el Perro ( Bajo la dirección de: Dr. Patricio Santillán D., Dr. Rogelio Jasso V., M.V.Z. J. Raúl Olmos Z., M.V.Z. José Luis Arceola R. y Q.F.B. Avelina Soltes V.).**

El objetivo del trabajo fue producir neumoperitoneo experimental con bióxido de carbono ( NMPE ) a tres diferentes presiones y evaluar los efectos hemodinámicos y gasométricos que se produjeron en el perro. Se formó un grupo de 7 perros mestizos a los cuales se les realizó venodisección de la yugular derecha en la cual se introdujo un catéter de Swan-Ganz 7 F que se conectó a un monitor de electrocardiografía para medir la presión de la arteria pulmonar. Este también fue conectado a una computadora , en donde se calculó el gasto cardíaco. A todos los animales se les realizó disección de la vena y arteria femoral izquierda y se les introdujo a cada vaso un catéter de polivinilo. El catéter de la arteria fue conectado al monitor de electrocardiografía y por medio de este se midieron las presiones sistémicas y se obtuvieron muestras sanguíneas para la evaluación de los gases sanguíneos arteriales. Mientras que el catéter venoso fue conectado a una columna de agua para la medición de la presión venosa central, además por éste se tomaron las muestras sanguíneas venosas para la medición de gases. Posteriormente se colocó un trocar a nivel de la cicatriz umbilical el cual fue conectado a una fuente de bióxido de carbono y se insufló el abdomen con este gas durante 2 horas. La primera media hora se mantuvo una presión de 10 cm de H<sub>2</sub>O, los siguientes 30 minutos se incrementó a 15 cm de H<sub>2</sub>O y la última hora a 20 cm. de H<sub>2</sub>O. La toma de muestras se llevó a cabo antes de la producción del neumoperitoneo y cada 15 minutos una vez que se inició éste y 15 minutos después de haber concluido el neumoperitoneo. Todos los animales sobrevivieron al procedimiento quirúrgico y al tiempo de estudio. Los resultados fueron los siguientes : la presión media de arteria pulmonar (PMAP) sufrió cambio estadísticamente significativo en la segunda medición con 15 cm de H<sub>2</sub>O, la presión venosa central (PVC) sufrió cambios estadísticamente significativos en todas las mediciones a las diferentes presiones y la presión inspiratoria máxima sufrió cambios estadísticamente significativos en la segunda medición con 15cm de H<sub>2</sub>O y en las tres mediciones con 20 cm de H<sub>2</sub>O. Los demás parámetros no sufrieron cambio estadísticamente significativo.

## **INTRODUCCIÓN:**

Desde hace más de 70 años la laparoscopia es utilizada para el diagnóstico y tratamiento de problemas intra-abdominales y pélvicos. Con los avances tecnológicos en óptica y video, este tipo de cirugía adquirió gran desarrollo y utilidad ya que se reduce el riesgo de alteraciones anatómicas y fisiológicas que puede producir una laparotomía normal, además de un menor tiempo de estancia intra-hospitalaria (2).

Para realizar cirugía laparoscópica se requiere de la producción de neumoperitoneo, éste se obtiene mediante la insuflación de un gas en la cavidad abdominal, el cual debe de ser fisiológicamente inerte, de manejo seguro en electrocirugía y no flamable, para facilitar la exposición y visualización del contenido abdominal y así realizar procedimientos de cirugía video-asistida (1,2,6,10,11,18,20,23). El gas más utilizado para producir neumoperitoneo en este tipo de cirugías es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y recientemente el helio (He) (2,10,11,22,24).



## **INTRODUCCIÓN:**

Desde hace más de 70 años la laparoscopia es utilizada para el diagnóstico y tratamiento de problemas intra-abdominales y pélvicos. Con los avances tecnológicos en óptica y video, este tipo de cirugía adquirió gran desarrollo y utilidad ya que se reduce el riesgo de alteraciones anatómicas y fisiológicas que puede producir una laparotomía normal, además de un menor tiempo de estancia intrahospitalaria (2).

Para realizar cirugía laparoscópica se requiere de la producción de neumoperitoneo, éste se obtiene mediante la insuflación de un gas en la cavidad abdominal, el cual debe de ser fisiológicamente inerte, de manejo seguro en electrocirugía y no flamable, para facilitar la exposición y visualización del contenido abdominal y así realizar procedimientos de cirugía video-asistida (1,2,6,10,11,18,20,23). El gas más utilizado para producir neumoperitoneo en este tipo de cirugías es el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y recientemente el helio ( $\text{He}$ ) (2,10,11,22,24).

Aún cuando en la cirugía video-asistida en abdomen se produce una incisión pequeña y un menor daño a las estructuras anatómicas de la pared abdominal en comparación con una laparotomía normal, este tipo de procedimientos quirúrgicos no se encuentran completamente libres de tener efectos adversos en los sistemas cardiovascular y respiratorio durante la producción del neumoperitoneo en el paciente (1,2,11,12,15,19,22,25,27).

El CO<sub>2</sub> es un gas altamente difundible y absorbible a través del peritoneo, es soluble en sangre por lo que puede incrementar el CO<sub>2</sub> sanguíneo y producir cambios hemodinámicos y gasométricos en el paciente, y también es soluble con los sistemas amortiguadores de la sangre, minimizándose por este hecho, el riesgo de problemas embólicos por gas (2,10,15,22).

**OBJETIVO:**

El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos hemodinámicos y gasométricos que se produjeron en el perro y que se presentan como consecuencia de la producción de neumoperitoneo experimental (NMPE) en este animal.

**MATERIAL Y METODOS:**

Se utilizaron 7 perros mestizos sin importar su sexo, y con peso de entre 15 y 18 kgs., obtenidos de los centros antirrábicos y preparados en el bioterio del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Todos los animales fueron manejados de acuerdo a las normas del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (28) y el Reglamento para el Cuidado de los Animales de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (U.N.A.M.).

**PREPARACION DE LOS ANIMALES:**

Al ingresar al bioterio del INER los animales fueron desparasitados internamente con Nitroscanate de sodio (LopatoI-CIBA GEIGY) a una dosis de 50 mg./kg. de peso, por vía oral (dosis única) (8) y externamente con un baño de coumaphos (AsuntoI-Bayer) (4) además de que fueron vacunados y puestos en observación y adaptación por 40 días.

**PROCEDIMIENTO QUIRURGICO:****A .- Preparación Anestésica.**

Los animales se prepararon con 24 horas de ayuno para sólidos y 12 horas de ayuno para líquidos. Se les aplicó droperidol (Dehidrobenzoperidol. Jansen), a una dosis de 2mg/Kg. de peso, por vía intravenosa para efectuar la tranquilización (4,8,26).

Posteriormente a la tranquilización se les aplicó un anestésico de duración ultracorta como es el Tiopental Sódico (Sodipental 500. Pisa), a una dosis de 28 mg/Kg de peso por vía intravenosa (4,8,29). Inmediatamente se les aplicó Dipirona (Dipirona 1 Neo-Melubrina-Química Hoechst) como analgésico a dosis de 28 mg/kg. (4,8,9) y 0.10 mg/kg. de Bromuro de Pancuronio (Pavulon-Organon) como relajante muscular (9).

Una vez anestesiados, los animales se colocaron sobre la mesa de cirugía en posición decúbito dorsal, se les introdujo una sonda orotraqueal (Portex) y se conectaron al aparato de anestesia inhalada (Ventilador Harvard con vaporizador Flotec 3) con una frecuencia de 20 respiraciones por minuto, fracción inspirada de oxígeno de 100 % (FIO<sub>2</sub>), con un volumen corriente de 15 ml/Kg , aparte de la mezcla de halotano (Fluothane. ICI.) al 1 % (16,17,29), con lo que se mantuvo la anestesia durante todo el acto quirúrgico.

#### B.- Colocación de Catéteres:

Se realizó tricotomía, antisepsia y asepsia de las regiones cervical ventral derecha con límite craneal en la mandíbula y límite caudal con el hueco supraesternal, además de la región inguinal izquierda. Las zonas corporales en las que se practicó la colocación de catéteres se delimitaron por último con campos quirúrgicos estériles de tela.

Primero se localizó la vena yugular derecha, se disecó y se introdujo un catéter de Swan-Ganz 7F de cuatro vías para arteria pulmonar con balón através de esta vena y se dirigió por aurícula y ventrículo derechos, donde se insunfló el balón para que el catéter se dirija hasta la arteria pulmonar para la medición de la presión en cuña. El catéter permaneció conectado a una computadora de registro de gasto cardíaco (Hemodynamic Profile Computer) y a un monitor de electrocardiografía a través de un transductor para medir la presión de la arteria pulmonar .

En la región inguinal se localizó la arteria femoral y se canalizó con un catéter de polivinilo de una luz calibre 7.0 (Cardis AU 8.038 110), el cual se conectó al monitor de electrocardiografía a través del

transductor para medir presión sistémica. De este mismo catéter se tomaron las muestras para gasometrías arteriales.

La vena femoral izquierda se canalizó con un catéter de polivinilo de una luz calibre 7.0 (Cardis Au 8.038 110) el cual fue conectado a una columna de agua con la que se midió la presión venosa central. Además por éste se tomaron las muestras sanguíneas para evaluar los gases venosos.

#### C.- Colocación del trocar.

Se realizó la tricotomía de la pared abdominal supraumbilical, continuándose con la antisepsia y asepsia de la misma, se colocaron campos quirúrgicos de tela estéril y se practicó una incisión de aproximadamente 1 cm. sobre la piel con un bisturí a nivel de la cicatriz umbilical, posteriormente se tomó el músculo recto abdominal con pinzas de Allis y se introdujo el trocar (Surgiport-Auto Suture 11mm.) entre éstas (3 .5,21).

**PRODUCCION DEL NEUMOPERITONEO:**

Una vez colocado el trocar, se procedió a la producción del neumoperitoneo, conectando la fuente de CO<sub>2</sub> a la válvula del trocar y a un manómetro para regular y registrar la presión de insuflación. La insuflación del abdomen duró 2 horas. Esta se inició a una presión de 10 cm H<sub>2</sub>O, y 30 minutos después se incrementó la presión a 15 cm H<sub>2</sub>O, también durante 30 minutos. La hora restante la presión se mantuvo a 20 cm H<sub>2</sub>O.

**EVALUACION DE PARAMETROS HEMODINAMICOS Y GASOMETRICOS:**

Los parámetros hemodinámicos que se estudiaron fueron: frecuencia cardíaca (FC), presión media de arteria pulmonar (PMAP), presión arterial sistémica (PAS), presión venosa central (PVC) y gasto cardíaco (GC). La medición del GC se realizó por la técnica de termodilución (14) través del catéter de Swan-Ganz conectado a la computadora de registro de gasto cardíaco.



Los parámetros gasométricos fueron: presión parcial de oxígeno (PO<sub>2</sub>), presión parcial de bióxido de carbono (PCO<sub>2</sub>), así como las unidades de potencial de hidrógeniones (pH) de cada una de las muestras de sangre, tanto arterial como venosa. El parámetro de presión de vía aérea medido fue: presión inspiratoria máxima (PIM).

#### **RECOLECCION DE MUESTRAS :**

La muestra sanguínea inicial o basal para gasometrías, fue tomada inmediatamente después de la colocación de los catéteres y por medio de extracción de 1 ml. de sangre con jeringa heparinizada directamente de los catéteres y posteriormente cada 15 minutos después de producido el NMPE, hasta completar las 2 horas a las diferentes presiones del NMPE.

Las gasometrías y el pH, tanto de las muestras de sangre arterial como venosa, se realizaron en un gasómetro (IL - 713. Instrumentation Laboratory).

Al terminar el estudio experimental, los animales fueron sometidos a eutanasia con una sobredosis de pentobarbital sódico (Anestesal-SB) y se les realizó la necropsia para determinar la presencia de posible enfisema subcutáneo, enfisema peritoneal, alteración en el contenido intestinal, neumotórax o edema pulmonar secundario a la distensión de la cavidad abdominal.

#### **RESULTADOS:**

Todos los animales que se sometieron a estudio sobrevivieron al procedimiento quirúrgico y al tiempo de estudio establecido, y los resultados observados fueron los siguientes:

Al realizar la evaluación de las diferentes constantes hemodinámicas, se observó que la presión media de la arteria pulmonar (PMAP) sufrió un incremento de 20 a 30 % en las dos mediciones con 10 cm de H<sub>2</sub>O, en las dos mediciones con 15 cm de presión de H<sub>2</sub>O y en la primera y segunda mediciones con 20 cm de presión de H<sub>2</sub>O, esto con respecto a el valor basal, sin neumoperitoneo. Sin embargo solo

la segunda medición con 15 cm de H<sub>2</sub>O fue estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ , ANDEVA ) (Cuadro No. 1 y Gráfica No. 1).

La presión venosa central (PVC) sufrió también incremento de entre el 160 y 280 % con respecto al valor basal siendo estos cambios estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ , ANDEVA) en las tres diferentes presiones del neumoperitoneo y en todos los tiempos de medición de cada presión con respecto al valor basal y sólo en la medición final sin neumoperitoneo, el valor no fue estadísticamente significativo a pesar de que se incrementó en 145 % con respecto al basal (Cuadro No. 1 y Gráfica No. 2).

En lo que respecta a la frecuencia cardíaca (FC) , presión arterial media (PAM) y gasto cardíaco (GC), no se encontró cambio alguno durante el neumoperitoneo, en comparación con los valores basales (Cuadro No. 1).

En los parámetros de presión en la vía aérea , la presión inspiratoria máxima (PIM) presentó un incremento significativo a los 30 minutos con 15 cm/H<sub>2</sub>O y en las tres mediciones con 20 cm./H<sub>2</sub>O de presión

( $p < 0.05$ , ANDEVA) en comparación con sus valores basales (Cuadro No. 2 y Gráfica No. 3).

Al realizar el análisis del estudio gasométrico, el pH arterial y el pH venoso no presentaron cambio estadísticamente significativo durante las 2 horas que duró el neumoperitoneo, incluyendo el valor final sin insuflación del abdomen ( $p < 0.05$ ) (Cuadro No. 2 y Gráfica No. 4).

A la necropsia, no se encontró alteración macroscópica alguna.

#### **DISCUSION:**

La cirugía video-asistida, es una alternativa altamente confiable en algunos procesos quirúrgicos, ya que comparada con la laparotomía normal, disminuyen las complicaciones pos-operatorias y el tiempo de estancia intrahospitalario del paciente, sin embargo, existen factores que hay que evaluar para minimizar los riesgos en el paciente.

En este trabajo se evaluaron los cambios hemodinámicos y gasométricos durante el neumoperitoneo experimental con bióxido de carbono en el perro a diferentes presiones y tiempos.

El incremento observado en la presión media de la arteria pulmonar (PMAP) durante el neumoperitoneo puede ser explicado por un efecto mecánico causado por el incremento en la presión intra-abdominal.

La PVC también sufrió un incremento importante debido a que con el aumento de la presión intra-abdominal, se alteró el retorno venoso, el cual produce una descompensación en el llenado cardíaco por opresión como lo mencionan Hung et-al y Safran et-al en sus artículos (10, 22).

Referente a los cambios pulmonares, la presión inspiratoria máxima (PIM) se elevó como consecuencia de la insuflación del abdomen ya que ésta causa un incremento en el volumen y la presión intra-abdominal, impidiendo ambos el descenso del diafragma, pues

empujan a éste hacia la cavidad torácica comprimiendo algunos segmentos pulmonares, evitando la insuflación adecuada de éstos.

El pH arterial y el venoso no presentaron cambio significativo durante todo el estudio, una explicación a esto, podría ser que el bióxido de carbono se absorbe transperitonealmente y como es soluble en sangre, los sistemas amortiguadores de ésta lo neutralizan mientras se elimina, además de que los animales se mantuvieron con ventilación asistida durante el experimento, por esto los valores del pH arterial y venoso obtenidos en las gasometrías se encuentran en los rangos clínicos normales (7,13).

No se encontró en ningún animal , enfisema subcutáneo , enfisema peritoneal , neumotórax , alteración de las vísceras abdominales o edema pulmonar secundario posiblemente por que la presión intraperitoneal no rebasó los límites normales de insuflación del abdomen que se utiliza en cirugía laparoscópica.

**CONCLUSIONES.**

Con base en lo anterior , podemos concluir que :

- El incremento en la presión intra-abdominal produce compresión en la vena cava , con lo que se afecta el retorno venoso y con ésto se altera la PVC y la PMAP.
  
- Los cambios que sufre la fisiología pulmonar durante la laparoscopia, pueden ser de origen mecánico debido a que el neumoperitoneo , incrementa la presión intraperitoneal impidiendo los movimientos diafragmáticos y la expansión pulmonar total.
  
- La ventilación asistida de los pacientes durante la cirugía laparoscópica , evita alteraciones severas en las gasometrías.
  
- Dado que a las presiones recomendadas en humanos, no se encontraron grandes alteraciones durante el neumoperitoneo en el perro, este puede ser, por lo tanto, un buen modelo experimental

para la realización de protocolos de investigación en cirugía laparoscópica.



**LITERATURA CITADA:**

1.- Benhamou, D., Simonneau, G., Poynard, M., Chaput, J. C., Duroux, P.: Diaphragm Function Is Not Impaired by Pneumoperitoneum After Laparoscopy. Arch Surg. 128: 430-432 (1993).

2.-Berci, G., and Cuschieri, A.: Practical Laparoscopy. Surgical Laparoscopy and Endoscopy. 44-56 (1986).

3.- Borjab, M.J.: Medicina y Cirugía en Pequeñas Especies. CECSA. México, D.F., 1983.

4.-Daykin, P.W.: Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Continental. México D.F. 1965.

5.-De Boer, J., Archibald, J. and Downie, H.G.: Manual de Cirugía Experimental. El Manual Moderno. México D.F. 1979.

6.-Dubois, F. and Berthelot, G.: Cholecystectomie par minilaparotomie. Nouv Presse Med. 11:1139-4 (1982).

7.-Dukes, H. H. and Swenson, M. J.: Fisiología de los Animales Domesticos. Tomo 1. Agullar Editores. México. 1981.

8.- Fuentes, V.: Farmacología y Terapéutica Veterinarias. Interamericana-Mc Graw Hill. Segunda edición. México. 1985.

9.-Goodman, A., Goodman, L., Rall, T., Murad, F.: Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Editorial Medica Panamericana. Buenos Aires Argentina. 1987.

10.- Hung, S., Gunther, R., Wolfe, B.: Intraperitoneal Carbon Dioxide Insufflation and Cardiopulmonary Functions. Arch Surg. 127 : 928-933 (1992).

11.- Ivankovich, A.D., Miletich, D. J., Albrecht , R. F., Heyman, H. J. and Bonnet, R. F.: Cardiovascular Effects of Intraperitoneal Insufflation with

**Carbon Dioxide and Nitrous Oxide in the Dog. Anesthesiology. 42: 281-282 (1975).**

**12.- Johanssen, M., Andersen, M. and Juhl, B.: The effect of general anaesthesia on the haemodynamic events during laparoscopy with CO<sub>2</sub>-insufflation. Acta Anaesthesiol Scand. 33: 132-136 (1989).**

**13.- Kolb, E.: Fisiología Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza España. 1987.**

**14.-Levitzky, M.: Fisiología Pulmonar. Noriega editores-Limusa. México D.F. 1991.**

**15.-Liu, S.Y., Leighton, T., Davis, Y., Klein, S., and Bongard, F.: Perspective analysis of cardiopulmonary responses to laparoscopic cholecystectomy. Journal of Laparoendoscopic Surgery. 5:241-246 (1991).**

**16.- Mc Curnin, D.M.: Técnicas Veterinarias. Interamericana. México, D.F., 1987.**

17.-McKelvey, D.: Halothane, Isoflurane, and Methoxyflurane: Physical Properties and Pharmacology. Veterinary Technician. 12:21-28 (1991).

18.- Mitchell, M.B. , Stiegmann, G.V. and Mansour, A.: Improved technique for establishing pneumoperitoneum for laparoscopy. Surgical Laparoscopy and Endoscopy. 3:198-199 (1991).

19.-Nana, A.P. , Sandor, D. , Stanley, R.K., and Frederic, S.B.: Bowel Hypoxia During Pneumoperitoneum: Effect of Gas and Pressure. Surgical Forum Gynecology and Obstetrics. 3:517-519 (1991).

20.-Nowzardan, Y., Westmoreland, J., Mc Carver, T. and Harris, R.J.: Laparoendoscopic appendectomy for acute appendicitis; Indication and current use. Journal of Laparoendoscopic surgery. 5:247 (1991).

21.- Reissman, P., Shiloni, E., Gofrit, O., Rivkind, A. and Durst, A.: Incarcerated Hernia in Lateral Trocar Site-An Unusual Early Postoperative Complication of Laparoscopic surgery. European Journal Surgeri. 160: 191-192 (1994).

22.-Safran, D., Orlando, R.: Physiologic Effects of Pneumoperitoneum. The American Journal of Surgery. 167:281-286 (1994).

23.-Semm, K.: Endoscopic appendectomy. Endoscopy. 15: 59-64 (1993).

24.-Shanta, T.R. and Harden, J.: Laparoscopic Cholecistectomy: Anesthesia-Related complications and guidelines. Surgical Laparoscopic and Endoscopy. 3:173-178 (1991).

25.-Shapiros, S., Gordon, L. , Dayhkovky, L. and Chandra, M.: Development of Laparoscopic Anterior Seriomotomy and right truncal vagotomy for ulcer prophylaxis. Journal of Laparoendoscopic Surgery. 5:279-286 (1991)

26.- Spinelli, S.J. y Reed, G.K.: Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Interamericana. México, D.F. 1984.

27.- Storker, M.E., Levielle, R.J., Mc Cann, J.C. and Maini, B.:  
Laparoscopic common bile duct exploration. Journal of  
Laparoscopic Surgery. 5:287 (1991).

28.- U.S. Department of Health and Human Service.: Guide for the  
Care and Human Services. Public Health Service. U.S.A. (1983).

29.- William, V.L. : Anestesia Veterinaria. Continental. México, D.F.  
1983.

24  
**CUADRO No. 1**

<b>CAMBIOS HEMODINAMICOS</b>									
	<b>BASAL</b>	<b>10 / 1</b>	<b>10 / 2</b>	<b>15 / 1</b>	<b>15 / 2</b>	<b>20 / 1</b>	<b>20 / 2</b>	<b>20 / 3</b>	<b>FINAL</b>
<b>PMAP</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12 *</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
	<b>+/- 1.1</b>	<b>+/- 1.6</b>	<b>+/- 1.8</b>	<b>+/- 1.5</b>	<b>+/- 1.4</b>	<b>+/- 1.7</b>	<b>+/- 1.7</b>	<b>+/- 2</b>	<b>+/- 1.1</b>
<b>GC</b>	<b>1.67</b>	<b>1.48</b>	<b>1.78</b>	<b>1.64</b>	<b>1.48</b>	<b>1.45</b>	<b>1.41</b>	<b>1.5</b>	<b>1.32</b>
	<b>+/-0.30</b>	<b>+/-0.27</b>	<b>+/-0.29</b>	<b>+/-0.20</b>	<b>+/-0.16</b>	<b>+/-0.15</b>	<b>+/-0.26</b>	<b>+/-0.23</b>	<b>+/-0.17</b>
<b>FC</b>	<b>107</b>	<b>104</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>113</b>	<b>107</b>	<b>107</b>	<b>109</b>
	<b>+/-8.15</b>	<b>+/-5.22</b>	<b>+/-6.46</b>	<b>+/-7</b>	<b>+/-5.63</b>	<b>+/-5.90</b>	<b>+/-6</b>	<b>+/-5.44</b>	<b>+/-3.41</b>
<b>PVC</b>	<b>4.43</b>	<b>7.28 *</b>	<b>8 *</b>	<b>7.71 *</b>	<b>8 *</b>	<b>11.43 *</b>	<b>11.28 *</b>	<b>12.43 *</b>	<b>6.43</b>
	<b>+/-0.65</b>	<b>+/-1.04</b>	<b>+/-1.57</b>	<b>+/-1.19</b>	<b>+/-1.17</b>	<b>+/-1.39</b>	<b>+/-1.05</b>	<b>+/-1.71</b>	<b>+/-0.72</b>
<b>PAM</b>	<b>81</b>	<b>92</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>87</b>	<b>85</b>	<b>82</b>	<b>84</b>	<b>90</b>
	<b>+/-8.17</b>	<b>+/-8.04</b>	<b>+/-7.39</b>	<b>+/-7.15</b>	<b>+/-5.33</b>	<b>+/-6.45</b>	<b>+/-7.03</b>	<b>+/-6.33</b>	<b>+/-6.19</b>

**VALORES PROMEDIO +/- error estandar**

**\* ANDEVA P < 0.05 vs BASAL**

CUADRO No. 2

<b>CAMBIOS GASOMETRICOS Y DE PRESION</b>									
	<b>BASAL</b>	<b>10 / 1</b>	<b>10 / 2</b>	<b>15 / 1</b>	<b>15 / 2</b>	<b>20 / 1</b>	<b>20 / 2</b>	<b>20 / 3</b>	<b>FINAL</b>
<b>OXI ART.</b>	<b>286</b> +/- 23	<b>244</b> +/- 31	<b>264</b> +/- 29	<b>271</b> +/- 22	<b>275</b> +/- 21	<b>298</b> +/- 24	<b>293</b> +/- 21	<b>295</b> +/- 22	<b>290</b> +/- 16
<b>CO2 ART.</b>	<b>17</b> +/- 2	<b>19</b> +/- 2	<b>17</b> +/- 2	<b>16</b> +/- 1	<b>17</b> +/- 2	<b>19</b> +/- 3	<b>17</b> +/- 2	<b>18</b> +/- 3	<b>18</b> +/- 3
<b>pH ART.</b>	<b>7.47</b> +/- .035	<b>7.40</b> +/- .041	<b>7.38</b> +/- .047	<b>7.38</b> +/- .039	<b>7.39</b> +/- .044	<b>7.39</b> +/- .045	<b>7.39</b> +/- .054	<b>7.36</b> +/- .047	<b>7.39</b> +/- .035
<b>PIM</b>	<b>11</b> +/- .87	<b>14</b> +/- 1.80	<b>14</b> +/- 1.86	<b>16</b> +/- 2.42	<b>15 *</b> +/- 2	<b>18 *</b> +/- 2.61	<b>17 *</b> +/- 2.37	<b>17 *</b> +/- 1.87	<b>13</b> +/- 1.21

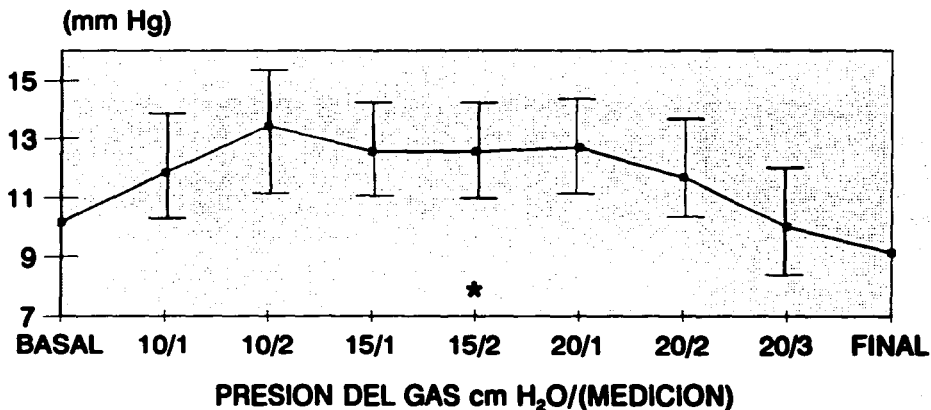
VALORES PROMEDIO +/- error estandar

\* ANEVA  $p < 0.05$  vs BASAL

FIO2 100 %



# NEUMOPERITONEO EXPERIMENTAL CON CO<sub>2</sub> PRESION MEDIA ARTERIA PULMONAR

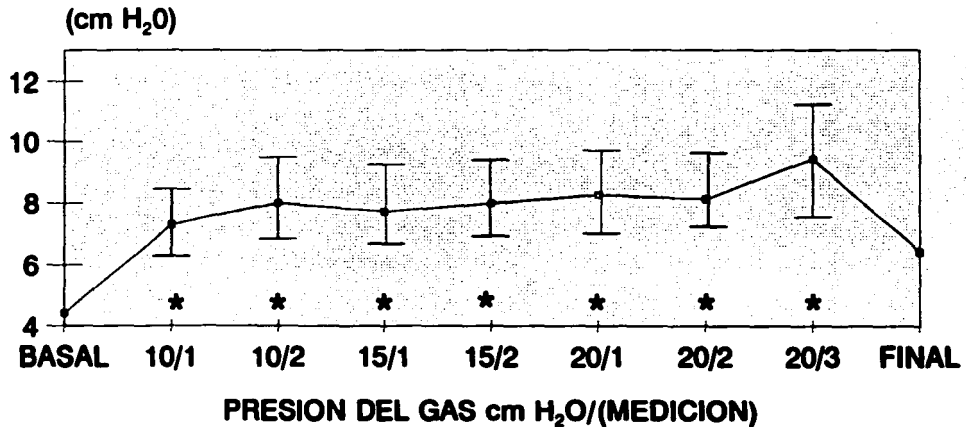


Valores promedio  $\pm$  error estandar

\*ANDEVA  $p < 0.05$  vs BASAL

n=7

# NEUMOPERITONEO EXPERIMENTAL CON CO<sub>2</sub> PRESION VENOSA CENTRAL

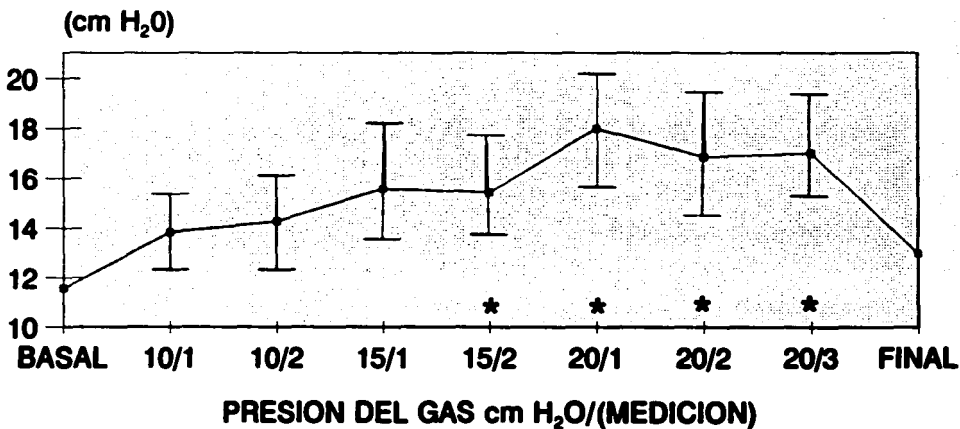


Valores promedio  $\pm$  error estandar

\*ANDEVA  $p < 0.05$  vs BASAL

n=7

# NEUMOPERITONEO EXPERIMENTAL CON CO<sub>2</sub> PRESION INSPIRATORIA MAXIMA

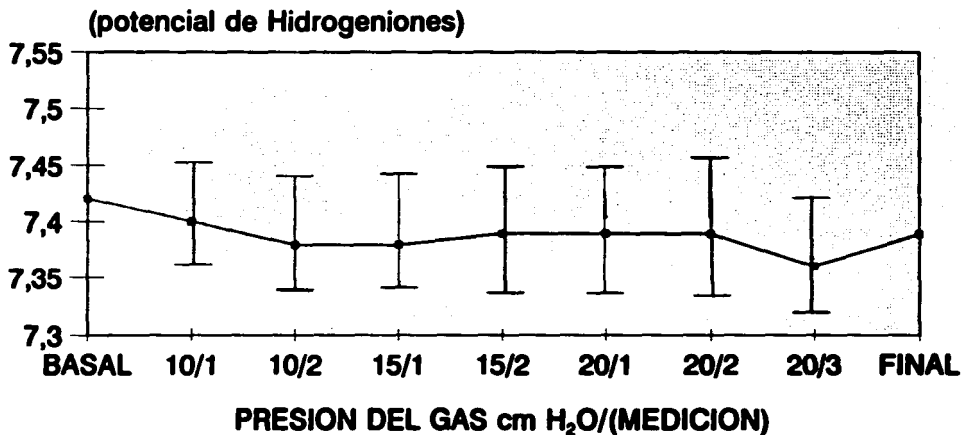


Valores promedio  $\pm$  error estandar

\*ANDEVA  $p < 0.05$  vs BASAL

n=7

# NEUMOPERITONEO EXPERIMENTAL CON CO<sub>2</sub> pH ARTERIAL



valores promedio  $\pm$  error estandar

ANDEVA  $p = ns$

$n=7$