

# Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

Volumen  
*Volume* 15

Número  
*Number* 3

Julio-Septiembre  
*July-September* 2002

*Artículo:*

## Gasometrías en perros mestizos

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

### Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

### *Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**Medigraphic.com**

# Gasometrías en perros mestizos

Avelina Sotres-Vega\*  
Rogelio Jasso-Victoria\*  
J. Raúl Olmos-Zúñiga\*  
J. Armando Franco-Oropeza\*  
Luis Miguel Gutiérrez-Marcos\*  
Patricio Santillán-Doherty†

**Palabras clave:** Reporte experimental, parámetros gasométricos, perros mestizos.

**Key words:** Experimental report, blood gases, mongrel dogs.

## RESUMEN

**Introducción:** El perro es un modelo experimental, útil para la realización de diferentes protocolos de investigación en cirugía torácica considerando la variabilidad genética y el tamaño de sus estructuras anatómicas.

**Objetivo:** Reportar los resultados de los parámetros gasométricos, obtenidos por triplicado en 50 perros mestizos, adultos, clínicamente sanos que fueron obtenidos de los centros antirrábicos de la ciudad de México, mantenidos en condiciones de bioterio y asignados a los departamentos de Cirugía Experimental del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

para la realización de diferentes protocolos experimentales de cirugía toracoabdominal.

**Material y métodos:** Inmediatamente después de intubar a los perros con una  $\text{FIO}_2$  de 1, con un volumen tidal de 15mL/kg y con una frecuencia respiratoria de 20 respiraciones/min, los animales fueron cateterizados en la arteria y en la vena femoral para la obtención de muestras sanguíneas arteriales y venosas con el fin de evaluar los siguientes parámetros:  $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PvfemoralO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ ,  $\text{PvfemoralCO}_2$ ,  $\text{pHa}$ ,  $\text{pHvfemoral}$ ,  $\text{SaO}_2$ ,  $\text{SvfemoralO}_2$ ,  $\text{CaO}_2$ ,  $\text{CvfemoralO}_2$ ,  $\text{HCO}_3\text{a}$ ,  $\text{HCO}_3\text{vfemoral}$ ,  $\text{CO}_2\text{Ta}$ ,  $\text{CO}_2\text{vfemoral}$  y  $\text{Davfemoral PO}_2$ . La anestesia se mantuvo con halotano al 1%.

**Resultados:** Los resultados promedio  $\pm$  DE fueron:  $\text{PaO}_2$  ( $349.6 \pm 63.12$  mmHg),  $\text{PvfemoralO}_2$  ( $45.7 \pm 10.86$  mmHg),  $\text{PaCO}_2$  ( $22.2 \pm 4.48$  mmHg),  $\text{PvfemoralCO}_2$  ( $28.7 \pm 5.52$  mmHg),  $\text{pHa}$  ( $7.5 \pm 0.06$ ),  $\text{pHvfemoral}$  ( $7.4 \pm 0.06$ ),  $\text{SaO}_2$  ( $99.9 \pm 0.05\%$ ),  $\text{SvfemoralO}_2$  ( $77 \pm 12.52\%$ ),  $\text{CaO}_2$  ( $21.8 \pm 0.29$  Vol%),  $\text{CvfemoralO}_2$  ( $16.1 \pm 2.63$  Vol%),  $\text{HCO}_3\text{a}$  ( $15.45 \pm 2.31$  mmol/L),  $\text{HCO}_3\text{vfemoral}$  ( $16.85 \pm 2.09$  mmol/L),  $\text{CO}_2\text{Ta}$  ( $16.58 \pm 5.72$  mmol/L),  $\text{CO}_2\text{vfemoral}$  ( $17.64 \pm 2.14$  mmol/L) y  $\text{DavfemoralPO}_2$  ( $14.60 \pm 14.88$  mmHg).

**Conclusiones:** Estos datos pueden servir como una referencia para los investigadores que utilizan este modelo experimental, para nuestros departamentos de investigación en cirugía experimental y para los profesionistas involucrados con la fisiología pulmonar canina.

\* Departamento de Investigación en Cirugía Experimental, INER.

† Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Correspondencia:

A. Sotres-Vega. Departamento de Investigación en Cirugía Experimental. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Calzada de Tlalpan 4502, colonia Sección XVI. México, D.F., 14080.

E-mail: avesotve@yahoo.com

Trabajo recibido: 22-VII-2002; Aceptado: 05-IX-2002

**ABSTRACT**

**Introduction:** Mongrel dog is a good animal model used in experimental thoracic surgery research according to some important features such as genetic variability and the size of its anatomic structures.

**Objective:** To report results of blood gases and acid-base balance obtained from 50 mongrel adults dogs used for thoraco-abdominal surgery research made in both experimental surgery departments from Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) and Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" (INCMNSZ).

**Material and methods:** Dogs were assessed immediately after intubation with an  $\text{FIO}_2$  of 1, a tidal volume of 15 mL/kg and a respiratory rate of 20 breaths/min; two catheters were inserted into the femoral artery and femoral vein. Anesthesia was supported with 1% halothane. The assessed parameters were:  $\text{PaO}_2$ , femoral  $\text{PvO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ , femoral  $\text{PvCO}_2$ ,  $\text{pHa}$ , femoral  $\text{pHv}$ ,  $\text{SaO}_2$ , femoral  $\text{SvO}_2$ ,  $\text{CaO}_2$ , femoral  $\text{CvO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$  a, femoral  $\text{HCO}_3^-$  v,  $\text{CO}_2$  Ta, femoral  $\text{CO}_2$  Ta and femoral  $\text{DavPO}_2$ .

**Results:** Mean results  $\pm$  SD were:  $\text{PaO}_2$  (349.6  $\pm$  63.12 mmHg), femoral  $\text{PvO}_2$  (45.7  $\pm$  10.86 mmHg),  $\text{PaCO}_2$  (22.2  $\pm$  4.48 mmHg), femoral  $\text{PvCO}_2$  (28.7  $\pm$  5.52 mmHg),  $\text{pHa}$  (7.5  $\pm$  0.06), femoral  $\text{pHv}$  (7.4  $\pm$  0.06),  $\text{SaO}_2$  (99.9  $\pm$  0.05%), femoral  $\text{SvO}_2$  (77  $\pm$  12.52%),  $\text{CaO}_2$  (21.8  $\pm$  0.29 Vol%), femoral  $\text{CvO}_2$  (16.1  $\pm$  2.63 Vol%),  $\text{HCO}_3^-$  a (15.45  $\pm$  2.31 mmol/L), femoral  $\text{HCO}_3^-$  v (16.85  $\pm$  2.09 mmol/L),  $\text{CO}_2$  Ta (16.58  $\pm$  5.72 mmol/L), femoral  $\text{CO}_2$  Ta (17.64  $\pm$  2.14 mmol/L) and femoral  $\text{DavPO}_2$  (14.60  $\pm$  14.88 mmHg).

**Conclusions:** These results are useful as a reference for researchers that use this experimental model, for our departments of experimental surgery research and for those researchers involved in dog pulmonary physiology.

**INTRODUCCIÓN**

En México, los perros utilizados con fines de investigación se obtienen de los centros antirrábicos —ya que no existen criaderos especializados—, cuando llegan a los institutos, se mantienen en condiciones de bioriterio en donde se desparasitan interna y externamente, se vacunan contra la rabia y se mantienen en observación durante una cuarentena antes de que sean utilizados. Se trata de animales clínicamente sanos que residen a 2,240m de altitud snm, híbridos, adultos de edad variable, de cualquier sexo

**Tabla I. Sexo y peso corporal.**

| No. de perro            | Sexo | Peso corporal (kg) |
|-------------------------|------|--------------------|
| 1                       | M    | 14                 |
| 2                       | M    | 12                 |
| 3                       | H    | 14                 |
| 4                       | H    | 11                 |
| 5                       | M    | 26                 |
| 6                       | H    | 12.8               |
| 7                       | M    | 13                 |
| 8                       | H    | 13.2               |
| 9                       | M    | 11                 |
| 10                      | H    | 11                 |
| 11                      | H    | 18.1               |
| 12                      | M    | 25                 |
| 13                      | M    | 25.2               |
| 14                      | H    | 15                 |
| 15                      | M    | 14                 |
| 16                      | M    | 15                 |
| 17                      | H    | 16.4               |
| 18                      | M    | 19.2               |
| 19                      | H    | 13.6               |
| 20                      | H    | 17.5               |
| 21                      | H    | 14                 |
| 22                      | H    | 23                 |
| 23                      | H    | 18                 |
| 24                      | M    | 20                 |
| 25                      | H    | 22                 |
| 26                      | H    | 22.2               |
| 27                      | M    | 13.6               |
| 28                      | M    | 15.2               |
| 29                      | H    | 15                 |
| 30                      | M    | 18                 |
| 31                      | H    | 17                 |
| 32                      | M    | 22.5               |
| 33                      | M    | 20.4               |
| 34                      | M    | 19.2               |
| 35                      | H    | 19                 |
| 36                      | H    | 18                 |
| 37                      | H    | 14                 |
| 38                      | H    | 18                 |
| 39                      | H    | 19.3               |
| 40                      | H    | 32                 |
| 41                      | M    | 25                 |
| 42                      | M    | 24                 |
| 43                      | M    | 20                 |
| 44                      | M    | 21                 |
| 45                      | M    | 26                 |
| 46                      | M    | 26                 |
| 47                      | M    | 26                 |
| 48                      | M    | 21                 |
| 49                      | H    | 21                 |
| 50                      | H    | 16                 |
| $\bar{x} \pm \text{DE}$ |      | 25H + 25M          |
|                         |      | 18.47 $\pm$ 4.98   |

$\bar{x}$ : Promedio; DE: Desviación estándar; H: Hembras; M: Machos.

**Tabla II. Resultados promedio±DE de las tres gasometrías realizadas en sangre arterial femoral y en sangre venosa femoral para cada uno de los 50 perros.**

| No. de perro | PaO <sub>2</sub> | PaCO <sub>2</sub> | pHa  | SO <sub>2</sub> a | CO <sub>2</sub> a | PO <sub>2</sub> vfemoral | PCO <sub>2</sub> vfemoral | PHvfemoral | SO <sub>2</sub> vfemoral | CO <sub>2</sub> vfemoral |
|--------------|------------------|-------------------|------|-------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| 1            | 372              | 25.2              | 7.37 | 99.9              | 21.9              | 50.3                     | 29.2                      | 7.33       | 81.2                     | 17                       |
| 2            | 356.6            | 26.4              | 7.38 | 99.9              | 21.9              | 38.8                     | 32                        | 7.35       | 69.7                     | 14.6                     |
| 3            | 373.2            | 36                | 7.37 | 99.9              | 20.9              | 40                       | 29                        | 7.48       | 79.1                     | 16                       |
| 4            | 367.9            | 29.7              | 7.29 | 99.9              | 21.9              | 55.4                     | 35                        | 7.26       | 82                       | 17.2                     |
| 5            | 362              | 25.3              | 7.42 | 99.9              | 21.9              | 61.5                     | 28.9                      | 7.31       | 88                       | 18.5                     |
| 6            | 375.3            | 26.5              | 7.38 | 99.9              | 21.9              | 44.7                     | 29.8                      | 7.34       | 76.2                     | 16                       |
| 7            | 386.4            | 20.5              | 7.53 | 99.9              | 22                | 47.4                     | 34.6                      | 7.33       | 78.9                     | 16.6                     |
| 8            | 344.2            | 26.3              | 7.41 | 99.9              | 21.3              | 63.4                     | 27.8                      | 7.37       | 90.7                     | 19.1                     |
| 9            | 269.1            | 20.2              | 7.39 | 99.8              | 21.6              | 33.2                     | 34.1                      | 7.29       | 54.3                     | 11.4                     |
| 10           | 189.4            | 17.5              | 7.5  | 99.7              | 21.3              | 34.1                     | 25                        | 7.43       | 66.9                     | 14                       |
| 11           | 436.1            | 23.1              | 7.49 | 99.9              | 22.1              | 21.6                     | 24.7                      | 7.43       | 37                       | 7.7                      |
| 12           | 435              | 20.6              | 7.51 | 99.9              | 22.1              | 32.2                     | 25.9                      | 7.44       | 64.6                     | 13.5                     |
| 13           | 402.1            | 25.7              | 7.4  | 99.9              | 22                | 51                       | 26.9                      | 7.41       | 85.8                     | 18                       |
| 14           | 304.5            | 21.4              | 7.44 | 99.9              | 21.7              | 61.7                     | 44.7                      | 7.18       | 82.5                     | 17.4                     |
| 15           | 367.9            | 29.6              | 7.45 | 99.9              | 21.9              | 55.3                     | 37.4                      | 7.40       | 88.6                     | 18.6                     |
| 16           | 235.4            | 23.9              | 7.44 | 99.8              | 21.5              | 44.7                     | 40.9                      | 7.36       | 78.4                     | 16.4                     |
| 17           | 361              | 24                | 7.38 | 99.9              | 21.9              | 38.3                     | 35.3                      | 7.33       | 67.2                     | 14.1                     |
| 18           | 403              | 23                | 7.51 | 99.9              | 22                | 40                       | 29                        | 7.40       | 79.4                     | 15                       |
| 19           | 189              | 17.5              | 7.5  | 99.7              | 21.3              | 34.1                     | 25                        | 7.43       | 66.9                     | 14                       |
| 20           | 435              | 20.6              | 7.51 | 99.9              | 22.1              | 32.2                     | 25.9                      | 7.44       | 64.6                     | 13.5                     |
| 21           | 355              | 24.1              | 7.39 | 99.9              | 21.9              | 42.2                     | 29.3                      | 7.35       | 73.5                     | 15.4                     |
| 22           | 398              | 22                | 7.44 | 99.9              | 22                | 43.3                     | 31                        | 7.37       | 76.8                     | 16.1                     |
| 23           | 387              | 21                | 7.53 | 99.9              | 22                | 35                       | 30                        | 7.46       | 72.1                     | 15.1                     |
| 24           | 221              | 17.2              | 7.48 | 99.8              | 21.4              | 35.5                     | 24                        | 7.43       | 69.1                     | 14.5                     |
| 25           | 435              | 17.5              | 7.51 | 99.9              | 22.1              | 21.6                     | 24.7                      | 7.43       | 37                       | 7.7                      |
| 26           | 345              | 22.8              | 7.39 | 99.9              | 21.8              | 44.5                     | 30.6                      | 7.35       | 76.7                     | 16.1                     |
| 27           | 357              | 21                | 7.44 | 99.9              | 22                | 48.7                     | 25                        | 7.41       | 83.9                     | 17.6                     |
| 28           | 342              | 18                | 7.45 | 99.9              | 21.9              | 49.4                     | 24.1                      | 7.42       | 85                       | 17.9                     |
| 29           | 328.1            | 15.1              | 7.46 | 99.9              | 21.8              | 50.1                     | 23.3                      | 7.44       | 86.1                     | 18.1                     |
| 30           | 369              | 21                | 7.43 | 99.9              | 22                | 39                       | 25                        | 7.39       | 72                       | 15.1                     |
| 31           | 375              | 20                | 7.45 | 99.9              | 21.8              | 50.4                     | 22.8                      | 7.41       | 82                       | 17.5                     |
| 32           | 381.2            | 19.4              | 7.47 | 99.9              | 21.9              | 61.9                     | 20.7                      | 7.44       | 92.1                     | 19.4                     |
| 33           | 294.5            | 20.6              | 7.48 | 99.9              | 21.7              | 45.9                     | 25.7                      | 7.45       | 83.5                     | 17.5                     |
| 34           | 351.9            | 19.9              | 7.43 | 99.9              | 21.9              | 38.1                     | 33.4                      | 7.35       | 68.4                     | 14.3                     |
| 35           | 377.8            | 14.3              | 7.59 | 99.9              | 21.9              | 53.8                     | 34.4                      | 7.37       | 86.3                     | 18.1                     |
| 36           | 391.5            | 24.9              | 7.5  | 99.9              | 22                | 65.4                     | 22.9                      | 7.47       | 93.7                     | 19.7                     |
| 37           | 341.7            | 25.7              | 7.45 | 99.9              | 21.8              | 46.1                     | 28.7                      | 7.43       | 82.9                     | 17.4                     |
| 38           | 303.5            | 15.4              | 7.42 | 99.9              | 21.7              | 47                       | 39                        | 7.31       | 77.3                     | 17.4                     |
| 39           | 289.1            | 23.2              | 7.46 | 99.9              | 21.7              | 45.9                     | 25.4                      | 7.42       | 82.3                     | 17.3                     |
| 40           | 349.3            | 18                | 7.48 | 99.9              | 21.8              | 45                       | 23.8                      | 7.42       | 81.2                     | 17                       |
| 41           | 440.4            | 13                | 7.61 | 99.9              | 22.1              | 33.6                     | 16.2                      | 7.54       | 73.4                     | 15.4                     |
| 42           | 376.2            | 24.5              | 7.47 | 99.9              | 21.9              | 61.2                     | 26.2                      | 7.45       | 92.1                     | 19.4                     |
| 43           | 274.2            | 30.9              | 7.38 | 99.8              | 21.6              | 46.9                     | 35.5                      | 7.36       | 80.3                     | 16.9                     |
| 44           | 361.7            | 23.1              | 7.43 | 99.9              | 21.9              | 60                       | 27                        | 7.31       | 90.4                     | 17.2                     |
| 45           | 351              | 20                | 7.48 | 99.9              | 21.9              | 45                       | 24                        | 7.42       | 83                       | 17                       |
| 46           | 370              | 23                | 7.43 | 99.9              | 22                | 52                       | 23                        | 7.44       | 87                       | 19                       |
| 47           | 437              | 22                | 7.51 | 99.9              | 22                | 36                       | 27                        | 7.43       | 67                       | 14                       |
| 48           | 191              | 17.3              | 7.5  | 99.7              | 21                | 35                       | 36                        | 7.29       | 53                       | 11.7                     |
| 49           | 377              | 27                | 7.38 | 99.9              | 21.9              | 63                       | 28                        | 7.32       | 88                       | 19                       |
| 50           | 346              | 27                | 7.41 | 99.9              | 21                | 64                       | 28                        | 7.38       | 91                       | 19                       |
| ̄x           | 349.6            | 22.2              | 7.5  | 99.9              | 21.8              | 45.7                     | 28.7                      | 7.40       | 77                       | 16.1                     |
| DE           | 63.12            | 4.48              | 0.06 | 0.05              | 0.29              | 10.86                    | 5.52                      | 0.06       | 12.52                    | 2.63                     |

PO<sub>2</sub> mmHg: Presión parcial de oxígeno; PCO<sub>2</sub> mmHg: Presión parcial de dióxido de carbono; SO<sub>2</sub> %: Saturación de oxígeno; CO<sub>2</sub> Vol%: Contenido de oxígeno; a: arterial; v: venosa.

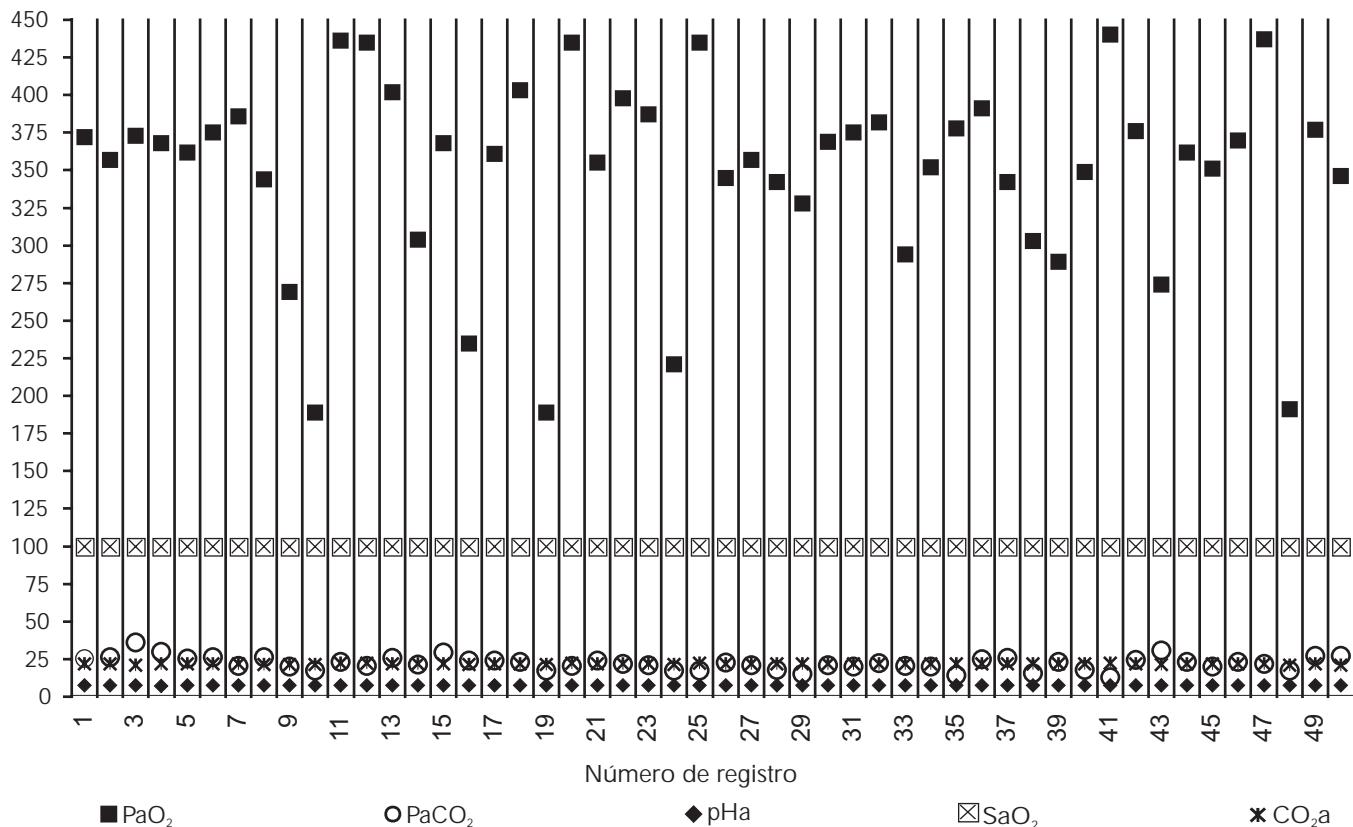
**Tabla III. Resultados promedio±DE de tres gasometrías realizadas en sangre arterial femoral y en sangre venosa femoral para cada uno de los 50 perros.**

| No. de perro | HCO <sub>3</sub> <sup>a</sup><br>(mmol/L) | CO <sub>2</sub> T <sub>a</sub><br>(mmol/L) | HCO <sub>3</sub> <sup>v</sup> femoral<br>(mmol/L) | CO <sub>2</sub> T <sub>femoral</sub><br>(mmol/L) | DavfemoralO <sub>2</sub><br>(mmHg) |
|--------------|---|--|---|--|------------------------------------|
| 1            | 14.2                                      | 15   | 15  | 15.9   | 27.6                               |
| 2            | 15.4                                      | 16.2                                       | 17.5  | 18.5   | 35.8                               |
| 3            | 20.5                                      | 21.1                                       | 20.9  | 19   | 33.3                               |
| 4            | 14  | 14.8                                       | 15.4  | 16.5   | 15.4                               |
| 5            | 16.1                                      | 16.8                                       | 14.3  | 15.2   | 17.2                               |
| 6            | 15.4                                      | 16.2                                       | 15.7  | 16.6   | 32.6                               |
| 7            | 16.9                                      | 17.6                                       | 17.9  | 18.9   | 24.5                               |
| 8            | 16.4                                      | 17.2                                       | 15.7  | 16.6   | 16.3                               |
| 9            | 11.9                                      | 12.5                                       | 16.2  | 17.2   | 39.1                               |
| 10           | 13.2                                      | 13.7                                       | 16.2  | 17   | 49.1                               |
| 11           | 17.2                                      | 17.9                                       | 16.1  | 16.9   | 62.4                               |
| 12           | 16.2                                      | 16.7                                       | 17.4  | 18.2   | 50.4                               |
| 13           | 15.5                                      | 16.3                                       | 16.8  | 17.6   | 30.2                               |
| 14           | 14.2                                      | 14.9                                       | 16.3  | 17.7   | 31                                 |
| 15           | 20.2                                      | 21.1                                       | 22.9  | 24   | 13.2                               |
| 16           | 16  | 16.7                                       | 22.7  | 23.9   | 19.7                               |
| 17           | 13.9                                      | 14.6                                       | 18.4  | 19.5   | 8.2                                |
| 18           | 17.8                                      | 18.5                                       | 20  | 21   | 5.7                                |
| 19           | 13.2                                      | 13.7                                       | 16.2  | 17   | 7.2                                |
| 20           | 16.1                                      | 16.7                                       | 17.4  | 18.2   | 9.3                                |
| 21           | 14.2                                      | 14.9                                       | 15.7  | 16.6   | 5.2                                |
| 22           | 15  | 15.7                                       | 17.5  | 18.6   | 6.1                                |
| 23           | 17  | 17.6                                       | 21  | 22   | 7.2                                |
| 24           | 12.6                                      | 13.1                                       | 15.5  | 16.2   | 6.9                                |
| 25           | 13.8                                      | 14.3                                       | 16.1  | 16.9   | 15.9                               |
| 26           | 13.6                                      | 14.3                                       | 16.5  | 17.4   | 4.7                                |
| 27           | 13.6                                      | 14.2                                       | 15.3  | 16   | 4.7                                |
| 28           | 12.1                                      | 12.6                                       | 15.4  | 16   | 2.1                                |
| 29           | 10.6                                      | 11   | 15.4  | 16.1   | 2.9                                |
| 30           | 13.1                                      | 13.7                                       | 14.7  | 15.5   | 7.1                                |
| 31           | 13.5                                      | 14.1                                       | 14  | 15   | 2.2                                |
| 32           | 13.9                                      | 14.5                                       | 13.9  | 14.5   | 3                                  |
| 33           | 17.4                                      | 15.8                                       | 17.4  | 18.1   | 4                                  |
| 34           | 18.2                                      | 13.7                                       | 18.2  | 19.2   | 7.9                                |
| 35           | 19.6                                      | 13.8                                       | 19.6  | 20.7   | 3.1                                |
| 36           | 16.2                                      | 19.6                                       | 16.2  | 16.9   | 2.2                                |
| 37           | 18.6                                      | 18.4                                       | 18.6  | 19.5   | 5.5                                |
| 38           | 17.3                                      | 10.4                                       | 17.3  | 19.3   | 5.5                                |
| 39           | 16.3                                      | 17   | 16.3  | 17.1   | 4.4                                |
| 40           | 15.1                                      | 13.8                                       | 15.1  | 15.9   | 5.1                                |
| 41           | 13.5                                      | 13.1                                       | 13.5  | 14   | 5.3                                |
| 42           | 17.7                                      | 18.4                                       | 17.7  | 18.5   | 2.6                                |
| 43           | 19.7                                      | 19   | 19.7  | 20.8   | 6.1                                |
| 44           | 16.4                                      | 15.8                                       | 16.4  | 17   | 3                                  |
| 45           | 15.1                                      | 42   | 16.3  | 17.1   | 4.4                                |
| 46           | 11  | 14   | 15.4  | 16.2   | 7.1                                |
| 47           | 17.3                                      | 13.8                                       | 15.3  | 16.1   | 3.1                                |
| 48           | 13.3                                      | 13.5                                       | 16  | 17   | 7.3                                |
| 49           | 16.2                                      | 16.8                                       | 17.9  | 17.2   | 40.1                               |
| 50           | 16.4                                      | 42   | 15.6  | 15.1   | 17.2                               |
| X            | 15.45                                     | 16.58                                      | 16.85   | 17.64  | 14.60                              |
| DE           | 2.31                                      | 5.72                                       | 2.09  | 2.14   | 14.88                              |

HCO<sub>3</sub><sup>a</sup>: Bicarbonato; CO<sub>2</sub>T: Bióxido de carbono total; DavfemoralO<sub>2</sub>: Diferencia arterio-venosa femoral de oxígeno; a: arterial; v: venosa.

**Tabla IV. Valores promedio±DE de los resultados de las gasometrías realizadas por triplicado en sangre arterial femoral y en sangre venosa femoral (n = 50 perros).**

| Gasometría       | PO <sub>2</sub><br>(mmHg) | PCO <sub>2</sub><br>(mmHg) | pH<br>(upH) | SO <sub>2</sub><br>(%) | CO <sub>2</sub><br>(Vol%) | HCO <sub>3</sub><br>(mmol/L) | CO <sub>2</sub> T<br>(mmol/L) | DavfemoralO <sub>2</sub><br>(mmHg) |
|------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Arterial femoral | 349.6±63.12               | 22.2±4.48                  | 7.5±0.06    | 99.9±0.05              | 21.8±0.29                 | 15.45±2.31                   | 16.58±5.72                    | —                                  |
| Venosa femoral   | 45.7±10.86                | 28.7±5.52                  | 7.40±0.06   | 77.0±12.52             | 16.1±2.63                 | 16.85±2.09                   | 17.64±2.14                    | 14.60±14.88                        |

**Figura 1.** Gasometrías en sangre arterial femoral para cada uno de los perros (n=50).

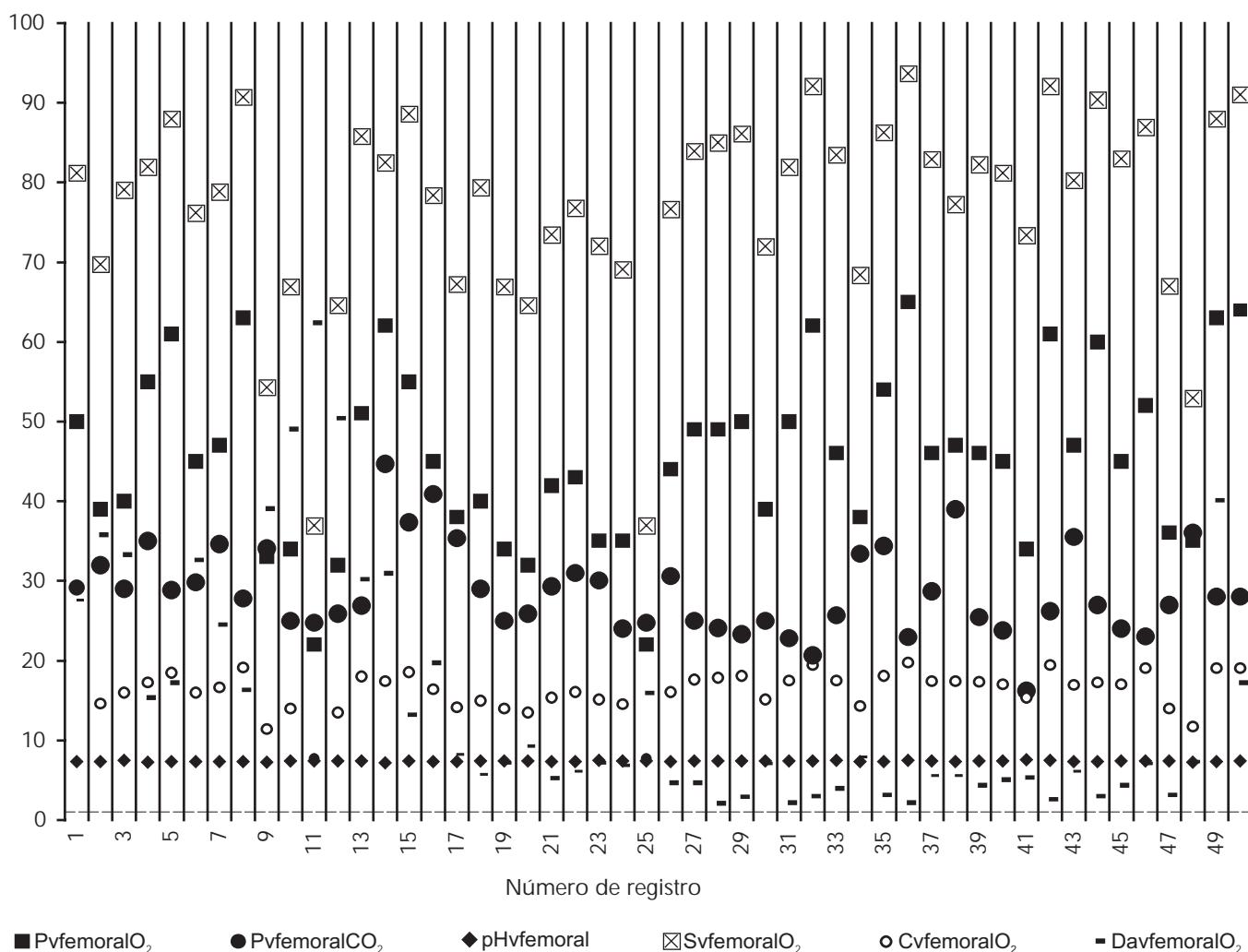
PaO<sub>2</sub> mmHg: Presión parcial de oxígeno arterial; PaCO<sub>2</sub> mmHg: Presión parcial de bióxido de carbono arterial; pH arterial; CO<sub>2</sub>a mmol/L: Contenido arterial de oxígeno; SaO<sub>2</sub> %: Saturación arterial.

y que generalmente se eligen de pelo corto, talla media y temperamento tranquilo<sup>1</sup>. En este trabajo, presentamos los resultados obtenidos por triplicado de las gasometrías de 50 perros mestizos, anestesiados y conectados a un ventilador con una FiO<sub>2</sub> de 1 que fueron utilizados en diferentes protocolos de investigación relacionados principalmente con trasplante pulmonar y con flujo sanguíneo traqueobronquial<sup>2,3</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Modelo experimental

Se incluyeron 50 perros mestizos, 25 hembras y 25 machos, adultos con edad variable y con un peso entre 10 y 30kg obtenidos de los diferentes centros antirrábicos de la ciudad de México que, se mantuvieron en condiciones habituales de bioterio y fueron asignados a los departamentos de Cirugía Experimental del Instituto Nacional de



**Figura 2.** Gasometrías en sangre venosa femoral para cada uno de los perros (n=50).

PvfemoralO<sub>2</sub> mmHg: Presión parcial de oxígeno venoso femoral; PvfemoralCO<sub>2</sub> mmHg: Presión parcial de dióxido de carbono venoso femoral; pH; PvfemoralCO<sub>2</sub> mmHg: Contenido venoso femoral de oxígeno; SvfemoralO<sub>2</sub> %: Saturación venosa femoral; Davfemoral PO<sub>2</sub> mmHg: Diferencia arteriovenosa femoral de la presión de oxígeno.

Enfermedades Respiratorias (INER) y del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (INCMNSZ) para diferentes protocolos de investigación. Todos los animales se manejaron de acuerdo con las Especificaciones Técnicas para la Producción, Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio de la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999<sup>4</sup> y con las guías norteamericana<sup>5</sup> y canadiense para el cuidado y uso de animales de laboratorio<sup>6</sup>. Los protocolos de investigación de los que obtuvimos los resultados que se presentan en este reporte fueron aprobados por los comités Científico y de Bioética del INER.

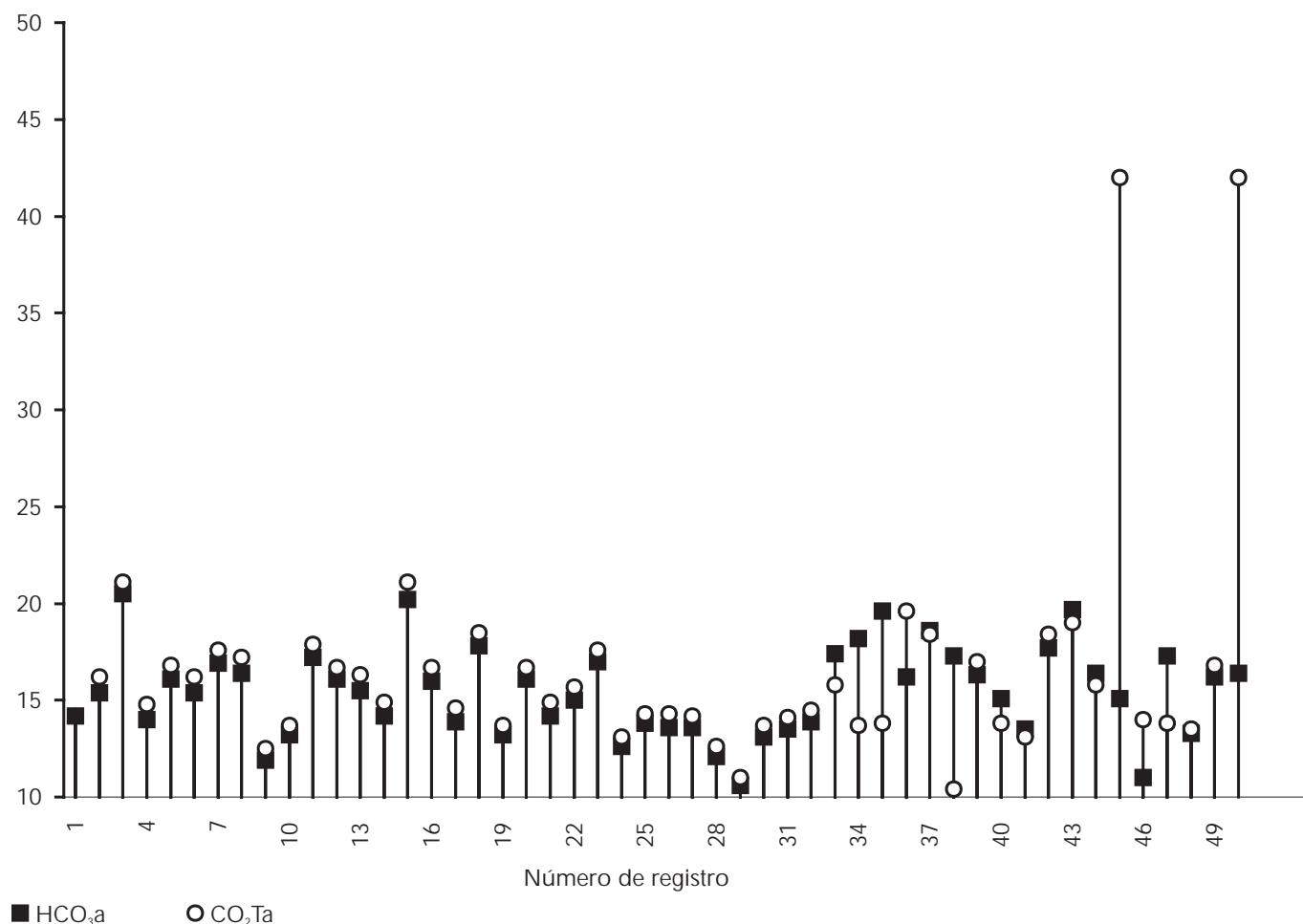
#### Protocolo experimental

Los animales fueron premedicados con sulfato de atropina (0.44mg/kg) vía SC, se anestesiaron con una

mezcla de hidrocloruro de xilacina (*Rompun*, Bayer) a dosis de 0.1mg/kg y 6mg/kg de propofol (*Recofol*, Pisa) Vía IV, se intubaron con una sonda orotraqueal y se conectaron a un ventilador (*Harvard Apparatus*, Boston MA, USA) la anestesia se mantuvo con halotano al 1% (NCM *Anestesia Machine*) con una FIO<sub>2</sub> de 1, un volumen tidal de 15mL/kg y con una frecuencia respiratoria de 20 respiraciones/min.

#### Cateterización

El animal, ya anestesiado se colocó sobre la mesa de cirugía en posición decúbito dorsal, se realizó tricotomía, asepsia y antisepsia de la región inguinal derecha, se incidió la piel y se disecaron la arteria y la vena femoral las cuales fueron cateterizadas (Catéter *Medtronic Instrumental Vascular INC*).

**Figura 3.** Sangre arterial femoral (n= 50 perros).

HCO<sub>3</sub>a mmol/L: Bicarbonato arterial; CO<sub>2</sub>Ta mmol/L: Concentración total de bióxido de carbono.

### Parámetros gasométricos

Registraremos los parámetros gasométricos de los animales, inmediatamente después de que fueron anestesiados e intubados con una fracción inspirada de oxígeno de 1 y en forma previa a la realización del procedimiento quirúrgico. Registraremos las mediciones de las presiones parciales de oxígeno y de bióxido de carbono, pH, bicarbonato, saturación de oxígeno y la diferencia arterio-venosa de la presión parcial de oxígeno en sangre femoral.

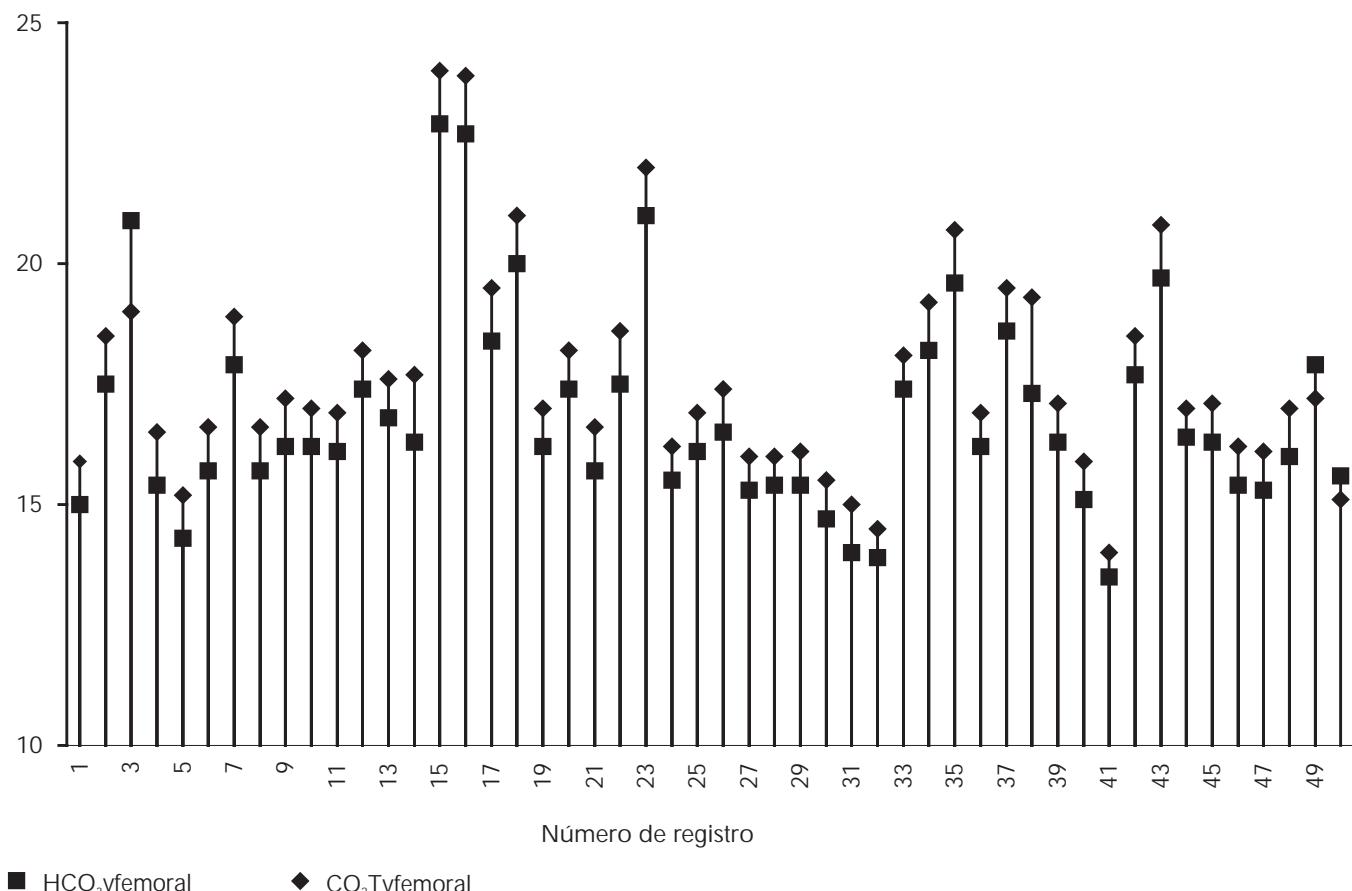
### Evaluación

En cada perro se registraron tres mediciones de cada uno de los parámetros mencionados anteriormente. Diez minutos después de que los animales se encontraban anestesiados, obtuvimos muestras de sangre para gasometrías arterial y venosa femoral, con éstas, registramos la primera serie de datos, diez minutos después de concluido el primer registro realizamos la segunda

gasometría tanto en sangre arterial como en sangre venosa femoral y 10 minutos después, realizamos las gasometrías para la obtención de un tercer registro de datos. Las muestras arteriales y venosas femorales fueron obtenidas a través de los catéteres insertados en la arteria femoral y en la vena femoral y se procesaron inmediatamente después de su obtención en un gasómetro AVL Modelo Compact 2, Serie 1140.

### RESULTADOS

El sexo y el peso de cada uno de los 50 animales se muestran en la Tabla I. El peso promedio fue  $18.47 \pm 4.89$  kg. Los resultados promedio del registro de las tres mediciones<sup>7</sup> de las presiones parciales de oxígeno (pO<sub>2</sub>) y de bióxido de carbono (pCO<sub>2</sub>), de la concentración de iones hidrógeno (pH), de la saturación de oxígeno (SO<sub>2</sub>) y del contenido de oxígeno (CO<sub>2</sub>) en sangre arterial femoral y en sangre venosa femoral se muestran en la Tabla II. La concentración de bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) y la concentración



**Figura 4.** Sangre venosa femoral (n= 50 perros).

$\text{HCO}_3^-$  vfemoral mmol/L: Bicarbonato venoso femoral;  $\text{CO}_2$  Tvfemoral mmol/L: Concentración total de bióxido de carbono femoral.

total de bióxido de carbono ( $\text{CO}_2\text{T}$ ) en sangre arterial femoral y en sangre venosa femoral así como la diferencia de arteriovenosa de oxígeno en sangre femoral ( $\text{DavPO}_2$ ) se muestran en la Tabla III. Los resultados promedio  $\pm$  DE obtenidos de las gasometrías arteriales de sangre femoral fueron los siguientes: ( $\text{PaO}_2$ )  $349.6 \pm 63.12$  mmHg, ( $\text{PaCO}_2$ )  $22.2 \pm 4.48$  mmHg, ( $\text{pH}$ )  $7.5 \pm 0.06$ , ( $\text{HCO}_3^-$ )  $15.45 \pm 2.31$  mmol/L, ( $\text{CO}_2\text{Ta}$ )  $16.58 \pm 5.72$  mmol/L, ( $\text{SaO}_2$ )  $99.9 \pm 0.05\%$  ( $\text{CO}_2\text{a}$ ),  $21.8 \pm 0.29$  Vol% y los resultados promedio  $\pm$  DE obtenidos de las gasometrías en sangre venosa femoral fueron: ( $\text{PvO}_2$  femoral)  $45.7 \pm 10.86$  mmHg, ( $\text{PvCO}_2$  femoral)  $28.7 \pm 5.52$  mmHg, ( $\text{pH}$ )  $7.4 \pm 0.06$ , ( $\text{HCO}_3^-$  v femoral)  $16.85 \pm 2.09$  mmol/L, ( $\text{CO}_2\text{T}$  v femoral)  $17.64 \pm 2.14$  mmol/L, ( $\text{SO}_2$  v femoral)  $77.0 \pm 12.52\%$ , ( $\text{CO}_2$  v femoral)  $16.1 \pm 2.63$  Vol% y ( $\text{Dav}$  femoral de  $\text{PO}_2$ )  $14.60 \pm 14.88$  mmHg. Las presiones parciales de oxígeno y de bióxido de carbono, el pH, la saturación de oxígeno y el contenido de oxígeno en sangre arterial se ilustran en la Figura 1 y en sangre venosa femoral en la Figura 2 con la diferencia arteriovenosa femoral de la presión de oxígeno. La concentración de bicarbona-

to, y el bióxido de carbono total en sangre arterial femoral se ilustran en la Figura 3 y en sangre venosa femoral en la Figura 4.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo reportamos los resultados promedio de 150 evaluaciones gasométricas realizadas por triplicado en 50 perros mestizos que fueron anestesiados y conectados a un ventilador con una fracción inspirada de oxígeno de 1. Los datos de las gasometrías se obtuvieron en forma basal antes de la realización de diferentes protocolos experimentales de cirugía torácica y fueron obtenidos utilizando sangre arterial femoral y sangre venosa femoral a través de los catéteres que fueron colocados en la arteria femoral y en la vena femoral y no de la arteria pulmonar a través de un catéter *Swan-Ganz*. Con el presente estudio no se pretende establecer los valores de referencia en perros ni tampoco analizar los datos de los registros obtenidos con base en alguna característica del modelo experimental ya que se trata de animales obtenidos de los diferentes centros

antirrábicos del Distrito Federal que residen a 2,240m de altitud snm, en su mayoría mestizos, con edad, capacidad funcional, ejercitación y alimentación variables, sin embargo, estos datos se reportan solamente como referencia para los investigadores que utilizan este modelo experimental, para nuestros departamentos de Investigación en Cirugía Experimental y para los profesionistas relacionados con la fisiología pulmonar canina.

## REFERENCIAS

1. Sotres-Vega A, Olmos-Zúñiga JR, Jasso-Victoria R, Franco-Oropeza A, Loyola-García U, Santillán-Doherty P. *Registro hemodinámico en perros mestizos*. Rev Inst Nal Enf Resp Mex 2002;15:69-77.
2. Sotres-Vega A, Jasso-Victoria R, Olmos JR, García D, Santillán-Doherty P. *Lung preservation with glucose-insulin-potassium: A solution for developing countries?* Transplant Proc 1993;25:3040-3041.
3. Santillán-Doherty P, Sotres-Vega A, Jasso-Victoria R, Olmos-Zúñiga R, Cedillo-Ley I. *Effect of prostaglandin E<sub>2</sub> on the tracheobronchial distribution of lung preservation perfusate*. J Invest Surg 1998;11:1-7.
4. Diario Oficial de la Federación. *Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de animales de laboratorio de la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999*. Diciembre 6, 1999. Estados Unidos Mexicanos.
5. USA. Department of Health and Human Service. *Guide for the care and use of laboratory animals*. Public Health Service, 1983.
6. Canadian Council Animal Care. *Guide to the care and use of experimental animal*. Vol II.1993.
7. Pérez Padilla JR. *Abreviaturas en fisiología respiratoria en uso internacional y terminología propuesta para fisiología respiratoria*. Neumol Cir Tórax 1993;LII:15-21.

XX

