

CORRESPONDÊNCIA ENTRE O CO₂ ALVEOLAR E O CO₂ ARTERIAL DURANTE RESPIRAÇÃO CONTROLADA (*)

Experiências em cães sob anestesia geral

DR. RUBENS LISANDRO NICOLLETTI, E.A. (**)
PAULO MELLO SOARES (***)

AP 3031

O interêsse que apresenta para o anestesista a dosagem do CO₂ alveolar é indiscutível. Tanto a hipocapnia produzida pela hiperventilação pulmonar, como a hipercapnia produzida pela hipoventilação pulmonar são prejudiciais para o paciente (Roberts, 1957; Young e col., 1954).

Por serem equivalentes, as medidas da pressão parcial do CO₂ podem ser feitas no sangue arterial ou no ar alveolar. No ar alveolar, as determinações são mais fáceis mais rápidas e menos laboriosas (Bunker e col., 1958). Um de nós, (Nicolletti, 1959) usando respiração controlada com auxílio do respirador de Takaoka (Gama e col., 1957), regulou a ventilação pulmonar de seus pacientes anestesiados, pela determinação do CO₂ em amostras de ar alveolar. As amostras retiradas durante a anestesia eram analisadas com auxílio do analisador Dräger para CO₂ (Nunn, 1958). Restava demonstrar a correspondência entre as taxas de pressão parcial do CO₂ alveolar e do sangue arterial nas condições decorrentes do tipo de

(*) Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (Prof. Dr. Ferreira Santos) e apresentado no VII Congresso Brasileiro de Anestesiologia, Curitiba, PR, novembro de 1960.

(**) Assistente de Anestesiologia.

(***) Doutorando Monitor de Anestesiologia.

anestesia empregado, para que pudéssemos saber a confiança que merecem os valores obtidos com o analisador Dräger, como expressão do CO_2 arterial.

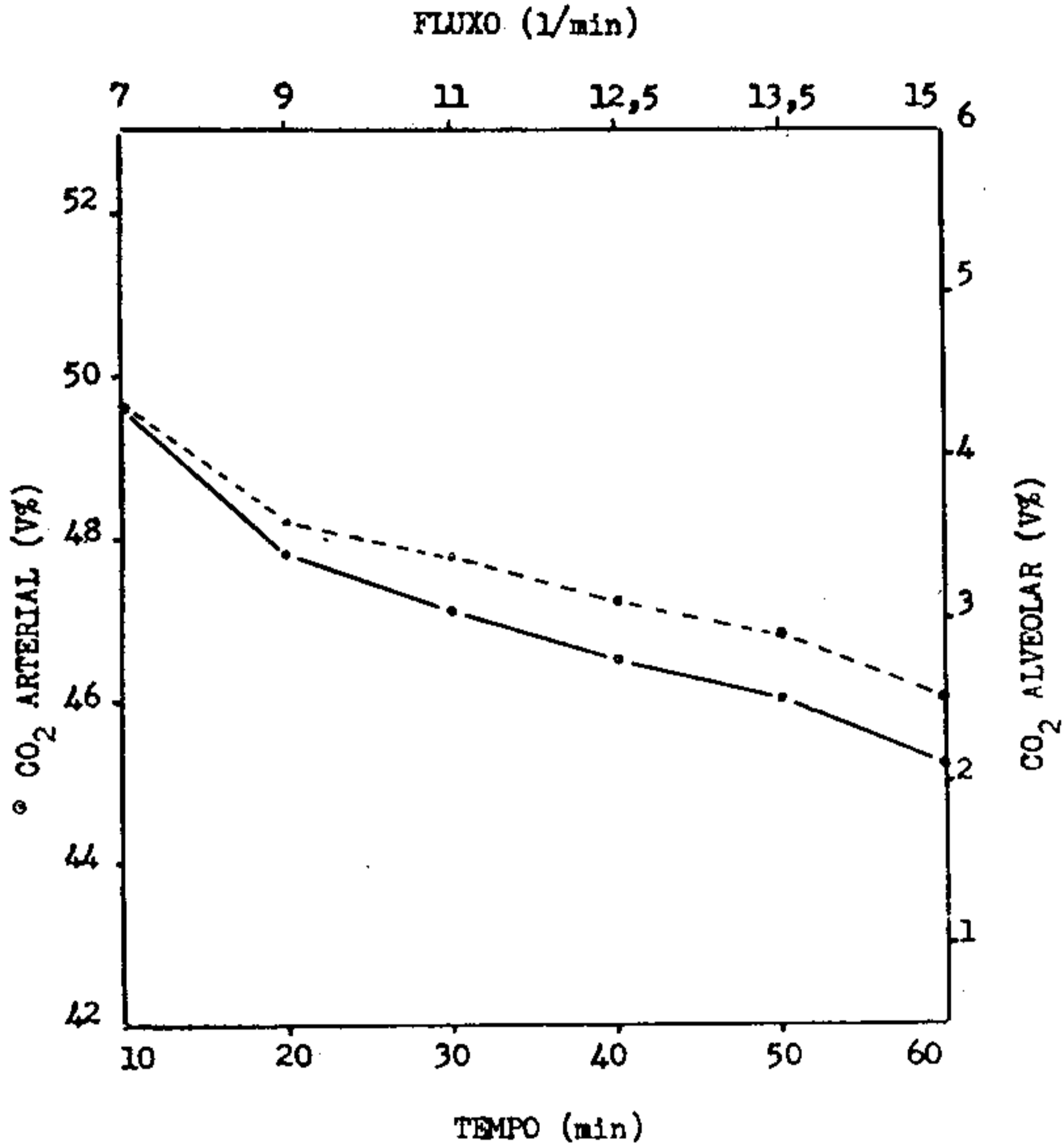


FIG. 1 - Animal I - Correspondência entre CO_2 alveolar e CO_2 arterial.
 (—) - CO_2 arterial.
 (---) - CO_2 alveolar.

No presente trabalho pretendemos verificar a existência de relação entre o CO_2 alveolar, obtido com a técnica já descrita (Nicoletti, 1959) e o CO_2 arterial dosado pela técnica de Van Slyke.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados cinco cães mestiços, machos, cujo peso variou de 10 a 24 quilos. A anestesia foi obtida por via venosa pelo tiopental em solução aquosa na dose de 0,030 g por kg de peso corpóreo. Depois de anestesiados, os animais fo-

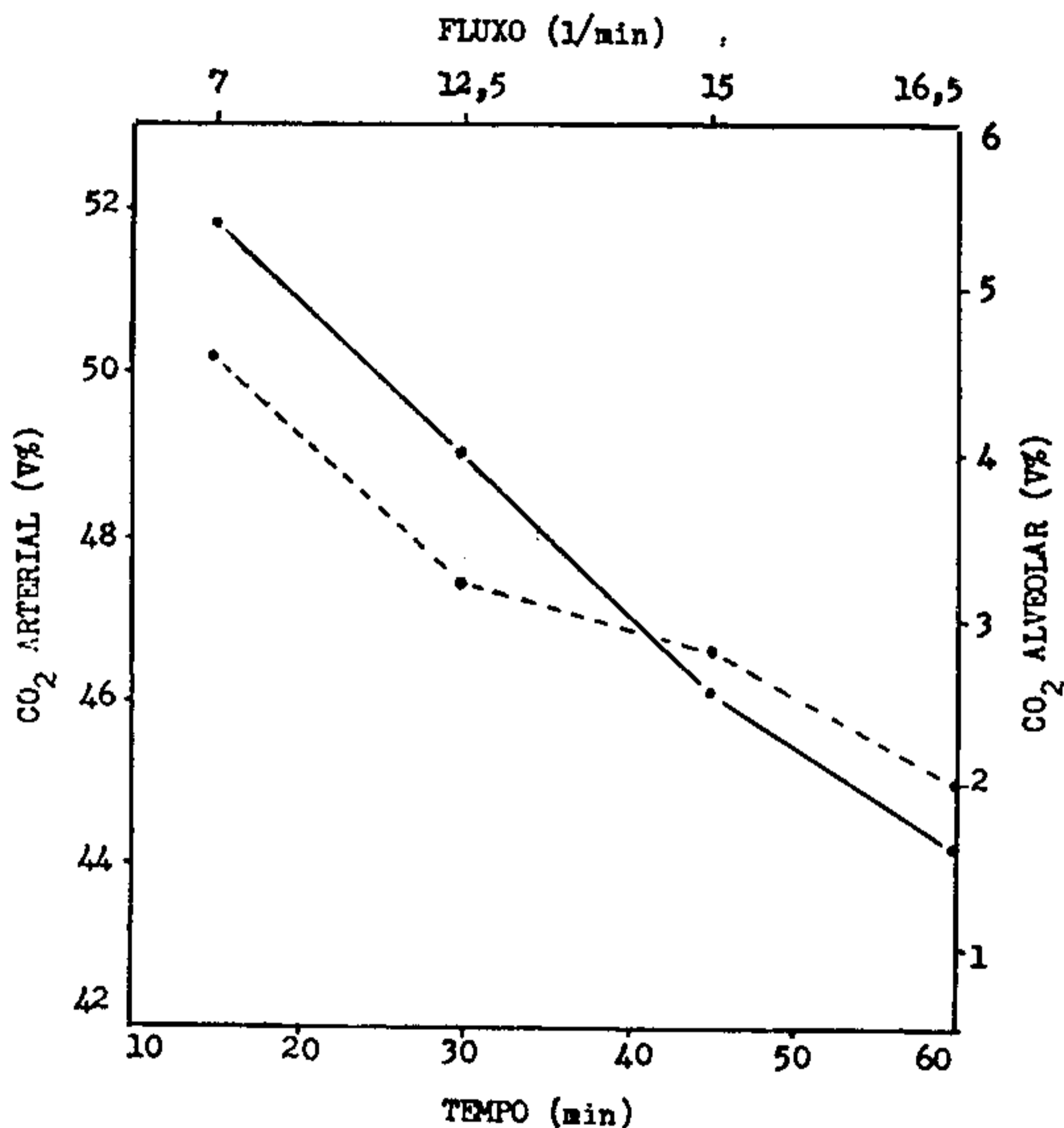


FIG. 2 - Animal III - Correspondência entre CO₂ alveolar e CO₂ arterial.

(—) - CO₂ arterial

(----) - CO₂ alveolar

ram heparinizados (1,5 mg por kg de peso), sendo a artéria femoral dissecada e canulada. Praticou-se a entubação traqueal com sonda provida de manguito, sendo a ventilação dos animais mantida com oxigênio pelo respirador de Ta-

kaoka. Com intervalos, que variaram conforme os animais, de 10 a 20 minutos, eram retiradas amostras simultâneas de ar alveolar e de sangue arterial. As amostras de ar alveolar eram obtidas por intermédio de um tubo de polietileno de 1 mm de diâmetro interno, introduzido na conexão

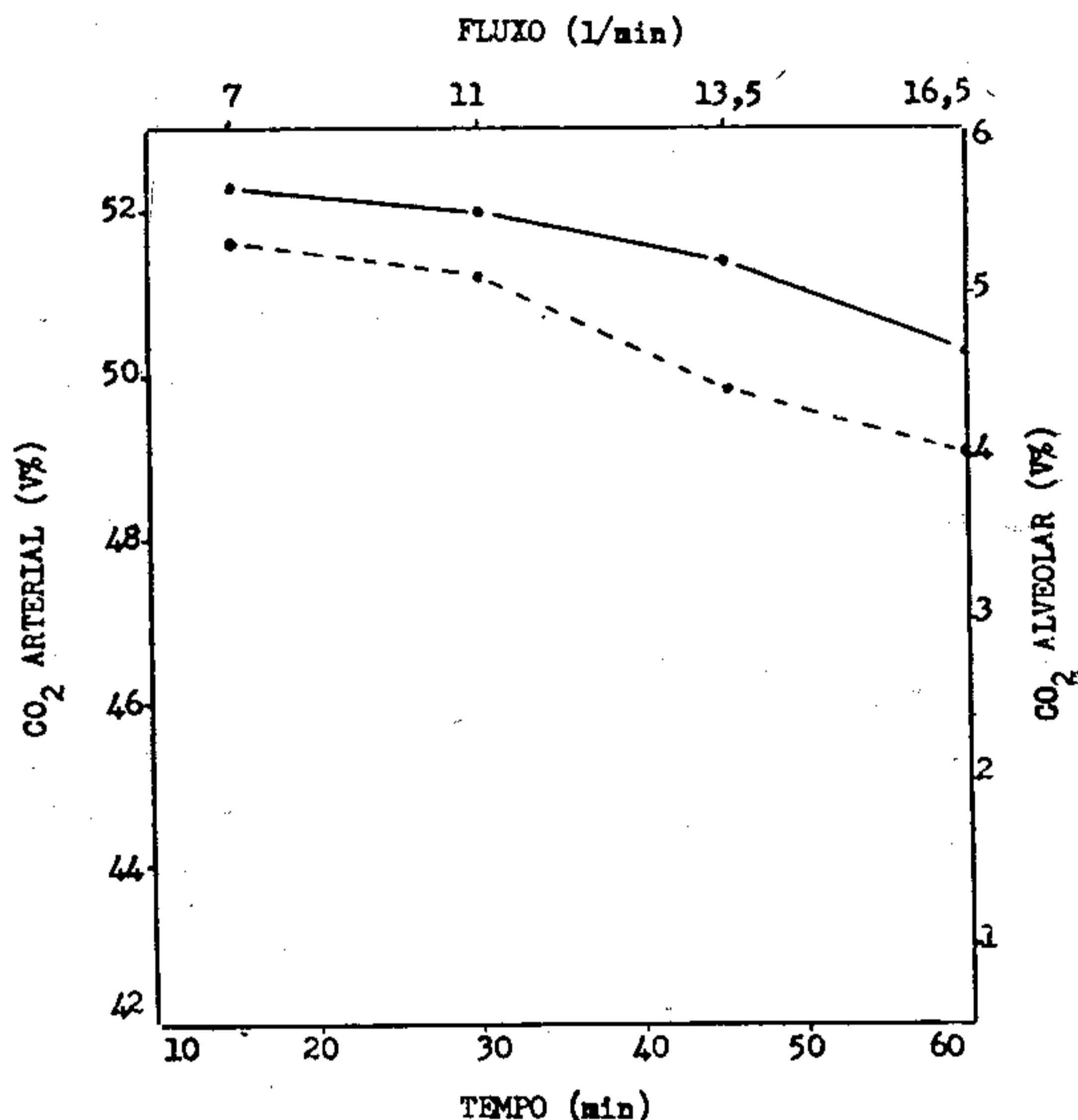


FIG. 3 - Animal V - Correspondência entre CO₂ alveolar e CO₂ arterial.

(—) - CO₂ arterial

(---) - CO₂ alveolar

colocada entre a sonda traqueal e o respirador de Takaoka. Uma das extremidades do tubo de polietileno é introduzida alguns centímetros no interior da sonda traqueal (Fig. 4) e a outra extremidade é conectada ao cilindro do analisador Dräger para CO₂, onde se recolherá a amostra a ser

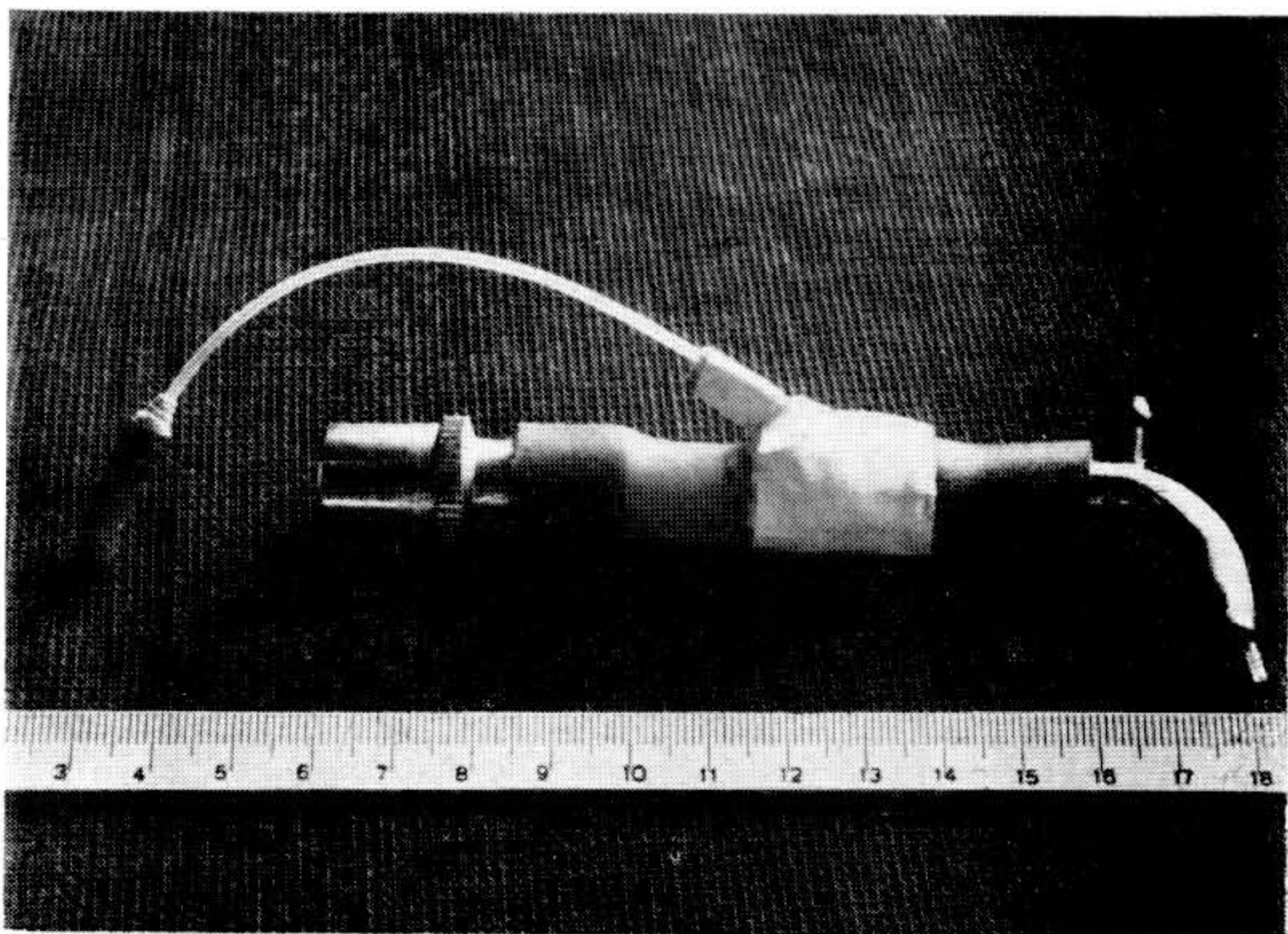


FIG. 4 — O tubo de polietileno para recolher as amostras gasosas é introduzido na conexão endotraqueal até penetrar a'guns centímetros no interior da sonda.

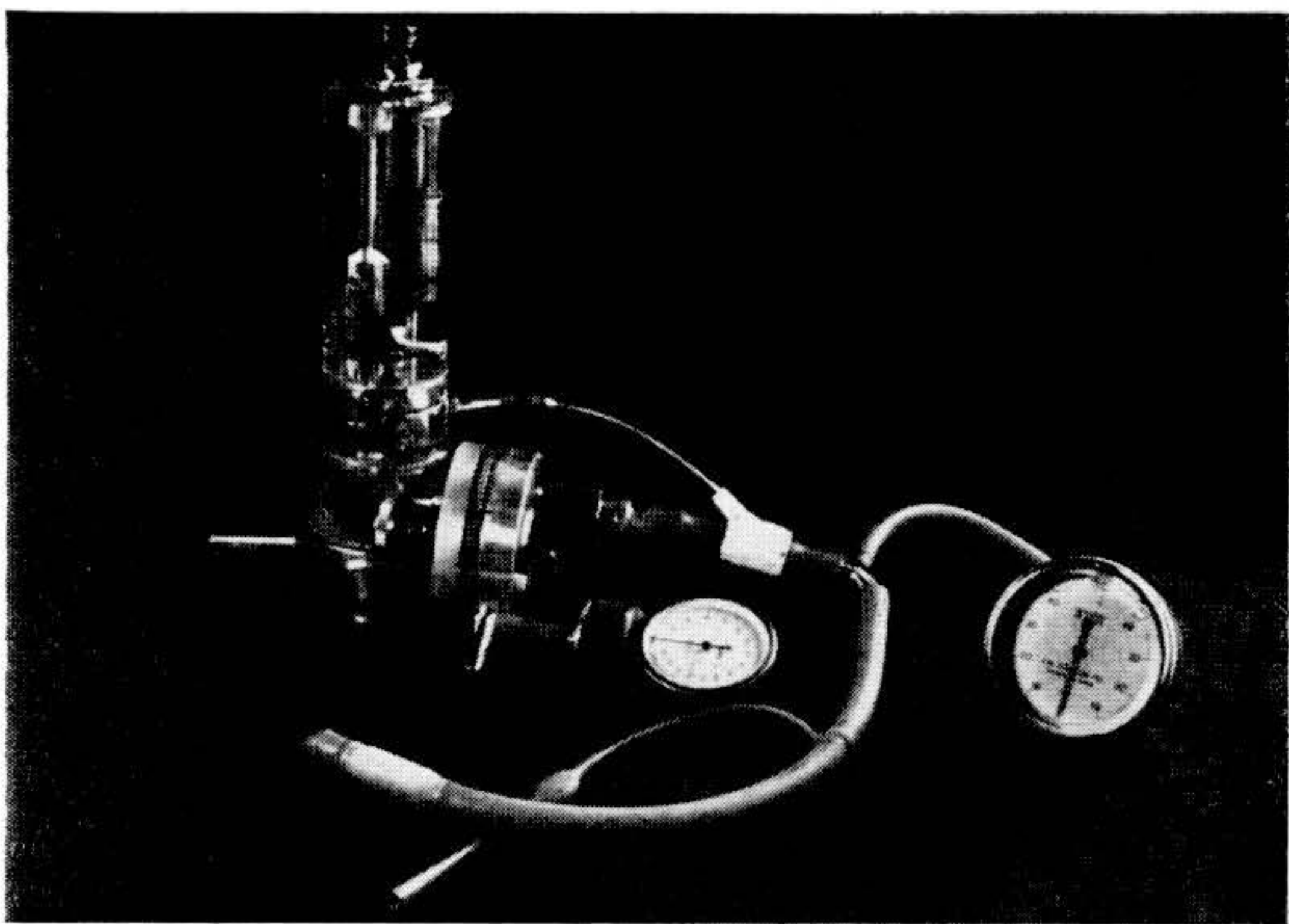


FIG. 5 — O conjunto empregado nas experiências: sonda endotraqueal, conexões, tubo de polietileno, respirador de Takaoka, analisador de Dräger, manômetro para pressões intratraqueais e manômetro para pressão de admissão de oxigênio.

analisada. Por intermédio do pistão de analisador, aspiram-se no fim de uma expiração forçada (com pressão negativa ao redor de menos 8 cm de água), 10 ml da mistura gasosa para a análise (Fig. 5). As amostras de sangue arterial foram retiradas em tubos de ensaio sob vaselina e o CO₂ dosado pela técnica de Van Slyke.

RESULTADOS

Os resultados por nós obtidos estão esquematizados na Tabela I e nas Figs. 1, 2 e 3. Observando-os, verificamos existir correspondência entre o CO₂ alveolar e o CO₂ arterial e que o aumento da ventilação pulmonar produz diminuição do CO₂ alveolar e do CO₂ arterial.

TABELA I

ANIMAL	I		II		III		IV		V	
	CO ₂ (V%)		CO ₂ (V%)		CO ₂ (V%)		CO ₂ (V%)		CO ₂ (V%)	
	ART	ALV	ART	ALV	ART	ALV	ART	ALV	ART	ALV
7,0	49,6	4,3	58,6	5,0	51,8	4,6	35,1	3,4	52,3	5,3
9,0	47,8	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-
11,0	47,1	3,4	-	-	-	-	33,6	3,1	52,0	5,1
12,5	46,5	3,1	55,1	4,2	49,0	3,2	-	-	-	-
13,5	46,0	2,9	-	-	-	-	31,7	2,8	51,4	4,4
15,0	45,2	2,5	44,2	3,3	46,1	2,8	-	-	-	-
16,5	-	-	-	-	44,2	2,0	-	-	50,3	4,0

Valores das taxas de CO₂ arterial e alveolar, expressos em volumes %, em função do fluxo de O₂ expresso em l/min.

COMENTÁRIOS

O uso do respirador de Takaoka permite com facilidade a retirada de amostras de ar alveolar. Assim, se no fim da fase negativa expiratória normalmente produzida pelo respirador, imperdirmos o aparecimento da fase positiva fixando o pino da frequência, faremos com que essa fase negativa se prolongue, determinando, dêste modo, a saída do ar residual e de reserva expiratória contida nos alvéolos pulmonares.

Como verificaram Bunker e col. (1958), em condições fisiológicas, as medidas das pressões parciais do CO_2 alveolar e arterial são correspondentes. Nossos resultados mostram que essa correspondência existe mesmo nas condições de anestesia a que foram submetidos os animais. Portanto, dosando-se o CO_2 alveolar podemos avaliar, durante as anestésias, a variação da taxa de CO_2 arterial e, mediante modificação do fluxo de O_2 , impedir o aparecimento de acidose ou alcalose respiratória, ocorrência comum nas anestésias prolongadas ou quando se trata de crianças.

O analisador Dräger para CO_2 , embora não sendo aparelho de precisão absoluta (Nunn, 1958), fornece resultados que podem orientar o anestesista na prática diária. A maneira simples pela qual é manejado, a rapidez com que faz as análises, e o seu fácil transporte fazem com que possa ser usado de rotina em tôdas as salas cirúrgicas.

CONCLUSÃO

Há correspondência entre o CO_2 alveolar obtido com a técnica descrita e o CO_2 arterial.

A dosagem simples do CO_2 alveolar nas condições anestésicas empregadas é método eficiente para se avaliar a taxa do CO_2 arterial.

RESUMO

Os autores, em cães anestesiados, usando o respirador de TAKAOKA e o analisador Dräger para CO_2 estudam a relação entre o CO_2 alveolar e o CO_2 arterial. Observaram que o CO_2 alveolar, obtido com a técnica descrita é método eficiente para avaliar a taxa de CO_2 arterial, podendo orientar o anestesista na prática diária.

SUMMARY

RELATIONSHIP BETWEEN ALVEOLAR AND ARTERIAL CO_2 DURING CONTROLLED VENTILATION: EXPERIMENTS IN DOGS UNDER GENERAL ANESTHESIA

The Takaoka Respirator, an intermittent positive-negative pressure cycled ventilator, was used for controlled respiration in mongrel dogs. Alveolar samples were analyzed with the Draeger analyzer for CO_2 content and arterial CO_2 was determined by the Van Slyke method at the same time.

There was a close relationship between both values. Hyper or Hypoventilation caused consistent and equal changes in both.

The Draeger analyzer for CO_2 may not give precise data, but it is a helpful instrument for daily use in monitoring ventilation.

B I B L I O G R A F I A

- BUNKER, J. P.; BENDEXIN, H. H.; MURPHY, A. e RAND, W. M.: The evaluation of a new and inexpensive carbon dioxide analyzer — *Anesthes.* 19: 97, 1958.
- GAMA, C.; DEL NERO, R. R. e TAKAOKA, K.: Apnéia e choque. Sobrevida de 7 dias em paciente craniotomizado. *Journal of the International College of Surgeons* 28: 95, 1957.
- NICOLETTI, R. L.: O uso do analisador Dräger para CO₂, adaptado ao respirador de Takaoka — *Rev. Bras. de Anest.* 10: 165-172, 1960.
- NUNN, J. F.: The Dräger carbon dioxide analyzer — *Brit. J. Anaesth.* 30: 264, 1958.
- ROBERTS, K. E.; POPPELL, J. W.; RANDALL, H. T. e VANAMEE, P.: Respiratory alkalosis — *Annals of the New York Academy of Sciences* 66: 955, 1957.
- YOUNG, W. G.; SEALY, W. C. e HARRIS, J. S. — The role of intracellular electrolytes in cardiac arrhythmias produced by prolonged hypercapnia — *Surgery* 36: 636, 1954.

VIII Congresso Brasileiro de Anestesiologia
15-21 de Outubro de 1961
Goiânia — Goiás

★

Informações na Secretaria da S. B. A.
