

11202  
201 44

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"



"LOS MEDIOS DE CONTRASTE Y SUS  
CAMBIOS EN LA VOLEMIA EN  
PACIENTES BAJO EFECTO  
ANESTESICO"

*V. B. M.*  
*J. Carrasco*

## TESIS DE POSTGRADO

QUE PRESENTA EL:  
DR. JORGE LUIS LOPEZ  
PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ANESTESIOLOGO

Mexico, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 esta 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.

## C O N T E N I D O

INTRODUCCION .....	1
MATERIAL Y METODOS .....	3
RESULTADOS .....	6
DISCUSION .....	8
RESUMEN .....	12
BIBLIOGRAFIA.....	14

" LOS MEDIOS DE CONTRASTE Y SUS CAMBIOS EN LA VOLEMIA  
EN PACIENTES BAJO EFECTO ANESTESICO "

- \* DR. JORGE LUIS LOPEZ
- \*\* DR. GENARO SOLORZANO ROA
- \*\*\* DR. LUIS PEREZ TAMAYO
- \*\* DRA. ASUNCION NORMANDIA ALMEIDA
- \*\* Q.B.P. PILAR RAMIREZ PUEBLA

En 1982 en el servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico de la Raza, se realizó un estudio con el fin de valorar los efectos hemodinámicos provodados por la Lidocaína y Fentanyl, através de la vía peridural, en pacientes sometidos a estudios arteriográficos de grandes vasos de abdomen y extremidades inferiores. La presión venosa central fue uno de los parámetros valorados, creyéndose que el bloqueo peridural tendería a disminuir las cifras de esta variable, sin embargo, en todos los casos el patrón observado fue de incremento, leve en los pacientes con buen estado general y de aumento importante de hasta 11 cm. de agua en pacientes de gran edad o con mayor deterioro en su estado general.<sup>1</sup>

---

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO " LA RAZA "

I. M. S. S.

DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA:

- \* MEDICO RESIDENTE DE 2o. AÑO
- \*\* MEDICO DE BASE
- \*\*\* MEDICO JEFE DEL DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA NUCLEAR:

- \*\* MEDICO DE BASE
- \*\* QUIMICO DE BASE

Este fenómeno se observó consecutivo a la inyección de los medios de contraste radiológico, utilizado en los pacientes sometidos a estudio arteriográfico; seguramente debido a su alta osmolaridad ( 1600 a 200 mOsm/l ). Tal hallazgo observado nos llamó la atención en forma particular, pues al aplicarlo a la clínica, pudiera pensarse que la hipervolemia resultante, llegue a causar insuficiencia cardiaca, edema agudo pulmonar, alteraciones renales en pacientes diabéticos, también es posible que los cambios tan importantes en los espacios acuosos, puedan agravar el estado de deshidratación de algunos pacientes.

Motivo por el cual, decidimos comprobar que la gran osmolaridad que tiene los medios de contraste radiológicos en comparación con la del plasma humano, y cuando son administrados en gran volumen, son capaces de producir por si mismos un aumento importante de la volemia, siendo su cuantía factor de gran riesgo en los pacientes que requieren de estudios arteriográficos, aunados a algunos de los procedimientos anestésicos, como es el Bloqueo Peridural o la Anestesia General, que son causa también de cambios hemodinámicos.

## MATERIAL Y METODOS.

Se estudiaron 10 pacientes de ambos sexos, seleccionados al azar, a quienes se les efectuó angiografías de grandes vasos, utilizando para su realización medios de contraste hiperosmolares, siendo estos estudios:

Arteriografías Renales ( n-4 ); Translumbares ( n-3 ) y Bifemorales ( n-4 ); requiriendo de un método anestésico de apoyo.

En nuestro estudio se incluyeron pacientes con patología como son la Insuficiencia Arterial Crónica de Miembros Inferiores, Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus con Micro y Macroangiopatías, Cardiopatía Hipertensiva, Insuficiencia Cardíaca Crónica y posibles donadores renales. Con estos físicos 1 a 4 del método de clasificación de "La Sociedad Americana de Anestesiología" ( A.S.A. ).

A todos los pacientes se les registró peso y talla, para determinación de la superficie corporal, de acuerdo a la Tabla de Crawford J.D., monitorizándose: Frecuencia Cardíaca y Presión Arterial por métodos no invasivos.

La técnica anestésica utilizada en todos los casos fue Bloqueo Peridural Continuo, utilizándose la asociación de un anestésico local (Lidocaína al 2% ) y un narcótico ( Meperidina ) a dosis promedio de 2 mg. por Kg. de peso y 0.7 mg. por Kg. de peso respectivamente, aforándose esta mezcla con solución fisiológica al 0.9% para complementar un volumen de 12 ml.

La evaluación de los cambios en la volemia se realizó a los 3, 5 y 10 minutos posteriores a la inyección por vía arterial de los medios de contraste, para cada estudio en particular, siendo en la Arteria Aorta Abdominal 6 casos y 4 en las Arterias Femorales.

El medio de contraste utilizado en la mitad de los casos (n-5) fue el Yodotalamato de Meglumina al 60% ( Conray ), con osmolaridad de 1,500 mOsm/l, a la otra mitad se les inyectó Yodotalamato de Sodio (Vascoray) osmolaridad de 2,150 mOsm/l.

A cada uno de los pacientes se le tomaron 6 muestras de sangre de 10ml. c/u, realizándose la extracción de las Venas Cefálica y/o Basílica, para determinación de volumen sanguíneo total, volumen plasmático, volumen -- globular y hematócrito somático, por el método de dilución del SARI 125 A-2. Para llevar a cabo este método se utilizó 2ml. de Albumina Humana Iodoradioac tiva 125 ( alb  $I^{125}$  ), conteniendo cada ml. 5 microcurios ( Mci ).

La toma de muestras se realizó como se muestra en el Cuadro No. 1; utilizándose jeringas de plástico de 10ml., conteniendo 0.1 ml. de heparina - de 1000 U.

En el procesamiento de las muestras a c/u, se les toma un ml. - para determinación del hematócrito por la técnica de Wintrobe.

El resto de la sangre contenida en las jeringas, es depositada en tubos de ensayo de 13 x 100; este paso debe ser inmediato a la extracción de las muestras para evitar hemólisis.

En el laboratorio del Departamento de Medicina Nuclear las mues tras se homogeinizan por inversión, tomándose 2ml. de sangre por tubo con pipe ta volumétrica, colocándose estos tubos de propileno de 10 x 75; el resto de la muestra se centrifuga a 2,000 R.P.M., durante 10 min. para separar los com ponentes de la sangre, de este centrifugado se toman dos ml. de plasma con pi peta volumétrica, de cada una de las muestras, depositándose en tubos de pro pileno de 10 x 75.

Las muestras obtenidas junto con un standar diluído a 1 a 4,000, son leídas en el contador de gammas Searle 1285, obteniéndose lectura de datos y reducción de éstos a terminología útil para referencia del médico.

#### CALCULOS:

Las cuentas por minuto ( C.P.M. ) obtenidas de cada una de las muestras leídas, son utilizadas para los siguientes cálculos.

$$\text{Volumen Sanguíneo Total} = \frac{\text{Cuentas del standar} \times 4,000}{\text{Cuentas netas de la sangre}}$$

$$\text{Volumen Plasmático} = \frac{\text{Cuentas netas standar} \times 4,000}{\text{Cuentas netas de standar}}$$

$$\text{Volumen Celular} = \text{Vol. sanguíneo} - \text{Vol. plasmático}$$

$$\text{Hematócrito Radioactivo} = \frac{\text{Volumen celular}}{\text{Volumen sanguíneo}}$$

$$\text{Hematócrito Somático} = \text{Hto Wintrobe} \times 0.89$$

El volumen plasmático fue determinado por el método del SARI - 125 A-2, tomándose como base para la determinación del volumen sanguíneo total y globular por la técnica del plasmócrito.



### PASOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS

- |  |            |
|--|------------|
| a) Toma de muestra No. 1   | Brazo der. |
| b) Inmediatamente inyectar 1 ml. de alb. I <sup>125</sup>  | Brazo der. |
| c) 10 min. después del paso b, toma de muestra No. 2   | Brazo izq. |
| d) 7 min. antes de inyectar el medio de contraste, toma de muestra No. 3, e inmediatamente inyectar el 2o. ml. - de alb. I 125 | Brazo der. |
| e) Toma de muestra No. 3 a los 3 min. después de inyectado el medio de contraste (vol. variable)                               | Brazo izq. |
| f) Toma de muestra No. 5, 5 -- min. después de inyectado el medio de contraste   | Brazo izq. |
| g) Toma de muestra No. 6, 10 -- min. después de haberse inyectado el medio de contraste  | Brazo izq. |

Si la toma de muestras se inicia por el brazo izquierdo, los pasos se invierten de izquierda a derecha.

Cuadro No. 1

## RESULTADOS.

Debido a la diferente osmolaridad de las sustancias radiográficas inyectadas por vía arterial (Conray y Vascoray) en los estudios angiográficos realizados, se decidió dividir el número de casos en dos grupos: - - (Cuadro No. 2).

Grupo No. 1: formado por 5 pacientes (n-5), con rango de edades de 28 a 60 años y promedio de 48, el peso registrado estuvo en el rango de 63 a 71 kg., promedio de 68,34 Kg.; sexo: 3 hombres y 2 mujeres (n-3) y (n-2); a quienes se les administró como medio de contraste, Conray 60, en volumen -- promedio de 64 ml. y rango de 60 a 80 ml. (Cuadros 3 y 4).

Grupo No. 2: representado por 5 pacientes (n-5), del sexo masculino 3 (n-3), del femenino 2 (n-2); encontrándose dentro de un rango de edades de 39 a 74 años, promedio de 63. Peso promedio de 68.34 Kg. y rango de 48 a 86 kg.; y quienes recibieron como medio de contraste Vascoray en volumen -- promedio de 81 ml., rango de 60 a 100 ml. (Cuadros 3 y 4).

El análisis estadístico de las variables en estudio, volumen sanguíneo total y volumen plasmático, ambos mostraron aumentos significativos ( $P < 0.01$ ) a los 3 min., descendiendo en forma progresiva a los 5 y 10 min., sin llegar a los valores registrados como basales. (Gráficas 1 y 2).

El incremento del volumen sanguíneo total en el Grupo No. 1, a los 3 min. fue del 24.99% ( $P < 0.01$ ) a los 5 min. del 15.11% ( $P < 0.02$ ) y a los 10 min. de 10.93% ( $P = 0.05$ ).

Los valores de incremento del volumen plasmático son: 3 min. - 34.22% ( $P < 0.01$ ), 5 min. 29.83% ( $P < 0.01$ ) y a los 10 min. del 20.45% ( $P < 0.02$ ).

En el Grupo No. 2 los valores encontrados para las mismas variables son:

Volumen sanguíneo total, 3 min. 26.17% ( $P < 0.01$ ) a 5 min. 17.40% ( $P < 0.01$ ), 10 min. del 19.16% ( $P < 0.02$ ).

Volumen plasmático; a los 3 min. del 33.1% ( $P < 0.01$ ), 5 min. - 24.23% ( $P < 0.02$ ) y a los 10 min. del 19.16% ( $P < 0.02$ ). (Cuadros 5, 6 y Gráfica No. 3).

Los porcentajes se determinaron de acuerdo a los valores registrados como basales para cada uno de los dos grupos.

En relación a las cifras de volumen globular y hematócrito somático, no se encontraron cambios estadísticamente significativos, aunque sí se registró disminución de los porcentajes en relación a las cifras basales. - (Cuadros 7 y 8).

La presión arterial (sistólica y diastólica), presión arterial media y frecuencia cardiaca, no tuvieron diferencias estadísticamente significativas con respecto a las cifras de control.

## DISCUSION.

Es bien conocido que la administración en el organismo de una sustancia con mayor osmolaridad que la del plasma sanguíneo, tiende a ingresar líquidos hacia el sitio donde fue depositada, tal es el caso de algunas sustancias utilizadas como medios de contraste radiológicos, los que llegan a tener en algunas ocasiones de 5 a 8 veces el valor de la osmolaridad plasmática ( 300 mOsm/l ).<sup>2-3-4</sup>

Estos cambios bruscos provocados por los medios de contraste en el contenido vascular, en algunos casos han sido motivo de falla cardiaca, arritmias y edema agudo pulmonar,<sup>5-6-7</sup> aunado a las alteraciones hemodinámicas causadas por los agentes anestésicos utilizados para alivio del dolor que provocan los medios de contraste al ser inyectados en el organismo, estas alteraciones se pueden ver desencadenadas o intensificadas.<sup>8</sup>

En los resultados de nuestro estudio como se muestra en el Cuadro No. 4, el Grupo 1 (Conray) recibió en promedio 96 mOsm por inyección de medio de contraste; y el Grupo 2 (Vascoray) recibió como promedio 174 mOsm, pudiéndose observar que la osmolaridad del Vascoray se encontraba al doble de la del Conray, por lo tanto era de esperarse aumentos en la volemia, mucho mayores en el Grupo 2 con respecto al 1. Esto puede explicarse porque los pacientes del Grupo 2 presentaban valores basales en su volumen intravascular, mayores que los del 1, por lo tanto el soluto inyectado (Vascoray) fue más diluido en la circulación sanguínea, dando como resultado un gradiente osmótico, con potencial semejante al observado en el Grupo 1. (Cuadro No. 4).

Los pacientes deshidratados que son sometidos a estudios angiográficos con medios de contraste, tienen el riesgo que los efectos osmolares se intensifiquen.<sup>3-5-6</sup>

Los mayores incrementos en la volemia se observaron a los 3 min. posteriores a la inyección de los medios de contraste en ambos grupos, disminuyendo progresivamente a los 10 min., que fue el mayor tiempo estudiado. Los porcentajes de incremento observados en la volemia de nuestros casos estudia--

dos, fueron más elevados (volumen sanguíneo 26%, volumen plasmático 34%) que los referidos por Barbe<sup>9</sup> (1980), quien da como valores de máximo incremento el 13<sup>+</sup> 3%, cuando el medio de contraste utilizado fue inyectado en el atrium derecho. Grainger<sup>2</sup> (1982) da como valores de incremento máximo el 10% en el volumen circulante; Iseri y col.<sup>7</sup> (1965) menciona como promedios de aumento -- 215 ml. de volumen plasmático, a los 2 min. posteriores a la inyección del -- medio de contraste, los cuales son valores muy bajos en comparación con los -- encontrados por nosotros, pues del análisis individual, el menor incremento que observamos fue de 552 ml. y el mayor de 1897 ml. Estas diferencias encontradas con los referidos autores tal vez se pudieran explicar, porque nuestras muestras se tomaron de la circulación venosa. Sabemos que en el individuo normal -- el territorio venoso representa 2/3 del volumen sanguíneo corporal,<sup>10</sup> en realidad los valores de incremento en la volemia mencionados por Iseri y col. corresponde a 1/3 de los nuestros, pero sus muestras sanguíneas se obtuvieron -- del territorio arterial, que representa 1/3 del volumen sanguíneo total.

El hematócrito y volumen globular presentaron disminuciones de los valores basales, principalmente a los 3 min. después de la inyección del medio de contraste, observándose recuperación de estos valores a los 5 y 10 min. sin llegar a los registrados como iniciales. Estos datos son semejantes con los encontrados en la literatura revisada.<sup>2-4-7-11</sup>

Con respecto al comportamiento de la volemia, en relación al -- vaso arterial donde fue inyectado el medio de contraste, no se observaron resultados que tengan trascendencia clínica, las arteriografías bifemorales pre presentaron los mayores incrementos de volumen sanguíneo, pero esto tiene rela-- ción con la cantidad de osmolaridad administrada.

En la valoración preanestésica, predominó el estado físico 2 (A.S.A.), es decir, pacientes con patología sistémica compensada. Calificados con estados físicos 3 y 4, con mayor deterioro órgano funcional, sólo fueron 3 pacientes. Ninguno de los 10 casos en estudio presentaron alteraciones hemo-- dinámicas, que podrían esperarse debido a los altos incrementos de la volemia posterior a la inyección del medio de contraste. Tal es el caso de 2 pacientes que se encontraban en la séptima década de la vida y en quienes se observó el

mayor incremento de la volemia, uno de ellos con cirugía mayor 24 horas antes y el otro con tratamiento a base de digital, ambos con diabetes mellitus tipo 2, trastornos del ritmo cardíaco e hipertensión arterial.

Es posible que existan varios mecanismos que evitan que el corazón desfallezca por sobrecarga ante los aumentos bruscos de la volemia, -- siendo de los más importantes, la vasodilatación que producen los medios de -- contraste,<sup>2-4-10-11-13</sup> aumentando el flujo arterial basal de 1.3 a 2 veces -- más<sup>2</sup>, disminuyéndose las resistencias periféricas y el volumen sanguíneo periférico aumenta, manifestándose en los pacientes como sensación de intenso -- calor.

La ausencia de complicaciones, también puede ser explicado por otro mecanismo que se refiere al sitio de la inyección del medio de contraste. Los presorreceptores<sup>9-12</sup> localizados en la aurícula derecha, son responsables -- de regular parcialmente el balance hídrico corporal, de esta forma las inyecciones cercanas a este sitio, producen cambios más ostensibles en el volumen -- sanguíneo. Estos efectos son más importantes hemodinámicamente, que cuando la inyección se hace en la aorta torácica o en la arteria pulmonar. Existe evi-- dencia de que la administración endovenosa de los medios de contraste, presen-- tan una incidencia mayor de respuestas adversas que la inyección intra-arte-- rial, pero no están aclarados los mecanismos fisiopatológicos.

## RECOMENDACIONES.

Escogimos el Bloqueo Peridural, con anestésicos locales en dosis mínima, asociado a un narcótico, porque ofrece suficiente analgesia y res peta la estabilidad de la presión arterial, siendo muy ventajoso para pacientes de gran riesgo anestésico quirúrgico o con edad avanzada. La anestesia -- general es capaz de suprimir la liberación de catecolaminas, al igual que un buen Bloqueo Peridural, pues ambos suprimen el dolor, sin embargo tienen como desventajas el de actuar deprimiendo los centros vasomotores y las propieda-- des inotrópicas y cronotrópicas de la fibra cardíaca, además de producir vaso dilatación intensa, lo anterior sumado a los efectos de los medios de con traste, se ha visto que conducen a hipotensión de muy difícil manejo.<sup>8</sup>

Ambos tipos de procedimientos cuando son mal realizados, per miten que surja el dolor originado por los procedimientos radiológicos y la - - acción de los medios radiográficos. Pudiéndose liberar grandes cantidades de catecolaminas, ocasionando aumento de las resistencias periféricas, efecto que puede ser predominante sobre la acción vasodilatadora de las sustancias de con traste. El aumento de las resistencias periféricas y la sobrecarga súbita del volumen circulante, pueden ser las causas de insuficiencia cardíaca y edema -- agudo de pulmón.

RESUMEN.

Se estudiaron 10 pacientes (6 masculinos y 4 femeninos) con edad promedio de 53.8 años. A quienes se les realizaron arteriografías de grandes vasos (Renal, Translumbras y Bifemorales), utilizando dos diferentes medios de contraste, siendo éstos, el Yodotalamato de Meglumina (Conray) y el Yodotalamato de Sodio (Vascoray) con el propósito de evaluar los incrementos de la volemia causada por la alta osmolaridad de estas sustancias.

Los resultados muestran aumentos máximos a los 3 min. de haberse inyectado el medio de contraste, siendo el incremento en el volumen sanguíneo del 26% y del volumen plasmático del 34%, teniendo significancia estadística estos valores,  $P < 0.05$ .

Ninguno de los 10 pacientes estudiados presentaron alteraciones en la presión arterial y la frecuencia cardiaca, como se ha reportado en la literatura mundial. Probablemente debido a la vasodilatación que producen los medios de contraste, disminuyendo las resistencias periféricas en tal magnitud, que compensan hemodinámicamente la sobrecarga súbita de líquidos.

Recomendamos la técnica de Bloqueo Peridural a base de anestésico local en dosis mínimas, asociada a un narcótico. De acuerdo a nuestra experiencia, esta técnica produce menos alteraciones hemodinámicas en comparación con el Bloqueo Peridural a base de anestésicos locales en dosis de uso habituales, o con la Anestesia General Inhalatoria.



SUMMARY:

A group of ten patients who underwent angiographic studies was evaluated in order to measure the increments of blood volume after the - - - injection of the contrast media (Conray and Vascoray).

Blood volume increased 26% and plasma volume 34% ( $P < 0.05$ ).

Peridural block is recommended for these procedures, since - - vasodilatation compensates the increase of blood volume secondary to the - - injection of the contrast media.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE EMPLEADOS  
EN EL ESTUDIO**

AGENTE	ANION (-)	CATION (+)	%	YODO mg/ml	VISCOCIDAD 37°C	SODIO mg/ml	OSMOLARIDAD mOsm/Lt
CONRAY 60	YODOTALMATO	MEGLUMINA	60	282	4.1	0.03	1500
VASCORAY	YODOTALMATO	MEGLUMINA	52	400	9.0	9.4	2150
	YODOTALMATO	SODIO	26				

DATOS TOMADOS DE LA LITERATURA DE CADA PRODUCTO

Cuadro 2

EDAD . PESO . SEXO .

GRUPO I (n=5)  
CONRAY

GRUPO II (n=5)  
VASCORAY

EDAD (años)	RANGO	28-60	39-70	RANGO	EDAD (años)
	$\bar{x}$	48	63	$\bar{x}$	
PESO (Kg)	RANGO	63-71.2	48-86	RANGO	PESO (Kg)
	$\bar{x}$	68.34	63.2	$\bar{x}$	
SEXO	MASC.	3	3	MASC.	SEXO
	FEM.	2	2	FEM.	

Cuadro No. 3

## VOLUMEN Y OSMOLARIDAD

GRUPO I (n=5)  
(CONRAY)

GRUPO II (n=5)  
(VASCORAY)

RANGO VOLUMEN (ml) $\bar{x}$	60 - 80	60 - 100	RANGO VOLUMEN (ml) $\bar{x}$
	64	81	
RANGO OSMOLARIDAD (mOsm) $\bar{x}$	90 - 120	215 - 120	RANGO OSMOLARIDAD (mOsm) $\bar{x}$
	96	174	

Cuadro No. 4

## VOLUMEN SANGUINEO

GRUPO I  
(CONRAY)

GRUPO II  
(VASCORAY)

TIEMPOS	0'	3'	5'	10'	0'	3'	5'	10'	TIEMPOS
X ml	4048.8	5080.8	4727.7	4491	4707.8	5940.2	5527.4	5350.6	
S <sup>2</sup>	582820.2	536488.2	448187.3	359890.8	785093.7	2348514.7	3055215.1	1688861.3	S <sup>2</sup>
S $\pm$	763.4	832.45	669.46	599.90	886.05	1532.48	552.74	1299.56	S $\pm$
%		24.99	15.11	10.93		26.17	17.40	13.65	%
P		<0.01	<0.02	<0.05		<0.01	<0.01	<0.02	P

Cuadro No. 5

## VOLUMEN PLASMATICO

GRUPO I  
(CONRAY)

GRUPO II  
(VASCORAY)

TIEMPOS	0'	3'	5'	10'	0'	3'	5'	10'	TIEMPOS
$\bar{X}$ ml	2279	3060	2960	2746.2	2866.6	3817.6	3559.4	3416	$\bar{X}$ ml
S <sup>2</sup>	281369.7	205818.8	273073.5	197381.2	152002.8	647515.3	482708.3	4113471.5	S <sup>2</sup>
S $\pm$	530.44	453.67	522.56	444.27	389.87	804.68	694.77	643.01	S $\pm$
%		34.22	29.83	20.45		33.1	24.23	19.16	%
P		<0.01	<0.01	<0.02		<0.01	<0.02	<0.02	P

Cuadro No. 6

## HEMATOCRITO SOMATICO

GRUPO I  
(CONRAY)

GRUPO II  
(VASCORAY)

TIEMPOS	0'	3'	5'	10'	0'	3'	5'	10'	TIEMPOS
$\bar{X}\%$	42.82	38.89	38.89	39.34	38.35	34.71	34.82	35.24	$\bar{X}\%$
$S^2$	33.95	20.37	22.75	11.64	18.06	45.54	44.81	39.44	$S^2$
$S\pm$	5.827	4.513	4.769	3.41	4.249	6.748	6.994	6.280	$S\pm$
%	0	-9.30	-9.26	-8.25	0	-9.5	-9.7	8.11	%
P		>0.05	>0.05	>0.05		>0.05	>0.05	>0.05	P

Cuadro No. 7

INSTITUTO VET. Y ZOO. DE LA UNAM  
 1957

## VOLUMEN GLOBULAR

GRUPO I  
(CONRAY)

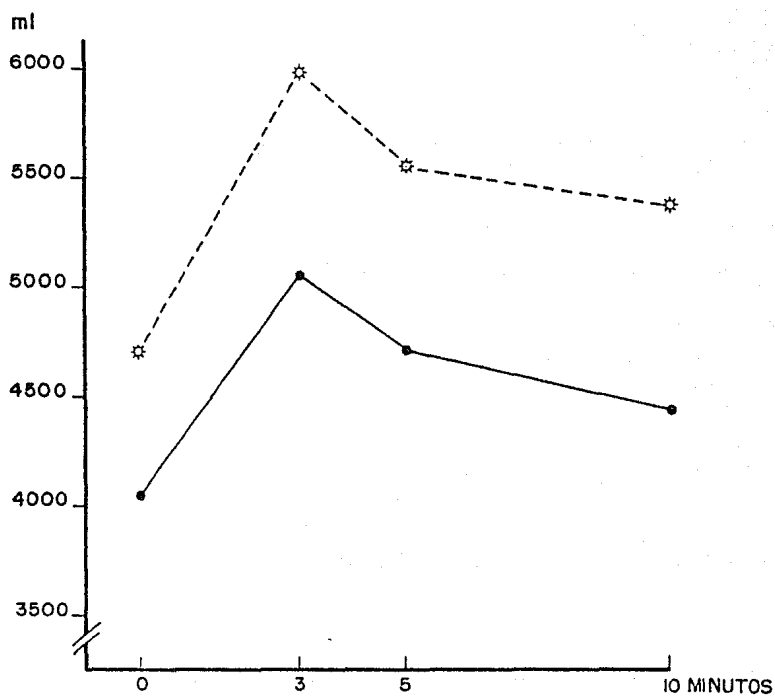
GRUPO II  
(VASCORAY)

TIEMPOS	0'	3'	5'	10'	0'	3'	5'	10'	TIEMPOS
$\bar{X}$ ml	1768.4	1944	1780.6	1749.2	1841.2	2048	1967.2	1934.6	$\bar{X}$ ml
$S^2$	154890.8	95974.3	93492.8	64190.2	263514.2	5956.76	594395.2	515077.3	$S^2$
$S \pm$	393.56	309.79	305.76	253.35	513.33	781.80	770.97	717.68	$S \pm$
%		9.95	0.689	-1.13		11.23	6.84	5	%
P		>0.05	>0.5	>0.5		>0.05	>0.1	>0.1	P

Cuadro No. 8



## VOLUMEN SANGUINEO

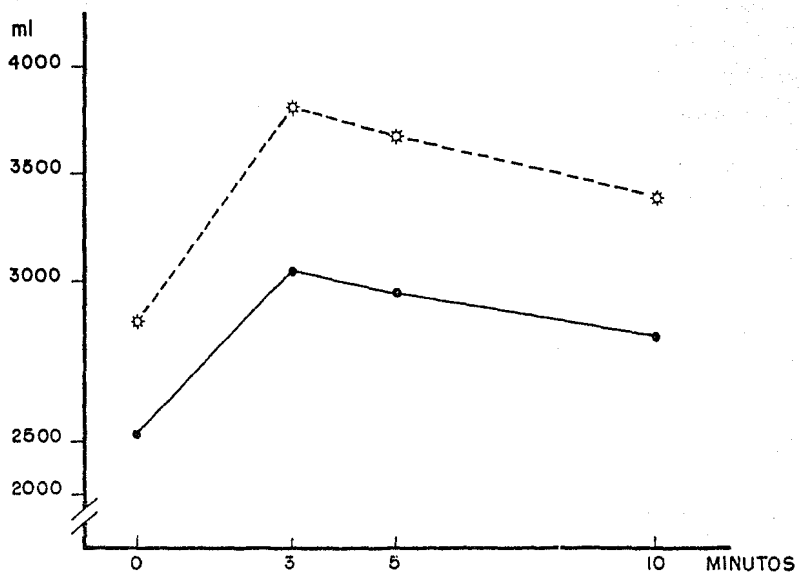


●—● GRUPO I (CONRAY)

☆---☆ GRUPO II (VASCORAY)

Gráfica No. 1

## VOLUMEN PLASMÁTICO

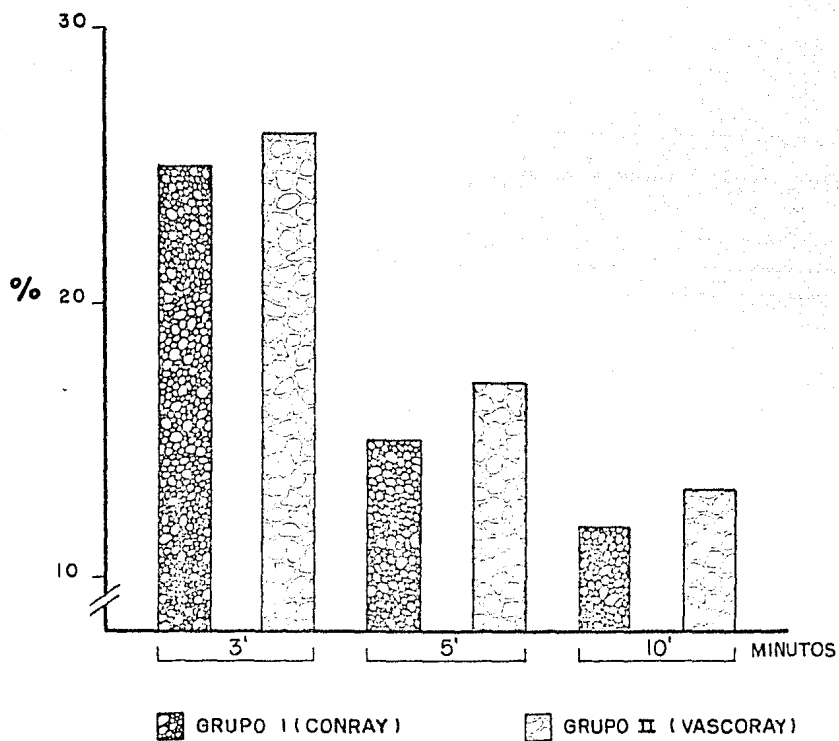


●—● GRUPO I (CONRAY)

⊗---⊗ GRUPO II (VASCORAY)

Gráfica No. 2

## % AUMENTO VOLUMEN SANGUINEO



Gráfica No. 3

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

- 1.- Sánchez R., Solórzano, Pérez Tamayo.  
Lidocaína v.s. Lidocaína + Fentanyl  
por Vía Peridural para Arteriografía  
de Grandes Vasos.  
Tesis Recepcional: C.M. "La Raza" 1983
- 2.- Grainger, R.G.  
Intravascular Contrast Media - The Past, The  
Present and The Future.  
The British Journal of Radiology  
Vol. 55 No. 649: 1-18 january 1982
- 3.- Johnsrude, Irwin S.  
A Practical Approach to Angiography  
Cap. I, Pag. 15-19  
Little Brow and. C.O.  
Boston 1979
- 4.- Grainger, R.G.  
Osmalality of Intravascular Radiological  
Contrast Media.  
British Journal Radiology  
53- 739-746, august 1980
- 5.- Fisher, H.W.  
Hemodynamic Reactions to Angiographic Media.  
Radiology 91: 66-73 july 1968
- 6.- Greganti, M.A.  
Acute Pulmonary Edema after the Intravenous  
Administration of Contrast Media.  
Radiology 132: 583-585, september 1979
- 7.- Iseri y Col.  
Effect of Concentrated.  
Contrast media during angiography on plasma  
volume and plasma osmolality.  
AM. Heart J.  
154, 158. feb. 1965.

- 8.- Gottlieb, A.  
Hypotension Following Contrast Media Injection  
During General Anesthesia  
Anesthesia and Analgesia  
Vol. 61 No. 4: 387-389 april 1982.
- 9.- Barbe, G.R.:  
Effects of Contrast Media on Circulating  
Blood Volume  
Acta Radiológica Diagnosis 21  
Fasc. 4: 495-497; 1980
- 10.- Goudsouzian, N.  
Circulación Periférica  
Fisiología para Anestesiología.  
5-75-86.  
México, Limusa 1983.
- 11.- Kelley, M. J.  
Effects of Ionic and Nonionic Contrast Agents  
on Left Ventricular and Extracellular Fluid  
Dynamics During Angiocardigraphy in and  
Infant Model Investigative.  
Radiology 15: 335-342 july-august 1980
- 12.- Guyton Arthur C.  
Regulación del volumen de sangre, el volumen  
de líquido extracelular y la composición de  
líquido extracelular por los riñones y por el  
mecanismo de la sed.  
Fisiología Médica Ed. I Int. AM.  
36-471-483
- 13.- Higgins, C.B.  
Evaluation of The Hemodynamic Effects of Intravenous  
Administration of Ionic and Nonionic Contrast Materials  
Radiology 142: 681-686, march 1982
- 14.- Gootman, N.  
Effects of Angiography Contrast Media on Cardiac  
Function.  
The American Journal of Cardiology  
Vol. 25: 59-65-january 1970.

15.- De Nosaquo, N.

Reactions To Contrast Media  
Radiology 91: 92-95 July 1968