



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**"LA MAXIMA ISQUEMIA TOLERADA POR EL RIÑON DEL
PERRO MEDIANTE LA OBSTRUCCION DE LA ARTERIA
RENAL".**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

RAFAEL LUIS PADILLA RUBINO

Asesores: M.V.Z. ISIDRO CASTRO MENDOZA

M.V.Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES

Este trabajo fue realizado en la Clínica de Pequeñas Especies



México, D. F.

1982



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.

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	
CONTENIDO DE GRAFICAS	
I. INTRODUCCION-----	1
1. Antecedentes-----	1
2. Objetivo-----	3
II. MATERIAL Y METODOS-----	4
III. RESULTADOS-----	6
IV. DISCUSION-----	19
V. CONCLUSION-----	24
VI. APENDICE-----	25
VII. BIBLIOGRAFIA-----	27

R E S U M E N

"LA MAXIMA ISQUEMIA TOLERADA POR EL RINON DEL PERRO
MEDIANTE LA OBSTRUCCION DE LA ARTERIA RENAL".

RAFAEL LUIS PADILLA RUBINO

Asesores:

M.V.Z. ISIDRO CASTRO MENDDZA

M.V.Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES

El objetivo del presente trabajo fué el determinar la máx^{ima} tolerancia del riñón del perro a la isquemia producida durante una nefrotomía. El experimento incluyó el uso de 12 perros criollos. El riñón derecho de estos perros fué sometido a 0, 5, 15, 30, 45, y 60 minutos de isquemia con nefrectomía lateral izquierda. Se evaluó a los perros por 3 semanas después de inducir la isquemia mediante examen clínico, así como pruebas de Nitrógeno Ureico, Creatinina en sangre, y examen general de orina. En el estudio se encontró que clínicamente ninguno de los perros en el experimento pareció afectado por la isquemia puesto que los animales no mostraron signos de disfunción renal después de estar bajo de observación. Esto ha sido comprobado con estudios histológicos.

CONTENIDO DE GRAFICAS

		Página
Gráfica 1	Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros testigos con 0 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	7
Gráfica 2	Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros testigos con 0 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	8
Gráfica 3	Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 5 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	9
Gráfica 4	Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 5 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	10
Gráfica 5	Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 15 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	11
Gráfica 6	Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 15 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	12
Gráfica 7	Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 30 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	13
Gráfica 8	Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 30 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	14
Gráfica 9	Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 45 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	15
Gráfica 10	Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 45 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	16
Gráfica 11	Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 60 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	17
Gráfica 12	Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 60 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.	18

I. INTRODUCCION

El riñón sufre de isquemia cuando se presenta un cuadro de shock, trauma o disturbios de origen vascular. Durante los últimos 30 años los riñones se han convertido en objeto de una serie de procedimientos reconstructivos (nefrotomía y transplante), en donde es indispensable someter estos órganos a isquemia. El factor limitante más importante en el avance de estas técnicas ha sido la incertidumbre en el conocimiento de la tolerancia del riñón a la misma⁽²⁰⁾. "En el transplante renal, si el tiempo máximo de tolerancia a la isquemia fuera determinado con exactitud, la reserva de riñones disponibles para transplantes podría incrementarse considerablemente"⁽¹³⁾.

Específicamente en la nefrotomía, donde el procedimiento requiere de la compresión oclusiva de la arteria renal; ¿durante qué tiempo la arteria renal puede ser ocluida sin causar daño irreversible? ¿exactamente qué tipo de daño se produce en el riñón durante diferentes tiempos de la isquemia?

I.1 ANTECEDENTES

El tiempo de tolerancia a la isquemia se ha calculado en 5 minutos⁽²⁾, 25 minutos⁽¹⁹⁾, y 30 minutos⁽³⁷⁾. Sin embargo, los hallazgos de diferentes investigadores que han trabajado en esta área nos muestra más información sobre el tema.

La isquemia renal de 30 minutos en el perro no está aso-

-ciada con ningún daño a los riñones ni a su función^(10, 12, 13, 25, 28, 36), por lo que podemos asumir que el ligar la arteria renal por 30 minutos durante la nefrotomía, no se produce ningún daño al riñón del perro.

En un estudio en el que se produjo isquemia renal durante 60 minutos en el perro no se detectaron cambios en la función renal⁽²⁰⁾, pero en otras investigaciones reportan una mortalidad del 33% con 60 minutos de isquemia renal^(15, 18), y la evidencia de una marcada reducción de su función con daño estructural cuando fue examinado una semana después de la isquemia -^(23, 24). Parece ser, sin embargo, que una isquemia renal de 60 minutos produce cambios reversibles que no son fatales para la vida del perro^(8, 10, 11, 12, 13, 16, 20, 21, 27, 32).

El riñón del perro sufre cambios irreversibles después de ser sometido a una isquemia de más de 60 minutos⁽¹²⁾. Varios autores han llegado a la conclusión de que la tolerancia máxima de la isquemia del riñón del perro es entre 60-120 minutos^(20, 21, 27). En concordancia con lo anterior se ha comprobado que una isquemia renal de 90 minutos produce una mortalidad -- del 80% en el perro por falla renal aguda^(17, 18), con fibrosis, atrofia, y disfunción renal severa⁽¹⁶⁾.

Ha sido comprobado por otros autores que una isquemia renal de 120 minutos en el perro causa daño irreversible al riñón el que presenta una disminución en su función y cambios -- morfológicos que ocasionan la muerte del perro por falla renal aguda⁽²⁰⁾. Rara vez sobrevivirá un perro después de que haya -

sido sometido a una isquemia renal de más de 120 minutos⁽³⁰⁾. Estos resultados han sido corroborados por varios investigadores^(7, 16, 32). Una tolerancia a la isquemia renal mayor de 120 minutos en el perro fue reportado por 2 investigadores --^(14, 26), pero estos resultados no pudieron ser repetidos en sus experimentos subsiguientes⁽²⁵⁾.

Una isquemia renal de 180 o 240 minutos produce una mortalidad del 100% debida a la falla renal aguda⁽²⁰⁾ con la - - muerte dentro de los 4 a 8 días subsiguientes⁽²⁵⁾.

1.2 OBJETIVO

La finalidad del presente trabajo es la de determinar el tiempo máximo de tolerancia a la isquemia de los riñones del - perro.

II. MATERIAL Y METODO

En el experimento fueron utilizados 12 perros criollos, procedentes del Centro Antirrábico de Culhuacán, México, D.F. Los 12 perros fueron 7 hembras y 5 machos con un peso promedio de 12 Kgs. Primeramente estos perros, se sometieron a un examen clínico completo para determinar su estado de salud, - corroborando por una serie de pruebas de laboratorio; las que fueron: Nitrógeno Ureico⁽⁴⁾, Creatinina⁽³⁵⁾, Examen General - de Orina⁽⁶⁾, Biometría Hemática⁽³³⁾, y Examen Coproparasitoscópico⁽⁵⁾. Los perros que resultaron clínicamente sanos, fueron utilizados previa desparasitación. Se mantuvieron en la - Clínica de Pequeñas Especies con una dieta sólida a base de - Purina Chow y agua ad libitum.

Los perros se dividieron en 6 lotes que fueron sometidos a diferentes tiempos de isquemia de acuerdo con el cuadro siguiente:

<u>Lote</u>	<u>Número de perros</u>	<u>Tiempo de isquemia renal</u>
1	2	0 minutos*
2	2	5 "
3	2	15 "
4	2	30 "
5	2	45 "
6	2	60 "

* Utilizados como testigos.

Estos perros se sometieron a los siguientes procedimientos: nefrectomía del riñón izquierdo a través de una incisión por la línea media^(3, 9) y obstrucción de la arteria renal del riñón derecho por la misma incisión mediante una Pinza de Seraphine^(1, 22) (Bull-Dog), durante el tiempo indicado para cada lote. Durante la cirugía los animales fueron perfundidos con 500 ml. de solución Hartman por vía intravenosa. Con la oclusión de la arteria renal por medio de la pinza el tamaño del riñón disminuyó y cambió a una consistencia blanda. Cuando se quitó la pinza su tamaño y consistencia volvieron a lo normal.

Los perros se mantuvieron vivos por 3 semanas después de la cirugía para evaluar el daño producido por la isquemia. Esta evaluación se hizo mediante la observación clínica del animal así como a través de exámenes de orina y sangre con pruebas de determinación de Nitrógeno Ureico⁽⁴⁾, Creatinina⁽³⁵⁾, y un examen general de orina⁽⁶⁾, durante los días: 1, 2, 3, 7, 14, y 21 post-operatorios. Estos resultados se resumen en forma gráfica y se aprecian en el apéndice.

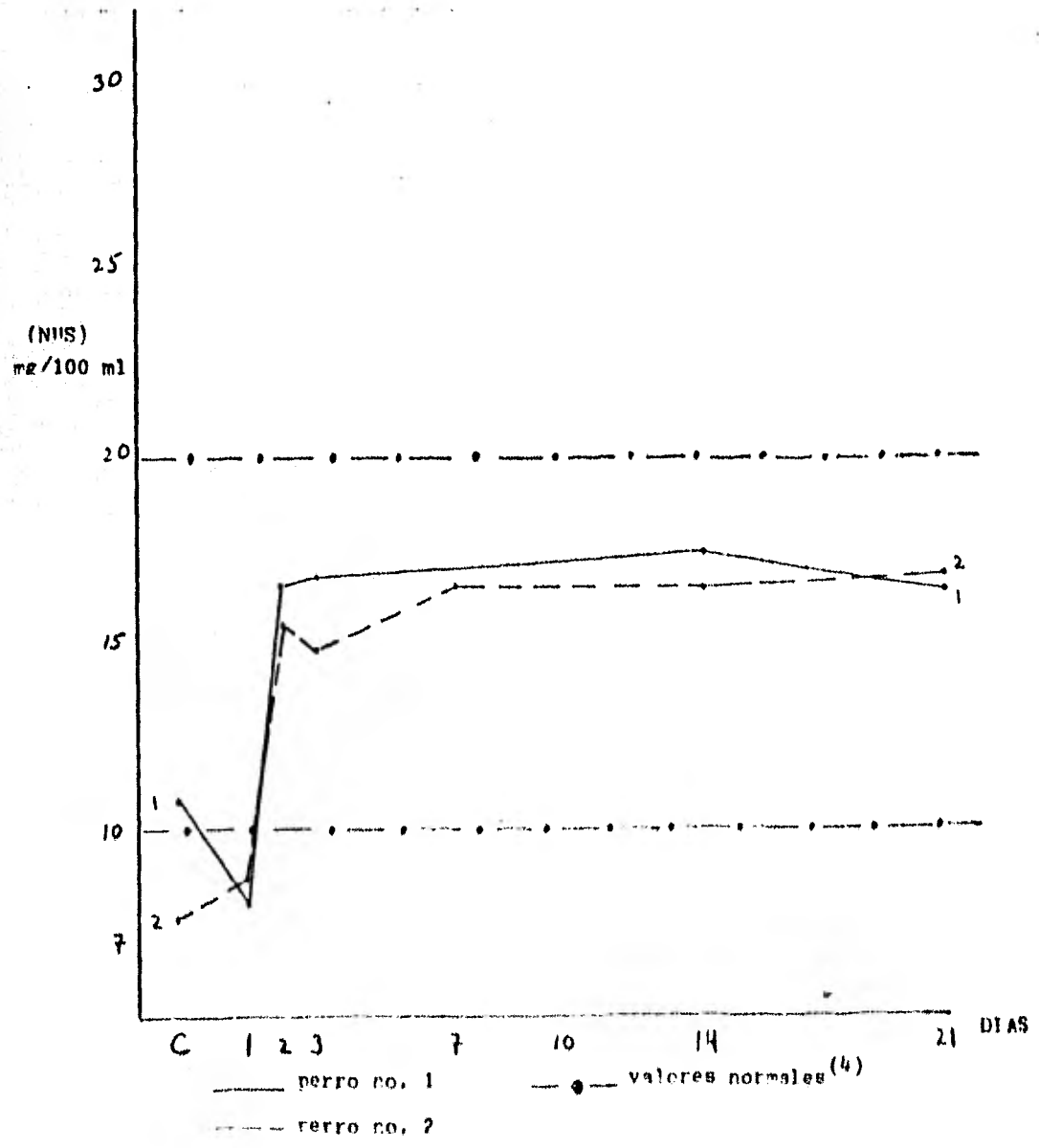
III RESULTADOS

Los resultados de este experimento estan representados en forma gráfica usando solamente los valores de Nitrógeno Ureico y Creatinina. Esto es porque el Nitrógeno Ureico y la Creatinina se consideran los valores más importantes. Las gráficas del apéndice representan la relación de los niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico y Creatinina encontrado en los perros antes y post-operatorios.

Los valores normales de Nitrógeno Ureico en la sangre de el perro son de 10-20 mg/100 ml.⁽⁴⁾, y los valores normales de Creatinina en la sangre de el perro son de 1-2 mg/100 ml.⁽³⁵⁾.

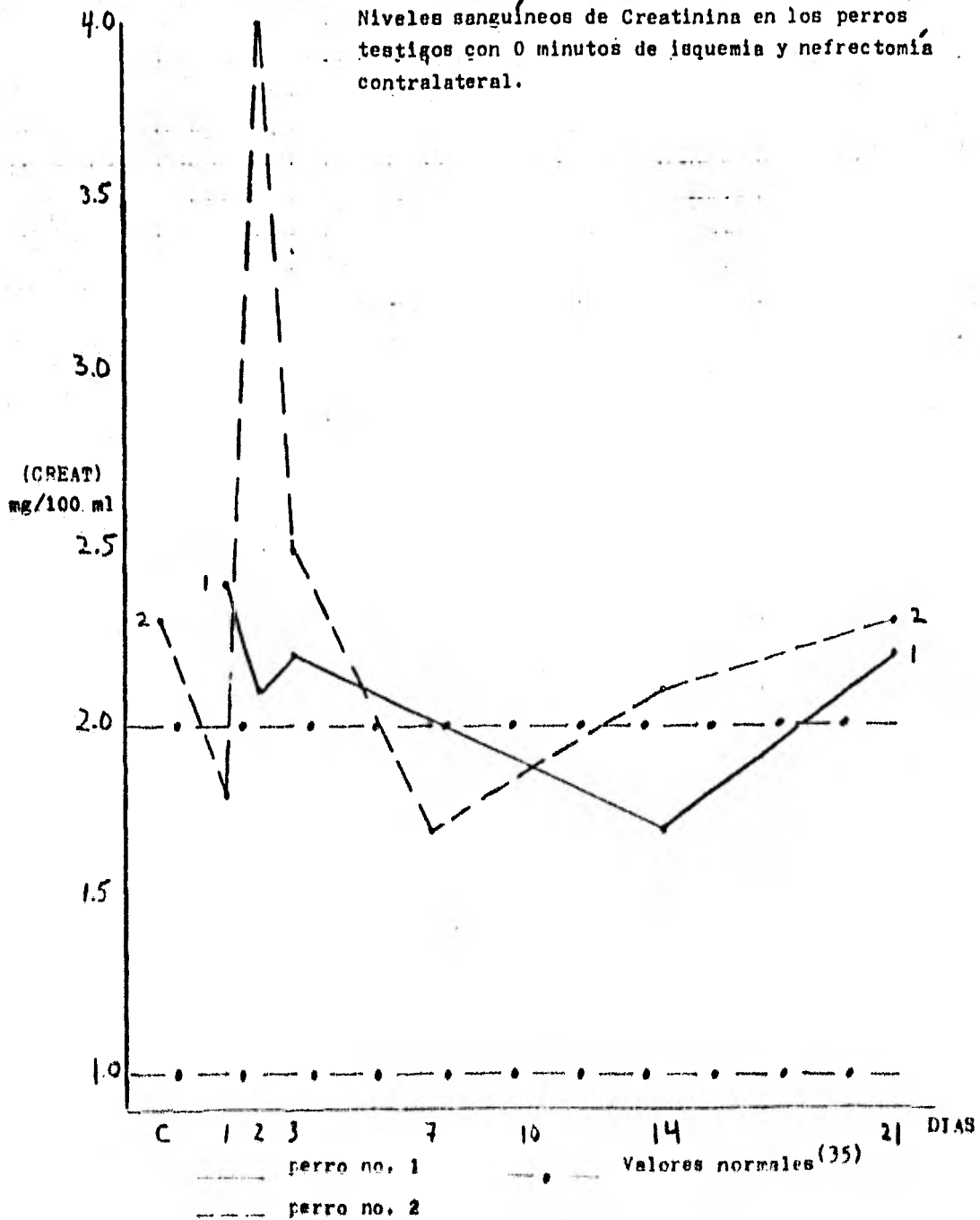
GRÁFICA 1

Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros testigos con 0 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral..



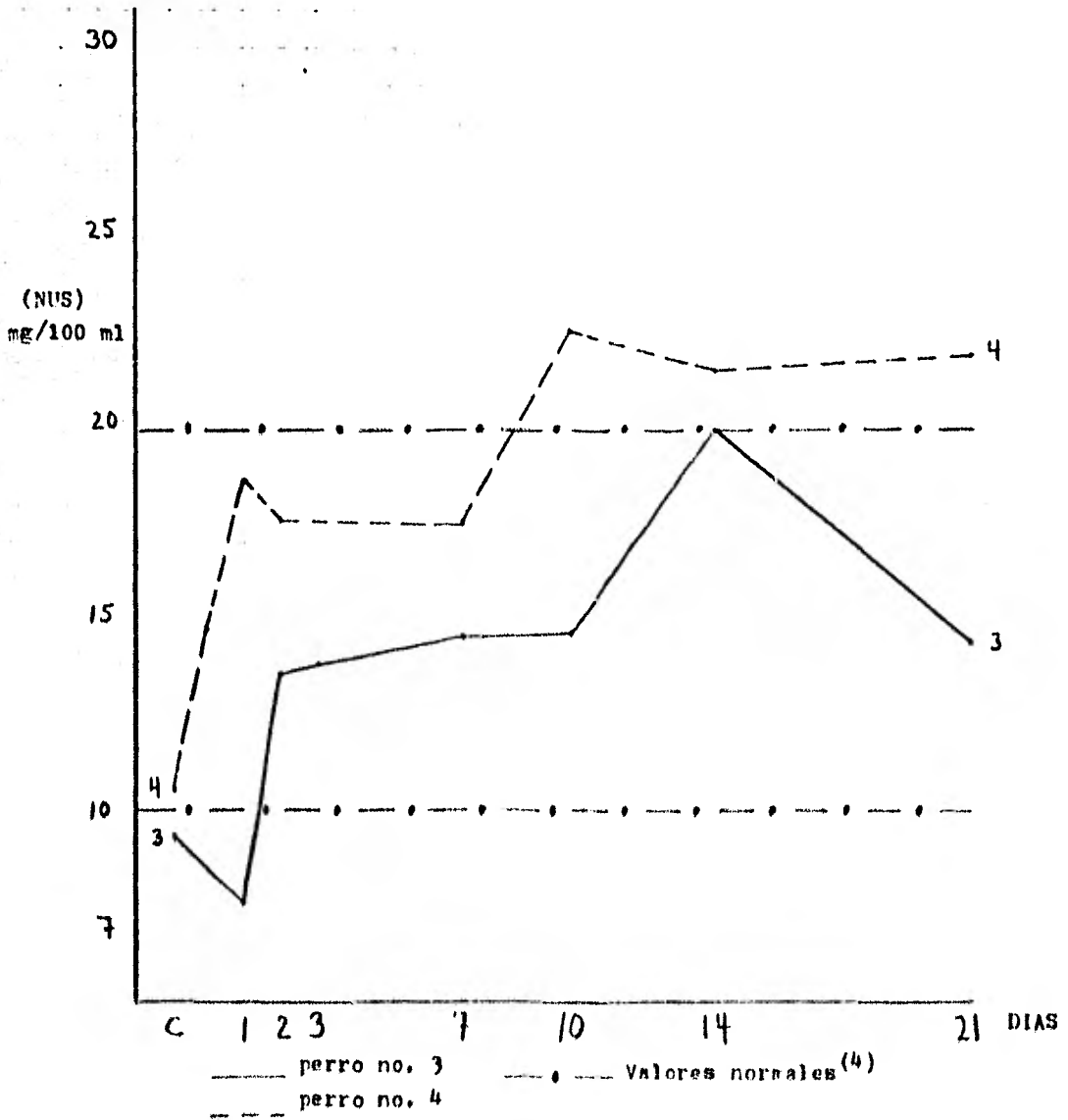
GRÁFICA 2

Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros testigos con 0 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



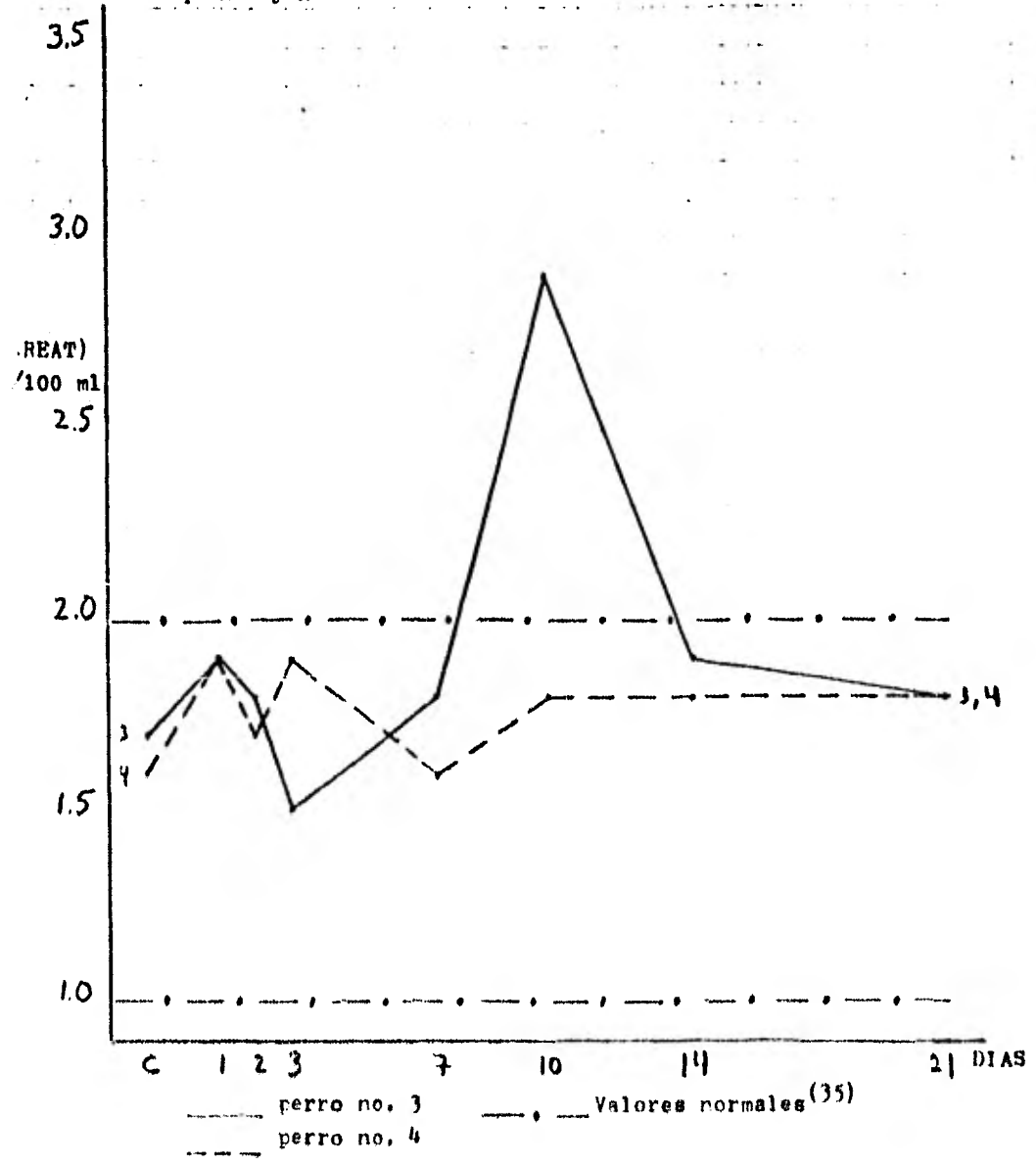
GRÁFICA 3

Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 5 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



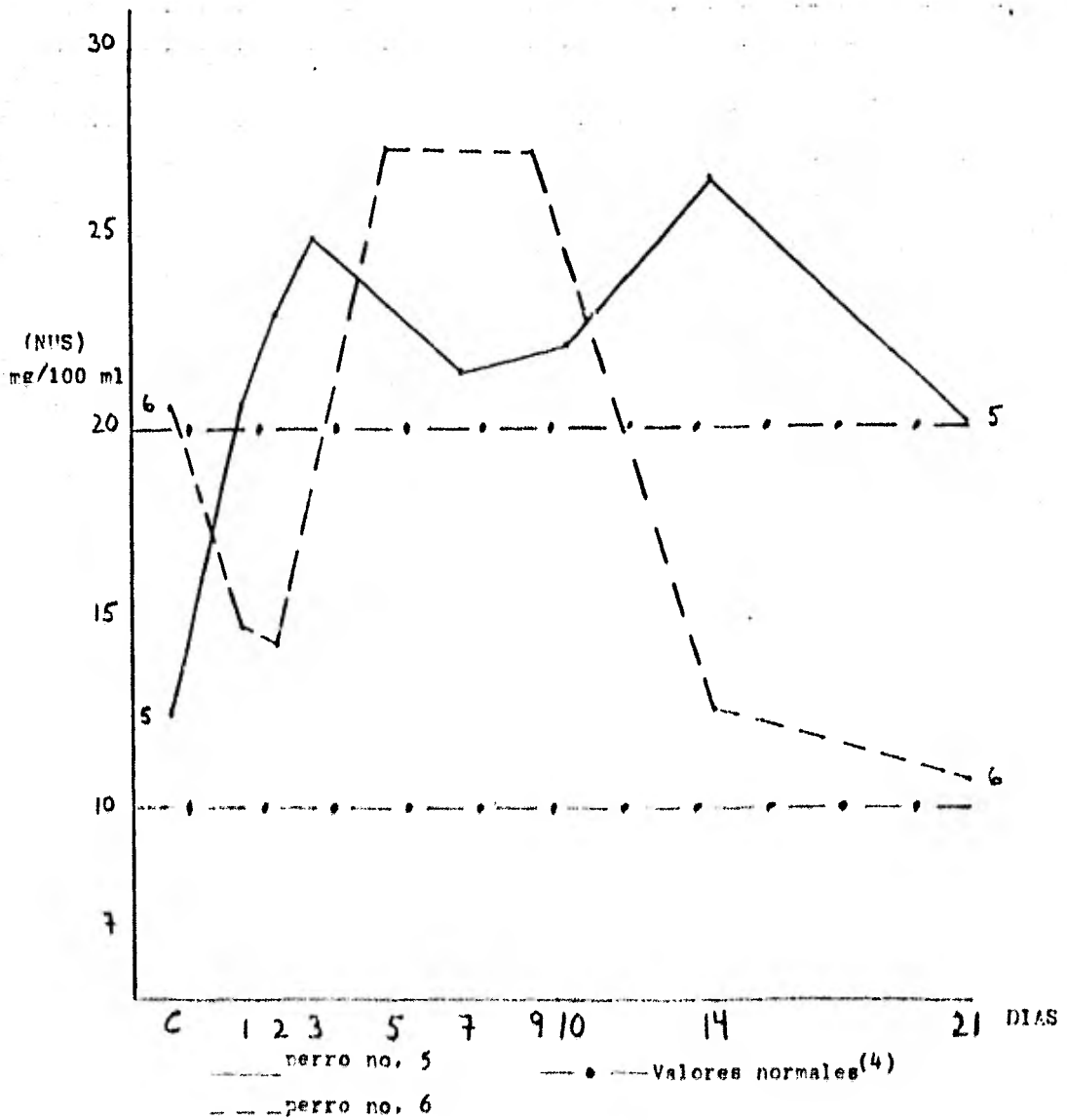
GRÁFICA 4

Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 5 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



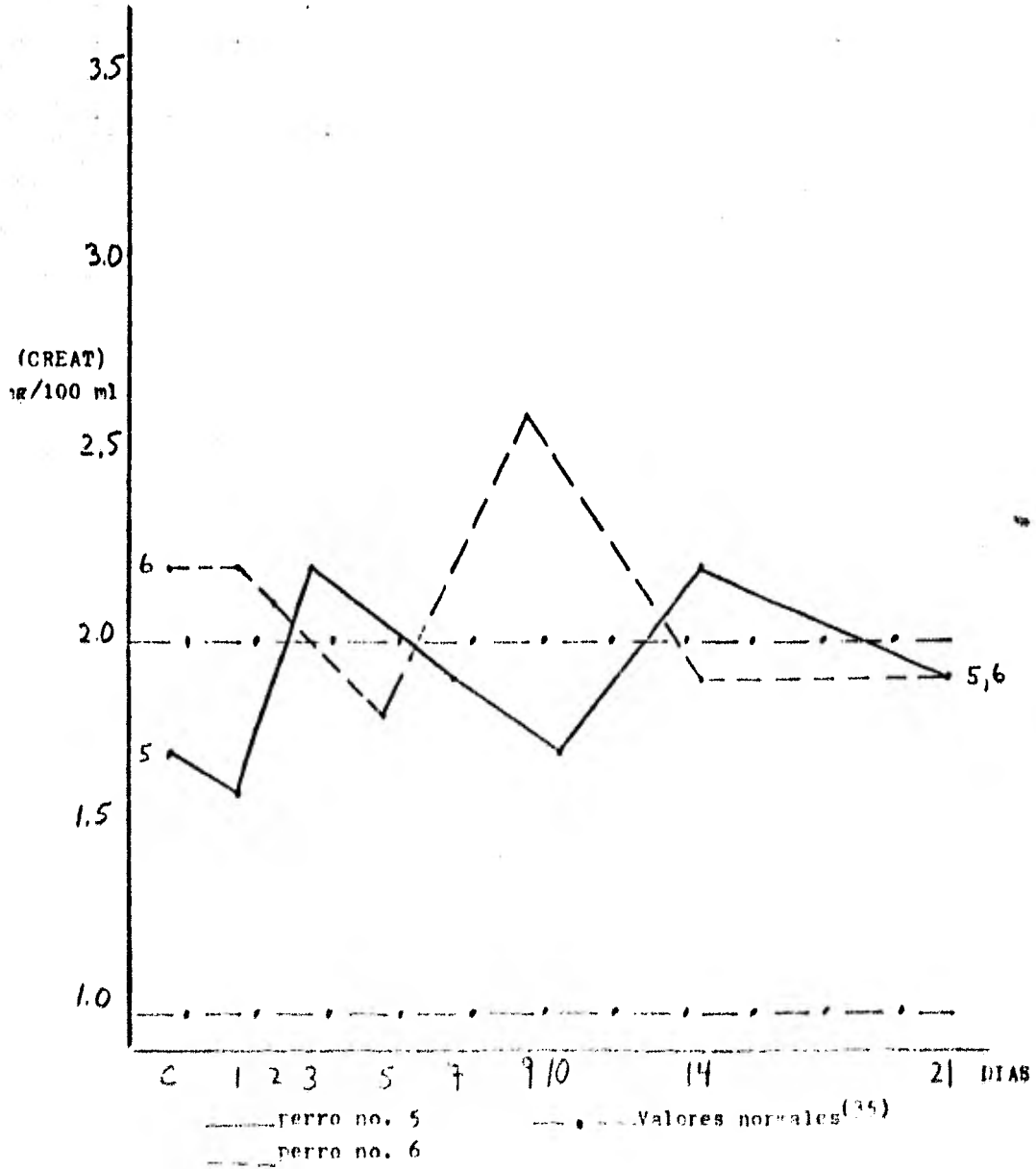
GRÁFICA 5

Niveles sanguíneos de Nitrogeno Ureico en los perros con 15 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



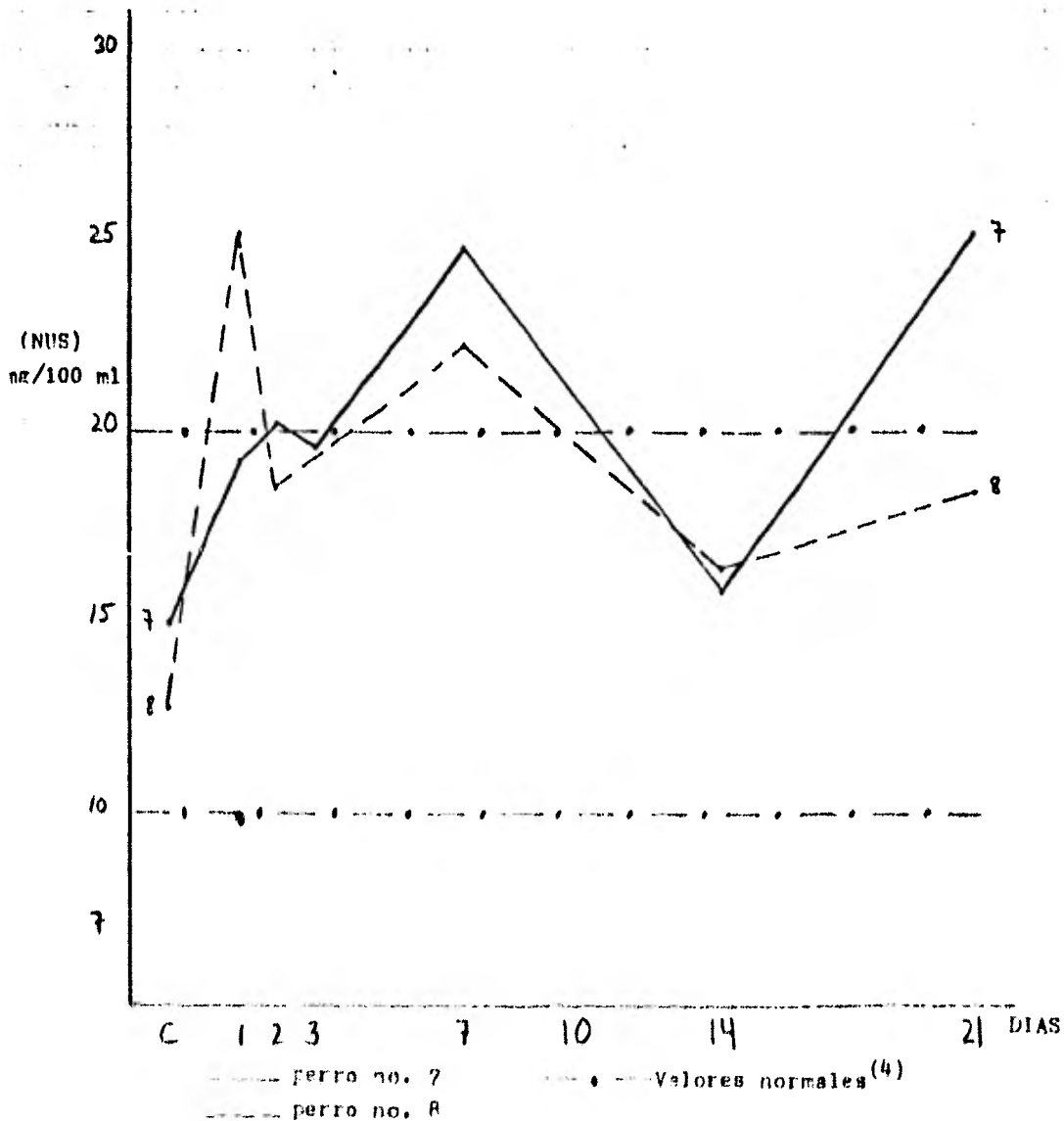
GRÁFICA 6

Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 15 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



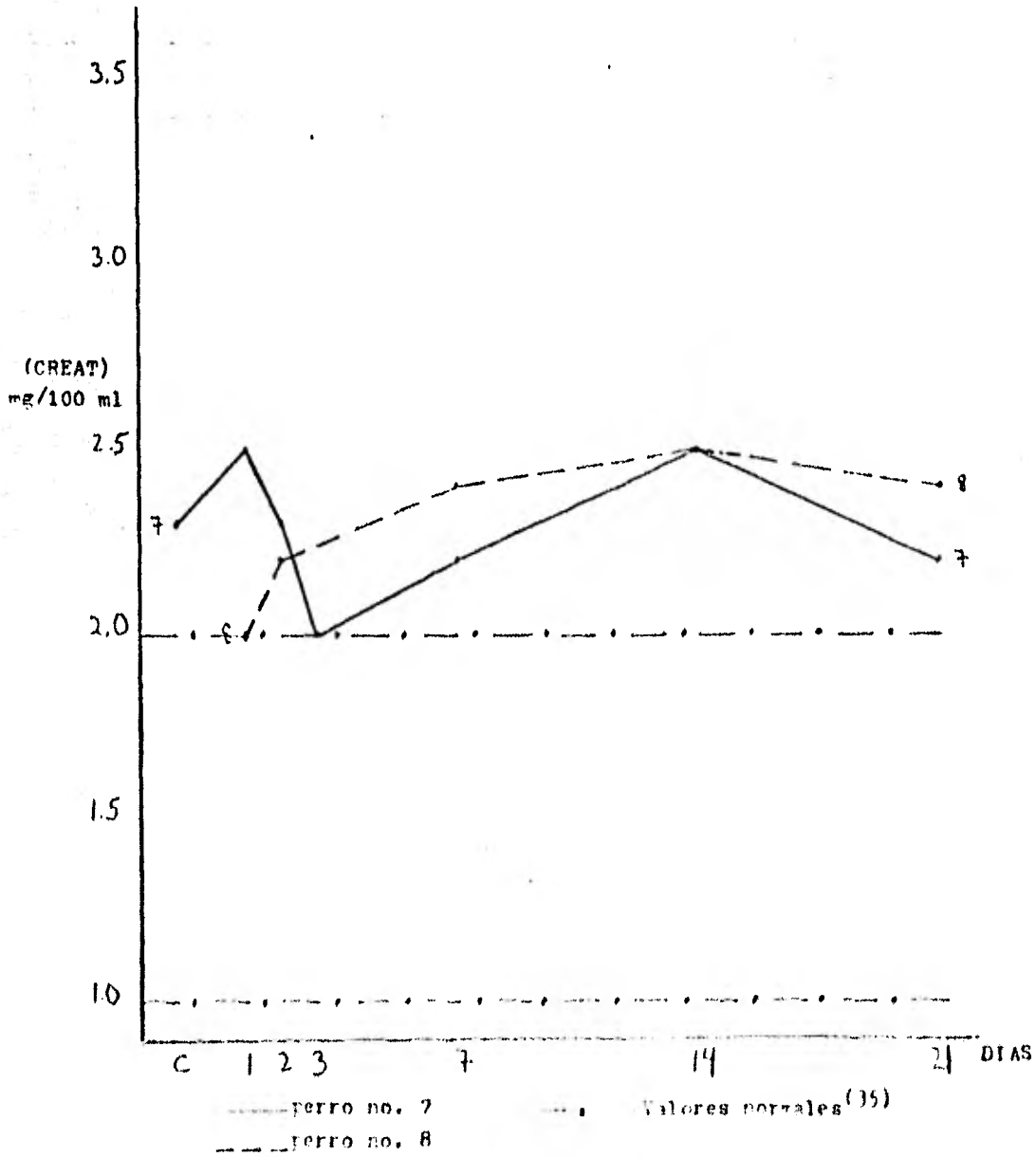
GRÁFICA 7

Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 30 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



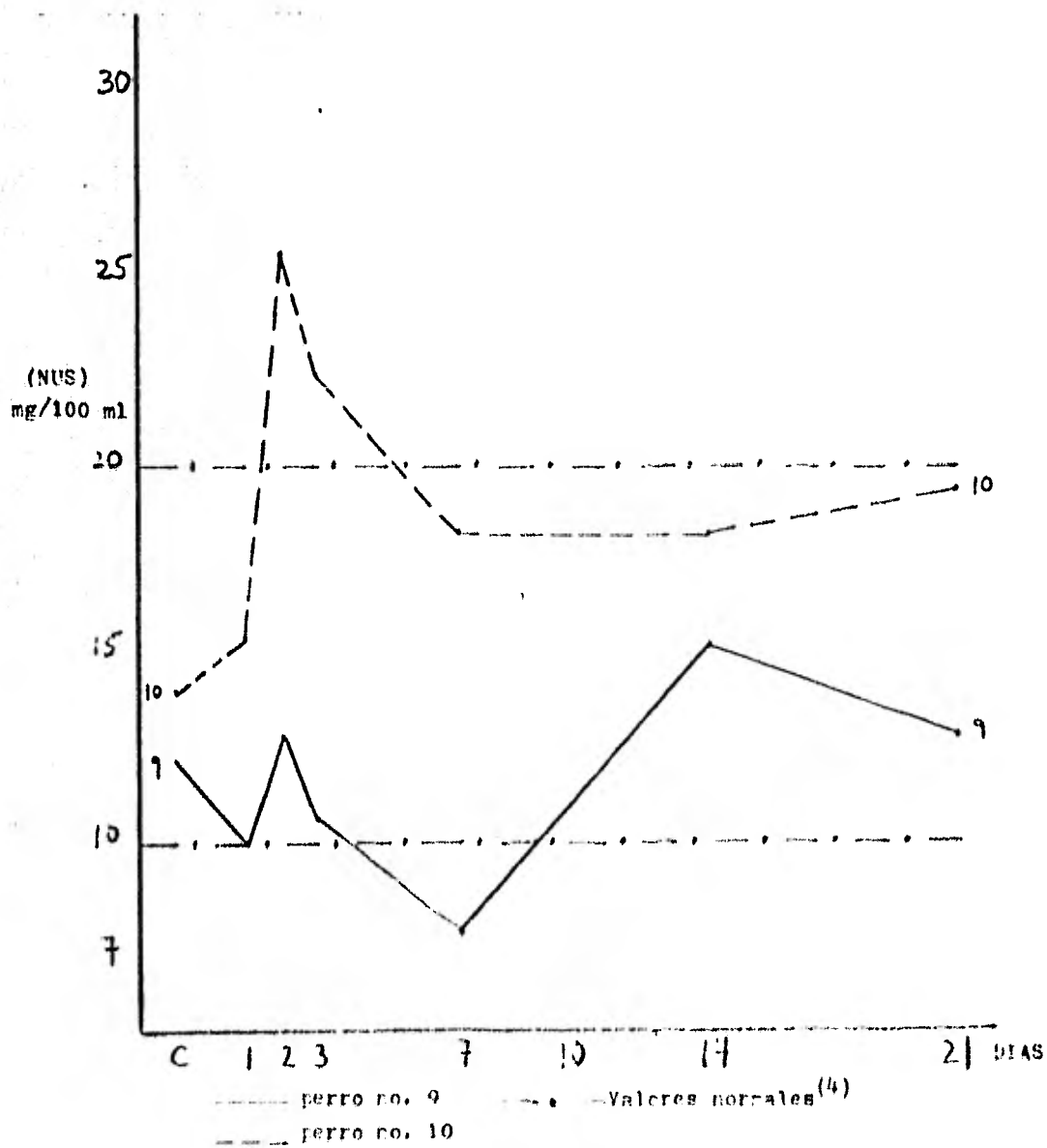
GRÁFICA 8

Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 30 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



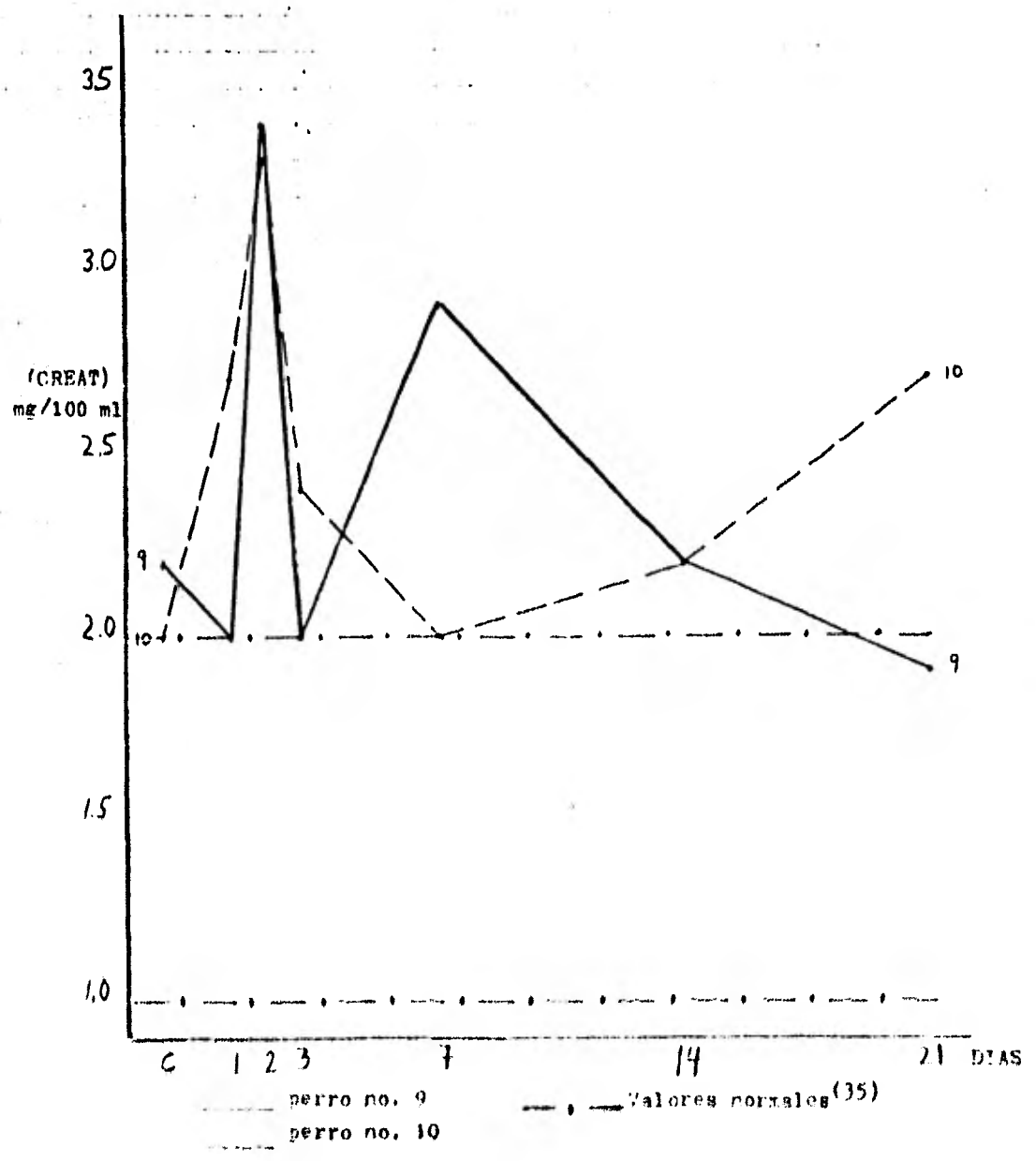
GRÁFICA 9

Niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico en los perros con 45 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



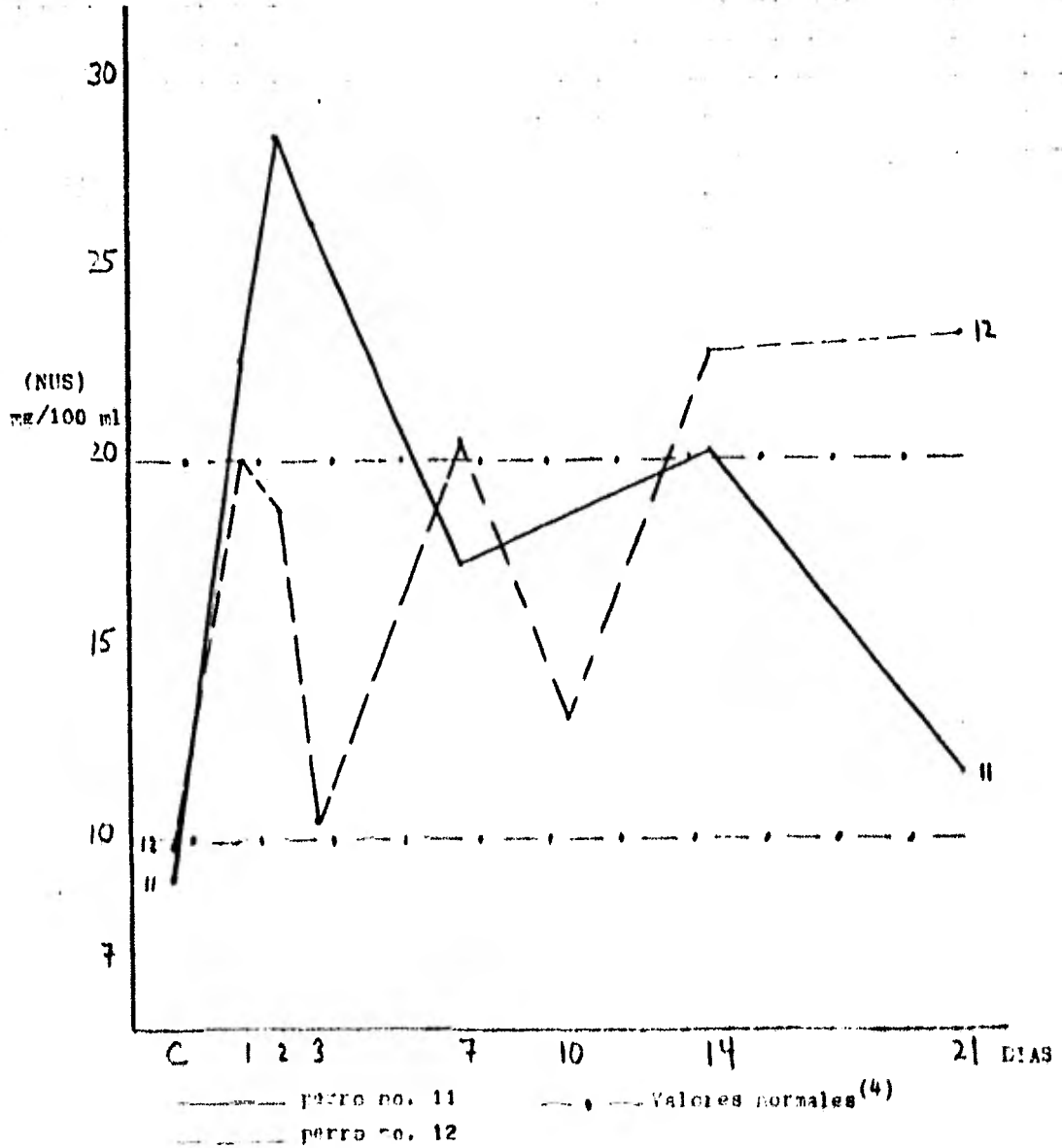
GRÁFICA 10

Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 45 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



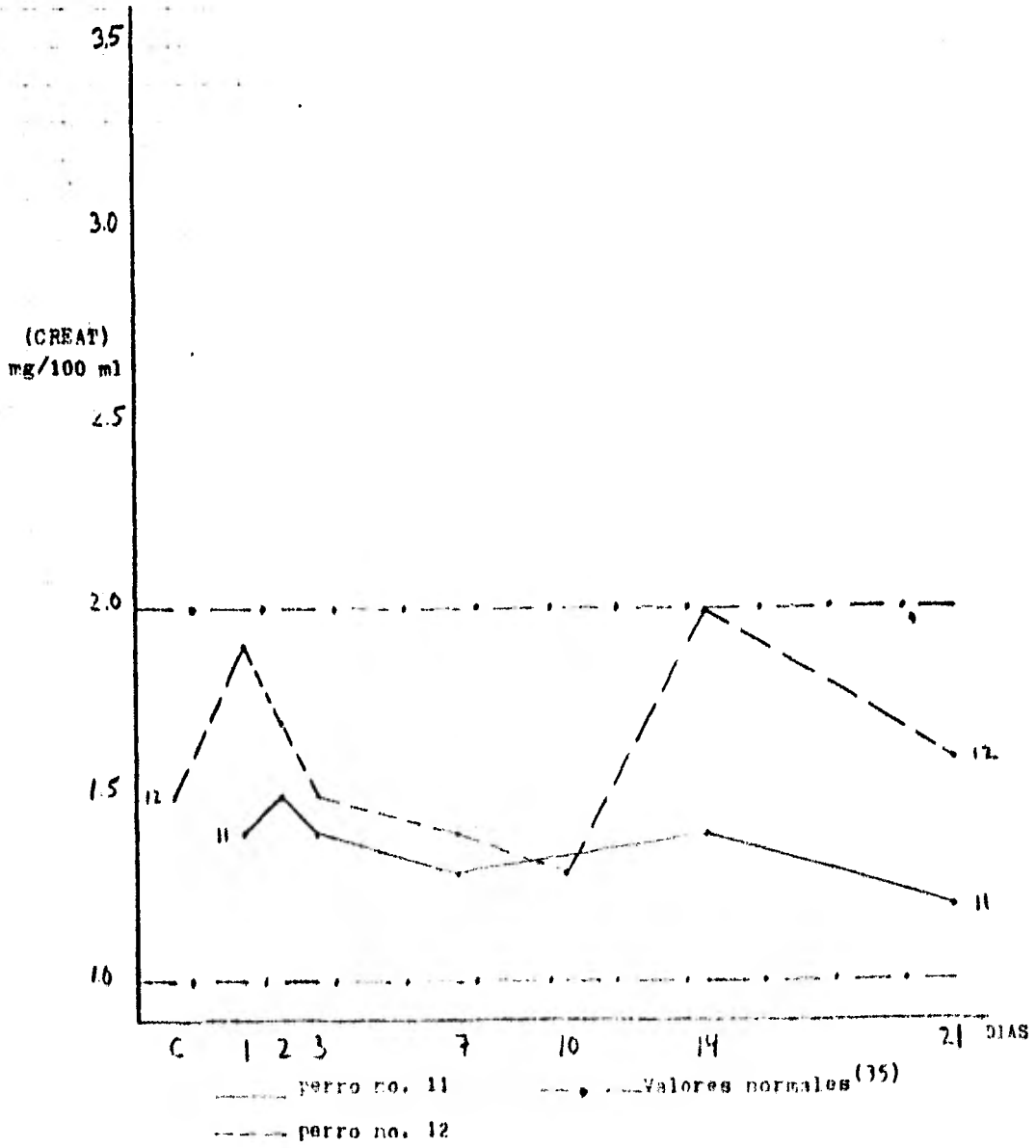
GRAFICA 11

Niveles sanguíneos de Nitrogeno Ureico en los perros con 60 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



GRÁFICA 12

Niveles sanguíneos de Creatinina en los perros con 60 minutos de isquemia y nefrectomía contralateral.



IV. DISCUSION

Uno de los objetivos de este estudio, además de encontrar el tiempo de tolerancia del riñón de perro a la isquemia para llevar a cabo una nefrotomía, es el determinar hasta qué punto se produce daño al riñón por la isquemia. La sensibilidad de los riñones a la isquemia parece estar en un punto intermedio entre la de la piel y la del músculo esquelético, los cuales pueden resistir largos periodos de isquemia sin sufrir efectos detrimentes; y el sistema nervioso central, el cual no puede resistir la isquemia por más de unos minutos⁽²⁵⁾. Los resultados del experimento están de acuerdo con lo encontrado por otros autores^(8, 10, 11, 12, 16, 20, 21, 27, 32) que señalan que 60 minutos de isquemia no produce daño irreversible al riñón del perro y no es fatal al animal con una nefrectomía contralateral. También estamos de acuerdo con los investigadores que señalan que el límite superior de tolerancia a la isquemia en el riñón de perro es entre 60 y 120 minutos^(12, 20, 21, 27).

Desde un punto de vista clínico, se señalan que los parámetros básicos usados para evaluar el funcionamiento de los riñones son: un examen clínico general, y los niveles sanguíneos de Nitrógeno Ureico y Creatinina así como el análisis incluyendo la gravedad específica⁽²⁵⁾. Los aumentos anormales de los niveles de Nitrógeno Ureico y Creatinina como resultado de deterioro en la función renal no se detec-

-tan, sino hasta que aproximadamente el 70-75% o más de los nefrones de ambos riñones no funcionan⁽²⁵⁾. Como el uso de estos parámetros en este experimento no determinaron alteraciones en la función del riñón isquemizado se asumió que el riñón estaba normal y la evaluación histopatológica no se hizo, ya que la extensión del daño en el riñón del perro debido a la isquemia, ha sido extensivamente estudiada por varios investigadores^(31, 32, 34) usando tanto el microscopio de luz simple como el microscopio electrónico. Encontrando los siguientes hallazgos histopatológicos;

Al microscopio de luz simple, un estudio histopatológico⁽³¹⁾ del daño producido por 60 minutos de isquemia renal demostró solamente ligeros cambios en el riñón del perro. En otro estudio similar⁽³²⁾ al microscopio de luz simple se reveló una estructura renal aparentemente normal o una dilatación de los túbulos. La lesión principal observada en estos riñones fué un edema cuya reversibilidad es bien conocida. Los túbulos primarios contorneados estaban generalmente más anchos que lo normal pero todo el lumen se encontro forrado por el epitelio del borde ciliar. Las asas glomerulares casi llenaron la cápsula de Bowman pero no se observó extravasación en el espacio urinario.

El mismo estudio usando el microscopio electrónico reveló un arreglo normal del epitelio con borde ciliar. La membrana basal se mostraba edematosa y sobre esta las membranas

citoplasmáticas estaban enroscadas y mantenían su doble contorno. El edema mitocondrial estaba menos pronunciado pero como una lesión irreversible en algunas mitocondrias la matriz desapareció en partes.

Al microscopio de luz simple⁽³¹⁾ se examinó una isquemia renal de 120 minutos en el perro. En este estudio se encontró muy poco progreso en los cambios producidos en 60 minutos de isquemia. Sabiendo que 120 minutos de isquemia produjeron la muerte del perro^(6, 20, 25, 30, 32), se trató de probar qué es lo que puede causar el daño irreversible sin que haya alteración inmediata aparente en la estructura y función. En contradicción con este hallazgo, otro estudio⁽³²⁾ usando microscopio de luz simple encontró que predominaba la necrosis en algunas regiones especialmente en los túbulos proximales. Las asas glomerulares sufrieron dilatación en forma similar al aneurisma, se inflamaron, y en los túbulos se desarrolló una degeneración. Estos hallazgos están de acuerdo con otros investigadores⁽³⁴⁾ quienes mostraron lesiones glomerulares, (congestión, aneurisma, y trombosis) en 75% de la substancia renal mientras que las células necrosadas de los túbulos proximales contorneados se encuentran en el lumen o hasta pueden en parte desaparecer.

En la evaluación hecha con el microscopio electrónico⁽³²⁾ sobre el daño renal debido a 120 minutos de isquemia, se demostraron túbulos necrosados y sus estructuras básicas

completamente borradas. Las membranas basales permanecieron intactas. En las zonas que mostraban necrosis incompleta -- aparecieron lesiones severas degenerativas de las mitocondrias y edema en el cual las partes homogéneas indicaban -- daño permanente. El epitelio con borde ciliar estaba generalmente organizado sin ninguna lesión necrótica aparente.

Resumiendo lo anterior, después de 60 minutos de isquemia renal, los cambios parecen ser completamente reversibles puesto que las mitocondrias, membranas basales, y el epitelio de borde ciliar no sufren lesiones fundamentales a pesar del edema general. En contraste, 120 minutos de isquemia causaron lesiones morfológicas serias tales como ruptura de las mitocondrias, descamación celular, necrosis, y edema extensivo haciendo este daño irreversible⁽³²⁾, y dando lugar a un fenómeno de "no reflujo"⁽²⁹⁾.

El fenómeno de "no reflujo"⁽²⁹⁾ es un término usado en la literatura para indicar una condición temporal después de una oclusión vascular⁽³²⁾. Se ha encontrado⁽³⁴⁾ que la oclusión de la arteria renal por espacio de 120 minutos no perturba la circulación en la corteza pero no hay flujo, y si lo hay, es muy poco a través de las zonas intermedia y medular. Estos mismos investigadores también encontraron -- que los túbulos proximales contorneados son las partes más sensibles del nefrón y cuando hay oclusión renal arterial -- muestran lesiones hidrópicas y degeneraciones coloidales --

con inflamaciones edematosas o aplanamiento y deshidratación de las células epiteliales. Este pequeño flujo a través de zonas intermedia y medular podría significar que un período de 120 minutos de isquemia mecánica se prolonga por la subsecuente isquemia funcional que es por lo tanto, un factor importante en el desarrollo del daño tubular producido⁽³²⁾.

Los resultados del presente estudio mostraron en la mayoría de los casos una elevación de los niveles de Nitrógeno Ureico y Creatinina después de la isquemia mecánica producida, con un período de recuperación de 2 semanas. Esto puede ser debido a la compensación funcional del riñón haciendo el trabajo de los 2 riñones y también a la recuperación del daño reversible producido por la isquemia inducida. Hubo cierto grado de desviación en los valores del Nitrógeno Ureico y Creatinina obtenidos de los diferentes perros, sin embargo, variaciones así fueron esperadas sabiendo que los perros tuvieron antecedentes desconocidos y por lo tanto no hubo ningún control sobre este aspecto del experimento.

Aún con las variaciones en los valores obtenidos de los diferentes perros se puede concluir que hasta con 60 minutos de isquemia renal los perros permanecieron clínicamente sanos y en un muy buen estado de salud.

V. CONCLUSION

El procedimiento para la nefrotomía en el perro requiere que el riñón sea sometido a un cierto período de isquemia - - mientras que el cirujano lleva a cabo la incisión y posteriormente la sutura del parénquima y la cápsula. Naturalmente, -- mientras más corto sea el tiempo que dura esta isquemia mejor es para el riñón. Los perros en este experimento no sufrieron detrimento en su función renal con isquemias de hasta 60 minutos. Cuando la isquemia dura más de 60 minutos empieza a observarse daño renal en el perro. Hubo cierto grado de desviación en los valores del Nitrógeno Ureico y Creatinina obtenidos en los diferentes perros, pero variaciones así fueron esperadas sabiendo que los perros tuvieron tanto no hubo ningún control sobre éste aspecto del experimento.

Si bien, la nefrotomía es un proceso rápido para un cirujano experimentado, esta información resulta de importancia - ya que sabiendo que se dispone de un tiempo límite de 30 minutos, se puede actuar con toda confianza sabiendo que la isquemia no producirá ningún daño en el órgano aparte del trauma - producido por la cirugía.

VI. APENDICE

25

Días Post-Operatorios															
EXO	LOTE No.	Min.	Prueb	Pre- Operat	1	2	3	5	7	9	10	14	21	Valores Normales	X Lote
H	1-1	0	NUS	10.8	8.0	16.6	16.8	-	-	-	-	17.4	16.4	10-20	
			CREAT	-	2.4	2.1	2.2	-	-	-	-	1.7	2.2	1-2	
			Gr. Esp	1.023	1.035	1.033	1.029	-	1.036	-	-	1.027	1.040		(16.6)
															(2.25)
H	1-2	0	NUS	7.7	8.3	15.7	14.9	-	16.6	-	-	16.5	16.8	10-20	
			CREAT	2.3	1.8	4.0	2.5	-	1.7	-	-	2.1	2.3	1-2	
			Gr. Esp	1.050	1.023	1.050	1.054	-	1.040	-	-	1.027	1.031		
H	2-3	5	NUS	9.3	7.6	13.6	13.9	-	14.7	-	14.7	20	14.4	10-20	
			CREAT	1.7	1.9	1.8	1.5	-	1.8	-	2.9	1.9	1.8	1-2	
			Gr. Esp	1.027	1.029	1.036	1.035	-	1.036	-	1.030	1.037	1.041		(18.2)
															(1.8)
H	2-4	5	NUS	10.5	14.9	18.8	17.8	-	17.6	-	22.3	21.3	22	10-20	
			CREAT	1.8	1.9	1.7	1.9	-	1.6	-	1.8	1.8	1.8	1-2	
			Gr. Esp	1.055	1.028	1.029	1.027	-	1.015	-	1.019	1.026	1.027		
H	3-5	15	NUS	12.4	20.7	23	25	-	21.5	-	22.1	25.5	20.1	10-20	
			CREAT	1.7	1.6	-	2.2	-	1.9	-	1.7	2.2	1.9	1-2	
			Gr. Esp	1.032	1.034	1.024	1.034	-	1.034	-	1.035	1.027	1.029		(15.5)
															(1.9)
H	3-6	15	NUS	20.7	14.9	14.4	-	27.3	-	27.2	-	12.6	10.8	10-20	
			CREAT	2.2	2.2	2.1	-	1.8	-	2.6	-	1.9	1.9	1-2	
			Gr. Esp	1.03	1.024	1.044	-	1.050	-	1.029	-	1.040	1.023		

Diac Post-Operarios

SEXO	LOTE / No.	Min.	Prueb	Pre-Operat	1	2	3	5	7	9	10	14	21	Valores Nacionales	X Lote
M	4-7	30	MUS	15	19.2	20.1	19.6	-	24.8	-	-	15.9	25.1	10-20	
			CREAT	2.3	2.5	2.3	2.0	-	2.2	-	-	2.5	2.2	1-2	
			Gr. Esp	1.034	1.034	1.046	1.036	-	1.036	-	-	1.030	1.007		(21.8)
															(2.3)
M	4-8	30	MUS	12.9	25.2	18.6	-	-	22.2	-	-	16.4	18.4	10-20	
			CREAT	-	2.0	2.2	-	-	2.4	-	-	2.5	2.4	1-2	
			Gr. Esp	1.037	1.022	1.022	-	-	1.021	-	-	1.029	1.044		
M	5-9	45	MUS	12.1	10	12.9	10.7	-	7.6	-	-	15.1	12.9	10-20	
			CREAT	2.2	2.0	3.4	2.0	-	2.9	-	-	2.2	1.9	1-2	
			Gr. Esp	1.035	1.036	1.046	1.045	-	1.035	-	-	1.050	1.019		16.1
															2.51
M	5-10	45	MUS	14	15.4	23.7	22.4	-	16.2	-	-	16.2	19.2	10-20	
			CREAT	2.5	2.7	3.3	2.4	-	2.0	-	-	2.2	2.7	1-2	
			Gr. Esp	1.026	1.031	1.031	1.031	-	1.036	-	-	1.034	1.029		
H	6-11	30	MUS	7	22.4	24.5	24.1	-	17.2	-	-	20.2	11.8	10-20	
			CREAT	-	1.4	1.5	1.4	-	1.3	-	-	1.4	1.2	1-2	
			Gr. Esp	1.032	1.024	1.034	1.036	-	1.036	-	-	1.029	1.022		(15.7)
															(1.4)
M	6-12	60	MUS	9.3	10	11.5	10.5	-	20.5	-	13.2	22.9	23.2	10-20	
			CREAT	1.1	1.9	1.7	1.5	-	1.4	-	1.3	2.0	1.6	1-2	
			Gr. Esp	1.042	1.047	1.011	1.035	-	1.035	-	1.011	1.034	1.036		

VII BIBLIOGRAFIA

- 1.- Annis, J.R. y Allen, A.R.: Atlas de Cirugia Canina, Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, México, (1975).
- 2.- Annis, J.R. y Castro, I.: Comunicación personal.
- 3.- Archibald, J. (Editor), Canine Surgery, 2nd edition, - - American Veterinary Publications Inc., California,(1975).
- 4.- Beale, R.N., Croft, D.J., Fearson, W.R.: Método de DAM de Merckotest para determinar el BUN, Merck de México, S.A.
- 5.- Bembrook, E.A., Sloss, M.W.,: Veterinary Clinical Parasitology; 3rd edition Iowa State University Press, (1965).
- 6.- Benjamin, M.M.: Outline of Veterinary Clinical Pathology, 3rd edition Iowa State University Press, (1979).
- 7.- Best, J. Lavender, J.P., Russell, S., Sherwood, T.,: - - Preservation of normal cortical vasculature in ischaemic renal failure in the dog. Nephron 16 (3): 188-196 (1976).
- 8.- Bogardus, G.M., Schlosser, R.J.: The influence of temperature upon ischaemic renal damage. Surgery 39: 970 (1956).
- 9.- Bojrab, M.J.: Current Techniques in Small Animal Surgery I, Lea & Febiger, Philadelphia,(1975).
- 10.- Cylwik, B., Darewicz, J., Gruszecki, W.: Comparative - - studies on histochemical change in the dog kidneys after unilateral clamping of the renal artery and vein. Pat. - Pol. 27 (4): 361-369 (1976).
- 11.- Darewicz, J., Cylwik, B., Gruszeki, W.: Effects of clamping the renal vein in dogs on certain biochemical and - histopathological changes. Inst. Urol. Nephrol. 8 (4): - 271-276 (1976).
- 12.- Grana, L., Donnellan, W.L., Swenson, O.: Low flow - - - hypothermic renal perfusión., Surg. Gynecol. Obstet., - - 133: 401, (1971).
- 13.- Grundmann, R., Eichmann, J., Keckstein, J. et al.: - - - Relationship between the prolongation of warm ischemia - and the maximum preservation period. Surgery 11 (2): - 86-92 (1977).
- 14.- Hamilton, P.B., Philips, R.A., and Hiller, A.; Duration of renal ischemia required to produce uremia. Am. J. - - Physiol. 152: 517 (1948).

- 15.- Hermreck, A.S., McCoy, M.T., Shuss, J.L., et al.: A study of oliguric and polyuric renal failure. J. Surg. Res. 18 - 285-292 (1975).
- 16.- Hermreck, A.S., Perdue, W.L., Ruiz Ocana, F.M., P.W. Nelson, P.W.: Long term effects of warm ischemia on the kidner, -- Surgery Forum 26: 323-325 (1975).
- 17.- Hermreck, A.S., Ruiz Ocana, F.M., Proberts, K.S., et al.: Mechanisma for oliguria in acute renal failure. Surgery 82 (1): 141-148 (1977).
- 18.- Hermreck, A.S., Abrams, J.H. and Jones, R.G.: Improved - - survival and renal function following treatment of ischemic of ischemic renal failure with Maninol and Propranolol. - - Surg. Forum 24: 25-27 (1973).
- 19.- Hoefffer, R.E., Jensen, H.E.: Atlas of Small Animal Surgery, The C.V. Mosby Co., Saint Louis, 1973.
- 20.- Hoffmann, R.M., Stieper, K.W., Johnson, R.W.G., Belzer, F.- O.,: Renal Ischemia Tolerance, Arch. Surg. 109 (4): 550-551 (1974),
- 21.- Jones, W.R., Politano, V.A.,: Effects of renal artery - - - occlusion on the renal function under normothermia and - - regional hypothermia, J. Urol. 89: 535-540 (1963).
- 22.- Leonard, E.P.,: Fundamentals of Small Animal Surgery. W. B. Saunders Co., Philadelphia (1968).
- 23.- Mirkovitch, V., Borgeaud, J., Robinson, J.W.L.,: The - - - response of the dog kidney to transplant rejection or - - - ischemia: An experimental and comparative study with functional, microcirculatory and enzymological investigations. Res. Exp. Med. 159: 1-22, (1972).
- 24.- Mirkovitch, V., J.W.L., Gomba, S., Fischer, A., Winstofer, B., Vouron, J.,: Influence of short-term hypothermia upon the normal or ischaemic dog kidney; Cryobiology 13: 168-176 (1976),
- 25.- Osborne, C.A., Low, D.G., Finco, D.R.,: Canine and Feline Urology, W.B. Saunders Co., Philadelphia (1972).
- 26.- Phillips, R.A., and Hamilton, P.B.,: Effect of 20, 60, and 120 minutos of renal ischemia on glomerular and tubular -- function, Am. J. Physiol. 152: 523 (1948).
- 27.- Porch, P.P., Chamberlain, N.O., Edwards, W.H.,: The effects of temporary renal vascular occlusion in dogs. Surg.Forum 10: 892-895 (1960).

- 28.- Proctor, E., Lamb, D.,: An intermittent urinary flow method for assessing viability in warm ischemia kidneys during - 48-96 hours of perfusion; Transplantation 25 (5): 280-281 (1978).
- 29.- Riley, A.L., Alexander, E.A., Migdal, S., Levinski, N.G.,: The effect of ischemia on the renal blood flow in the dog; Kidney Inst. 7 (1): 27-34 (1975)
- 30.- Robinson, J.E.L., Mirkovitch, V., Borgeaud, J., Campiche, M.,: ATPase behavior and cortical transport in the dog - -- kidney after ischemia; Biomedicine 18: 206-212 (1973).
- 31.- Robinson, J.W.L., Mirkovitch, V., Comber, S.Z.,: Alterations in the dog renal tubular epithelium during normothermic - - ischemia; Kidney Inst. 11 (2): 86-92, (1977).
- 32.- Roth, E., Halmagyi, G., Torok, B.,: Structural changes in - temporarily ischemized and reperfused dog kidneys; Acta. -- Chir. Acad. Sci. 18 (4): 393-415 (1977).
- 33.- Schalm, O.W., Jain, N.C., Carroll, E.J.,: Veterinary Hematology, 3rd edition, Lea & Febiger, Philadelphia (1975).
- 34.- Sheehan, H.L., Davis, J.C.,: Renal ischemia with good reflow; J. Path. Bact. 78: 351 (1959).
- 35.- Tietz, N.W.,: Fundamentals of Clinical Chemistry; W.B. Saunders Co., Philadelphia (1970).
- 36.- Wickham, J.E.A., Hanley, H.G., and Joeke, A.M.,: Regional Renal hypothermia; Br. J. Urol. 39: 727 (1967).
- 37.- Wingfield, W.E., Rawlings, C.A.,: Small Animal Surgery; W.B. Saunders Co. Philadelphia (1979).