

175  
2ei



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

*PATRON ANGIOGRAFICO  
INTRAVERTEBROLUMBAR  
EN EL PERRO*

**T E S I S**

Que para obtener el Título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a

**Juan José Pérez Rivero Cruz y Celis**



Asesor de Tesis

M.V.Z. ALFREDO CORTES ARGOS

México, D. F.

1988



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

## CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN.....	1
CAPITULO 1	
INTRODUCCION.....	2
CAPITULO 2	
MATERIAL Y METODOS.....	6
CAPITULO 3	
RESULTADOS.....	9
CAPITULO 4	
DISCUSION.....	11
CAPITULO 5	
LITERATURA CITADA.....	14
CAPITULO 6	
FIGURAS.....	15
CAPITULO 7	
CUADROS.....	18

## RESUMEN

PEREZ RIVERO C Y C J. J.: PATRON ANGIOGRAFICO INTRAVERTEBRO-LUMBAR EN EL PERRO. (Asesor Alfredo Cortes Arcos).

El objetivo del presente trabajo fue el evaluar angiograficamente la via intravertebral en la región lumbar con el proposito de observar de manera gráfica si es factible o no utilizar dicha via para la aplicación de medicamentos.

Se utilizaron cuatro perros criollos de diferentes sexos con un peso corporal entre 8 y 12 kilogramos, a cada uno de ellos se le realizo una punción en la apofisis espinosa de alguna de las vertebrae lumbares, utilizando en cada caso una aguja hipodérmica desechable estéril calibre 20x38, después de comprobar la correcta colocación de la aguja se inyectó por ella 20cc de medio de contraste radiológico.

Se tomaron placas radiográficas al llegar la inyección a 5cc, 10cc, 15cc y 20cc sin dejar en ningún momento de hacer presión al émbolo de la jeringa.

Los resultados obtenidos de las observaciones radiográficas, mostraron que el medio de contraste inyectado pasa al sistema venoso vertebral alcanzando primero los plexos venosos intra-óseos vertebrales, después las venas lumbares, la vena cava caudal y la vena ácigos.

Se considera que esta via previos estudios histopatológicos puede ser utilizada como cualquier otra similar (intravenosa)

## CAPITULO 1

## INTRODUCCION:

## A) ANTECEDENTES HISTORICOS:

La via intraosea se ha venido utilizando en el perro como un sitio de recolección de médula ósea para su estudio en el laboratorio (9), así como para la aplicación de transfusiones sanguíneas (8).

En el perro los sitios de elección para ambos procedimientos son: La cresta iliaca, las vertebrales esternales y la cabeza del fémur.

La médula ósea en animales jóvenes es muy celular ( contiene gran cantidad de mielocitos, eritroblastos y un pequeño número de osteoclastos ) y esta presente en los huesos planos (es ternon, costillas, huesos pelvicos, vertebrales, etc.) y en los huesos largos (fémur, humero, tibia, etc.) (3,6,9).

A medida que el animal crece, el contenido celular de la médula disminuye, principalmente en los huesos largos, es decir pasa de médula roja a médula amarilla (3,6).

Por lo tanto en el animal adulto la médula roja se encuentra principalmente en los huesos planos (tejido óseo esponjoso), esta a diferencia de la médula amarilla contiene un número reducido de células adiposas (3,6) por lo cual se decidió únicamente utilizar en este trabajo la apofisis espinosa de las vertebrales lumbares, ya que son huesos planos y el riesgo de que se produzca un émbolo de grasa es menor.

**B) CIRCULACION INTRAVERTEBRAL:**

En muchos de los huesos planos existen grandes aberturas que permiten la entrada de los vasos sanguíneos hacia las regiones centrales del huesos, que corresponden a las arterias y venas que tienen los huesos largos (2,6,11).

a) Plexos venosos vertebrales: Son vasos pares que se encuentran en el piso del conducto vertebral, en el tejido conectivo epidural, se extienden a lo largo del canal vertebral (2,6,11).

b) Arteria vertebral: Cruza la cara interna de la primera costilla y desaparece entre los músculos largo del cuello y - escaleno, después pasa por los agujeros de las seis primeras vértebras cervicales, a nivel del atlas penetra en el conducto vertebral y contribuye a la formación de las arterias basilar y espinal (2,11).

c) Vena vertebral: Sigue un trayecto similar a la arteria vertebral.

d) Arterias lumbares: Nacen en la superficie de la arteria - aorta y se extienden dorsalmente para terminar en una rama espinal que se anastomosa con la arteria espinal inferior situada en el interior del conducto vertebral (2,6,11).

e) Venas lumbares: Corresponden a cada una de las siete arterias lumbares.

C) MEDIOS DE CONTRASTE: En los últimos años se ha demostrado la utilidad del uso de medios de contraste en la radiología veterinaria (1).

Un medio de contraste es toda aquella sustancia radiolúcida (aire oxígeno, etc.) o radiopaca (bario, yodo, etc.) que al ser introducida por vía oral (esofagografía, gastrografía, tránsito intestinal), rectal (proctografía), uretral (uretrografía, cistografía) tranqueal (broncografía), intramedular (mielografía), endovenosa (cardiografía, urografía excretora, angiografía), etc. permite visualizar y delinear órganos o estructuras que no se pueden apreciar en estudios radiográficos simples (1,4,10). En el desarrollo del presente trabajo se utilizó como medio de contraste el yodotalamato (Angioconray) el cual proporciona imágenes radiopacas (positivas) (4,10,13)

D) ANGIOGRAFIA: Es una técnica radiográfica en la cual se introduce en el sistema vascular un medio de contraste derivado del yodo y se imprimen placas radiográficas con un intervalo de tiempo predeterminado, siendo de gran utilidad para el diagnóstico de entidades patológicas vasculares (aneurismas, trombos, etc.). La angiografía intraósea utilizando la apofisis espinosa de alguna de las vertebrae lumbares se practica para evaluar los injertos óseos en ortopedia y dependiendo del grado de revascularización de la zona intervenida se considera el éxito o fracaso del injerto (5,7,12).

**E) JUSTIFICACION:** Frecuentemente en cirugía pediátrica sobre todo de recién nacidos se convierte en una rutina la necesidad de practicar venodisecciones y en muchas ocasiones infructuosas con el consiguiente daño vascular debido a que habitualmente no se reparan los daños causados, por lo contrario se asientan debido a que se practican ligaduras irreversibles de los vasos disecados, la razón de tales situaciones ovedece al estado del paciente y al tamaño de los vasos que se pretenden canalizar, aunado a la fragilidad vascular propia de esta edad.

**F) HIPOTESIS:** Si se aplica un medicamento u otra sustancia por punción de la apofisis espinosa de una vertebra lumbar este se puede absorber por el sistema venoso vertebral hacia todo el organismo.

**G) OBJETIVO:** El objetivo del presente trabajo fue el demostrar angiográficamente la ruta de absorción del medicamento administrado por vía intravertebral.



## CAPITULO 2

## MATERIAL Y METODOS:

Se utilizaron cuatro perros criollos de ambos sexos, adultos con un peso corporal entre 8 y 12 kilogramos procedentes del centro antirrábico, los cuales recibieron el siguiente manejo

1) Alojamiento: Se mantuvieron en jaulas individuales durante una semana.

2) Todos recibieron tratamiento antiparasitario interno y externo empleando para tal fin tabletas de mebendazol durante tres días y baño ectoparasiticida a base de órgano fosforados (asuntol líquido).

3) Alimentación: Se les proporciono toda la semana alimento balanceado de tipo comercial y agua ad libitum.

4) Preparación para la angiografía intravertebral: Los perros recibieron una dieta de no sólidos por 12 horas y de no líquidos por 6 horas.

5) Anestesia: Todos los perros recibieron por vía endovenosa (previa colocación de un cateter) Droperidol, a una dosis de 1 miligramo por kilogramo de peso como tranquilizante, inmediatamente después se les aplico pentobarbital sódico (anestésico) a una dosis de 20 miligramos por kilogramo de peso por la misma vía.

Este procedimiento se realizó para facilitar el manejo del paciente durante la administración del medio de contraste y la toma secuencial de radiografías que requirió este estudio.

6) Administración del medio de contraste: La administración

\* LAB. COLUMBIA.

\*\* LAB. BAYER.

\*\*\* PURINA

\* JANSSEN PHARMAUCEUTICALL

\*\* SMITH KLINNE & FRENCH

del medio de contraste se logro insertando una aguja hipodérmica desechable estéril calibre 20 (amarilla) con un largo de 38 milímetros (20x38) equipada con un mandril en la cara dorsal de la apofisis espinosa de alguna de las vertebrae lumbares, previa antisepsia de la zona, (5,7,12). Se colocó la aguja hipodérmica auxiliada de un conductor fabricado con el cilindro de una jeringa desechable de 20cc y ejerciendo ligeros movimientos giratorios sobre su propio eje mientras se aplica presión moderada para lograr la implantación de la aguja.

Ya insertada la aguja hipodérmica en el apofisis espinosa se leccionada, se retiro el conductor y el mandril procediendo a conectar una jeringa de 10cc con solución glucosada al 5%, se hizo succión con la jeringa para obtener un poco de sangre para verificar la colocación correcta y se inyectaron 2 o 3cc de solución glucosada con el fin de limpiar la aguja ya insertada. Se desconecto la jeringa de 10cc y se conecto otra de 20cc cargada con Angioconray, procediendose a inyectar lentamente el medio de contraste hasta terminar la dosis de 20cc - aproximadamente en 4 minutos.

7) Placas radiológicas: Se utilizaron placas de 14x14 pulgadas en las que se realizaron tomas dobles, es decir dos tomas de 7x14 pulgadas por placa, esto se logro protegiendo la parte de la placa no expuesta con una hoja de plomo, de esta forma se logro mayor agilidad entre cada impresión.

8) Aparato de Rayos "X" utilizado: Aparato portátil MT Super con capacidad de salida de 50-80 Kv y 10-20 Milliampères.

\* YALE B-D

\* X-RAY.CORP

\*\* Diseño del M.V.Z. Sergio Rosas Macedo.

\*\*\* MALLINCKRODT PHARMASEUTICALLS

9) Intervalo entre impresiones radiográficas: Ya que se inicio la inyección del medio de contraste se tomo la primera - placa al llegar a 5cc sin dejar en ningún momento de hacer -- presión en el émbolo, las siguientes impresiones se realiza- ron en el momento de llegar a los 10cc, 15cc y 20cc. (Aproxi- madamente 4 minutos debido a la densidad del medio de contras- ta).

10) Técnica radiográfica empleada: Las técnicas radiografi- cas en los cuatro casos realizados solo variaron en el tiem- po de exposición (CUADRO # 1).

## CAPITULO 3

## RESULTADOS:

En el presente estudio en el que se mostro el sistema vascular intravertebrolumbar del perro utilizando la angiografia - se obtuvieron los siguientes resultados:

Despues de la aplicacion de los primeros 5cc de medio de contraste la imagen radiografica presente, corresponde a la vertebra lumbar puncionada llena de medio de contraste, se observa tambien las venas lumbares que corren hacia la vena cava caudal, la cual esta ligeramente contrastada.

La direccion que toma el medio de contraste es en sentido caudo craneal (Fig. 1).

La imagen radiografica correspondiente a la administracion de 10cc del medio de contraste es similar a la anterior pero con las siguientes modificaciones:

Se empiezan a delinear los senos venosos vertebrales a la altura de las vertebrae lumbares, aqui tambien se aprecian las venas lumbares y su llegada a la vena cava caudal (Fig. 2).

Cuando se aplico 15cc del medio de contraste se observo perfectamente los senos venosos vertebrales, desde el sitio de puncion hasta las vertebrae toracicas, en esta toma se muestran tambien las venas lumbares y la vena cava caudal (Fig.3)

Terminando la dosis de 20cc del medio de contraste se observan perfectamente las siguientes estructuras venosas:

Senos venosos vertebrales en casi toda la columna lumbar.

Venas lumbares en las dos vertebrae lumbares anteriores y pos

teriores al sitio de puncion, asi como su llegada a la vena -  
cava caudal.

La vena cava caudal se ve bien contrastada a la altura del si-  
tio de la puncion lumbar, se nota su recorrido hasta el torax  
pero ya con menos contraste.

Se observa tambien la vena acigos desde su nacimiento a la -  
altura de la segunda vertebra lumbar hasta su entrada al to-  
rax (fig. 4).

Despues de 5 minutos de iniciada la administracion del medio  
de contraste este se observa en ureteres y vejiga (Fig. 5).

## CAPITULO 4

## DISCUSION:

En los resultados anteriormente expuestos se muestra que la absorción del medio de contraste es lenta pero continua, esto se debe a que es inyectado en tejido óseo esponjoso, y de aquí viaja hacia el sistema venoso vertebral. Este es el motivo por el cual se observan todas las estructuras venosas a partir de los 20cc del medio de contraste administrado. Esto quiere decir, que dosis continuas alcanzan una absorción total a partir de los 20cc inyectados, aplicando mayor cantidad se asegura absorción constante.

La ruta que toma el medio de contraste corresponde a las descripciones anatómicas del sistema vascular lumbar como se indican a continuación.

1) COMPARACION CON LAS DESCRIPCIONES ANATOMICAS YA ESTABLECIDAS.

A) Vena cava posterior: Transporta casi toda la sangre procedente del abdomen, pelvis, miembros pélvicos, se dirige hacia adelante sobre la cara ventral del músculo psoas menor a la derecha de la aorta abdominal.

Alcanza al hígado, pasa al torax por el hiato de la vena cava que se encuentra en el diafragma, aquí es acompañada por el nervio frenico y el conducto torácico, se abre en la parte posterior de la aurícula derecha a nivel del quinto espacio intercostal.

Recibe los siguientes afluentes:

- \* Venas lumbares.
- \* Venas circunfleja iliaca profunda.
- \* Venas ovaricas o testiculares.
- \* Venas renales.
- \* Vena frenico abdominal.
- \* Vena hepática.

B) VENAS LUMBARES: Son satélites de las correspondientes - arterias, las primeras dos venas lumbares son tributarias de la vena ácigos.

El tercer par de venas lumbares se anastomosan en la parte - ventromedial del cuerpo de la tercera vertebra lumbar, de -- aqui sale una vena impar hacia la vena ácigos.

De manera similar un vaso largo e impar corre caudoventral y entra en el tronco común formado por la anastomosis del cuarto par de venas lumbares, este tronco venoso es un vaso largo que entra en la vena cava caudal procedente de las vertebra lumbares, gracias a estas anastomosis en la línea media lumbar la sangre corre hacia el corazón ya sea por la vena cava caudal o por la vena ácigos.

Las venas del 5o. y 6o. par se anastomosan cada una para formar troncos comunes que entran en la parte caudal de la vena cava caudal.

El 7o. par de venas lumbares llegan a las venas iliacas izquierda y derecha respectivamente.

C) VENA ACIGOS: Nace de la anastomosis de los dos primeros - pares de venas lumbares, sus principales tributarias son: venas lumbares, Venas costoabdominales y las Venas intercos-

tales dorsales, exceptuando las primeras tres venas intercostales dorsales derechas y las primeras tres o cuatro venas intercostales dorsales izquierdas que son recibidas por la vena hemiacigos.

La 4a. y 5a. venas intercostales dorsales se anastomosan formando un tronco venoso común longitudinal que termina usualmente en la parte final de la 6a. vena intercostal dorsal.

Este patrón es bilateral y simétrico pero el tronco venoso de recho es mas largo ya que cruza por debajo de la 5a. vertebra toracica para unirse a la vena ácigos.

La vena ácigos transporta mas sangre de los plexos venosos - Vertebrales que la vena cava gracias a las anastomosis de las venas lumbares e intercostales en ella (2,6,11).

## 2) CONCLUSION:

Por lo anteriormente expuesto en los resultados y en las descripciones anatomicas de la discusion, se concluye que al administrar el medio de contraste por punción de la apofisis - espinosa de alguna de las vertebra lumbares, este viajara hacia la vía venosa, primero alcanzando los plexos venosos vertebrales y las venas lumbares, posteriormente la vena acigos y la vena cava caudal.

Por lo cual se considera que puede ser utilizada en los casos en que no sea posible canalizar una vena ya que es similar en la parencia a la via endovenosa.

Se comprueba que la hipótesis del presente trabajo es cierta y se alcanzaron satisfactoriamente los objetivos esperados.

Faltaria llevar a cabo estudios anatomopatologicos en futuros trabajos para determinar posibles lesiones y poder utilizarla en un futuro libremente.



## CAPITULO 5

## LITERATURA CITADA:

- 1.- Arias, R.J.: MEDIOS DE CONTRASTE PARA EL RADIODIAGNOSTICO USOS Y APLICACIONES EN EL CONSULTORIO VETERINARIO. Memorias del Congreso Nacional XV Aniversario A.M.M.V.E. P.E., Acapulco, México, 1984.
- 2.- Evans, H.E. and Christensen, G.C.: MILLER'S ANATOMY OF THE DOG. W.B. Saunders Co., Philadelphia 1979. E.U.A.
- 3.- Ganong, W.F.: FISILOGIA MEDICA. 8ava. Ed. El Manual Moderno. México, 1982.
- 4.- Gillette, E.L., Trhall, D.E. and Lebel, J.L.: CARLSON'S VETERINARY RADIOLOGY. Lea & Febiger, Philadelphia, 1977.
- 5.- Inárritu, C.A., Aviña, V.J., Ramirez, G.D. y Hernandez, J.P.: FUSION INTERSOMÁTICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL, ESTUDIO EXPERIMENTAL EN PERROS. Sociedad Mexicana de Ortopedia Vol. VII, 265-283. Editora de Periodicos S.C.L. México, 1971.
- 6.- Kimber, D.C. y Gray, C.E.: MANUAL DE ANATOMIA Y FISILOGIA 8a. Ed. Prensa Medica Mexicana. México 1976.
- 7.- Kingma, M.J. and Hampe, J.F.: BEHAVIOR OF BLOOD VASSELS AFTER EXPERIMENTAL TRANSPLANTATION OF BONE. Journal of Bone and Joint Surgery. 46-B, 141, 1964.
- 8.- Kirk, R.W.: TERAPEUTICA VETERINARIA, PRACTICA CLINICA - EN PEQUEÑAS ESPECIES. 3a. Ed. Compania Editorial Continental. México 1981.
- 9.- Kirk, R.W. y Bistner, S.I.: URGENCIAS EN VETERINARIA. 1a Ed. en Español. Editorial Salvat. Barcelona. 1980.
- 10.- Morgan, J.P.: TECHNIQUES OF VETERINARY RADIOGRAPHY, 3erd Edition. Davis Co. 1981
- 11.- Sisson, S. y Grossman, J.D.: ANATOMIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS. 4a. Ed. Editorial Salvat. Barcelona 1981.
- 12.- String, G.: STUDIES OF THE VASCULARISATION OF BONE -- GRAFTS. Journal of Bone and Joint Surgery. 39-B, 395, -- 1957.
- 13.- Ticer, J.W.: RADIOGRAPHIC TECHNIQUE IN SMALL ANIMAL PRACTICE. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1975.



FIG. No. 1. SE OBSERVAN VENAS LUMBARES (V.L.) QUE CONVERGEN HACIA LA VENA CAVA CAUDAL (V.C.C.), LA CUAL ESTA LIGERAMENTE CONTRASTADA.

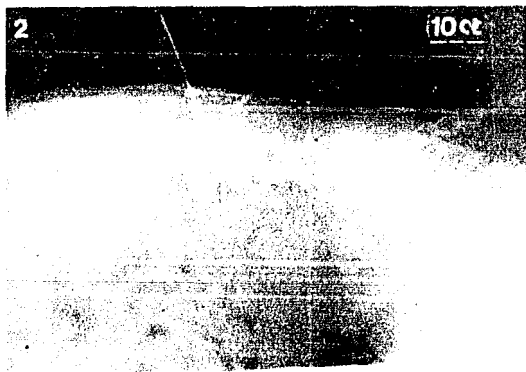


FIG. No. 2. SE OBSERVAN SENOS VENOSOS VERTEBRALES (S.V.V.) Y VENAS LUMBARES (V.L.), SU LLEGADA A LA VENA CAVA CAUDAL. - (V.C.C.).

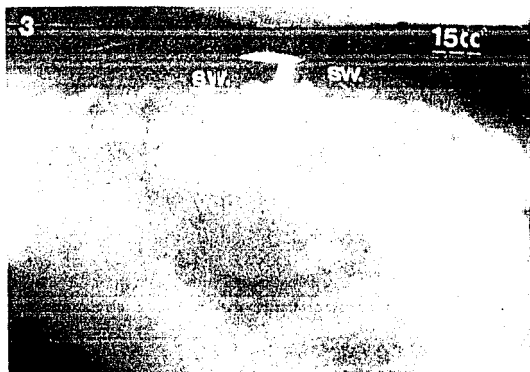


FIG. No. 3. SE OBSERVAN PERFECTAMENTE SENOS VENOSUS VERTEBRALES (S.V.V.), VENAS LUMBARES (V.L.) Y SU LLEGADA A LA VENA CAVA CAUDAL (V.C.C.), ASI COMO LIGERAMENTE CONTRASTADA LA VENA ACIGOS (V.A.).

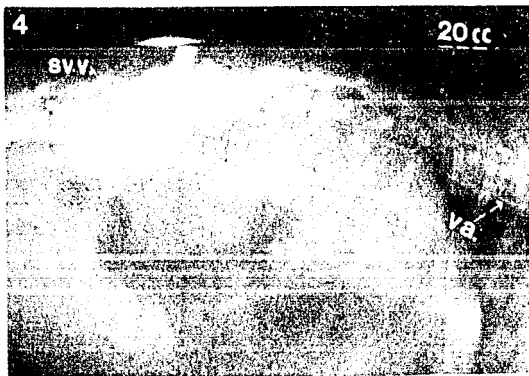


FIG. No. 4. EN ESTA PLACA SE OBSERVAN: SENOS VENOSUS VERTEBRALES (S.V.V.), VENAS LUMBARES (V.L.), VENA CAVA CAUDAL (V.C.C.) Y VENA ACIGOS (V.A.).

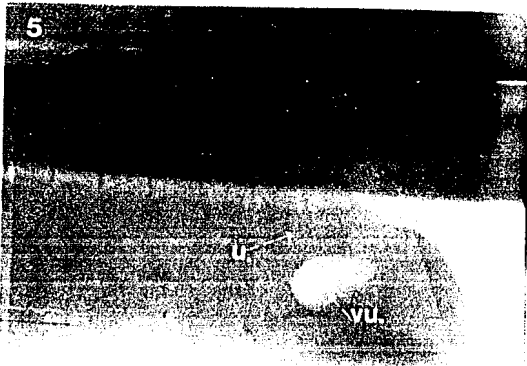


FIG. No. 5. SE OBSERVA EL URETER (U) Y LA VEJIGA URINARIA (V.U.) LLENOS DE MEDIO DE CONTRASTE.

## \* CUADRO NUM. 1 TECNICAS RADIOGRAFICAS EMPLEADAS

CASO #	PESO (KG)	MILI AMPERES	KV	TIEMPO DE EXP
1	12	10	80	1.2 Seg.
2	8	10	80	0.8 Seg.
3	10	10	80	1.0 Seg.
4	8	10	80	0.8 Seg.

\* Las técnicas radiográficas fueron montadas por el M.V.Z. Luis Guevara Salas y por el autor.