



Universidad Nacional
Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECHNIA



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA DISTRIBU-
CION ARTERIAL EN LOS ORGANOS
REPRODUCTORES DEL CONEJO
(Oryctolagus cuniculus)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A

Luis Miguel Berjón Macías

Asesor M. V. Z. SANTIAGO AJA G.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

	Página
I.- PRELIMINAR.....	1
II.- INTRODUCCION.....	2
III.- MATERIAL Y METODOS.....	3
IV.- RESULTADOS.....	14
V.- DISCUSION.....	42
VI.- CONCLUSIONES.....	48
VII.- LITERATURA CITADA.....	50

I.- RESUMEN

"CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA DISTRIBUCION ARTERIAL EN LOS ORGANOS REPRODUCTORES DEL CONEJO (Lepus cuniculus)".

BERJON MACIAS, LUIS MIGUEL.

Asesor: M.V.Z. SANTIAGO AJA G.

El estudio se efectuó en conejos de raza Nueva Zelanda - y se utilizaron 16 ejemplares mayores de un año de edad y 16 con - edad promedio de tres y medio meses. La irrigación se determinó - por disección fina y por replicación del sistema arterial con plásti- co líquido y resinas sintéticas, para obtener moldes vasculares y, en algunos casos, placas radiográficas. Los resultados indican que las arterias testiculares irrigan al epidídimo, testículo, guber- - náculo y ductos deferentes; las arterias umbilicales irrigan a los - ductos deferentes, vesículas seminales, próstata, glándulas bulboure- - trales y accesorias, uretra intrapélvica; las arterias prostáti- cas irrigan la próstata, vesículas seminales, glándulas bulboure- - trales y accesorias, ductos deferentes, uretra y adculo uretral; las - arterias pudendas internas irrigan al pene, uretra, prepucio, ad- - culos isquionaveos y subisquionaveos; las arterias pudendas - externas irrigan al escroto y prepucio; las arterias crucestéricas - irrigan al escroto y adculo crucester. Se discuten las implicacio- nes productivas al considerar las variaciones de origen y distribu- ción arterial, tanto en los adultos como en los prepuberes.

II.- INTRODUCCION

Es por todos conocido el hecho de que el conejo doméstico (Oryctolagus cuniculus) ocupa un lugar primordial entre las diversas especies que son utilizadas como animales de laboratorio. El conejo ha contribuido en gran parte al bienestar humano actual al ser ocupado para numerosos trabajos científicos, en diversas áreas de la medicina (1, 10, 11, 26, 28). Pero dar una idea de la importancia de este animal en la investigación, basta decir que tan sólo en los Estados Unidos de Norte América más de medio millón de ejemplares son utilizados anualmente en variados estudios (1, 28). De las diferentes razas existentes, la Nueva Zelanda es la más ampliamente solicitada (1). Debido en parte a esta circunstancia, obras completas sobre la cría, manejo y explotación de ésta y otras especies de laboratorio han sido editadas en la década pasada (1, 10, 26, 28).

Como es lógico suponer, no basta solamente el saber criar y explotar una especie para utilizarla como animal de laboratorio. Es necesario conocer lo más a fondo posible lo referente a su anatomía, fisiología, etología, enfermedades y todo aquello que se considere fundamental para poder valorar las respuestas que de ellas se obtienen. Y precisamente en el aspecto anatómico, particularmente sobre el tema de irrigación de los órganos genitales del conejo, no se encontró en la literatura (7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 27) una descripción general como la que existe para muchos de otras especies (3, 9, 17, 18, 23). En contraste, el interés mostrado en el caso de la coneja (O. cuniculus) sobre la irrigación

del útero y los ovarios ha conducido a la elaboración de trabajos - que detallan la angiarquitectura de dichas estructuras (4, 21).

Considerando esa falta de información en el caso del conejo como motivo suficiente para elaborar un trabajo, se presenta esta tesis cuyo objetivo primordial es la descripción del origen y distribución de las ramas que irrigan las diferentes estructuras - del aparato reproductor. Sin embargo, como para lograr dicho objetivo es necesario emplear algunas técnicas especiales de demostración vascular, en este trabajo se usarán técnicas diferentes a la - utilizada en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., con el fin de dar a conocer un método sencillo y eficaz que facilite el estudio del sistema vascular.

Revisión de literatura.

En las referencias consultadas sobre anatomía del conejo no se encontró alguna que, en forma completa, describa la irrigación de las partes que conforman el aparato reproductor. Asimismo pudo - constatar que entre los diferentes autores existen diferencias al describir la irrigación de una determinada estructura. Así, Lambre (1923) describe una arteria véscico-prostática diferenciándose su origen directamente en la arteria ilíaca interna. Hyman (1942) dice simplemente que la arteria ilíaca interna emite algunas ramas para la pelvis. Craigie (1960) menciona que la arteria espermática in-

terna se dirige al escroto y la arteria ilíaca interna emite ramas para los órganos contenidos en la pelvis, situación que describe igualmente Hoffmann (1963). Nuevamente Craigie (1969) se ocupa en su obra sobre el tema de irrigación de genitales y ante lo siguiente: la arteria umbilical, procedente de la arteria ilíaca interna, proporciona ramas para los ductos genitales que se encuentran cerca de los uréteres en su conexión con la vejiga; la arteria espermática externa, rama de la arteria epigástrica inferior, irriga al escroto cremáster; los ductos deferentes reciben sangre de la arteria deferencial, que se origina de la base de la arteria umbilical o directamente del tronco ilíaco común; la arteria espermática interna, rama de la aorta abdominal, emite ramas para el epidídimo y al ducto deferente; la arteria pudenda interna pasa a un lado del pene. McLaughlin (1970) refiriéndose a la arteria espermática interna dice que se dirige al escroto y a los testículos; la región genital externa recibe sangre de la arteria espermática externa, que se origina de la arteria epigástrica inferior. Kent (1976) hace mención únicamente de la arteria espermática interna y de los grandes vasos que derivan de la aorta abdominal. Esta misma observación aparece en la obra de Walker (1975). Por último, Pinto e Silva y Ural (1977) motivados por la falta de información sobre el comportamiento anatómico de la arteria urogenital del conejo, describen la ocurrencia, origen y distribución intrapélvica de este vaso en ejemplares de raza-Murfolk. Observaron que la arteria urogenital presentó división constante en dos ramas, una craneal (útero-prostática-deferencial) y otra caudal, irrigando a la uretra y al-

recto. Sin embargo, no todos los animales presentaron dicho vaso, siendo en estos casos sustituido por la arteria umbilical.

Como puede verse no se encontró un trabajo que describa en forma general la irrigación de las siguientes estructuras; testículo, escroto, gubernáculo, epidídimo, ducto deferente, vesículas seminales, glándulas vesiculares, próstata, glándulas preprostáticas, glándulas bulbouretrales, pene, adsculo isquiocavernoso, ad bisquiocavernoso, uretral y crurífero, prepucio y uretra.

III.- MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 36 conejos de la raza Nueva Zelanda, blancos, de los cuales 18 eran sementales mayores de un año de edad y - los 18 restantes, machos prepúberos con una edad promedio de tres y medio meses.

En lo que se refiere a las técnicas de inyección vascular, en el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. se usaba generalmente un plástico líquido (Pyralac). Con objeto de obtener moldes vasculares con características diferentes a los de este material, fueron probadas diversas resinas sintéticas, como son la Vinilite, que ya ha sido utilizada en algunos trabajos (13, 21, 24) y la resina Araldit-D, - que no ha sido empleada hasta la fecha para estudios de este índole.

Las técnicas usadas para el estudio del sistema arterial fueron las siguientes:

- 1.- Técnica general (disecciones de animales en fresco - y formolados).
- 2.- Técnica utilizando Pyralac. (+)
- 3.- Técnica utilizando Vinilite simple. (24)

(+).- Comunicación personal. INZ G. Aja G., F.M.V.Z., U.N.A.M.

- 4.- Técnica utilizando Vinilite simple y Pyrolec.
- 5.- Técnica utilizando Vinilite radiopaca. (++)
- 6.- Técnica utilizando Arealdit-D.

Para cada uno de estos procedimientos fueron empleados - tres animales y tres machos preñados.

Procedimiento general de preparación de los ejemplares.

En todos los animales se aplicó una dosis de 500 U/kg de heparina disuelta en solución salina, vía intraperitoneal (4,5). - Después todos fueron sacrificados por inhalación de éter y desangrados por corte de las arterias carótidas y venas yugulares. Inmediatamente fueron colocados en posición vertical con la cabeza hacia abajo, durante 10 minutos; después cada ejemplar fue colocado en decúbito lateral, sujetando los cuatro miembros en "X" para facilitar la intervención. Se procedió entonces a hacer una incisión en el cuarto espacio intercostal izquierdo, interesando la piel, el tejido subcutáneo, los músculos propios, hasta disecar y cortar los músculos intercostales y la pleura parietal. Luego se abrió este espacio intercostal desde su porción dorsal (articulación costovertebral) hasta la región pectoral (articulación costosternal) cortando los tejidos de arriba a abajo y separando la cuarta y quinta costillas, para poder maniobrar en este espacio. Pueden también -

(++).- Comunicación personal. Dr. J. González, Instituto Nacional de Cardiología.

cortarse las costillas sexta y séptima en sus respectivas articulaciones, quedando así una "ventana torácica" más amplia. Se localizó entonces el origen de la arteria aorta directamente en el corazón y se hizo en ella un pequeño corte por el que se introdujo una aguja hipodérmica sin punta, del calibre apropiado al diámetro del vaso. Esta aguja se sujetó fuertemente con una ligadura de hilo de cáñamo, evitándose con esto fugas del material al momento de ser inyectado y movimientos de la aguja misma. Enseguida se adaptó la jeringa de plástico, conteniendo el material a ser inyectado, en la cabeza de la aguja; al completarse la maniobra de repulación se retiró la aguja y con el mismo hilo que la sujetaba se ligó la aorta, impidiendo así la salida del material. Los animales se mantuvieron en refrigeración durante tres días, en posición horizontal. Concluido este tiempo, se eliminó la piel por disección fina en la totalidad del cuerpo, a excepción de una área comprendida desde la cicatriz umbilical hasta la raíz de la cola y una línea imaginaria a cuatro centímetros de la línea media, a ambos lados; el pelo de esta zona fue cortado con tijeras. La cabeza y miembros anteriores fueron separados del animal y se procedió a hacer la disección de los vasos sanguíneos, basándose en los lineamientos descritos para tal efecto (7, 8, 14, 22, 27). Después se colocaron los animales en recipientes de plástico conteniendo una solución de ácido clorhídrico al 20%, para efectuar la digestión lenta de tejidos y obtener el molde vascular. A los cuatro días los animales fueron lavados con agua corriente dentro de otro recipiente, o mediante un fino chorro de agua (13), con el fin de eliminar todos los tejidos digeridos. Esta práctica se llevó a cabo con cuidado para evitar rupturas de los moldes.

Este procedimiento general de preparación de los ejemplares fue la base para ejecutar las técnicas especiales que son detalladas a continuación con las variantes necesarias para llevar a cabo cada una de ellas.

1.- Técnica general.

Se efectuó la disección fina de dos machos adultos y dos machos prepósteros preparados con formal por vía adéctica, siguiendo las indicaciones del procedimiento general. A su vez, fueron diseccionados en fresco un seminal y un macho prepóster. La preparación y disección de estos ejemplares tuvo por objeto conocer la disposición arterial general del aparato reproductor, y así poder identificar después los principales vasos arteriales, con el fin de evitar rupturas en los moldes al hacer la disección de los ejemplares en las otras técnicas.

2.- Técnica utilizando Pyralac.

Basándose en las indicaciones del procedimiento general, la repleción vascular se efectuó con plástico líquido, empleando diversos colores para identificar los diferentes modelos. Se tomó como punto de referencia de repleción completa la observación directa del plástico en los vasos de la piel, así como la erección total del pene. Los animales fueron diseccionados y digeridos después en ácido clorhídrico; al estudio de los moldes vasculares se hizo surgiendo los mismos en agua tibia.

3.- Técnica utilizando Vinilite simple.

Se emplearon dos soluciones de Vinilite, una al 10% y otra al 20%, pero sin utilizar tierra de diatomeas, como lo describen Stern et al. (24). Una vez localizada la corte se inyectaron primero 7 al en machos prepósteros y 11 al en sementales, de la solución al 10%. Enseguida se retiró la jeringa y rápidamente se colocó otra conteniendo 30 al de solución al 20%, la que fue inyectada hasta llegar al punto de máxima resistencia a la repleción. Con esta técnica se apreció erección del pene, aunque no en todos los casos, pero sí fue visible la resina en los vasos de la pial. Los ejemplares se diseccionaron y se obtuvieron los moldes vasculares según lo descrito en el procedimiento general.

4.- Técnica utilizando Vinilite simple y Pyrolac.

Se inyectaron primero 7 al y 10 al de Pyrolac, en machos prepósteros y en sementales respectivamente. La jeringa se retiró y al igual que en la técnica anterior se colocó otra conteniendo 30 al de Vinilite al 20%. Con esta técnica en todos los animales se apreció erección del pene y llenado de los vasos sanguíneos de la pial. Se obtuvieron moldes vasculares de todos los ejemplares después de ser diseccionados.

3.- Técnica utilizando Viridite radiopaca (*).

La resina se preparó mezclando 600 ml de acetona pura y 150 g de Viridite en un frasco de vidrio; éste se tapó y se dejó reposar la mezcla durante 36 hr, a temperatura ambiente. Se agregó entonces 120 g de polvo fino de sulfato de bario, agitando continuamente hasta formar una solución con aspecto lechoso y adicionando después el colorante (rojo toluidino) hasta conseguir el tono deseado. La replicación se efectuó utilizando un sistema de presión constante durante 24 hr. En el esquema 1 se ilustran y detallan las partes del aparato.

Todo el aparato se armó antes de sacrificar cada ejemplar y se mantuvo a una presión de 250 mm de Hg, para poder detectar fugas de presión antes de proceder a inyectar la resina. Una vez sacrificado al animal los miembros posteriores se mantuvieron en abducción total y estirados hacia atrás, para facilitar la obtención de las placas radiográficas.

Después de localizar la corte (Figura 1, H) se introdujo en ella la aguja (G) y con hilo de café se ató ésta fuertemente. A continuación lentamente se fue abriendo la pinza (F) y la resina empezó a fluir hacia el sistema arterial. Al terminar las 24 hr del proceso de replicación la pinza (F) fue colocada nuevamente en su (*).- Dr. Juan Manuel González G. (comunicación personal).

Instituto Nacional de Cardiología.

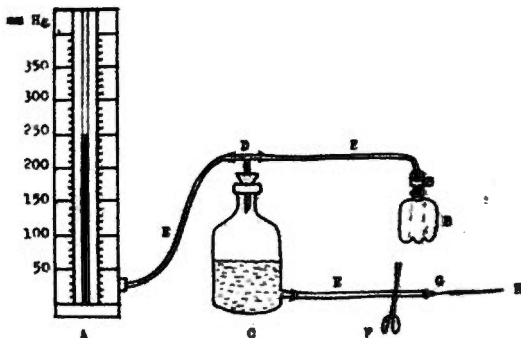
lugar, se suspendió la presión del sistema abriendo la válvula de la bomba neumática (8) y se sacó la aguja de la aorta, anudando ésta fuertemente con hilo de algodón. Cada ejemplar se mantuvo en refrigeración durante 24 hr y después se obtuvieron los placas radiográficas. Se procedió entonces a hacer disección de los vasos de mediano y gran diámetro, para luego someter a cada ejemplar al proceso de digestión lenta.

8.- Técnica utilizando Araldit-0.

La resina se preparó mezclando en un frasco de vidrio - 100 g de Araldit-0 y 13 g de catalizador MY-651 en un tiempo máximo de 5 minutos, añadiendo después 50 g de polvo fino de fierro esponja agitando perfectamente durante un minuto para obtener un mezcla homogénea. La resina fue inyectada hasta llegar al punto de máxima oposición o resistencia a la replicación. No se apreció en ningún caso erección del pene y sólo en algunos ejemplares se observó el llenado de los vasos en la pial.

ESQUEMA 1

Componentes básicos de un sistema de presión constante para efectuar replación arterial.



- A.- Barómetro, en el que se indica una presión de 200 mm Hg.
 B.- Bomba (perilla) neumática, con válvula de escape ajustable.
 C.- Frasco de vidrio de doble salida conteniendo la resina.
 D.- Tubo de vidrio en forma de "T" conectado al frasco por medio de un tapón de hule perforado.
 E.- Mangueras de látex. Todos sus extremos deben sujetarse con hilo de algodón para evitar fugas de aire y/o resina.
 F.- Pinza para ajustar el flujo de resina hacia la aorta.
 G.- Aguja metálica sin punta biselada.
 H.- Aorta torácica.

IV.- RESULTADOS

Los resultados se exponen considerando los siguientes - troncos arteriales: I.- Arterias testiculares, II.- Arterias umbilicales, III.- Arterias prostáticas, IV.- Arterias pudendas internas, V.- Arterias pudendas externas, VI.- Arterias circunscálicas.

Para cada uno de ellos se indican su origen y la distribución de sus ramas, tomando en cuenta dos grupos de conejos:

Grupo 1.- Machos prepúberos (18 ejemplares).

Grupo 2.- Machos adultos (18 ejemplares).

Las observaciones del origen y distribución arteriales - en los 36 ejemplares se encuentran resumidas en los Cuadros 1 y 2, - en machos prepúberos y en adultos, respectivamente. En estos cuadros no se incluyen las ramas (de los troncos principales) al tejido adiposo, a la vejiga, a los uréteres, al recto y a las glándulas inguinales, por ser estructuras ajenas al aparato reproductor; sin embargo, dichas ramas se indican en el texto, con el fin de hacerlo más explicativo, y también en las figuras para facilitar la comprensión de la posición de los vasos sanguíneos.

Al final del capítulo se resumen los resultados obtenidos en cada una de las teorías de repliación arterial.

I.- ARTERIAS TESTICULARES.

Grupo 1.- Machos prepúbicos.

Origen.

Se observaron cuatro modalidades de origen:

- arterias testiculares emergiendo de la aorta en posición craneal con respecto al origen de la arteria mesentérica caudal, en 13 animales (72.22%). En todos los casos la arteria testicular derecha presentó un origen craneal respecto al de la testicular izquierda. (Figura 1)
- arterias testiculares emergiendo de la aorta a la misma altura - del origen de la arteria mesentérica caudal, en dos animales (11.11%). (Figura 2)
- arterias testiculares naciendo de la aorta en posición caudal - respecto al origen de la arteria mesentérica caudal, en 2 animales (11.11%). En los dos casos la arteria testicular derecha - presentó un origen craneal al de la testicular izquierda. (Figura 3).
- arteria testicular derecha emergiendo directamente de la arteria mesentérica caudal, cerca del origen de ésta, y la arteria testicular izquierda emergiendo de la aorta en posición caudal respecto al origen de la mesentérica caudal, en un animal (5.5 %).- (Figura 4).

Distribución.

Las arterias testiculares a lo largo de su trayecto hasta el testículo emiten ramas colaterales y terminales.

Ramas colaterales: (Figure 5)

- una pequeña rama (a) naciendo cerca del origen de cada arteria testicular, encontrada bilateralmente en 17 animales (94,44%) y unilateralmente en un animal (5,5%). Esta rama irriga al tejido adiposo circunvecino al origen de las arterias.
- una rama (b) teniendo su origen en el tercio superior de cada arteria testicular, presente bilateralmente en todos los animales y destinada a irrigar una parte de los ductos deferentes.
- una rama (c) partiendo directamente de la porción espiral de cada arteria testicular, dividiéndose a su vez en dos ramas más pequeñas; una de ellas (c') destinada a irrigar el ducto deferente, cuerpo y cauda del epidídimo, y la otra rama dirigiéndose a la cabeza del epidídimo, estando presentes todas en 17 animales (94,44%) bilateralmente, y unilateralmente en un animal (5,5%).

Ramos terminales: (Figure 7)

Los ramos terminales de las arterias testiculares presentaron su origen en el polo posterior del testículo, describiendo - un trayecto circular abarcando los dos polos y emitiendo pequeñas - ramas hacia la sustancia glandular y cauda del epidídimo.

Grupo 2.- Machos adultos.

Origen.

Se observaron las siguientes modalidades:

- arterias testiculares originándose de la aorta cranealmente respecto al origen de la arteria aórtica caudal, en 15 animales (88.8%), naciendo la testicular derecha en posición craneal respecto a la testicular izquierda. (Figure 1)
- arterias testiculares emergiendo de la aorta a la misma altura - del origen de la arteria aórtica caudal, en un animal (5%). (Figure 2)
- arterias testiculares derecha e izquierda emergiendo de la aorta en posición caudal y craneal respectivamente, tomando como - referencia al origen de la arteria aórtica caudal, en un - animal (5.5%). (Figure 3)

Distribución.

Ramas colaterales: (Figura 6)

- una pequeña rama (a) emergiendo cerca del origen de cada arteria testicular, presente bilateralmente en todos los ejemplares, destinada a irrigar el tejido adiposo circunvecino.
- una rama (b) naciendo aproximadamente en el tercio superior de cada arteria testicular, presente bilateralmente en todos los animales, la que a su vez se dividió en una rama pequeña (b') destinada a irrigar la parte media de los uréteres y al tejido adiposo cercano, y en otra rama (b'') destinada a irrigar parte de los ductos deferentes.
- una rama (c) presente bilateralmente en 10 animales (88.8%) y unilateralmente en dos animales (11.1%), originándose de la porción espiral y dividiéndose a su vez en una rama (c') para irrigar el ducto deferente y cuerpo del epidídimo y ramificarse finamente sobre la cauda de éste y en el gubernáculo; otra rama (c'') irrigando la cabeza del epidídimo.

Ramas terminales: (Figura 7)

Las ramas terminales presentaron la misma disposición descrita en el caso de los sacos prepúbicos, mostrando un mayor engrosamiento en los adultos y naciendo en forma más numerosa ramas dirigidas hacia la sustancia glandular, cauda del epidídimo y gubernáculo.

IX.- ARTERIAS UMBILICALES.

Grupo 1.- Machos prepúberes.

Origen.

Se observaron dos modalidades de origen:

- arterias umbilicales naciendo en el ángulo formado por la arteria ilíaca externa y el origen de la arteria ilíaca interna, en 17 animales (94.44%) bilateralmente. (Figure 1)
- arteria umbilical derecha originándose de la arteria ilíaca externa derecha y arteria umbilical izquierda partiendo de la ilíaca-interna izquierda, en un animal (5.5%). (Figure 2)

Distribución.

Ramas colaterales: (Figure 3)

Se observó que en todos los animales las arterias umbilicales se bifurcaron en una rama craneal (a) destinada a irrigar la vejiga, y en una rama caudal (b). La que a su vez se dividió en vesicular (b'), prostática (b'') y deferencial (b'''). La rama prostática proporcionó además pequeñas ramas para las glándulas vesiculares, para-prostáticas y bulbouretrales. La rama deferencial se di

vidas en dos ramas presentes en todos los animales bilateralmente; una acompañando al ducto deferente desde su entrada a la cavidad pélvica hasta su terminación en la uretra, y dando ramas para esta última, y la otra rama siguiendo el trayecto del ducto deferente hasta su unión con el epididimo.

Grupo 2.- Machos adultos.

Origen.

Se observaron dos modalidades de origen:

- arterias umbilicales naciendo del ángulo formado por la arteria ilíaca externa y el origen de la arteria ilíaca interna, en 17 animales (94.44%) bilateralmente. (Figura 1)
- arteria umbilical derecha emergiendo de la ilíaca interna y la arteria umbilical izquierda naciendo del ángulo formado por las dos arterias ilíacas, en un animal (5.5%). (Figura 4)

Distribución.

Ramas colaterales: (Figura 6)

Al igual que en los machos prepuberales se observó en todos los adultos la bifurcación de las arterias umbilicales en ramas cranial (a) y caudal (b) bilateralmente. La rama caudal daba origen -

e las ramas vesicular (b^1), prostática (b^2) y deferencial (b^{31}), apreciando las tres bilateralmente en 15 animales (83.3%). En otro ejemplar se observó que la rama caudal se bifurcó en ramas prostáticas y deferencial, faltando en este caso la rama vesicular en estos lados. Por último en otro ejemplar la rama caudal se dividió en vesicular y deferencial, faltando la rama prostática bilateralmente. En todos los casos la rama deferencial se dividió en formas semejante a la descrita en los machos prepúberes, existiendo también las ramas para las glándulas accesorias y bulbouretrales provenientes de la rama prostática.

XIII.- ARTERIAS PROSTATICAS.

Grupo 1.- Machos prepúberes.

Origen.

En todos los ejemplares se observó la presencia de la arteria prostática bilateralmente, naciendo directamente de la arteria ilíaca interna. (Figura 1)

Distribución (Figura 2).

Cada arteria presentó división constante en dos ramas:

- una rama craneal (a) de la que parten una rama vesical (a^1), una prostática (a^2) y una deferencial (a^{31}).

- una rama caudal (b) que de acuerdo a su distribución se dividió en ramas uretral (b') y rectal (b''), bilateralmente en 13 animales (72.2%), o bien se presentó únicamente como rama uretral en 5 animales (27.7%), bilateralmente.

En todos los casos la rama uretral emitía finas ramas para las glándulas bulbouretrales y músculo uretral, mientras que la rama prostática proporcionaba ramas para las vesículas seminales.

Grupo 2.- Machos adultos.

Origen.

Las arterias prostáticas se presentaron bilateralmente en todos los animales, naciendo de las ilíacas íntimas.

Distribución. (Figura 9)

En todos los ejemplares se presentaron dos ramas:

- una craneal (a), dividiéndose en vaginal (a'), prostática (a'') y deferencial (a''').
- una rama caudal (b), que de acuerdo a su distribución se dividió en uretral (b') y rectal (b'') bilateralmente en 12 animales (66.66%), o se continuó simplemente como rama uretral en 6 animales (33.33%) en forma bilateral.

En todos los casos se observó irrigación para las otras-
estructuras descritas en los propóceres, pero además la rama prostá-
tica debe ramas para las glándulas accesorias.

IV.- ARTERIAS PUDENDAS INTERNAS.

Grupo 1.- Machos propóceres.

Origen.

La arteria isquiática, continuación directa de la ilíaca
interna, termina dividiéndose en arterias caudales laterales y -
arteria pudenda interna. (Figura 1)

Distribución. (Figura 10)

Cada arteria pudenda interna se dividió en dos vasos -
principales que deben originar a otras ramas, presentes en todos -
los ejemplares bilateralmente, siendo las siguientes:

- del primer vaso (a) se originaba una rama (a'), que penetraba -
en la raíz del pene, distribuyéndose por el cuerpo cavernoso, -
y otra rama (a'') que colocada en la superficie ventral del órga-
no lo recorría en toda su extensión, proporcionando pequeñas -
ramas prepuciales, uretrales y, en su inicio, finas ramas para -
los aductores isquiocavernoso y subisquiocavernoso.

- del otro tronco (b) parte una rama (b') que se dirige a las -
paredes laterales del recto, y otra rama (b'') que recorre el -
prepucio, hasta terminar en las glándulas inguinales.

Se observó además que el escroto y el gubernáculo recibían irrigación de una rama fina que se origina de la arteria isquiática, en posición caudal respecto al origen de la arteria pudenda interna.

Grupo 2.- Machos adultos.

Origen.

Las arterias pudendas internas presentaron un origen semejante al descrito en machos prepúberes. (Figura 7)

Distribución.

En todos los animales se observaron las mismas ramas que presentaron los machos prepúberes, bilateralmente. (Figura 10)

V.- ARTERIAS PUDENDAS EXTERNAS.

Grupo 1.- Machos prepúberes.

Origen.

Se observaron dos modalidades:

- arterias pudendas externas naciendo de un tronco común con la - epigástrica caudal, a partir de la arteria femoral, en 14 animales (77.7%) bilateralmente. (Figura 1)
- arterias pudendas externas naciendo directamente de las arterias femorales en 4 animales (22.2%), bilateralmente. (Figura 2)

Distribución.

En su trayecto inicial, cerca del ligamento inguinal, las arterias pudendas externas se hallaron incluidas en el tejido adiposo de la región inguinal, para posteriormente abandonarlo y dirigirse hacia la piel scrotal y prepucial.

Grupo 2.- Machos adultos.

Origen.

Se observaron las dos modalidades descritas en los machos prepuciales y en el mismo número de animales anotados en cada una de ellas.

Distribución.

La distribución fue similar a la observada en los prepuciales, salvo que la superficie de piel irrigada era mayor, abarcando parte de la región perineal.

VI.- ARTERIAS CROMASTÉRICAS.

Grupo 1.- Machos prepáreos.

Origen.

Se observaron dos modalidades:

- arterias cromastéricas partiendo de las pudendas externas en 10 animales (88.0%) bilaterales. (Figure 1)
- arterias cromastéricas partiendo de las femorales en 2 animales- (11.7%) bilaterales. (Figure 2)

Distribución.

Las arterias se extendían por el escúculo cromastérico, dividiéndose en varias ramas, sin presentar un patrón común de distribución.

Grupo 2.- Machos adultos.

Origen.

En todos los casos las arterias cromastéricas nacieron - de las pudendas externas, bilaterales. (Figure 1)

Distribución.

Se observó una disposición irregular de las ramas en todos los animales y pudo apreciarse que existían pequeñas ramas ecrotales cerca del origen de cada arteria cremísterica, presentes bilateralmente en todos los ejemplares.

Resultados obtenidos en las técnicas de repleción arterial.

1.- Técnica general: en la disección de las arterias en fresco y formoladas ocurrió ruptura de vasos de pequeño calibre, existiendo por tanto dificultades en la identificación del origen y de la distribución.

2.- Técnica con Pyralac: la disección e identificación de los vasos se simplificó; sin embargo, una vez obtenido el modelo vascular se perdió toda relación con la posición original de las arterias principales y la de sus ramas, porque el plástico carecía de rigidez.

3.- Técnica con Vinilite simple: al igual que en el caso anterior la observación de las ramas arteriales fue más simple al momento de diseccionar. Se obtuvieron modelos rígidos en los que se conservó en gran parte la posición original de los vasos. El grado de penetración de la resina fue comparable al obtenido en otros trabajos en los que se usó el mismo material (13, 24).

4.- Técnica con Vinilite simple y Pyralac: con esta técnica se obtuvieron los mejores resultados en cuanto a penetración arterial y rigidez de los modelos. El Pyralac penetró, en algunos casos, más allá de los vasos capilares, apareciendo en el lado venoso.

5.- Técnicas con Vinilite radiopaca: a pesar de haber utilizado un sistema de presión constante para lograr la repleción, -- el nivel de penetración de la resina fue inferior comparado con el de las dos técnicas anteriores. La radiopacidad del preparado fue adecuada y en las radiografías pudo apreciarse con claridad el origen y trayecto de vasos de mediano y gran calibre.

6.- Técnicas con Arelait-0; en comparación con las demás técnicas, la penetración de la resina fue mínima y no se obtuvo la rigidez esperada. Aún así, los modelos fueron de gran ayuda para el estudio del sistema arterial.

Origen de los vasos arteriales que irrigan el aparato reproductor y distribución de sus ramas en conejos prepúberes (*Cryptolagus cuniculus*), raza Nueva Zelanda.

A. TESTICULARES				A. UMBILICALES				A. PROSTATICAE				A. PUDENDAE INTERNAS				A. PUDENDAE EXTERNAS				A. CIRCUMFLEXAE			
Colaterales		Terminales		Colaterales		Terminales		Colaterales		Terminales		Colaterales		Terminales		Colaterales		Terminales		Colaterales		Terminales	
ducto de ferente	ducto de ferente	cauda del epidídimo	testículo del epidídimo	vesículas seminales	próstata, glándulas ferentes, bulbo-uretrales, ac. cesorias	ducto de uretra	próstata, glándulas ferentes, bulbo-uretrales, ac. cesorias	ducto de uretra	próstata, glándulas ferentes, bulbo-uretrales, ac. cesorias	ducto de uretra	próstata, glándulas ferentes, bulbo-uretrales, ac. cesorias	profunda del pene	vertical del pene	prepucio	escroto	profunda del pene	vertical del pene	prepucio	escroto	profunda del pene	vertical del pene	prepucio	escroto
1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+
II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+
III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+
IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+
V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+
VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+
II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+
III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+
IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+
V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+
VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+
II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+
III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+
IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+
V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+
VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+
II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+
III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+
IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+
V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+
VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+
II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+	II	+	+	+
III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+	III	+	+	+
IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+	IV	+	+	+
V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+	V	+	+	+
VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+	VI	+	+	+

Origen:

- 1 de la aorta, cranealmente respecto al origen de la mesentérica caudal.
- 2 de la aorta, a la misma altura del origen de la mesentérica caudal.
- 3 de la aorta, caudalmente respecto al origen de la mesentérica caudal.
- 4 testicular derecha naciendo de la mesentérica caudal y testicular izquierda naciendo de la aorta caudalmente respecto a la mesentérica caudal.
- 5 del ángulo formado por la iliaca externa y el origen de la iliaca interna.

+ Presente bilateralmente.

++ Presente unilateralmente.

- 6 umbilical derecha naciendo de la iliaca externa derecha, y umbilical izquierda de la iliaca interna izquierda.
- 7 de las arterias ilíacas internas.
- 8 de las arterias isquiáticas.
- 9 del tronco pudendoepigástrico.
- 10 de las arterias femorales.
- 11 de las pudendas externas.

CUADRO 2

Origen de los vasos arteriales que irrigan el aparato reproductor y distribución de sus ramas en conejos adultos (*Oryctolagus cuniculus*).

A. TESTICULARES				A. UTERINIALES			A. PREUTERINIALES			A. PUDENDAS INTERNAS			A. PUDENDAS EXTERNAS		A. CERVICO-UTERINIALES			
O	Colaterales		Terminal	O	Colaterales		O	Colaterales		C	Colaterales		C	Colaterales		O	Colaterales	
r	ducto de	cabaza	testículo	r	vesículas	ducto de	r	próstata, ducto de	uretra, glándula	r	profunda	prepucio	r	profunda	prepucio	r	profunda	prepucio
i	ferente	epidídimo	cauda del	i	seminales	glándulas	i	vesículas	ferente	las bulboure-	i	del pene	i	del pene	del	i	del pene	del
e	epidídimo	gubernácu	epidídimo	e	glándulas	bulboure-	e	seminales,	trales, múscu-	e	pene,	uretra	e	pene,	uretra	e	pene,	uretra
n	lo	lo	lo	n	lo	treles, es	n	glándulas	lo uretral	n	lo	lo	n	lo	lo	n	lo	lo
						cesorias												
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	9	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	++	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
2	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	++	++	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	++	++	4	+	+++	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
1	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+
3	+	+	+	4	+	+	6	+	+	7	+	+	8	+	+	10	+	+

Origen:

- 1 de la aorta, cranealmente respecto al origen de la mesentérica caudal.
- 2 de la aorta, a la misma altura del origen de la mesentérica caudal.
- 3 testicular derecha de la aorta; testicular izquierda de la aorta cranealmente; en ambas respecto al origen de la mesentérica caudal.
- 4 del ángulo formado por la iliaca externa y por el origen de la iliaca interna.

+ Presente bilateralmente. ++ Presente unilateralmente. +++ Ausente.

- 5 umbilical derecha de la iliaca interna derecha y umbilical izquierda del ángulo de las ilíacas.
- 6 de las arterias ilíacas internas.
- 7 de las arterias isquiáticas.
- 8 del tronco pudendoepigástrico.
- 9 de las arterias femorales.
- 10 de las arterias pudendas externas.

INDICE DE REFERENCIA PARA FIGURAS.

Vasos sanguíneos.

- 1.- Aorta abdominal.
- 2.- Arteria testicular.
- 3.- Arteria mesentérica caudal.
- 4.- Tronco ilíaco común.
- 5.- Arteria sacra media.
- 6.- Arteria circunfleja ilíaca.
- 7.- Arteria ilíaca externa.
- 8.- Arteria femoral.
- 9.- Arteria femoral profunda.
- 10.- Arteria pudenda externa.
- 11.- Arteria epigástrica caudal.
- 12.- Arteria cremastérica.
- 13.- Arteria ilíaca interna.
- 14.- Arteria umbilical.
- 15.- Arteria obturatriz.
- 16.- Arteria prostática.
- 17.- Arteria isquiótica.
- 18.- Arteria caudal lateral.
- 19.- Arteria pudenda interna.

Estructuras.

- CC.- Cauda del epidídimo.
- CE.- Cuerpo del epidídimo.
- CD.- Ducto deferente.
- E.- Cabeza del epidídimo.
- EB.- Escroto.
- G.- Gubernáculo.
- GA.- Glándulas accesorias.
- GB.- Glándulas bulbouretrales.
- GI.- Glándulas inguinales.
- GR.- Glándulas rectales.
- MD.- Músculo cremáster.
- ME.- Músculo isquiocavernoso.
- MS.- Músculo subisquiocavernoso.
- P.- Pene.
- PR.- Próstata.
- R.- Recto.
- T.- Testículo.
- UV.- Vainica vaginal.
- U.- Uretra.
- UR.- Uréter.
- V.- Vaginas.
- VB.- Vesículas seminales.

FIGURA 1

Vista ventral de las ramas colaterales y terminales de -
la aorta abdominal del conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

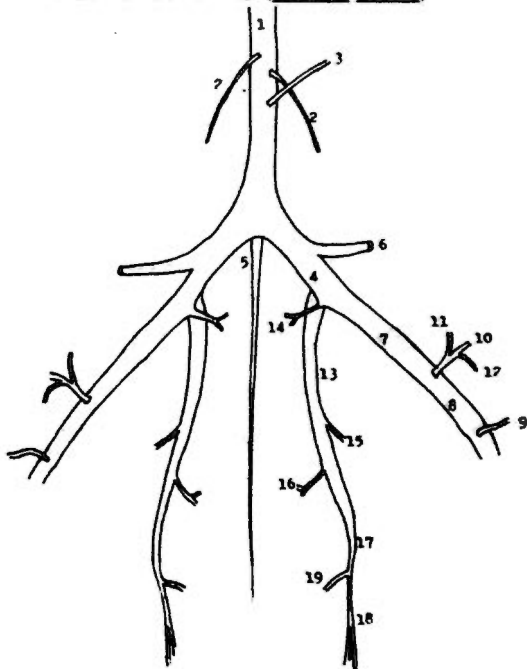


FIGURA 2

Vista ventral de las ramas colaterales y terminales de la aorta abdominal del conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

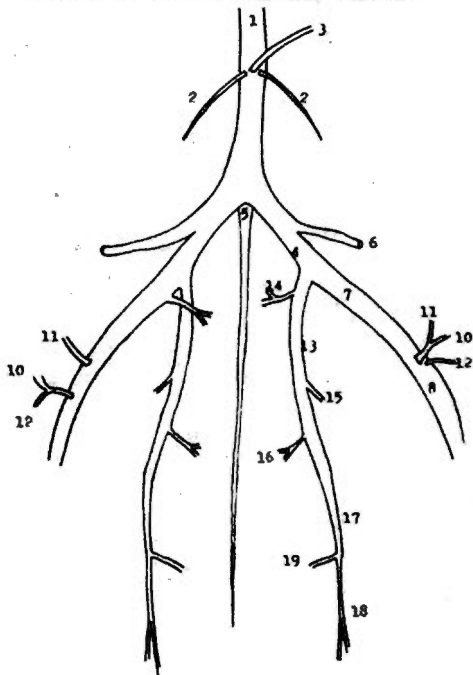


FIGURA 3

Vista ventral de algunas ramas de
la aorta abdominal del conejo
(Oryctolagus cuniculus).

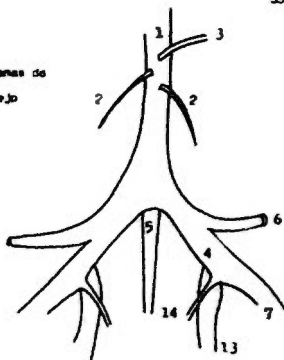
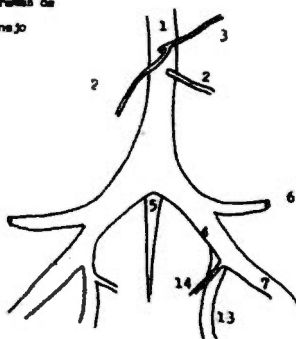
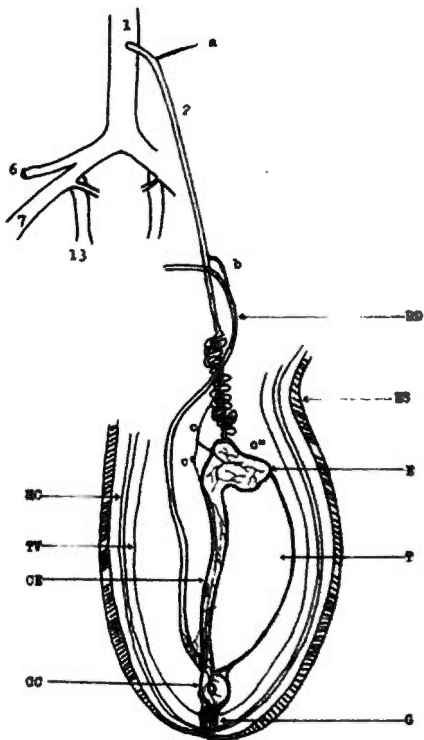


FIGURA 4

Vista ventral de algunas ramas de
la aorta abdominal del conejo
(Oryctolagus cuniculus).



Vista ventral de las ramas colaterales de la arteria -
testicular de conejos prepúberes (*Oryctolagus cuniculus*).



Vista ventral de las ramas colaterales de la arteria testicular de conejos adultos (*Oryctolagus cuniculus*).

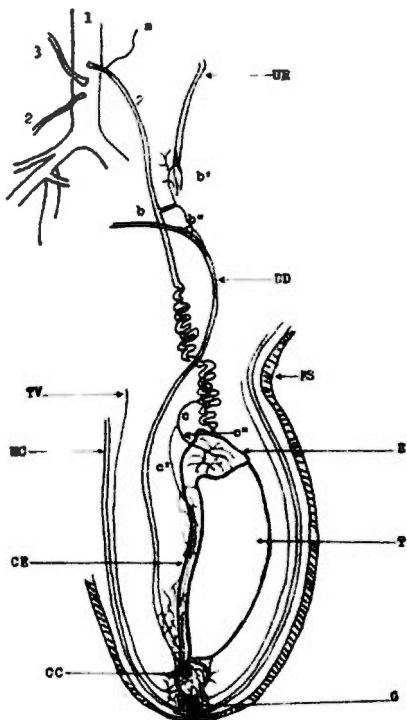
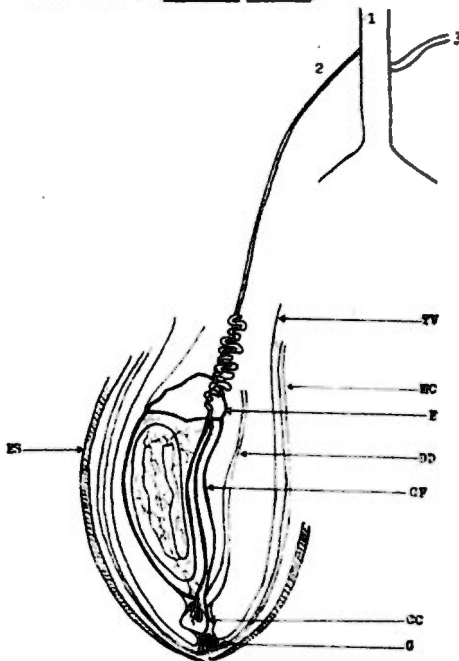


FIGURA 7

Vista dorsal de las ramas terminales de la arteria testicular del conejo (*Oryctolagus cuniculus*).



Vista dorsal de las ramas de la arteria umbilical del conejo (*Oryctolagus cuniculus*). La uretra y el pene han sido girados para mostrar la posición de las glándulas genitales.

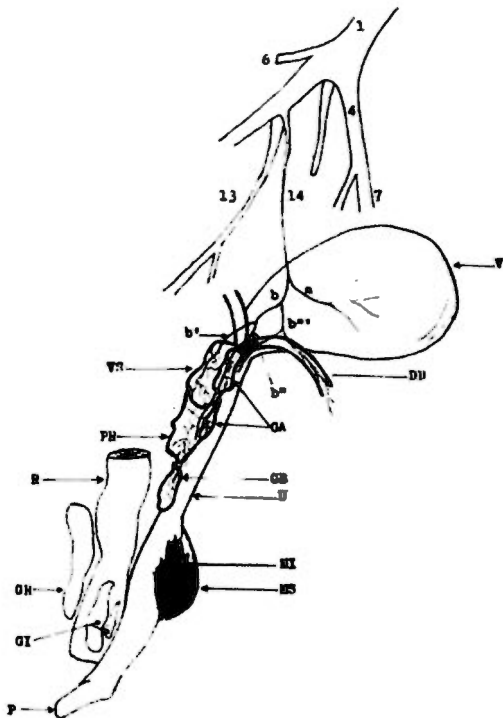


FIGURA 9

Vista ventral de las ramas de la arteria prostática del conejo (*Oryctolagus cuniculus*). La uretra y el pene han sido girados para mostrar las glándulas genitales.

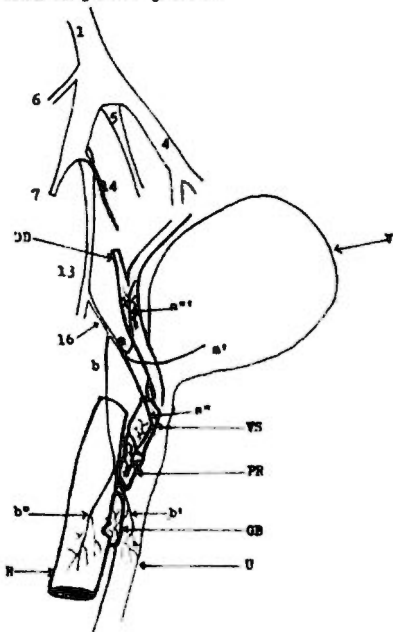
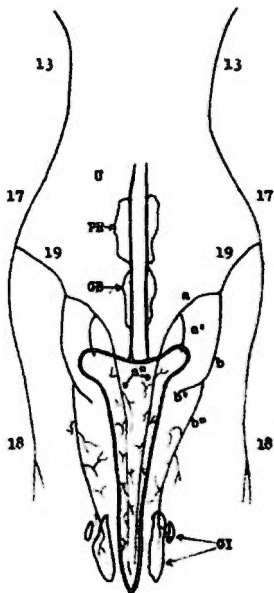


FIGURA 10

Ramas de la arteria pudenda interna del conejo (Oryctolagus cuniculus), vistas ventralmente.



V.- DISCUSION.

En el estudio del origen y distribución de los vasos arteriales que irrigan las diversas estructuras genitales, se observaron variantes dentro de un mismo grupo de animales y de los grupos entre sí.

Al analizar los Cuadros 1 y 2, puede observarse que se presentó más variación en cuanto al tipo de origen de los vasos, especialmente en las arterias testiculares y, en menor número, en las arterias umbilicales, pudendas externas y cremastéricas. Sin embargo, se encontró la misma modalidad de origen arterial en 9 conejos prepueros y en 11 adultos (55.9% del total de animales), y en otro grupo, formado por 3 conejos prepueros y 4 adultos (19.4% del total de animales) se presentó un patrón de origen similar para cada arteria en particular, pero siendo diferente al del primer grupo de 20 ejemplares.

Pudo apreciarse que las arterias testiculares emergen en la mayoría de los animales (72.2% de los prepueros y 88.6% de los adultos) en posición craneal respecto al origen de la arteria mesentérica caudal, y que las arterias umbilicales se originaron generalmente (94.4% de los ejemplares, tanto en prepueros como en adultos) en el ángulo formado por la arteria ilíaca externa y el origen de la arteria ilíaca interna, bilateralmente. Craigie (6) señala que la arteria deferencial puede originarse directamente del

tronco ilíaco común, pero en el presente estudio se vió que en todos los animales dicha arteria partía de las umbilicales, bilateralmente. Las arterias prostáticas, antes denominadas urogenitales (8), se encontraron en todos los animales bilateralmente, naciendo como ramas colaterales intrapélvicas de las arterias ilíacas internas, en contraste con lo reportado por Pinto e Silva y Orsi (19), quienes observaron la ausencia de estas arterias unilateralmente en 6 animales y bilateralmente en otros 6, todos de raza Norfolk.

Craigie (8) menciona simplemente que las arterias pudendas internas pasan a un lado del pene, cuando en realidad constituyen el origen de las ramas que irrigan al pene, a la uretra extrapélvica, a los músculos isquiocavernoso, subisquiocavernoso y al prepucio en parte. En todos los casos las arterias pudendas internas se originaron de las arterias isquiáticas bilateralmente.

Para la irrigación de la región genital externa, tanto Craigie (8) como McLaughlin (16) describen una arteria espermática externa, partiendo de la arteria epigástrica caudal bilateralmente; en el presente trabajo se consideren dos vasos principales y uno de menor importancia en la irrigación de dicha región, siendo los primeros las arterias pudendas externas y las cremastéricas, y el segundo, una rama de las arterias isquiáticas, de pequeño calibre, originándose caudalmente respecto al origen de las pudendas internas. Por otro lado, se consideró un tronco común de origen para

las arterias pudendas externas y las epigástricas caudales, mientras que las arterias crurestéricas se originaron de las arterias pudendas externas. Las pudendas externas presentaron el origen ya descrito en el 77% de los animales, tanto prepóberos como adultos, y en cuanto a las arterias crurestéricas el origen mencionado se observó en el 88% de los prepóberos y en la totalidad de los adultos.

En cuanto a la distribución de las ramas de los vasos principales, puede verse en el Cuadro 1 que al 94.4% de los animales mostraron un patrón definido, mientras que en el Cuadro 2 puede observarse que la presencia de las diferentes ramas fue constante en el 83.3% de los ejemplares. En ambos casos la presencia de las ramas fue bilateral.

Puede afirmarse que las diferencias encontradas, en general, en los animales adultos respecto a los prepóberos, están reflejadas en primer término en un mayor desarrollo arterial, observable a simple vista, tanto de los vasos principales como de sus ramas, y en segundo término, por la presencia de nuevas ramas hacia el gutagnículo, a las glándulas vesiculares y paraprostáticas, y al escroto, todo lo cual puede ser considerado como un reflejo del crecimiento corporal, aunado al desarrollo de las funciones hormonales y a la función motónica de los ejemplares.

Resulta interesante considerar los casos de los animales que mostraron ausencia unilateral a las ramas para el epididimo, -

ya que la irrigación de esta estructura dependía totalmente de dichas ramas; sin embargo, no se observaron cambios morfológicos macroscópicos en el epidídimo que fueran indicio de una irrigación deficiente, asumiendo entonces que la irrigación proviene de otras ramas, que no fueron apreciadas en el curso de las disecciones.

Por todo lo anteriormente descrito, es necesario tener en cuenta que todos los cambios encontrados en la circulación, es decir, las localidades en el origen, los diferentes patrones de distribución de las ramas (presencia unilateral o bilateral, o ausente) y la variación en el diámetro arterial, pueden tener implicaciones de tipo productivo (como irrigación a los túbulos seminíferos, mantenimiento de la temperatura testicular, capacidad de erección del pene) o de susceptibilidad a enfermedades (degeneración de epitelios, atrofia testicular, infertilidad). Si se llega a encontrar una correlación entre los factores mencionados, podría establecerse un sistema de selección para animales con un tipo particular de circulación regional que se reflejaría en un metabolismo más eficiente en la zona específica de que se trata. Pueden hacerse estudios para determinar la longitud y el diámetro de los vasos, considerando la edad, peso y función zootécnica del animal, con el fin de encontrar alguna correlación.

Por último, es conveniente hacer algunas consideraciones en lo referente a la obtención de los modelos vasculares.

Los modelos preparados con Pyralis presentaron una gran desventaja en cuanto al estudio de los vasos en el modelo mismo, por carecer de rigidez. Sin embargo, pudo observarse que en algunas ejemplares el plástico apareció en el sistema venoso, lo que significa que el material logró pasar a través de los capilares arteriales, cuyo diámetro fluctúa entre 7 y 9 micras (2). Este hecho resulta interesante si se considera que esa característica de penetración es deseable para las sustancias utilizadas con fines de reemplazo vascular. Por otro lado, en los modelos preparados a base de Virilite simple y Pyrolon, éste se comportó de manera diferente, ya que los modelos obtenidos presentaron las mejores características de rigidez y penetración, apareciendo también, en algunos casos, en el sistema venoso. Esto contrasta con los resultados reportados por Kassar et al. (13), quienes para lograr una penetración a nivel de arteriolas pulmonares, con un diámetro de 30 a 40 micras, inyectaron una solución de Virilite al 12% a una presión superior a 400 mm de Hg.

Aún cuando los modelos obtenidos a base de Virilite simple mostraron buenas características de penetración y rigidez, éstas pueden ser superadas utilizando Nylon (26). Pero para obtener modelos con este material es necesario inyectarlo a una presión de 400 mm de Hg, y además los modelos deben almacenarse en un medio líquido, mientras que los preparados con Virilite simple pueden obtenerse inyectando únicamente con jeringa y ser mantenidos al aire libre. En cuanto a la técnica con Virilite radiopaca, es conve-

niente aclarar que el estudio de los vasos en las placas radiográficas representa tan sólo una ayuda para aclarar posibles dudas surgidas en el curso de las disecciones; el estudio no puede hacerse basándose únicamente en las placas, porque en ellas ocurre una superposición transversal o longitudinal de los vasos, lo que dificulta la identificación de ramas colaterales y terminales (13).

Los modelos obtenidos con la resina Aualdit-O, no mostraron la rigidez que se esperaba, desconociéndose las causas de este resultado. Hay que suponer que la resina antes de ser usada en los conjuntos fue probada en diversos materiales inertes, en los que presentó una rigidez notable.

Debe decir aquí que existe un procedimiento de clarificación de tejidos e inyección vascular (5), en el que la apreciación de la relación entre los órganos y los vasos que los irrigan es inequívoca; pero la técnica implica el uso de un mayor número de sustancias químicas que representan un alto costo, en comparación con las técnicas utilizadas en esta tesis, en las que la cantidad de sustancias empleadas y su costo fueron menores.

VI.- CONCLUSIONES.

- 1.- Las arterias testiculares se originan en la aorta, generalmente en posición craneal respecto al origen de la arteria mesentérica caudal; sus ramas intervienen en la irrigación del epidídimo, testículo, gubernáculo y ductos deferentes.
- 2.- Las arterias umbilicales se originan generalmente del ángulo formado por el origen de cada arteria iliaca interna y por la arteria iliaca externa respectiva; sus ramas intervienen en la irrigación de los ductos deferentes, las vesículas seminales, próstata, glándulas bulbouretrales y accesorias, y uretra intrapélvica.
- 3.- Las arterias prostáticas se originan de las arterias ilíacas internas; sus ramas intervienen en la irrigación de la próstata, vesículas seminales, glándulas bulbouretrales y accesorias, ductos deferentes, uretra intrapélvica y músculo uretral.
- 4.- Las arterias pudendas internas se originan de las arterias isquiáticas; sus ramas intervienen en la irrigación del pene, uretra, prepucio, músculos ispiocavernoso y subisquiocavernoso.
- 5.- Las arterias pudendas externas se originan generalmente del tronco pudendo esigétrico; sus ramas intervienen en la irrigación del escroto y del prepucio.

- 5.- Las arterias cremastéricas se originan generalmente de las -
arterias pudendas externas; sus ramas intervienen en la irriga-
ción del escúelo cremáster y del escroto.
- 7.- El uso de Vinilite simple y Pyrolac como materiales de repla-
ción permite obtener modelos vasculares con buena penetración,
rígidos, baratos y fáciles de almacenar.

VII.- LITERATURA CITADA.

- 1.- Arrington, L.R.: Introductory laboratory animal science; the -
breeding, care and management of experimental animals. Interscience, Illinois, 1972.
- 2.- Banks, S.J.: Histology and comparative organology: a text atlas. The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1974.
- 3.- Calla, N.: Anatomía topográfica del caballo. 2a ed. Editorial Labor, Barcelona, 1965.
- 4.- Campo, del C.H. and Ginther, G.J.: Vascular anatomy of the -
uterus and ovaries and the unilateral luteolytic effect of -
the uterus: guinea pigs, rats, hamsters and rabbits. Am. J. Vet. Res., 12: 2351-2376 (1972).
- 5.- Campo, del, C.H., Steffertagen, W.P. and Ginther, G.J.: Clearing technique for preparation and photography of anatomic specimens of blood vessels of female genitalia. Am. J. Vet. Res., 2: 303-310 (1974).
- 6.- Comité Internacional de nomenclatura anatómica veterinaria: -
Nómina anatómica veterinaria. 2a ed. Editorial Asmo, Barcelona 1972.

- 7.- Craigie, E.M.: A laboratory guide to the anatomy of the rabbit.
2th ed. University of Toronto Press, Toronto, 1960.
- 8.- Craigie, E.M.: Bensley's practical anatomy of the rabbit. -
8 th ed. University of Toronto Press, Toronto, 1969.
- 9.- Frandson, R.D.: Anatomía y fisiología de los animales domésticos. Editorial Interamericana, México, 1969.
- 10.- Hafez, E.S.E.: Reproduction and breeding techniques for laboratory animals. Lea & Febiger, Philadelphia, 1970.
- 11.- Hoffmann, G.: Les animaux de laboratoire. H Smitz, Paris, 1963.
- 12.- Hyman, L.H.: Comparative vertebrate anatomy. University of -
Chicago Press, Chicago, 1942.
- 13.- Kassar, D. and Sherklin, B.M.: The coronary vessels of the -
dog demonstrated by colored plastic (Vinyl acetate) injection-
and corrosion. Anat. Rec., 107: 43-59 (1960).
- 14.- Kent, G.C.: Systemic dissections of vertebrates; a laboratory-
guide. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1975.
- 15.- Lebre, F.G.: Précis d'anatomie comparé des animaux domesti- -
ques. J.B. Baillière et Fils, V.2, Paris, 1923.

- 16.- McLaughlin, C.A.: Laboratory anatomy of the rabbit. Brown -
Compeny publishers, Iowa, 1970.
- 17.- Miller, M.E.: Anatomy of the dog. W.B. Saunders, London, 1964.
- 18.- Orsi, A.M., Mello Dias, S., Oliveira, M.C. e Campos, V.J.: -
Contribuição ao estudo anatômico de alguns vasos arteriais in-
trapulvônicos no gato (Felis domestica). Estudo Geral., 7: -
175-180 (1973).
- 19.- Pinto e Silva, P. e Orsi, A.M.: Ocorrência, origem e distri- -
buição da artéria urogenital no coelho (Oryctolagus cuniculus)
Arq. Esc. Vet. U.F.R.S.P., 29: 143-146 (1977).
- 20.- Popesco, P.: Atlas of topographical anatomy of the domestic -
animals. Saunder Company, V.3, Philadelphia, 1954.
- 21.- Reynolds, S.R.: A spiral artery in the ovary of the rabbit. -
Am. J. Anat. and Syn., 53: 221-225 (1947).
- 22.- Rossett, H.G.A.: Dissection guides. IV. The rabbit. Murray LTD,-
London, 1965.
- 23.- Bissón, B. y Grossman, J.D.: Anatomía de los animales domesti-
cos. 4a ed. Salvat Editores, Barcelona, 1965.

- 24.- Stern, H., Renzenhofer, E. and Liebow, A.: Preparation of vinylite casts of the coronary vessels and cardiac chambers. - Lab. Invest., 3: 337-347 (1954) .
- 25.- U.F.A.W.: The U.F.A.W. handbook on the care and management of laboratory animals. 4th ed. Churchill Livingstone, Edinburgh 1972.
- 26.- Wagner, A. and Poindexter, C.A.: Demonstration of the coronary-arteries with nylon. Am. Heart J., 32: 258-266 (1949).
- 27.- Walker, W.F.: Vertebrate dissection. 9th ed. W.B. Saunders - Company, Philadelphia, 1975.
- 28.- Weisbroth, S.H., Flatt, R.E. and Kraus, A.: The biology of the laboratory rabbit. Academic Press, New York, 1974.