

91
20j



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



**"MORFOLOGIA DE LOS ORGANOS URINARIOS DE LA
GALLINA DOMESTICA (Gallus Gallus domesticus)"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

JOSE ARGIMIRO ZARATE CASTRO

Asesores: Mvz. Carlos Gerardo García Tovar
Mvz. José Alberto Chávez Enríquez

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

INDICE

1.-	RESUMEN	1
2.-	INTRODUCCION	3
3.-	OBJETIVOS	4
4.-	MATERIAL Y METODOS	5
5.-	DESCRIPCION MORFOLOGICA DE LOS ORGANOS URINARIOS DE LAS AVES DOMESTICAS	6
5.1.-	Riñones	7
6.-	ESTRUCTURAS HISTOLOGICAS	9
6.1.-	Corteza y Médula	9
6.2.-	Lóbulo Renal	9
6.3.-	Lobulillo Renal	10
6.4.-	Nefrona	11
6.5.-	Corpúsculo Renal	13
6.6.-	Complejo Yuxtaglomerular	16
6.7.-	Túbulo Contorneado Proximal	16
6.8.-	Asa de Nefrona	18
6.9.-	Túbulo Contorneado Distal	19
6.10.-	Túbulo Colector	20
6.11.-	Vascularización Renal	23
7.-	URETERES	26
8.-	APENDICE	30
9.-	CONCLUSIONES	32
10.-	BIBLIOGRAFIA.	33

RESUMEN

En este trabajo se hizo el estudio macroscópico y microscópico de los órganos urinarios de las gallinas domésticas, además, se llevaron a cabo las comparaciones pertinentes con las referencias citadas en la bibliografía.

En el estudio macroscópico se describió la forma, porciones, situación y estructura de cada órgano. Para dicha descripción se utilizaron 20 gallinas de postura de la estirpe Leghorn blanca con un peso aproximado de 2,500 g. obtenidas directamente de las explotaciones avícolas aledañas a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. En esta parte del trabajo, previo sacrificio de las aves, se realizó la disección sistemática de estos animales y se tomaron las medidas que se consideraron pertinentes (tamaño y peso) de cada órgano urinario.

Se realizó también la técnica de reproducción estereotáxica con silicón para obtener modelos de la distribución sanguínea arterial y venosa, así como de los uréteres.

Para realizar el estudio microscópico se utilizaron 10 aves con las características antes mencionadas en las cuales después de efectuar la disección sistemática, se procedió a tomar muestras de cada uno de los órganos urinarios, seguida de una fijación en formol buferado al 10% para posteriormente aplicar las técnicas histológicas de rutina. Todas las muestras obtenidas fueron trabajadas con las coloraciones de Hematoxilina Eosina y Tricrómica de Gomori.

Las laminillas fueron observadas a través de un microscopio óptico a 4x, 10x, 40x, y 100x de aumento obteniendo microfotografías de los órganos revisados, además se realizó una comparación de las estructuras con lo que reporta la bibliografía.

INTRODUCCION

La anatomía macroscópica y microscópica de los órganos urinarios de la gallina doméstica (Gallus gallus domesticus) es un tema con escasa información bibliográfica y al diferir notablemente con los de los mamíferos domésticos no se puede tomar como básica la información obtenida en estudios de estos últimos, sino sólo de forma comparativa.

Aunque existen en México libros y revistas con el tema desarrollado se presentan algunos inconvenientes en el acceso a la información como son: el número reducido de volúmenes, ediciones antiguas, escritos en lenguas extranjeras y en ocasiones o son muy generalizados o demasiado concretos.

Este trabajo forma parte de los proyectos que integran la Cátedra de Morfología de las Aves desarrollada en la Sección de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México y tratará de colaborar en la actualización de los conocimientos en este tema, así mismo se pretende aportar material didáctico que incluya la descripción macroscópica y microscópica de los órganos urinarios, laminillas con cortes histológicos de estos órganos y modelos en silición de la distribución arterial y venosa así como de los uréteres (Martínez, 1991).

OBJETIVOS

- 1.- Contribuir con la descripción detallada teórico-práctica de la anatomía macroscópica y microscópica de los órganos urinarios de la gallina doméstica.
- 2.- Producir material didáctico que sea útil en las prácticas de Citología, Histología y Embriología, Anatomía Comparada y Anatomía Topográfica.

MATERIAL Y METODOS.

El estudio se realizó con treinta gallinas Leghorn blancas obtenidas de las granjas aledañas a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Todo el trabajo se llevó a cabo dentro de las instalaciones de la sección de Ciencias Morfológicas en los laboratorios de Anatomía e Histología.

Se realizaron las disecciones sistemáticas, para esto se utilizaron un bisturi, navajas de bisturi, tijeras, pinzas de dientes de ratón y mesa de disección; el método utilizado para la realización de estas disecciones es el recomendado en el manual de necropsias de la sección de Análisis Clínicos y Patología de la F.E.S. Cuautitlán.

En esta parte del estudio se aplicó la técnica modificada de reproducción estereotáxica con silicón (ver apéndice)

Para el estudio microscópico se colectaron muestras de cada uno de los órganos urinarios de las aves después del sacrificio; cada muestra fue lavada y fijada en formol buferado al 10%, posteriormente fueron procesadas mediante la técnica de inclusión en parafina y se colorearon con las técnicas de hematoxilina Eosina y Tricrómica de Gomori (*Estrada, 1982*).

Morfología de los Organos Urinarios de la Gallina Doméstica

Riñones.

Los riñones de las gallinas se hallan situados a cada lado y ventralmente al sinsacro, son alargados, friables y de un color café oscuro (*Hodges, 1974*).

Se componen de tres divisiones desiguales que no son de ninguna forma homólogas a los lóbulos de los riñones de los mamíferos y no se debe referir a ellas como lóbulos (*Baumel, 1982*).

La primera división que es la craneal es redonda, la segunda que es la media es alargada y la tercera que es la caudal es irregular y expandida; las divisiones están demarcadas por las arteria iliaca externa entre la primera y segunda división e isquiática entre la segunda y tercera división (*Getty, 1982*).

Cada riñón mide de 6 a 7 cm de largo, 1.5 a 2 cm de ancho y 1 cm de grosor, su peso es de 11 a 12 g y representa del 1 a 2.6% del peso corporal (*Volker, 1976*).

Los riñones están constituidos por dos caras, dos bordes y dos extremos. Están sostenidos en su lugar por una delgadísima membrana transparente de tejido conectivo, por una pequeña parte del peritoneo, así como por los vasos y nervios que lo cruzan e irrigan y por tejido adiposo (*Malewitz, 1957*).

La cara dorsal se relaciona directamente con el hueso sinsacro, el cual le da la forma, la cara ventral está relacionada con ramas de la arteria aorta (arteria iliaca externa y arteria isquiática) con las gónadas y los órganos digestivos (molleja, duodeno, ciego, intestino grueso).

El extremo craneal está relacionado con el borde caudal de los pulmones, entre las vértebras torácicas VI y VII, el extremo caudal

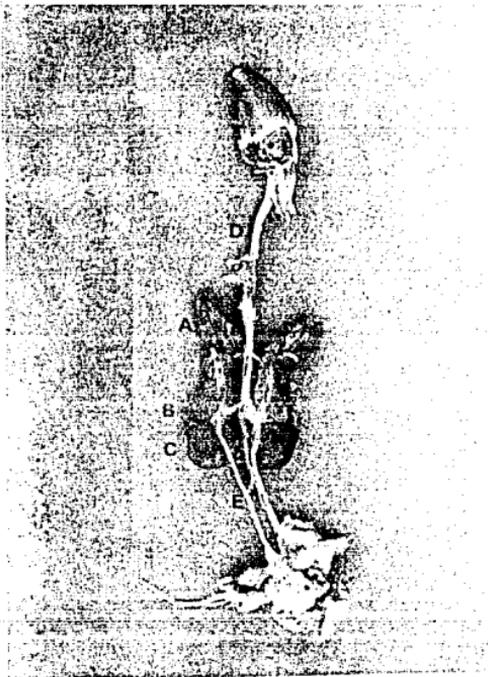
Figura N^o 1

Riñones.

- A. División craneal.**
- B. División media.**
- C. División caudal.**
- D. Arteria aorta.**
- E. Uréteres.**

se extiende por la parte caudal del sinsacro (Volker, 1976). fig(1)

FIGURA No 1



ESTRUCTURAS HISTOLOGICAS.

La Corteza y la Médula.

El riñón está compuesto de dos regiones morfológicas, una corteza externa y una médula interna (*Banks, 1986*).

La separación de las dos regiones en los riñones de las aves no está bien delimitada como sucede en los mamíferos, ya que las regiones contienen elementos de ambas, pero en diferente cantidad (*Hodges, 1974; Sturkie, 1976*).

La corteza constituye el 70-80% del volumen total de los riñones, está formada por las regiones anchas de los lóbulos, por lo tanto está compuesta de nefronas corticales o tipo reptil y nefronas medulares o tipo mamífero, cada nefrona está formada en esencia de, un glomérulo, túbulo contorneado proximal y distal así como de los túbulos colectores (en el caso de la nefrona medular sólo la asa de nefrona no forma parte de la corteza).

La médula constituye el 5-15% del total del volumen renal, está formada por los haces cónicos de los túbulos colectores y las asas de nefrona medulares (*Getty, 1982; Warui, 1988*).

Lóbulo.

La unidad morfológica del riñón es el lóbulo, gran parte del cual se puede ver sobre la superficie de cada división, como áreas poliédricas irregulares sólidamente unidas. Periféricamente cada lóbulo está delimitado por las venas intralobulares y

Figura NQ 2

Diagrama de un l6bulu renal aviar. (modificado de Getty, 1984).

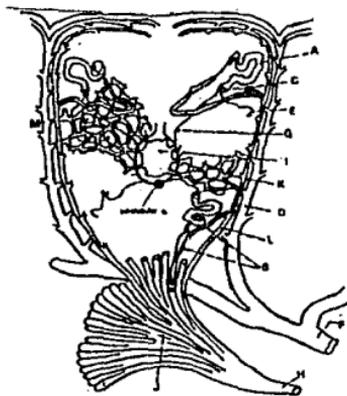
- | | |
|---------------------------------|--|
| A. Nefrona cortical | B. Nefrona medular. |
| C. Glom6rulo. | D. Vena interlobular. |
| E. Arteriola eferente. | F. Rama de la vena aferente. |
| G. Arteriola aferente. | H. Rama secundaria del ur6ter. |
| I. Vena intralobular. | J. Conjunto de conos de los t6bulos
colectores. |
| K. Capilar intertubular. | |
| L. T6bulo colector. | |

y entre los lóbulos de la superficie del riñón y se divide para formar las venas estrelladas, a lo largo de las venas intralobuliales nacen numerosas ramificaciones las cuales forman la red peritubular de sinusoides venosos en los cuales la sangre aferente pasa centripetamente a través del lóbulo (Volker, 1976; Hodges, 1974).

Lobulillo.

Es una zona de tejido alojada entre las ramas terminales de las venas portales renales, en un corte histológico se puede identificar también como una zona piriforme que está rodeada y es drenada por un túbulo colector, varios lobulillos dan forma y origen a un lóbulo (Volker, 1976; Hodges 1974) fig.(2)

FIGURA No 2



Nefrona.

La nefrona es la unidad morfológica y funcional de los riñones de las aves, se pueden encontrar dos tipos de nefronas; la nefrona cortical y la nefrona medular.

La nefrona cortical es semejante a las del tipo réptil, posee un glomérulo relativamente pequeño y representa la gran mayoría de las nefronas existentes en los riñones de las aves. Están confinadas a la región de la corteza y tienen una longitud aproximada de 6 a 8 mm *fig(3)*.

La nefrona medular es semejante a la del tipo mamífero posee un glomérulo mayor que la anterior y representa sólo una pequeña proporción de las nefronas existentes en estos riñones. Se localizan en una pequeña parte de la médula y su longitud es aproximadamente de 15 mm. (*Roush, 1988; Hodge, 1974; Getty, 1982*).
fig (4)

Cualquier nefrona puede subdividirse en diferentes partes, pero esencialmente consiste en un corpúsculo renal y en un túbulo largo, delgado y sin ramificaciones. Este túbulo es el contorneado proximal, el cual, se origina a partir de la cápsula glomerular del corpúsculo renal, continúa como contorneado distal y termina como túbulo colector, este último se abre dentro de uno de los ductos colectores perilobulares.

La conexión entre el túbulo contorneado proximal y el distal varía de acuerdo al tipo de nefrona, así encontramos que en el caso de la nefrona cortical esta unión consiste en un túbulo pequeño y reducido que da origen al túbulo intermedio mientras que en la nefrona de tipo medular esta unión esta formada por un túbulo largo

Figura N^o 3

Diagrama de una nefrona tipo cortical (modificado de Baumel 1982).

- | | |
|------------------------------|--|
| A. Corpúsculo renal. | B. Túbulo contorneado proximal. |
| C. Túbulo intermedio. | D. Túbulo contorneado distal. |
| D. Túbulo colector. | E. Túbulo colector perilobular. |

Figura N^o 4

Diagrama de una nefrona tipo mamífero (modificado de Baumel 1982).

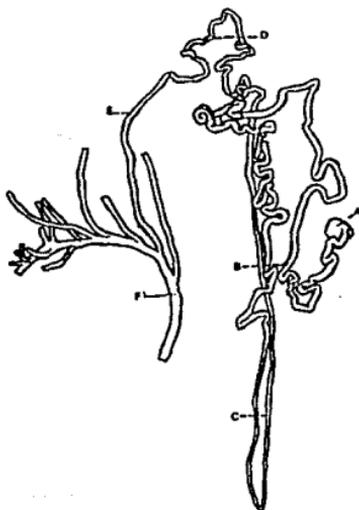
- | | |
|-----------------------------|--|
| A. Corpúsculo renal. | B. Túbulo contorneado proximal. |
| C. Asa medular. | D. Túbulo contorneado distal. |
| E. Túbulo colector. | F. Túbulo colector perilobular. |

que da origen ai asa medular (*Baumel, 1962; Getty, 1962*).

FIGURA Nº 3



FIGURA Nº 4



Corpúsculo Renal.

Se localiza al principio de la nefrona y está formado por el glomérulo y la cápsula glomerular, además de dos regiones que forman los polos vascular y tubular (*Hodges, 1974; Getty, 1982*).

El número de glomérulos presentes en el riñón de las gallinas ha sido estimado entre 200 000 y 840 000 (*Sturkie, 1976; Roush, 1980*).

El tamaño del glomérulo varía de acuerdo al tipo de nefrona medida, los glomérulos de una nefrona cortical miden $75 \times 65 \mu\text{m}$ y los de la nefrona medular $110 \times 100 \mu\text{m}$, además del tamaño no hay ninguna otra diferencia estructural entre ambos glomérulos. Cada glomérulo consta de un manojo de capilares suministrados por una arteriola aferente y son drenados por una arteriola eferente, las cuales se invaginan dentro de la cápsula glomerular del túbulo excretor.

La pequeña porción del centro de los glomérulos es una masa compacta de numerosas células mesangiales; estas células son pequeñas y frecuentemente tienen un núcleo irregular que contiene dos o más nucleolos con muchos granos de cromatina.

En el interior de las células la estructura más obvia es el núcleo, el cual tiene una forma muy irregular y puede ser redonda o alargada pero esto es debido al empaque de células, cualquier núcleo está rodeado por una delgada capa de citoplasma la cual se extiende dentro un número de procesos citoplasmáticos ramificados entre las células vecinas formando un complejo.

Llenando el espacio entre las células mesangiales se encuentra una matriz de estructura parcialmente fibrosa, esta se continúa con la lámina basal del glomérulo capilar.

Alrededor de las células mesangiales se encuentra el nudo de

capilares glomerulares. Las arteriolas aferente y eferente entran y salen del glomérulo en el polo vascular, la arteriola aferente se divide en dos ramas capilares, cada una de las cuales, forma un simple anillo antes de reunirse para formar la arteriola eferente. En el caso del glomérulo de la nefrona medular esta colocación es ligeramente más compleja ya que pueden ser interconectadas por una o más ramificaciones.

El anillo capilar está revestido por un típico epitelio simple escamoso y está localizado alrededor de la masa central de células mesangiales. *fig(5)*

En el corpúsculo renal se observan dos regiones, una pertenece al polo vascular y la otra al polo túbular o urinario. El polo vascular es la región de entrada y salida de las arteriolas, aquí también se localiza el aparato yuxtglomerular.

El polo tubular o urinario es el punto de continuidad entre la cápsula glomerular y el túbulo contorneado proximal, aquí hay una transición del epitelio escamoso de la capa parietal de la cápsula glomerular al epitelio cuboideo del túbulo contorneado proximal (*Banks, 1986; Cormack, 1984; Fawcett, 1986; Freeman, 1983*).

La cápsula glomerular es el extremo expandido de la parte tubular de la nefrona, que envuelve al glomérulo. El túbulo al expandirse para envolver al glomérulo forma una especie de esfera en donde se distinguen dos láminas separadas por un espacio (la luz del tubo expandido), la lámina interna está en contacto con el glomérulo, y se denomina capa visceral y está constituida por un epitelio simple cuboidal.

La lámina externa se denomina capa parietal y está constituida por

FIGURA Nº 5

Corte de riñón

Tinción tricromica de Gomori.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| A. Celulas mesangiales. | B. Capsula glomerular. |
| C. glomérulo. | D. Polo vascular. |

FIGURA Nº 6

Diagrama de un corpúsculo renal (modificado de Fawcett 1986)

- | | |
|-------------------------------|--|
| A. Arteriola aferente. | B. Mácula densa. |
| C. Polo vascular | D. Arteriola eferente. |
| E. Polo urinario. | F. Túbulo contorneado proximal. |

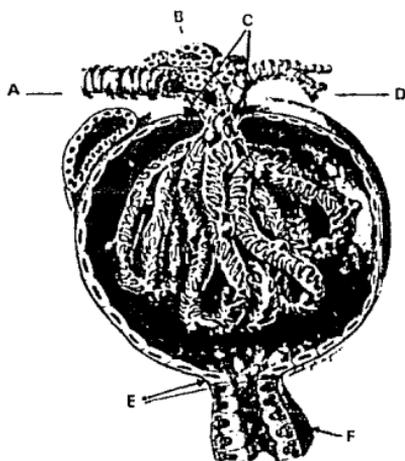
túbulo contorneado proximal en el polo urinario del corpúsculo renal y el espacio entre ellas formará el lumen de dicho tubo.

(Volker, 1976). fig (6)

FIGURA Nº 5



FIGURA Nº 6



Complejo Yuxtaglomerular.

El complejo o aparato yuxtaglomerular consta de tres componentes que son células yuxtaglomerulares, células polkissen y mácula densa. Las células yuxtaglomerulares son células miocitoides que reemplazan al músculo liso de la pared de las arteriolas aferentes conforme el vaso se acerca al polo vascular del corpúsculo renal. Un polo de estas células hace contacto con la lámina basal relacionando a las células endoteliales de la arteriola aferente y el otro con la lámina basal que acompaña a las células epiteliales de la mácula densa en el túbulo contorneado distal (*Baumol, 1982; Yasuhiro, 1986*).

Las células polkissen son mesangiales extraglomerulares, se encuentran entre las arteriolas aferentes y eferentes junto al glomérulo, su función precisa no está bien definida.

La mácula densa es parte del túbulo contorneado distal y se caracteriza por células epiteliales altas apiladas a lo largo de la porción del conducto cercana al polo vascular del corpúsculo renal (*Banks, 1986; Baumol, 1982; Freeman, 1983*).

Túbulo Contorneado Proximal.

El túbulo contorneado proximal de la nefrona surge de la lámina parietal de la cápsula glomerular hacia el polo urinario del corpúsculo renal. El punto en donde se unen forma una pequeña constricción en forma de cuello.

Este segmento tiene una luz estrecha revestida por epitelio simple cuboideo con microvellosidades bien desarrolladas. Las

Figura N^o 7

Corte de riñón.

**Tinción tricromica de Gomori.
(10 x)**

A. Glomérulo.

B. Túbulo contorneado proximal.

C. Túbulo contorneado distal.

células contienen un gran núcleo esférico localizado al centro además de numerosos granos de cromatina, ribosomas libres, numerosas mitocondrias y retículo endoplásmico liso. *fig(7)*

El largo del túbulo comprende la mitad del largo total de la nefrona, este segmento tiene un diámetro de 35 a 45 μm y puede dividirse en dos secciones diferentes esencialmente en base a su diámetro, la parte proximal es de diámetro pequeño y corresponde al segmento contorneado del túbulo contorneado proximal de los mamíferos, la parte distal es de un gran diámetro y corresponde al segmento recto de el mismo túbulo. (*Hodges, 1974 ; Baumel, 1982*).

FIGURA Nº 7



Asa de Nefrona

En la nefrona tipo cortical el túbulo contorneado proximal se conecta al túbulo contorneado distal por medio de un túbulo corto el cual es llamado segmento intermedio. Este segmento no es identificable fácilmente, pero ha sido descrito como un túbulo con la mitad del grosor del túbulo contorneado distal, en el cual las células no poseen microvellosidades.

En el caso de la nefrona medular el túbulo contorneado proximal y el túbulo contorneado distal están unidos por una larga asa medular (*BaumeI, 1982; Getty, 1982*).

El asa de nefrona es sólo análogo al asa de nefrona de los mamíferos y no idéntico por lo que es más correcto llamarla anillo o asa medular (*Hodges, 1974*).

La parte distal del túbulo contorneado proximal pasa por una pequeña porción dentro de la médula y gradualmente reduce su diámetro para formar el segmento delgado del anillo medular, el proceso gradual de cambio no es fácil de identificar, antes de acercarse a la base del anillo medular el túbulo cambia otra vez para tomar la forma del segmento grueso, el cual vuelve a la base del anillo y asciende por atrás dentro de la corteza antes de fusionarse con el túbulo contorneado distal.

El segmento delgado está revestido por un epitelio simple cuboidal, las células contienen un núcleo circular algo irregular que mide aproximadamente 4 μm de diámetro, y se localiza centralmente en la célula, las membranas plasmáticas basal y lateral están formadas por estructuras simples sin interdigitaciones, por todo el citoplasma se encuentran esparcidos algunos organelos como las

pequeñas mitocondrias, reticulo endoplásmico rugoso y ribosomas libres.

El segmento grueso está revestido por un epitelio simple cuboideo. En cuyas células se encuentra centralmente un núcleo de forma redonda el cual contiene dos nucleolos y bastante cromatina. El citoplasma es más espeso que el del segmento delgado debido a que los organelos citoplasmáticos tienen mayor densidad, la fina estructura de las células epiteliales cambia gradualmente a todo lo largo del segmento grueso, en la primera parte del segmento las membranas plasmáticas basal y lateral han desarrollado un cierto grado de plegabilidad formando invaginaciones las cuales, contienen pequeñas mitocondrias. La membrana apical es modificada para formar unas cuantas microvellosidades y los organelos son relativamente poco densos.

En la parte distal del segmento, las invaginaciones se han vuelto complejas con mitocondrias más largas situadas dentro de ella y se localizan en mayor número a lo largo de todas las células (Baumel, 1982; Hodges, 1974).

Túbulo Contorneado Distal.

El túbulo contorneado distal es diferente del túbulo contorneado proximal y del túbulo colector, ya que sus células epiteliales no poseen microvellosidades ni gránulos de glucosaminoglucanos. El túbulo mide entre 20 y 35 μm de diámetro y su longitud es menor que la del contorneado proximal, se halla envuelto por el sinusoide peritubular y está confinado principalmente al área alrededor de la vena intralobular.

Figura N^o 8
Corte de riñón.
Tinción tricromica de Gomori.
(40 x)

A. Glomérulo.

B. Túbulo contorneado proximal.

C. Túbulo contorneado distal.

D. Túbulo colector

El lumen está revestido por un epitelio simple cuboideo, con células de núcleo redondo y gran cantidad de mitocodrias (Hodges, 1974; Baumel, 1982; Freeman, 1983).fig.(8).

FIGURA Nº 8



Túbulos Colectores.

El túbulo colector es la sección final de la nefrona, empieza en la periferia de la corteza lobular, donde el túbulo colector de cada nefrona se fusiona con los túbulos colectores perilobulares y pasa a través de la corteza y médula hasta un largo y solitario ducto que termina en el ureter, en el ápice de cada cono medular fig (9, 10).

Figura N^o 9

Corte de Riñón.

**Tinción tricromica de Gomori.
(10x)**

A. Ápice de un cono medular.

B. Medula

Los túbulos colectores secretan mucina y son diferentes de los túbulos contorneados proximal y distal ya que se ramifican libremente (Hodges, 1974) fig.(11)

El tamaño de los túbulos colectores es intermedio entre los túbulos contorneado proximal y túbulo contorneado distal, tienen aproximadamente 34 μ m de diámetro, está revestido por un epitelio simple cuboideo su citoplasma es de tipo rugoso y en él se encuentran numerosas protuberancias apicales las cuales contienen granos de glucosaminoglucanos además de uno o dos núcleos grandes, redondos que se localizan cerca de la base de la célula, así como el complejo de Golgi, ribosomas libres y mitocondrias bien distribuidas (Hodges, 1974; Baumel, 1982).

FIGURA Nº 9



Figura N^o 10

Corte de riñón.

**Tinción tricromica de Gomori.
(40x)**

- A. Ápice de un cono medular.**
- B. Médula**

Figura N^o 11

Corte de riñón.

**Tinción tricromica de Gomori.
(40x)**

- A. Conglomerado de túbulos colectores.**

FIGURA Nº 10



FIGURA Nº 11



Figure No 12

Modelo en silicón del aporte sanguíneo arterial.

A. Arteria Aorta.

B. Arteria iliaca externa.

C. Arteria isquiática.

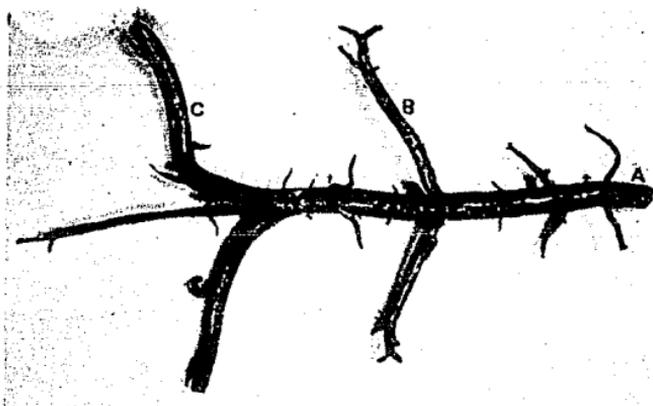
Vascularización Arterial Renal.

La división craneal del riñón recibe aporte sanguíneo arterial principalmente de la arteria renal craneal que sale en forma directa de la aorta, la cual se ramifica en 4 ó 5 ramas interrenales.

La división media de las ramas de la arteria femoral (a. iliaca, a. iliaca externa) que atraviesa el parénquima renal de lado a lado entre la división craneal y la división media.

La división caudal por las ramas de la arteria isquiática (a. iliaca interna) que pasa ventralmente por el riñón entre la división media y caudal. Este sistema arterial se divide dando origen a las arterias renal caudal y medial), las cuales dan lugar a la formación de las arterias lobulares (centrolobulares) (Warui, 1985; Alamargot, 1982) fig (12).

FIGURA Nº 12



Vascularización Venosa Eferente.

La vascularización venosa eferente, que canaliza la sangre hacia el corazón, empieza con las venas perilobulares que drenan a los lóbulos renales. Estas venas se unen progresivamente para formar la vena renal que pasa por la cara ventral de las divisiones medias. La vena renal se une a la vena femoral correspondiente al nivel del borde medio del riñón, dando origen a la vena iliaca común, rama de la vena cava caudal.

Vascularización Venosa Aferente (Sistema Porta Renal)

Es un sistema venoso centripeto del riñón que irriga a la totalidad del parénquima renal y que está ausente en los mamíferos.

El sistema está constituido por las venas aferentes portales renales, las cuales transportan la sangre a los riñones, estas forman un anillo venoso que se completa caudalmente al realizar anastomosis con la vena mesentérica caudal y cranealmente con el seno venoso vertebral interno. *fig. (13)*

El anillo se divide en las venas renales craneales aferentes que irrigan la división craneal y las venas renales caudales aferentes que irrigan las divisiones media y caudal del riñón. Las ramas terminales de estas venas se localizan entre los lóbulos como venas interlobulares.

La válvula portal renal está situada en el interior de la vena iliaca común, inmediatamente antes de la abertura de la vena renal caudal es de forma cilíndrica o cónica, la cual por medio de las

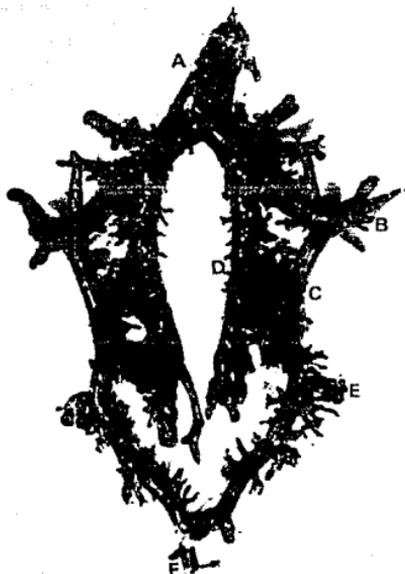
Figura No 12

**Modelo en silicón de la vascularización venosa aferente
(sistema porta renal).**

- A. Vena cava caudal.**
- B. Vena iliaca externa.**
- C. Vena porta renal caudal.**
- D. Vena renal caudal.**
- E. Vena isquiática.**
- F. Vena mesenterica caudal**

contracciones o relajamiento de la musculatura o células epitelioides de esta estructura regula el caudal sanguíneo en el sistema porta renal.

FIGURA Nº 13



Vascularización del Lóbulo Renal.

La arteria renal se divide en ramas que se distribuyen en cada lóbulo en arterias lobulares. Cada arteria lobular da lugar a una red de finos capilares glomerulares, todos alrededor de los glomérulos renales.

La vena renal aferente se distribuye en venas periglomerulares cuyos capilares atraviesan los espacios interglomerulares en dirección al centro del lóbulo.

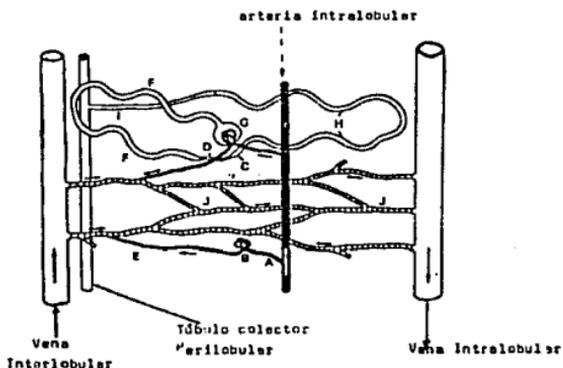
Figura N^o 14

Diagrama representando la relación entre las diferentes estructuras (modificado de Hodges, 1974).

- | | |
|-------------------------------|---|
| A. Arteriola aferente. | B. Glomérulo |
| C. Mácula densa. | D. Túbulo intermedio. |
| E. Arteriola eferente. | F. Túbulo contorneado proximal. |
| G. Corpúsculo renal. | H. Túbulo contorneado distal. |
| I. Túbulo colector. | J. Red de capilares peritubulares. |

La vena renal aferente termina de las venas centrolobulares que reciben los capilares de los sistemas venosos y arterial eferentes. (Alamargot, 1982; Baumel, 1982; Tankred, 1973; Sturkie, 1986). fig (14).

Figura Nq 14



Ureteres.

Los uréteres son órganos pares que transportan la orina desde los riñones hasta el urodeco en la cloaca, están formados por dos partes una renal que se localiza sobre y entre los riñones y la pelvica que es extrarenal. Los uréteres son simétricos, de color blanquecino, miden aproximadamente 12 cm. de largo y 2 mm de diámetro. Son estructuras tubulares con paredes musculomembranasas, El uréter se forma en su parte renal por las pequeñas ramas primarias las cuales se van uniendo para dar origen al tronco común, en la división craneal encontramos 8 ramas primarias, en la

media 2 y en la caudal 3. Las ramas primarias se forman por la unión de pequeñísimas ramificaciones denominadas ramas secundarias (Tankred, 1973; Volker, 1973) fig (15).

La parte renal del uréter se origina en la profundidad de la división craneal, pero más cerca de la cara ventral que de la dorsal corre a todo lo largo del riñón ocupando el surco localizado en la cara ventral del mismo, llegando al borde medial de la división caudal el uréter abandona el riñón dando origen a la parte pelviana la cual desemboca en el urodeum en la cloaca; El urodeum se localiza en la parte craneal dorsal de la cloaca y consta solo de pliegues que se fusionan con el coprodeo y el proctodeo para dar origen a la cloaca (Hodges, 1974) fig.(16).

El lumen es asperamente circular, pero en un corte circular frecuentemente se observa con un bosquejo de forma de estrella y esto es debido a la contracción de la capa muscular y a lo plegadizo de la túnica mucosa después de la fijación. fig.(17)

En general el epitelio ha sido descrito como pseudoestratificado columnar, con un núcleo oval localizado a la mitad de la célula. Bajo el epitelio está una tela submucosa espesa de tejido conectivo colágeno laxo el cual contiene cantidades variables de tejido linfático difuso y ocasionalmente nódulos linfáticos (Hodges, 1974; Tankred, 1973).

Existe una capa externa a la mucosa que es una cubierta muscular gruesa constituida por haces de fibras de músculo liso asociada con tejido conectivo. En general la túnica muscular está formada por una capa interna longitudinal y una externa circular, pero sus límites no están definidos.

Figura N^o 15

Modelo en silicón del uréter y sus ramas.

- A. Ureter.**
- B. Ramas secundarias del uréter.**
- C. Ramas primarias del uréter.**

Figura N^o 16

Diagrama de la vista ventral de los órganos urinarios de la gallina (modificado de Getty 1982).

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| A. Rama secundaria del uréter. | H. Vena porta renal caudal. |
| B. Rama primaria del uréter. | I. Vena renal caudal. |
| C. Cono de túbulo colectores. | J. Vena isquiática. |
| D. Ureter. | K. Arteria isquiática. |
| E. Vena cava caudal. | L. Vena mesenterica caudal. |
| F. Vena iliaca común. | M. Arteria iliaca externa. |
| G. Vena iliaca externa. | |

Figura № 15

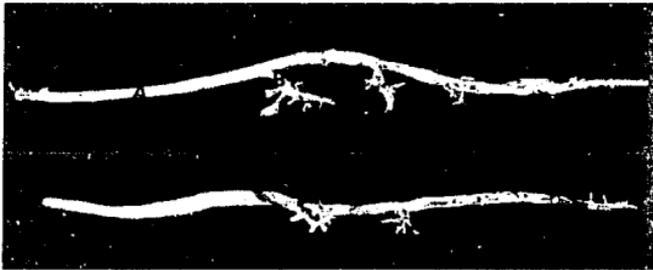


Figura № 16

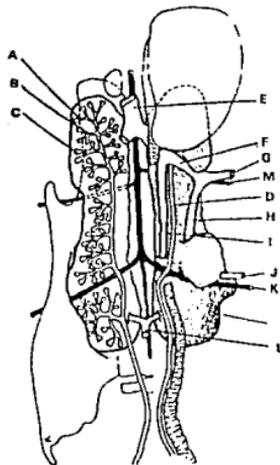


Figura N^o 17

Corte de uréter

Tinción Hematoxilina Eosina.
(10x)

- A. Lumen.
- B. Capa muscular
- C. Arteriola
- D. Capa adventicia.

Figura N^o 18

Corte de uréter.

Tinción tricromica de Gomori.
(40x)

- A. Lumen.
- B. Epitelio.
- C. Capa muscular
- D. Capa serosa
- E. Capa adventicia.

Figura N^o 17



La capa más externa del uréter es la adventicia, que esta compuesta de tejido conectivo fibroelástico y además contiene los vasos sanguíneos, linfáticos y nervios (Cormack, 1984; Fawcett, 1986). El aporte sanguíneo de los uréteres es proporcionado por la arteria uretero deferencial en machos u ovárica en hembras, ramas de la arteria renal craneal (Getty, 1982) fig. (18).



Figura N^o 18

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

APENDICE

Técnica Modificada de Reproducción Estereotaxica con Silicón.

La técnica se realizó de la siguiente manera. Una vez sacrificadas las aves y después de haber retirado todos los organos digestivos y teniendo cuidado al retirar el peritoneo para no dañar los vasos venosos se procedio a inyectar en situ el silicón de caucho FMVZ-Marzzuri 91, utilizando una jeringa de 5 cc y agujas de calibre 16 para las venas y calibre 18 para las arterias y uréteres, con las que se repleta de silicón en forma pausada y constantemente hasta lograr el llenado de los vasos deseados; hecho esto, se deja por unos 30 minutos el órgano a temperatura ambiente para permitir que el silicón que queda en contacto con el exterior frague y con esto evitar el reflujo de el mismo. Posteriormente se coloca la pelvis conteniendo los riñones y uréteres en un recipiente con agua corriente donde sobrenadan y se meten a enfriar al refrigerador para obtener un mejor endurecimiento del silicón; dichos órganos deben permanecer en el agua por 15 Hrs.

Después de transcurrido este tiempo se saca la pelvis y se introduce durante un periodo de 18-36 hrs a temperatura ambiente a un recipiente que contiene 8 litros de agua corriente y 500g de sosa caústica comercial, lo que permite realizar la digestión artificial de los tejidos; los modelos de silicón de caucho se obtendran al eliminar los residuos de tejido al enjuagar estos bajo el chorro de la llave, se pueden obtener mejores resultados si después de sacarlos de la digestión artificial, se meten en agua en

ebullición por 15 min más o menos (nota: no utilizar recipientes de aluminio, debido a que este material al estar en contacto con la sosa caústica en ebullición forma mucha espuma misma que puede ocasionar que el contenido se derrame pudiendo causar quemaduras al técnico o apagar la lumbre provocando fugas de gas).

CONCLUSIONES

- 1.- Los datos obtenidos a partir de las disecciones y cortes histológicos están en terminos generales de acuerdo a lo reportado en la literatura.
- 2.- Se produjo material didáctico que servirá para facilitar el estudio Anatómico e Histológico de esta especie y será utilizado como base en la cátedra.
- 3.- El uso del silicón permitió obtener modelos reales de estructuras huecas, en este caso arterias, venas y uréteres, con esto se asienta un precedente para la realización de futuras tesis.

BIBLIOGRAFIA.

1. Alamargot J. (1982). Manual de Anatomía y Necropsia de las aves. 2a Edición. Continental México. p.p.73-78.
- 2.- Banks W. J. (1986). Histología Veterinaria Aplicada. Manual Moderno México. p.p.529- 548.
- 3.- Baumel J.J.; King A.S.; Lucas A.M. ; Breazile J.E. and Evans H.E. (1982). Nómima Anatómica Avium. 2a Edición. London Academic Press. p.p. 289-302.
- 4.- Cormack D. H. (1984). Fundamentos de Histología. Harla & Row Publishers México. p.p. 410-427.
- 5.- Estrada P.E. ; Peralta Z.L. ; Rivas M.P. (1982). Manual de Técnicas Histológicas. AGT Editor. S.A. p.p. 63-64, 99-100.
- 6.- Fawcett D.W. (1986). Tratado de Histología. 11a Edición. Interamericana Mc.Graw-Hill. p.p. 761-796.
- 7.- Freeman B.M. (1983). Physiology Biochemistry Domestic Fowl. London Academic Press. Vol. 4. p.p. 91-105.
- 8.- Getty R. ; Sisson S.; Grosman J.D. (1982). Anatomía de los Animales Domésticos. 5a Edición. Salvat. tomo II. p.p. 2104-2112.

- 9.- Guadarrama G.J.C. (1991). Morfología del aparato digestivo de la gallina doméstica. Tesis Lic. Fac.Est.Sup. Cuautitlán U.N.A.M. p.p. 62-67.
- 10.- Hodges R.D. (1974). Histology of the Fowl. London Academic Press. p.p.289-302.
- 11.- Kielbach B.N.M. (1983). Guía para la realización de necropsias y el diagnóstico de algunas enfermedades de los animales domésticos. tesis Lic. Fac. Est. Sup. Cuautitlán U.N.A.M. p.p.18-22.
- 12.- Malewitz T.D. and Calhoun M.L. (1957). The Gross and Microscopic Anatomy of the Digestive Tract, Spleen, Kidney, Lungs and Heart of the turkey. Poultry Science. 37: p.p. 388-398.
- 13.- Martínez G.J.R. ; Aja G. S. (1991). Recomendaciones útiles para mejorar las Técnicas de Reproducción Estereotaxica con Silicón de las Vías y Sacos Aereos en Mamíferos y Aves. apuntes inéditos.
- 14.- Roush W.B. and Spott C.B. (1988). Strain differences in the number and size of glomeruli in domestic Fowl. British Poultry Science. 29: p.p.113-119.

- 15.- Sturkie P.D. (1986). Avian Physiology. Springer Verlag New York Inc. 5 edición. p.p.359-364.
- 16.- Tankred K. (1973). Anatomy of the Chicken and domestic birds. Iowa state University Press/ Ames Iowa. p.p. 94-96.
- 17.- Volker H. and Hoffman G. (1976). Anatomia y Fisiologia de las aves domésticas. Acribia. p.p. 136-140.
- 18.- Warui C.N. (1989). Light microscopic morphometry of the kidneys of fourteen avian species. J Anatomy. 162. p.p. 19-31.
- 19.- Warui C.N. and King A.S. (1985). Stereological Observations on the Kidney of the domestic fowl. J.Anatomy. 142. p.p.129-139.
- 20.- Yasuhiro K. ; Hashimoto Y. ; Kitagawa H. and Kudo N.(1986). Localization of acid Phosphatasa in Chicken Juxtglomerular Cells and its Functional Meaning. Japan Journal Veterinary Science. 48; 5: p.p.925-931.