

174
2ei



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

División de Estudios Profesionales de la
FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA ZOOTECNIA

Contribución al Estudio Histológico
de la Glandula Uropigea de la
Codorniz (*COTURNIX COTURNIX JAPONICUS*)
en diferentes Sexos y Edades.

TESIS

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a

EVA MONICA PEREZ MEDINA

A s e s o r

M. V. Z. ROSA EMILIA LAVIELLE



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	5
RESULTADOS.....	7
DISCUSION.....	15
LITERATURA CITADA.....	22

RESUMEN

PEREZ MEDINA EVA MONICA. Contribución al estudio histológico de la glándula uropígea de la codorniz (Coturnix coturnix japonicus) en diferentes sexos y edades (bajo la dirección de: Rosa Emilia Lavielle).

Se llevó a cabo el estudio histológico de la glándula uropígea de la codorniz con el propósito de determinar si existen diferencias morfológicas en relación con la glándula de los pollos. La glándula de la codorniz presentó tres zonas totalmente reconocibles, mientras que en los pollos solamente fueron dos zonas. En la codorniz se encontró un grupo de células con reacciones histoquímicas especiales en relación con el resto de su glándula, éstas fueron el único grupo positivo al Sudán Negro B y reductoras de las sales de Ag. Se llegó a la conclusión de que existen marcadas diferencias citológicas entre la glándula uropígea de la Coturnix y la del Gallus, así como una variación en el contenido lipídico de la secreción.

INTRODUCCION

La coturnicultura presenta en la actualidad amplias posibilidades de solución al problema del abastecimiento de carne y huevo para la alimentación del hombre.

La explotación de la codorniz, variedad *Coturnix coturnix japonicus*, representa una buena oportunidad de obtener esos productos para consumo humano, basándose en las siguientes razones:

- a) Se puede reproducir en cautividad.
- b) Presenta mayor corpulencia que las otras variedades alcanzando pesos de 100 a 180 grs.
- c) Se pueden criar a temperaturas que fluctúan entre 15° C y 37° C.
- d) Su carne es exquisita, tierna y de un alto contenido proteínico, además de escasa infiltración grasa.
- e) La alta producción de huevo rico en vitaminas y aminoácidos básicos.

Estas razones suscitieron utilizar esta especie para un trabajo histológico, pero al revisar la bibliografía se encontró con escasa información en lo referente a la histología de la codorniz.

La glándula uropígea única en la piel de las aves, ha sido objeto de muchas investigaciones, sin embargo la mayor parte de los autores se han dirigido hacia los aspectos químicos de la secreción (1, 5, 8, 9, 17, 19, 32) en varias especies encontrándose muy poco sobre la codorniz.

Sobre los aspectos morfológicos hay suficientes datos

en varias especies; aunque existen discrepancias entre los mismos autores (3, 4, 11, 14, 1-, 18, 20, 24, 34).

En lo que se refiere a la relación funcional, también existen varias hipótesis con diferentes puntos de vista. Desde 1928 han relacionado la glándula uropígea de pollos jóvenes con el metabolismo de vitamina D (4, 8, 9, 14, 17, 21, 33).

Más recientemente la glándula ha sido relacionada con el metabolismo de testosterona (19, 27, 30, 31), Rongone et al. (30, 31) aislaron 5 α androstane y sugirieron que estos metabolitos constituyen la ruta mayor para el metabolismo de esteroides y que la glándula uropígea de pollos es capaz de metabolizar testosterona. Nugara y Edwards (27) indican que la glándula uropígea de gallitos puede convertir progesterona en testosterona. Ishida et al. (19) por demostración histoquímica de enzimas, concluyeron que en la glándula uropígea de palomas, patos y pollos se puede realizar sólo una parte del proceso metabólico de esteroides. Kar (21) demostró que la glándula uropígea de pollos se atrofia después de la castración, lo cual se puede neutralizar aplicando hormonas sexuales. Maiti y Ghosh (25) concluyeron que tanto en palomas como en patos machos la glándula uropígea es regulada por los andrógenos.

La opinión general de la mayoría de los autores, concuerda en que la secreción de la glándula sirve para impermeabilizar y limpiar las plumas. En la codorniz, la frecuencia de los baños de polvo están regulados por la proporción

del mecanismo de aceitado de las plumas (6).

El objetivo fundamental de este trabajo es contribuir con el estudio histológico de la glándula uropígea de codorniz, relacionándolo con los estudios previos realizados en pollos (34) y establecer si existen diferencias morfológicas entre estas dos especies del orden galliformes; al mismo -- tiempo unificar criterios con las descripciones valiables -- hasta la fecha y divulgar algunos aspectos de interés general en el campo de la investigación.

MATERIAL Y METODOS

Material biológico empleado:

- a) 4 aves adultas hembras de 28 semanas de edad.
- b) 4 aves adultas machos de 25 semanas de edad.
- c) 4 aves jóvenes hembras de 5 semanas de edad.
- d) 4 aves jóvenes machos de 5 semanas de edad.

Todas las aves de la variedad *Coturnix coturnix japonicus* fueron adquiridas en el centro de Coturnicultura localizado en la Ciudad de Cuautla, Morelos.

Además se emplearon como testigos, una ave adulta hembra de seis meses de edad y otra ave joven de cinco semanas de edad del género *Gallus gallus* raza Leghorns blanca de postura, procedente de la granja Veracruz de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Las aves fueron numeradas del uno al dieciocho en forma progresiva. Posteriormente fueron sacrificadas por electrochoque. Se realizó la disección de las glándulas uropiégeas y se fijaron en formol al 10%. Después de cuarenta y ocho horas se procesaron en un histoquinette Elliot y se incluyeron en parafina, luego se procedió a hacer los cortes de cinco a ocho micras de espesor utilizando un microtomo para parafina Spencer 820. El material fue desparafinado y tendido para una orientación general, con las técnicas de Hematoxilina-Eosina (HE) y con la tricrómica de Masson, según técnica de Lillie (23).

Con la finalidad de detectar ciertos compuestos intra-

celulares se usaron las siguientes técnicas:

- a) Acido peryódico de Schiff (P.A.S.) para determinar la presencia de carbohidratos (23).
- b) Acido peryódico de Schiff (P.A.S.) en cortes sometidos -- previamente al proceso de digestión, por medio de la diasa-tasa y amilasa salival con el objeto de detectar específicamente la presencia de glicógeno.
- c) La combinación del ácido peryódico de Schiff con Orange G (P.A.S.-G) según la técnica de Holchkiss descrita por -- Plarse (28) y Dezna (12) para detectar la presencia de -- proteínas acidófilas.
- d) Sudán negro B en cortes a la parafina (técnica de Mc.Mannus) (28) para determinar sustancias lipídicas.
- e) La técnica azul de metileno de Unna para confirmar la presencia de material basófilo.
- f) Fontana Masson (15) para determinar melanina.

Las observaciones se realizaron por medio de un microscopio de campo claro Zeiss y las microfotografías fueron tomadas en el fotomicroscopio Carl Zeiss con tiempo de exposición automático, utilizando películas Afgacrome 50s profesional.

RESULTADOS

Con la técnica de Hematoxilina-Eosina y Masson usadas para una orientación general, se observó que la glándula --uropígea de la codorniz presenta dos lóbulos separados por un septo de conjuntivo fibroso, estos lóbulos se encuentran comprimidos hacia la parte dorsoventral y están envueltos en una cápsula de conjuntivo en el cual se observó de tramo en tramo grupos de células pigmentadas. Cada lóbulo presenta una cavidad central en la que desembocan numerosos túbulos secretores; esta cavidad afluye al exterior por medio de un conducto que termina en una papila común a los dos lóbulos.

Los túbulos secretores presentan una luz que contiene un material oleoso y la pared está formada por varias capas de células, las cuales se tiñen de manera diferente en diversas partes de los túbulos, produciendo una imagen de tres zonas bien definidas en cada lóbulo (Fig. 1).

En las muestras de las aves del género Callus gallus solamente se observaron dos zonas: una central y otra periférica.

La zona periférica que denominaremos zona A, ocupa media parte del área total de la glándula, la zona intermedia la llamaremos zona B, ocupa el cuello de los túbulos y forma un cuarto del área total y la zona interna que recibirá el nombre de zona C, se encuentra formada por la desembocadura de los túbulos a la luz central de cada lóbulo, así como el revestimiento de dicha luz, ocupan un cuarto del área

total. Ni se observaron diferencias notorias entre hembras y machos ni entre jóvenes y adultos, solamente una variación en el tamaño así como en la cantidad de exudado de la luz que fue mayor en aves adultas.

TIPOS DE CELULAS.

De la periferia al centro de cada lóbulo secretor en la zona A (Fig. 2) se observó una fila de células aplanadas de citoplasma basófilo, situada contra la membrana basal que bordea cada túbulo a las que se denominaron células I, esta capa celular se presentó en las tres zonas continuándose con las células basales de la piel, las cuales cambian a cúbicas desde el nivel de los conductos excretores.

Varias capas de células con el citoplasma lleno de numerosas vesículas vacías de diferentes tamaños se denominaron células II; el núcleo de estas células presenta una apariencia estrellada, debido a la compresión de las vesículas, la cromatina forma grumos característicos dispuestos hacia el centro. En las gallinas las vesículas mostraron un tamaño pequeño y uniforme (Fig. 4).

Las células más cercanas a la luz de cada túbulo presentaron vesículas de gran tamaño rotas y el núcleo pignótico, estas células se descaman hacia la luz de los túbulos a la manera holocrina formando parte del producto de la secreción.

En la zona B adyacentes a las células I, se observaron tres o cuatro filas de células de citoplasma moderadamente basófilo con partículas finas basófilas cuando se utilizó --

la combinación PAS-Orange G estas células se denominaron células III; el núcleo ovoide presentó grumos de cromatina característicos, los cuales se disponen hacia el centro en forma muy diferente al núcleo de estas mismas células en la -- glándula uropígea de los pollos. Hacia la luz de los túbulos una o dos filas de células II continuación de las mismas de la zona A (Fig.2).

En la zona C adyacentes a las células III F se observó un tipo de células con características tintoriales a los -- otros tres tipos de células descritos y a ese grupo se les llamó células IV, el citoplasma de estas células presentó -- numerosas vacuolas muy pequeñas y con abundantes granulaciones ácidofilas, el núcleo ovoide y oscuro, sin llegar a ser pignótico ya que aún se le notaron los grumos característicos de la cromatina (Fig.2). En las muestras de los pollos no se observaron células con características similares.

La luz general de cada lóbulo está revestida por un epitelio estratificado de varias capas celulares, una fila de células I, tres o cuatro filas de células III y una o dos capas de células IV, las cuales se descaman a la manera holocrina produciendo una sustancia de características tintoriales diferentes a la de los túbulos en la zona A.

Como se pudo observar con la técnica del P.A.S., las células I tomaron un color rosa difuso, aún después del tratamiento con diastasa.

Las células II y III no presentaron ningún signo de positividad y las células IV tomaron un color rosa pálido.

Ocasionalmente el contenido de la luz general de la glándula presentó una intensidad positiva al P.A.S. (solo en dos de las muestras observadas).

Con la técnica de la combinación P.A.S. Orange (Figs. 1 y 2) las células I tomaron el colorante basófilo (azul celestino).

Las células II solamente presentaron muestras de basofilia, la cubierta de las vesículas del citoplasma, los grupos de cromatina del núcleo se tiñeron de naranja, en tanto que el resto de la cromatina resultó basófila.

El fondo del citoplasma de las células III resultó basófilo en contraste con las finas partículas, así como los grupos de cromatina del núcleo que fueron acidófilos (naranja).

En las células IV los gránulos del citoplasma fueron en su totalidad de color naranja (acidófilos).

El contenido de la luz de los lóbulos adquirió un color rojo intenso (sólo en dos de las muestras).

Con la técnica de Fontana Masson solamente las células IV y el contenido de la luz mostró signos de reducción a las sales de plata; también en la cápsula de conjuntivo los grupos de células pigmentadas redujeron intensamente estas sales.

Con el Sudán Negro B (Fig. 5) las células IV resultaron intensamente positivas en tanto que las células sólo mostraron gránulos finos positivos y las células II y III fueron negativas en todas las zonas, en la luz de los lóbulos -

el contenido presentó detritus celulares positivos.

La técnica de Unna demostró basofilia ortocromática - en las células I y III, en tanto que las células IV resultaron negativas.



FIG. 1 Zonas A, B y C P.A.S.- ORANGE G
 Muestra No. 1 63X = 40.32X
 a) Cápsula b) Secfeci3n luz general.

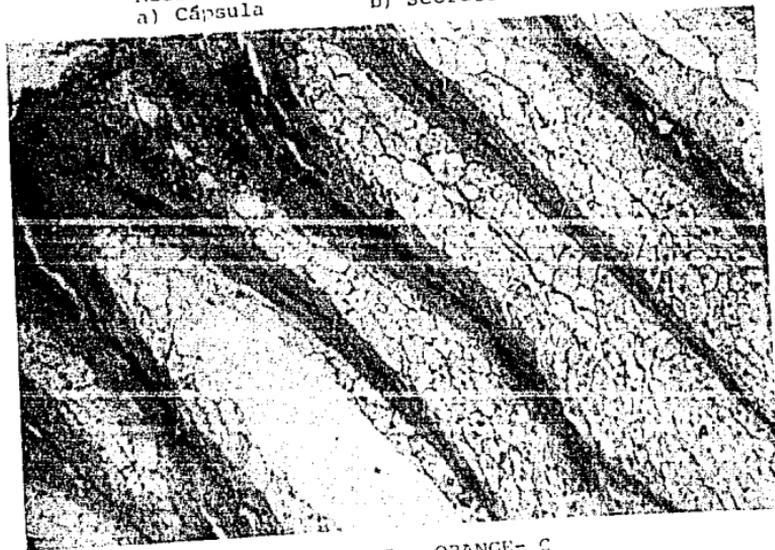


FIG. 2 A, B y C. P.A.S.- ORANGE- C
 Cls. I, Cls. II, Cls. III, Cls. IV
 Muestra No. 1 78.4 x

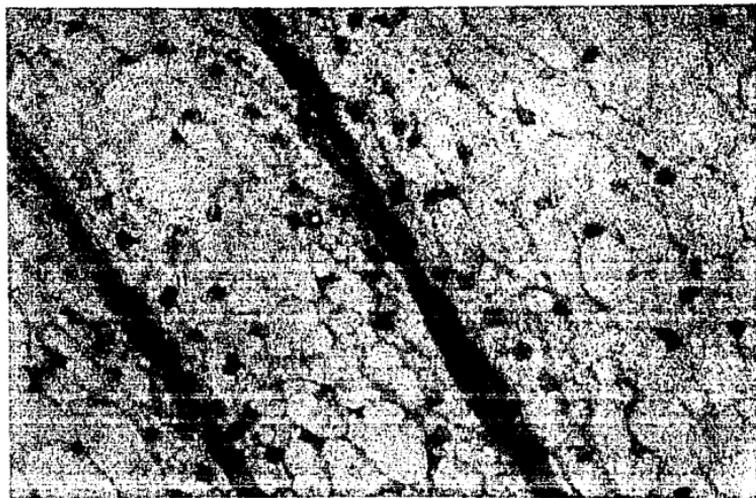


FIG. 3 Zona A H.E. Muestra No. 3
Cls. I Cls. II 204.80 x

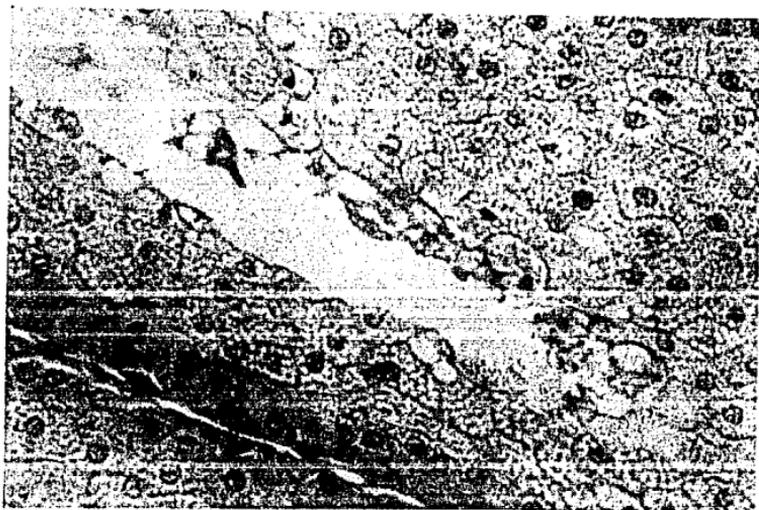


FIG. 4 Zona A H.E.
Cls. basales a Cls. intermediarias b
Cls. diferenciadas c
Muestra (Pollo testigo) 204.80 x

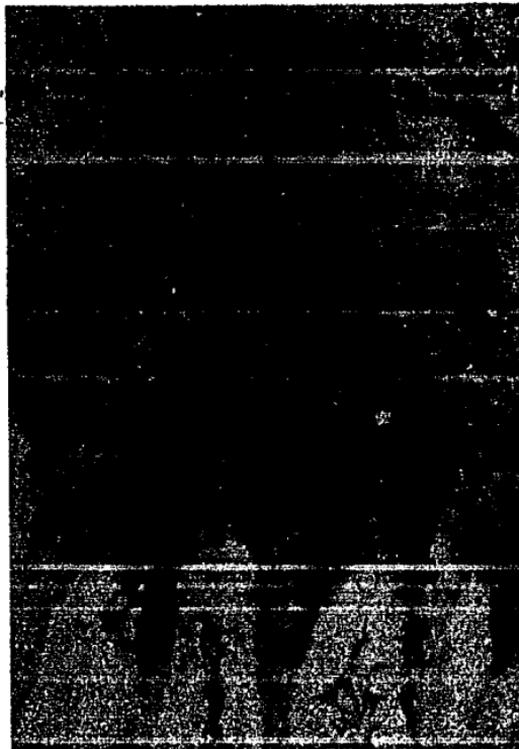


FIG. 5 Zona C SUDAN-NEGRO B
Cls. IV Secreción Luz (A)
Muestra No. 1 78.4 X

DISCUSION

En los aspectos histológicos generales observados con la técnica de H.E. y Masson en lo referente al patrón de distribución de los túbulos secretorios, se encontró que en los conductos y elementos del tejido conjuntivo existe una similitud con la glándula uropígea de los pollos, tal como se observó en las muestras testigo y que han sido descritas por varios autores (3, 4, 11, 14, 16, 18, 24, 34). Sin embargo, las células pigmentadas de la cápsula que reaccionaron positivamente con el Fontana Masson no han sido observadas en pollos ni han sido mencionadas por ninguno de los autores consultados.

Debido a que la glándula uropígea es un derivado epidermal se permite sugerir que esas células son melanocitos, los cuales no se han descrito, posiblemente porque los estudios se han realizado sobre razas blancas.

En la citología de los túbulos se presentaron algunas diferencias morfológicas e histoquímicas en la glándula de codorniz con referencia a las otras gallináceas.

Las células I basales, corresponden a las células indiferenciadas descritas en varias especies por diferentes autores (4, 9, 11, 20, 24, 25), estas células presentaron basofilia con todas las tinciones utilizadas.

Bhattacharya (4) en codorniz por medio de la distribución de las sustancias positivas a la pironina, así como Kanwar (20) en palomas por medio de la resistencia al Rnasa salival, concluyen que la basofilia se debe a la presencia

de ARN.

Más recientemente Wagner y Boor (33) en un estudio ultraestructural de la glándula uropígea de pollos, encontraron que las células basales presentaban gran cantidad de retículo endoplásmico rugoso, así como grupos de ribosomas libres, sugiriendo que la presencia de ARN en estas células se debe a la síntesis de proteínas necesarias para la reproducción celular.

Cuando se utilizó el Sudán Negro B en este trabajo, las células basales presentaron gránulos dispersos concordando con los resultados de Xanwar (20), quien utilizando el Sudán Negro B en la glándula uropígea de palomas y pollos demostró la presencia de mitocondrias con un gránulo negro sobre la superficie, además otros gránulos sudanófilos dispersos, por lo que él sugirió que tenían naturaleza lipoproteínica; más tarde Matoltsi (26) demostró que las células basales de la piel de pollos ultraestructuralmente presentaron retículo endoplásmico rugoso, ribosomas libres prominentes, un número moderado de mitocondrias y pequeñas gotas de lípidos.

Puesto que la glándula uropígea se forma por un par de invaginaciones del epitelio de la piel (2, 7) las células basales se continúan por todos los túbulos. Es muy posible que los gránulos observados positivos al Sudán correspondan a las gotitas de lípidos descritos por Matoltsi.

Como las células basales de la glándula uropígea de codorniz no presentan ninguna diferencia con las otras especies de aves, se piensa que estas células indiferenciadas

son la fuente para las demás capas celulares.

Las células II observadas en la zona A, por su disposición corresponden a las células plenamente diferenciadas y descritas por Zorrilla (34) en pollos; pero en la codorniz se mostró una diferencia en lo relacionado con las vesículas del citoplasma, las cuales fueron grandes y de forma -- muy irregular; mientras que en los pollos resultaron ser pequeñas y uniformes, como se puede observar en las Figs. 3 y 4. Estas vesículas de la glándula uropígea de codorniz fueron negativas al Sudán Negro y a los demás colorantes utilizados.

Bhattacharya (4) describe que en muestras de uropígea de codorniz fijadas por el formol y cortadas en congelación, las células diferenciadas fueron fuertemente positivas al Sudán IV.

Lo mismo que mostró Zorrilla (34) en pollos, Das y -- Gosh (11) en palomas, encontraron que estas células fueron positivas al Sudán IV, pero negativas al Sudán Negro B.

Comparando los resultados con dichos autores, se puede deducir que las vesículas estaban llenas de lípidos solubles, los cuales fueron disueltos debido al tratamiento al que fueron sometidas las muestras para la inclusión a la -- parafina.

Las células III observadas en la zona B por su localización adyacente a las células basales corresponden a las células intermediarias o moderadamente diferenciadas por Zorrilla (34) en pollos; pero que en los pollos se localizan tam-

bién en la zona periférica (Fig. 4 b), correspondiente a la zona A de la codorniz.

La basofilia de los gránulos ha sido descrita en las células del área interna de la uropígea de la codorniz (4), en palomas (11). Wagner describe grupos de ribosomas libres en las células adyacentes a las basales. Los resultados de este trabajo concuerdan con estos a utores sugiriéndose que en las células III hay síntesis de proteínas y es utilizada durante el proceso de diferenciación.

Por otro lado estas células resultaron negativas al - Sudán Negro B y al P.A.S. Cater y Laurie, (8, 9) describieron gránulos positivos al P.A.S. en el citoplasma del grupo de células intermediarias de la zona interna de la glándula uropígea de pollos, los cuales fueron resistentes al tratamiento de amilasa. Ellos concluyeron que se trataba de glicógeno, sin embargo, Kanwar (20), en palomas encontró que los grupos de células similares, fueron negativas al P.A.S. en este trabajo los resultados que se observaron en la uropígea de codorniz, no están en de acuerdo con este autor -- por lo cual se puede discutir que en esta especie no se almacena glicógeno en las células III.

Los grumos basófilos característicos de la cromatina del núcleo de las células de codorniz, han sido estudiadas por Le'Dovarín (13), quien describe que la cromatina está particularmente condensada en forma de voluminosos grumos -- positivos al Feulgen, ocupando el centro del núcleo; mientras que el resto del contenido nuclear pobre en ADN es po

co coloreado por esta reacción. También describe que el núcleo lo está constituido por una importante masa de ADN.

Con estas consideraciones, se puede explicar que el color naranja que tomaron los grumos en este trabajo cuando se utilizó la técnica de la combinación P.A.S.-Orange G, se debe a la presencia de histonas asociadas al ADN ya que dichas proteínas son altamente acidófilas.

Las células IV no han sido descritas por ninguno de los autores consultados, ni en la codorniz ni en otras especies de aves. Estas células fueron las únicas altamente positivas al Sudán Negro B (Fig. 5) en tanto que en los pollitos solamente el contenido de la luz de los túbulos resultó positiva.

Cullins, (10), Lison, (22), y Pearse (28) concuerdan que el Sudán Negro B empleado en cortes a la parafina según la técnica de Mc Manus, tiñe a los fosfátidos. Lison cree que es posible que la resistencia de la coloración a los liposolventes, se debe a condiciones particulares de las vesículas, es decir, a una capa proteínica superficial. Teniendo en cuenta que estas células presentaron granulaciones acidófilas diseminadas entre las pequeñas vesículas, se puede pensar que las células IV encierran en su citoplasma fosfátidos ligados a ciertos tipos de proteínas, ya que los colorantes que contienen ácidos sulfónicos y carboxílicos, como el Orange G, la eosina y el Biebrich Scarlet se combinan con sustancias básicas especialmente proteínas con exceso de aminoácidos básicos como la arginina, lisina, his

tidina, etc., y las granulaciones resultaron positivas a los tres colorantes indicando claramente la presencia de -- proteínas en las células IV.

En cuanto a las reacciones con las sales de plata el significado parece obscuro, ya que existen gran variedad de sustancias las cuales reaccionan con la plata, sugiriéndose una investigación histoquímica más detallada para dilucidar este aspecto.

Las células que bordean la luz general de la glándula presentaron las mismas características que las células IV; mientras que en la luz del fondo de los túbulos no se observaron este tipo de células, lo que indica claramente que -- existe una demarcación en la secreción de diferentes sustancias las cuales se mezclan en la luz general, como se observó con las técnicas usadas en que se presentó una combina-- ción de los diferentes colorantes y con el Sudán Negro B se presentaron masas positivas entremezcladas con áreas incoloras, con la tinción del P.A.S. con y sin tratamiento en la diastasa; solamente la secreción de la muestra Nos.1 y 12 - pertenecientes a aves adultas mostraron signos fuertemente positivos, así como cuando se usó la combinación P.A.S.- Orange G, que en estas mismas muestras se presentaron masas que reaccionaron a la fushina.

Estas observaciones conducen a sugerir que existe una variación en el contenido del material secretorio que posiblemente se presente por ciclos.

Teniendo en cuenta las observaciones histológicas y -

los resultados obtenidos con algunas tinciones, se conside
ra que existen diferencias citológicas entre la glándula --
uropígea de la variedad Coturnix coturnix y el Gallus ga--
llus, así como una variación en el contenido lipídico de la
secreción.

LITERATURA CITADA

- 1.- Apandí, M. and Edwards, H. M. : Studies on the composition of the secretions of the uropygial gland of some avian species. Pult. Sci., 43: 1445-1462 (1964).
- 2.- Appel, A.: Early tubulogenesis in the uropygial gland. J. Cell Biol., 59: 9 (1973).
- 3.- Banks, J.: Histology and Comparative Organology, William B. Wilkins, Baltimore, 1974.
- 4.- Bhattacharya, S.P.: A comparative study on the histology and histochemistry of uropygial glands. Cellule, 69: 111-126 (1972).
- 5.- Bhattacharya, S.P. and Ghosh.: Histochemical studies on the enzymes of the uropygial gland. Acta Histochem. (jena), 39: 318-326 (1971).
- 6.- Borchelt, P.T., Hoffman, T., Hurrell, Rose Marie and McCarthy, R.: Regulation of dust bathing in Japanese quail (Coturnix coturnix). J. Comp. Psych., 93: 134-139 (1979).
- 7.- Bride, J.: Differentiation cytophysiologique regionale de l'epithelium uropygien chez l'embryon de canard anas, platykinchos. J. Embryol. exp. Morph., 46: 21-35 (1978).
- 8.- Cater, B. and Lawrie, N.R.: Some histochemical and biochemical observations on the preen. Gland. J. Physiol., 3: 231-243 (1950).
- 9.- Cater, O.B. and Lawrie N.R.: A histochemical study of the developing preen glands of chicks from fourteenth -

- day of incubation until fourteen days after hatching.
J. Physiol., 112: 405-419 (1951).
- 10.- Culling, C.A.: Handbook of Histopathological and Histochemical Techniques, 3th ed. Butterworths, London, 1974.
 - 11.- Das, M. and Ghosh.: Some histological and histochemical observations on the uropigial gland of pigeon. Proc. Ind. Sci. Cong. 46 th session Delhi. 364-365 (1959).
 - 12.- Dezna, C., Sheenan, H.T., Barrara, B. and Hrapchack, -- B.S.: Teory and Practice on Histochnology, Mosby Company, London, 1973.
 - 13.- Dovarinlle, N.: Etude ultrastructurale comparative du noyauinterphasique chez la caille (Coturnix coturnix japonicus) Et le poulet (Gallus gallus) para la methode de coloration regressive a la Pedta. C.R. Acad. Sci. Paris, 272: 2334-2337 (1971).
 - 14.- Elder, H.W.: The oil gland of birds. Wilson Bulletin, 66: 6-31 (1954).
 - 15.- Gabe, M.: Techniques Histologiques, Masson Cie. Germain, 1968.
 - 16.- Grasse, P. and D willers, P.: Zoology des Vertebres, Masson and Cie., Vol. IV, Germain 1965.
 - 17.- Haahtil, E., Lagerspetz, K., Nikkart, T. and Fales, H. M.: Lipids of the uropygial of birds. Comp. Biochem. Physiol., 12: 435-437 (1964).
 - 18.- Hodges, R.A.: The Uropigeal Gland. Academic Press, London, 1974.
 - 19.- Ishida, K., Kusuhara, S., Susuki, T. and Yamaguchi, M.:

- Histochemical demonstration of enzymes in the uropygial of the fowl. Poult. Sci., 14: 179-183 (1973).
- 20.- Kanwar, K.C.: Morphological and histochemical studies on the uropygeal gland of pigeon and domestic fowl. Citology, 26: 124-136 (1960).
- 21.- Kar, A.B.: The hormonal influence in the normal functioning of the uropygial gland in the fowl. Arat. Rec. 99: 75-80 (1947).
- 22.- Lison, L.: Histochimie et Cytochimie Animals Principes et Methodes, troisieme edition, vol. 1 et 2, Gauthier Villacs, Paris, 1960.
- 23.- Lillie, R.D. and Fullmer, H.M.: Histopathologic Technic and Practical Histochemistry, 4th ed, Mc Graw-Hill Book Company, New Ywrk, 1976.
- 24.- Lucas, A.M. and Stettenhein, R.: Avian Anatomy (Integument), Agriculture Hand Book, Vol. II, Washington, D.C., 1972.
- 25.- Maiti, B.R. and Ghosh.: Probable role of androgeni in the regulation of the uropygial gland. Gral. Comp. Endoc., 19: 527-536 (1976).
- 26.- Matoltsi, A.G.: Keratinization of the avian epidermis an ultraestructural study of the new horn chick skin. J. ultraestruct. res., 29:438-458 (1969).
- 27.- Nugara, D. and Edwards, H.M.: In vitro androge metabolism by fot deficient cockerel testes and uropygial -- gland J. Nutr., 100: 539-544 (1970).

- 28.- Pearse, A.G.: Histoquímica Teórica y Aplicada. Ed. Aguilar, Madrid, España, 1960.
- 29.- Pérez y Pérez, F.: Coturnicultura, 2a ed. Científico-Médica, Barcelona, España, 1974.
- 30.- Rongone, C.E. and Ferraro, M.: Androst-4ene-3,17dione - Metabolism by the Homogenates of the chicken uropygial gland. I.J. Pharm. Sci., 57: 1963-1965 (1968).
- 31.- Rongone, L.E. and Hill, M. Burns, R.: Tetosterone metabolism by the chicken uropygial gland. Steroids, 10: 425-440 (1967).
- 32.- Tang, B. and Hansen, A.E.: Lipogenesis in chicken uropygial gland. Eur. J. Biochem., 31: 372-377 (1972).
- 33.- Wagner, R.C. and Boord, R.L.: Citological differentiation in the uropygial glands. J. Morph., 146: 395-414 (1975).
- 34.- Zorrilla, S.R.: Resumen microfotográfico de la histología de la glándula uropigea en el Gallus gallus a diferentes edades y sexos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1978.