

# \* TRABAJOS ESCOLARES \*

## Cátedra de Histología

### Histología comparada de la glándula tiroides en los animales domésticos <sup>(1)</sup>

POR LOS ALUMNOS DE 2.º CURSO

ANGEL MORALES y MIGUEL MARTÍN

#### A.—TIROIDES DE MAMÍFEROS

##### I.—APUNTES EMBRIOLÓGICOS

La glándula tiroides (alemán Schilddrüse; inglés, Thyroid gland; francés, glande thyroïde; italiano, glandola tiroide), procede de un divertículo de la pared inferior de la futura faringe, divertículo que aparece muy próximo al «foramen coecum» de la base de la lengua.

Este bosquejo tiroideo mediano desciende poco a poco; al mismo tiempo se forma un pedículo que la une a la faringe, hasta que por estrechamiento de este pedículo, pierde por fin su unión con el punto de origen, tomando entonces la forma de una vesícula que, hueca al principio, se maciza después, se aplana y se divide en dos lóbulos. Se encuentra ahora situada, por debajo de la laringe y delante de la tráquea, es decir, que ha tomado ya una posición próximamente igual a la que tendrá después en el animal adulto.

En la época embrionaria, la glándula tiroides abraza posteriormente a la tráquea.

Coetáneamente a la producción de estos cambios estructurales, la textura del cuerpo tiroides ha sido modificada en alto grado. En el interior de la vesícula primitiva ya maciza, se han formado multitud de cordones epiteliales cilíndricos, que originando otros nuevos y anastomosándose unos con otros, dan lugar a una red entre cuyas mallas se interponen numerosos capilares sanguíneos de un grosor considerable. Estas formaciones hechas en el seno del mesénquima, están separadas unas de otras por abun-

dante tejido conjuntivo, que se espesa algo en la periferia del órgano constituyéndole una cápsula fina, pobre en fibras y rica en células. Ulteriormente, los cordones epiteliales precitados se transforman en tubos cilíndricos con el epitelio radiado; la luz de estos tubos, pequeña en un principio, se dilata después y los cordones se estrangulan dando nacimiento por fin a las vesículas tiroideas, independientes las unas de las otras y características del cuerpo tiroides. Los folículos contienen ya una sustancia propia: la coloide.

La formación de la coloide inicial es, según P. Florentín (14), debida a un proceso degenerativo que tiene lugar en las células que primitivamente ocupaban el centro de los cordones epiteliales embrionarios; éstos, se fragmentan y transforman en folículos adultos, cuya cavidad está ocupada por una cierta cantidad de sustancia coloide que representa la mezcla de las sustancias citoplásmicas y nucleares de las células primitivas. Es decir, que la sustancia coloide se ha instituido en virtud de un proceso francamente holocrino.

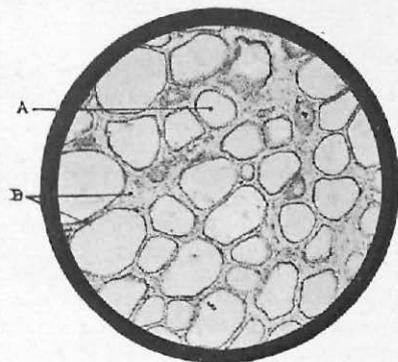
**Diferencias.**—En el cerdo, la vesícula primitiva que origina el tiroides, no llega a dividirse, contrariamente a lo que ocurre en los demás animales en los que da origen claramente a dos lóbulos laterales unidos por un tractus epitelial intermedio.

La época de aparición de la coloide en las vesículas tiroideas es, según Max Aron (1), variable de unos animales a otros; en el carnero, comienza a aparecer cuando el embrión mide 9 cm.. En el feto de buey, cuando mide de 15 a 18 cm.. En el cerdo, en las últimas semanas de la gestación. Y en el cobayo, en los últimos días.

(1) Trabajo presentado al «Premio Gallego» de 1933 y premiado con 500 pesetas en metálico.

## II.—RECUERDO ANATÓMICO

La glándula tiroidea está constituida en todos los mamíferos domésticos por dos lóbulos ovoides de color rojo marrón más o menos intenso. Estos dos lóbulos, el uno derecho y el otro izquierdo están situados por debajo de la laringe, sobre las caras látero-antérieures y extremidad superior de la porción cervical de la tráquea a la



Núm. 1.—TIROIDES DE CABALLO

Hem.-eosina; 67 diámetros

... está compuesta de grandes vesículas glandulares esféricas cerradas totalmente (A) que gracias a un estroma fibroso interpuesto entre ellas (B) ...

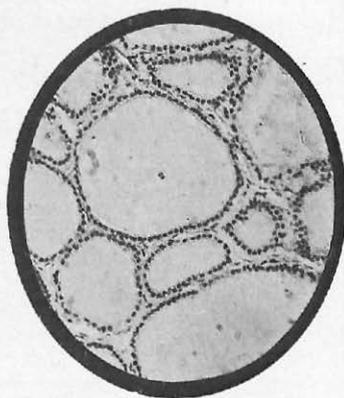
que se unen laxamente; son más gruesos, más vascularizados y más rojos en los animales jóvenes que en los viejos, y tienen por lo general la forma de una castaña alargada. Especialmente en los animales jóvenes, están unidos por un puente transversal llamado *istmo* del tiroides, que, cuando persiste en el adulto, es siempre estrecho.

Las *arterias*, relativamente voluminosas, son en número de dos en el caballo: arteria tiroilaríngea y tiroidea accesoria. En los rumiantes, solamente existe la tiroidea. En el cerdo y carnívoros la tiroilaríngea solamente y algunas veces en los carnívoros vestigios de la tiroidea accesoria. Todas ellas son ramas de la carótida y forman redes alrededor de las vesículas glandulares.

Las *venas* siguen casi la dirección de las arterias y se vierten en la yugular.

Los *linfáticos* ganan los ganglios cervicales vecinos.

**Diferencias.**—En los solípedos, los lóbulos tiroideos están aplicados contra los dos primeros anillos traqueales, relacionándose con algunos

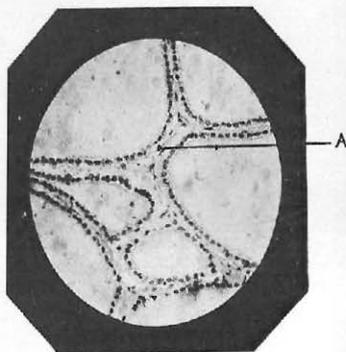


Núm. 2.—TIROIDES DE CABALLO

Hem.-eosina; 155 diámetros.

Ocul., 8 Leitz y Ob. 20 Zeiss

músculos del borde traqueal del cuello; tienen el tamaño de un huevo de paloma y color marrón rojizo.



Núm. 5.—TIROIDES DE CABALLO

Hem.-eosina; 325 diámetros

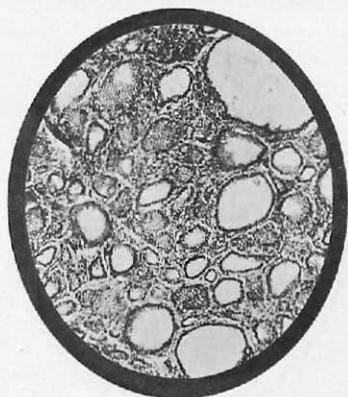
... el conjuntivo interfolicular no contiene ni grasa ni fibras elásticas; está constituido por escasa cantidad de fibras colágenas muy finas y algunos núcleos casi siempre alargados (A) ...

En el caballo el istmo suele desaparecer con la edad, pero cuando persiste en el adulto es muy estrecho, y está a menudo reducido a un

pequeño cordón de tejido fibroso, mientras que en el potro el istmo es relativamente ancho.

En el asno adulto existe generalmente, ade-

En el buey, la glándula tiroides es de textura menos compacta que en el caballo, y su color es pálido en el adulto; en el becerro tiene color rojo obscuro.

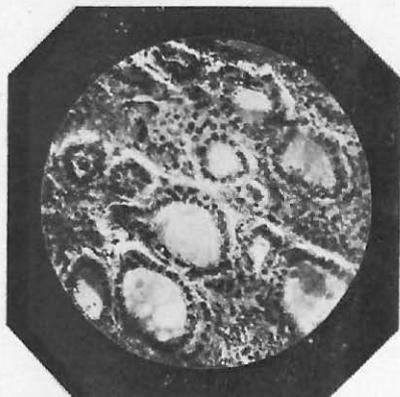


Núm. 4.—TIROIDES DE ASNO

Hem.-eosina; 67 diámetros

*Obsérvese la forma esférica que según decimos en el texto poseen los folículos de este animal.*

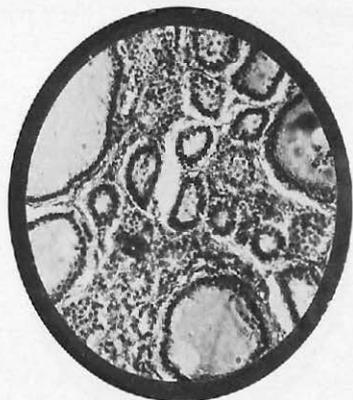
más del istmo, un pedículo anterior que remonta hacia el hioides, y que constituye el lóbulo pi-



Núm. 6.—TIROIDES DE ASNO

Hem.-eosina; 327 diámetros

Oc. 8 Leitz y Ob. 40 Zeiss



Núm. 5.—TIROIDES DE ASNO

Hem.-eosina; 155 diámetros

Oc., 8 Leitz y Ob., 20 Zeiss

ramidal, que representa la pirámide de Lalouette del hombre.

En el mulo existe casi siempre un istmo bien desarrollado.

Los lóbulos son generalmente largos, estrechos, aplanados y a menudo con signos de lobulación, contactando a veces por su borde posterior con el esófago.

En la cabra la glándula tiroides tiene color marrón rojizo.

En el carnero es de color rojo muy obscuro, y se halla extendida sobre los seis o siete primeros anillos traqueales. Existe un istmo glandular aplanado.

En el cerdo tiene color rojo violáceo y forma de escudo, cubriendo un tramo bastante extenso de la tráquea cervical; se halla bastante alejada de la laringe, aunque también puede contactar con ella. Su borde posterior toca al esófago.

En los carnívoros, son proporcionalmente más voluminosos y más alargados que en el caballo, estrechándose en sus extremidades; se encuentran colocados sobre los seis o siete primeros anillos traqueales. El istmo, especialmente en el perro, existe casi siempre en los viejos y suele faltar en los jóvenes.

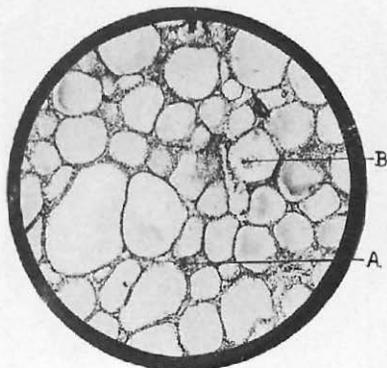
En el conejo, el color de la glándula es rojizo y tiene un istmo glandular.

## III.—ESTUDIO HISTOLÓGICO

La glándula tiroidea constituida es una glándula cerrada desprovista de canal excretor. Sin embargo, su evolución embrionaria muestra en ella la existencia de un canal excretor, consti-

y un elemento secretor que representa el *tejido propio de la glándula*.

1.—*Estroma*.—La glándula tiroidea completamente desarrollada, está rodeada de una cápsula



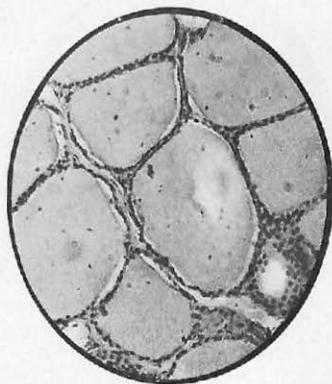
Núm. 7.—TIROIDES DE MULO

Hem.-eosina 67 diámetros.

... mayores o menores grupos celulares (A) parecidos por su aspecto a los epitelios foliculares (epitelio interfolicular, Hürthle). B, restos de células epiteliales.

tuído por un pedículo que la une a la faringe. La glándula tiroidea viene a ser, por el hecho mismo de su desenvolvimiento, una glándula cerrada de secreción interna; no obstante, su conformación exterior es muy análoga a la de las glándulas arracimadas, puesto que está compuesta de grandes vesículas glandulares esféricas (Microfot. n.º 1, A), cerradas totalmente que, gracias a un estroma fibroso interpuesto entre ellas (Microfot. n.º 1 B), se reúnen en lobulillos (Microfot. n.º 25, A), que constituyen por su reunión lobulillos más considerables, pero no completamente separados los unos de los otros. Agrupándose forman estos lobulillos las divisiones principales de la glándula, envueltos igualmente en una cubierta especial, pero más espesa, que se continúa con la cápsula fibrosa del órgano.

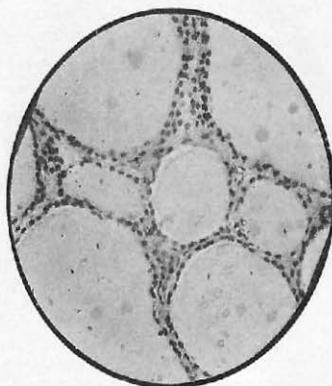
Desde el punto de vista de la Anatomía microscópica, la glándula tiroidea presenta, como todas sus congéneres de secreción interna, un elemento de almacén que constituye el *estroma*,



Núm. 8.—TIROIDES DE MULO

Hem.-eosina; 155 diámetros  
Oc. 8 Leitz y Ob. 20 Zeiss

de tejido conjuntivo rico en fibras colágenas. De la cara interna de esta cápsula, parten multitud de láminas que en forma de tabiques y sub-



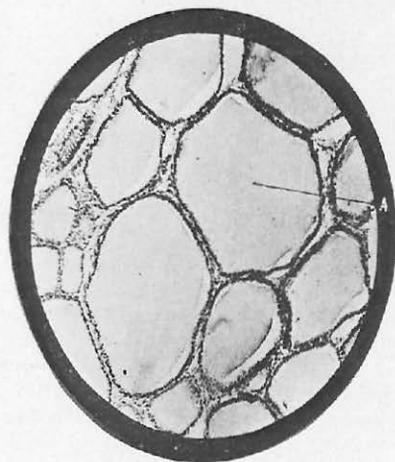
Núm. 9.—TIROIDES DE MULO

Hem.-eosina; 327 diámetros  
Oc. 8 Leitz y Ob. 40 Zeiss

tabiques (tabiques interlobulillares, Microfotografía n.º 28, A), penetran en el interior del

órgano y lo dividen en partes más pequeñas (lobulillos tiroideos, Microfot. n.º 28, B), redondeadas u oblongas, a menudo poliédricas por presiones recíprocas, de 0'5 a 1 milímetro de diámetro aproximadamente.

Los tabiques interlobulillares, se desdoblán en láminas extraordinariamente delgadas (Microfotografía n.º 1, B), que, penetrando en el



Núm. 10.—TIROIDES DE BUEY

Hem.-eosina; 67 diámetros

*La cavidad folicular está rellena por el producto elaborado por el epitelio secretor: la substancia colóide (A).*

interior de los lobulillos tiroideos, los dividen en un cierto número de formaciones más pequeñas que se conocen con el nombre de *granos tiroideos*, *vesículas tiroideas*, *folículos tiroideos*, y frecuentemente *acini* (Microfot. n.º 1, A), merced a la analogía que tienen con los fondos de sacos secretores de las glándulas arracimadas.

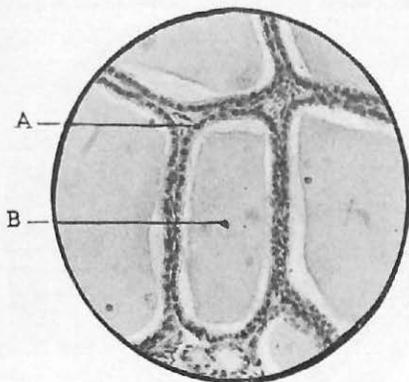
Así pues, las vesículas tiroideas están alojadas en un tejido conjuntivo poco abundante, pero muy rico sin embargo en vasos sanguíneos y linfáticos. Este tejido conjuntivo no forma tabiques intercelulares.

Entre los folículos, se encuentran a veces irregularmente repartidos mayores o menores grupos celulares (Microfot. n.º 7, A) que se parecen por su aspecto a los epitelios foliculares (epitelio interfolicular de Hürthle). «No está ordenado como vesículas glandulares ni contiene colóide,

pero no es imposible que se produzca en estos sitios la renovación del tejido parenquimatoso en la glándula creciente» [Pflücke (11)]. Según V. Bernard, el epitelio interfolicular no sería sino folículos cuya luz deja de ser visible, después de la excreción de su contenido.

El tejido conjuntivo de la cápsula, se compone en general de paquetes de fibras colágenas bastante gruesas, mezclados con innumerables fibras elásticas y un gran número de elementos figurados; es fácil encontrar en la periferia de esta cápsula, células adiposas en mayor o menor cuantía. El que rodea a los acinis individuales, no tiene grasa ni fibras elásticas; está constituido por escasa cantidad de fibrillas y algunos núcleos casi siempre alargados (Microfotografía n.º 3, A).

**Observaciones propias.**—La opinión emitida por el Dr. Pflücke, recogida en párrafos anteriores, referente a la significación del epitelio interfolicular de Hürthle, ha sido totalmente com-



Núm. 11.—TIROIDES DE BUEY

Hem.-eosina; 155 diámetros

*... están rodeados por un epitelio simple compuesto de células cúbicas (A)... (B), colóide retraído.*

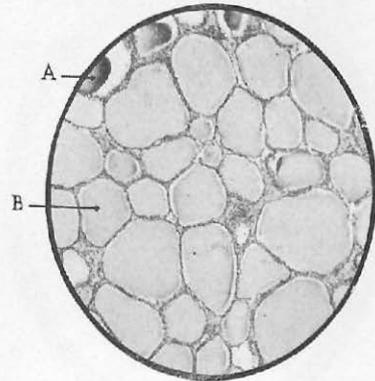
probada por nosotros, que creemos de hecho, además, que evidentemente, la formación de nuevas vesículas en la glándula desarrollada, se produce en efecto a partir del referido epitelio, que por nuestra parte, merced a su aspecto embrionario, identificamos con las trabéculas de la glándula en formación.

Por regla general, la cantidad de tejido conjuntivo aumenta con la edad del animal, si bien disminuye proporcionalmente algo el número de elementos figurados, a expensas del aumento considerable de fibras. La cantidad de tejido conjuntivo varía también considerablemente en los diferentes puntos de una misma glándula.

**Diferencias.**—Referente a la cantidad de tejido conjuntivo en los diferentes animales, es la glándula de la ternera (bóvidos en general) la que más contiene. En comparación, las glándulas de los demás animales domésticos parecen pobres en tejido conjuntivo, especialmente la del gato. En el cerdo el tejido conjuntivo está compuesto de mallas muy sueltas.

**Observaciones personales.**—La cantidad de tejido conjuntivo es variable en los distintos animales. Hé aquí ordenados crecientemente los mamíferos domésticos, con arreglo a la cantidad de tejido conjuntivo que contienen: Gato, conejo, perro, cerdo, carnero, cabra, mulo, asno, caballo y buey; especialmente en el gato,

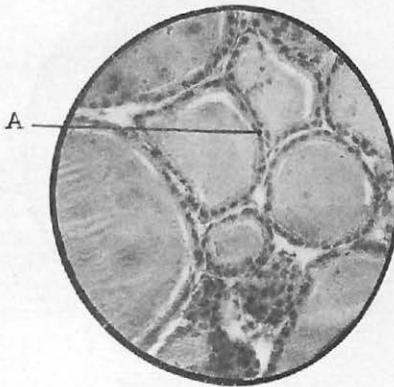
los vasos que nutren al órgano. Este tejido conjuntivo es tan poco coherente que los lobulillos se separan fácilmente unos de otros (Microfotografía n.º 25, B). Contrasta con esta escasez lo rico que es en tejido conjuntivo el tiroides del buey, que según se ha visto es el primero con arreglo a este carácter. En los demás animales, la cantidad de tejido conjuntivo está comprendida entre estos dos tipos límites.



Núm. 13.—TIROIDES DE CABRA

Hem.-eosina; 67 diámetros

Oc., 8 Leitz y Ob., 8 Zeiss



Núm. 12.—TIROIDES DE BUEY

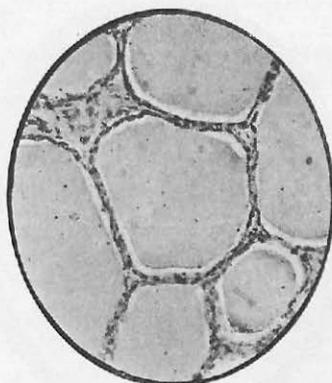
Hem.-eosina 327 diámetros.

Contrariamente a lo que afirma el Dr. Pflücke, en el buey, hemos encontrado siempre un epitelio cúbico (A).

está en tan pequeña proporción, tanto en la cápsula como en el interior de la glándula que, únicamente están separados unos lobulillos de otros por tabiques muy finos de tejido conjuntivo (que contienen escasísimas fibras colágenas), cuya cantidad no aumenta más que a nivel de

Alojado en pleno estroma, hemos encontrado en el carnero, uno o varios conductos (Microfotografías núms. 34 y 35) a veces huecos, a veces completamente rellenos de una substancia muy parecida al moco; la forma así como el tamaño del referido conducto es muy variable de una glándula a otra; la predominante es la circular (en sección, Microfot. n.º 35), aunque es muy frecuente la ovalada (Microfot. n.º 34); el tamaño oscila entre 170 y 500 micras.

Estos conductos, son muy parecidos morfológicamente al descrito por D. Crescenciano Arroyo (5) en un caso de bocio parenquimatoso en el carnero, y que él interpreta como una persistencia anormal en el adulto, del *ductus lingualis* o *thyreoglossus*. La opinión de nuestros profesores e incluso del Rvdo. P. Jaime Pujula, a quien hemos consultado sobre este asunto, es que probablemente se trata del referido conducto, pero como los datos que hasta ahora poseemos, no son lo suficiente claros para lle-



Núm. 14.—TIROIDES DE CABRA  
Hem.-eosina; 155 diámetros  
Oc. 8 Leitz y Ob. 20 Zeiss

gar a una conclusión, no nos atrevemos ni a identificarlo con el hallado por el Sr. Arroyo, ni a considerarlos sin relación alguna.

Así pues, nosotros creemos que pudiera tratarse del *ductus lingualis*, aunque no podemos afirmar nada de una manera categórica, hasta que nuestras investigaciones nos indiquen claramente de qué se trata.

2.—Tejido propio: folículos tiroideos.—De las consideraciones precedentes, se deduce que el tiroides está formado por la agrupación de un gran número de vesículas glandulares, morfológica y fisiológicamente equivalentes llamadas *folículos* o *vesículas tiroideas* (Microfotografía n.º 1, A).

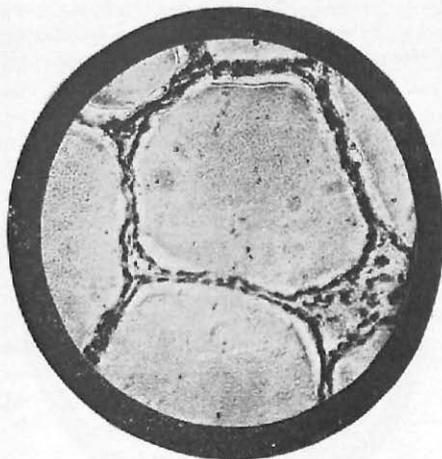
La mayoría de los autores creen que no existe comunicación de las vesículas entre sí; pero Boechat y Streiff sin embargo, describen comunicaciones intravesiculares, que son interpretadas por diversos autores [Prenant, Bouin, Maillard (51)], como resultantes de una segmentación incompleta de las trabéculas de la glándula embrionaria.

«El folículo tiroideo es, pues, el elemento esencial de la glándula tiroidea: es a ésta lo que el lobulillo hepático es al hígado, lo que el lobulillo pulmonar es al pulmón y lo que el acini secretor es a una glándula arracimada. Podemos, pues, mirar al tiroides como un *compuesto de*

*folículos*, o también podemos considerar al folículo como un tiroides pequeño, pero completo, como un tiroides minúsculo». [Testut (54)].

A.—Forma.—Es creencia hoy día generalizada que la forma de los folículos tiroideos es esférica u ovoides, frecuentemente poliédrica por presiones recíprocas. Sin embargo, Streiff afirma que algunos de ellos son completamente tubulosos, y que muchos presentan ensanchamientos en forma de ampolla, o bien verdaderos divertículos; así lo ha podido él demostrar mediante la reconstrucción en cera de folículos observados en una serie de cortes de espesor conocido.

Aportaciones personales.—Estamos de acuerdo con la forma asignada por los autores a los folículos tiroideos, forma que hemos comprobado repetidas veces y que se puede apreciar en las diferentes Microfotografías que ilustran este trabajo. Viene a comprobar esta aseveración, el aspecto que ofrecen dichos folículos en los cortes microscópicos. En efecto: observa-



Núm. 15.—TIROIDES DE CABRA  
Hem.-eosina; 327 diámetros  
Oc. 8 Leitz y Ob. 40 Zeiss

dos en estas condiciones, aparecen redondeados u ovals, frecuentemente poligonales, como corresponde a secciones de cuerpos esféricos, ovoides o poliédricos, respectivamente.

Nosotros hemos visto que la forma de los folículos, es variable según la edad del animal;

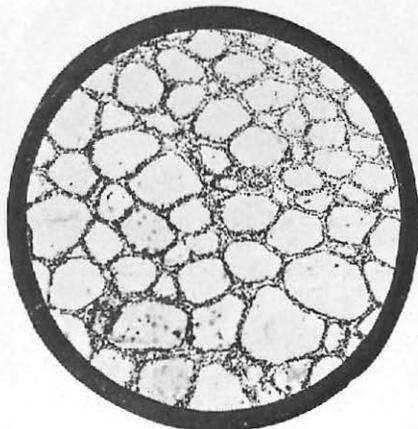
suele ser más o menos redondeada en los animales jóvenes, poliédrica en los adultos y, generalmente irregular en los viejos.

**Diferencias.**—En la ternera y en el perro existen folículos que tienen más o menos huecos profundos o pliegues de forma papilar [Pflücke (17)].

**Observaciones propias.**—No hemos confirmado la existencia en el perro de folículos con huecos profundos, como afirma el Dr. Pflücke, hecho que por el contrario comprobamos en el buey.

Estudiando detenidamente la forma de los folículos en los diferentes animales, hemos visto que los de la oveja tienen forma ovoidea (Microfotografías números 16, 17 y 18), los del perro, gato, conejo y asno, ordinariamente esférica (Microfotografías números 22, 25, 28 y 4), no presentando forma definida en los animales restantes.

Hemos de hacer constar sin embargo, que estas diferencias morfológicas, solamente son ciertas en los casos observados por nosotros, pues por no haber estudiado un número suficientemente considerable de glándulas pertenecientes

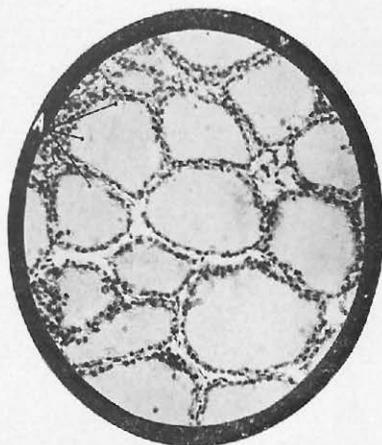


Núm. 16.—TIROIDES DE CARNERO

Hem.-eosina; 67 diámetros

*La forma de las vesículas es, como fácilmente se puede apreciar, marcadamente ovoidea.*

a animales de una misma especie, no nos atrevemos a dar una regla fija referente a este punto.



Núm. 17.—TIROIDES DE CARNERO

Hem.-eosina; 155 diámetros.

*... la coloides llena completamente el espacio folicular y su contenido se presenta generalmente con pequeñas vacuolas (A)..*

**B.—Dimensiones.**—El tamaño del folículo varía no solamente con la especie animal, sino también en los diferentes individuos de una misma especie, y aún en los distintos puntos de una misma glándula.

**Observaciones propias.**—El tamaño al igual que la forma, guarda cierta relación con la edad del animal. En efecto, en los animales jóvenes todas las vesículas, salvo raras excepciones son sensiblemente iguales, mientras que por el contrario en los viejos, suelen encontrarse al lado de las pequeñas, otras considerablemente grandes. Asimismo, en los primeros, las vesículas son relativamente pequeñas, mientras que en los segundos el tamaño medio de estas vesículas es mucho mayor. Nos explicamos por este hecho las discrepancias existentes entre las medidas dadas por Pflücke y las encontradas por nosotros.

Como dijimos anteriormente, el tamaño de las vesículas varía también con su situación en la glándula; nosotros hemos observado repetidas veces, que las vesículas periféricas son, por lo general, más pequeñas que las centrales.

**Diferencias.**—De todos los autores citados en nuestra bibliografía, solamente el Dr. Pflücke

hace referencia respecto al tamaño de los folículos. Dice así:

«Según las medidas hechas por mí, el tamaño de los folículos en algunos animales oscila dentro de los siguientes límites:

Gato.....	25	—	60 micras.
Perro.....	19'5	—	289 »
Chivo.....	19'5	—	272 »
Ternera.....	27	—	255 »
Bóvidos.....	31	—	595 »
Cerdo.....	19'5	—	499 »
Borrego.....	27'50	—	221 »
Potro.....	19'5	—	113 »
Caballo.....	30	—	340 »

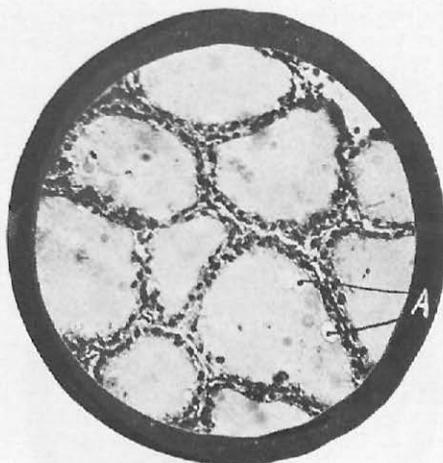
**Observaciones propias.**—Las medidas efectuadas por nosotros en los mamíferos domésticos son las siguientes: (1)

Animal	Máxima	Media	Mínima	
Caballo..	328'	90'20	25'	micras.
Asno....	410'	69'12	16'40	»
Mulo...	451'	81'15	16'40	»
Buey....	492'	133'50	24'60	»
Cabra...	541'20	149'73	41'	»
Carnero..	221'40	120'79	25'	»
Cerdo...	322'60	140'22	18'	»
Perro...	254'20	78'88	20'	»
Gato....	98'40	47'72	23'	»
Conejo..	180'	32'	12'	»

En el tiroides de carnero hemos encontrado una vesícula que medía 1176 micras, y que por tener este tamaño tan considerable no la hemos tomado como la máxima en el cuadro anterior. Tenía esta vesícula comunicaciones con algunas de su proximidad, datos todos estos que consideramos de poco interés y que solo citamos como curiosos.

**C.—Estructura.**—El folículo tiroideo comprende dos elementos principales: el *epitelio* y el *contenido*. Estos dos elementos son constantes, cualesquiera que sean el tamaño y forma que presenten los referidos folículos.

Existe un gran número de autores (Duval, Kölliker, Riviere) que admiten una membrana propia, fina, transparente y completamente homogénea, que tiene aproximadamente de 1'5 a



Núm. 18.—TIROIDES DE CARNERO

Hem.-eosino; 327 diámetros.

Las vacuolas (A) que frecuentemente aparecen en la coloides de los cortes microscópicos...

1'8 micras de espesor; es homóloga de la membrana vítrea que en los acini de las glándulas tubulosas o arracimadas sirve de base al epitelio secretor, separándolo de los vasos y tejido conjuntivo que los rodea, y que, como ésta, queda más en evidencia bajo la acción de los álcalis cáusticos que la hinchan.

**Observaciones propias.**—A pesar de nuestros muchos intentos por poner de manifiesto la referida membrana, aún no hemos logrado resultados positivos.

**a.—Epitelio.**—Los folículos tiroideos están revestidos por un epitelio simple (Microfotografías núms. 11, 38, 41 y 44, A), compuesto de células cúbicas, con una altura media de 5 a 10 micras variable según las distintas especies animales, según la edad del individuo y según se encuentre la glándula en reposo o en acción.

**Observaciones propias.**—El Dr. Pflücke asigna a las células del epitelio folicular, una altura comprendida entre ocho y doce micras; pero como nosotros no hemos conseguido comprobarlo, nos hemos visto obligados a citar en la descripción anterior las alturas límites que hemos obtenido.

—:—

Las células que componen este epitelio, ofrecen las características generales de las pertene-

(1) Como dato curioso damos las siguientes medidas halladas por nosotros en un antilopa de un año: máxima, 205 00; media, 53'13 y mínima 24'60 micras.

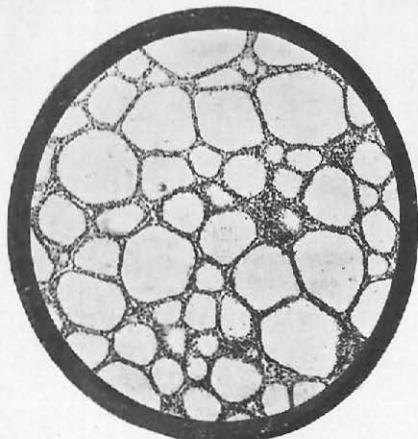
cientes a los epitelios secretores. Su protoplasma está lleno de multitud de gránulos pequeños cuyo número aumenta progresivamente desde el polo basal hacia el polo apical, que, en parte tienen naturaleza lipóide, y, en parte, dan la reacción de las oxidazas. El núcleo, central o

dos, ovoideos e incluso marcadamente discoidales (Microfot. n.º 41, B).

Ninguno de los autores por nosotros consultados, hace mención del tamaño que alcanzan los núcleos de este epitelio; por esto colocamos aquí las medidas efectuadas por nosotros, que les dan un tamaño comprendido entre 3'5 y 5 micras.

Langendorff y Hürthle, dividen estas células en dos categorías: *células principales* y *células coloides*. Las primeras (Haptzellen de Langendorff) presentan contornos correctamente limitados y dimensiones relativamente pequeñas; su protoplasma, claro y difícilmente coloreable, posee pocas granulaciones, irregularmente esparcidas, y está finamente estriado longitudinalmente; su núcleo es pobre en cromatina, y ofrece las características generales anteriormente apuntadas. Estas células son las más numerosas, puesto que forman el 75 u 85 por 100 de la totalidad del epitelio.

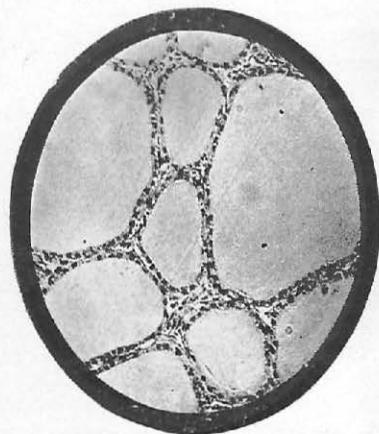
Las segundas (colloidzellen de Langendorff), se diferencian de las precedentes por ser algo más altas, generalmente algo más estrechas que



Núm. 19.—TIROIDES DE CERDO  
Hem.-eosina: 67 diámetros  
Oc., 8 Leitz y Ob., 8 Zeiss

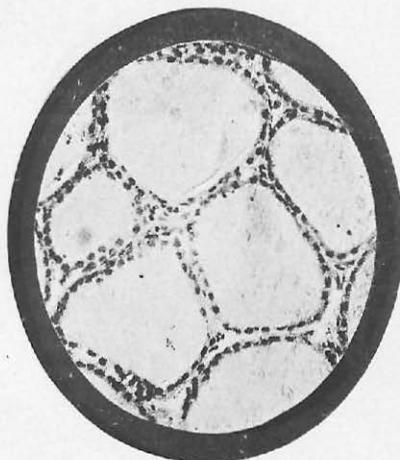
basal, es grande, redondeado u ovoideo y presenta una red de cromatina provista de uno o varios nucleolos. El polo apical de las células puede presentarse bajo dos aspectos diferentes; cuando el epitelio folicular se encuentra en período de descanso, el borde interno de las células que lo constituyen aparece en línea recta (Microfot. n.º 38, B); en cambio, cuando se halla en actividad, las células componentes presentan sus polos penetrando a manera de cúpula en el interior del folículo (Microfot. n.º 38, C), de tal forma que el borde interior de este aparece dentado. A causa de la ausencia de una membrana propia, los polos basales de las células que componen este epitelio, descansan directamente sobre el tejido conjuntivo y capilares sanguíneos que discurren por su superficie.

**Observaciones propias.**—Estudiando detalladamente la forma de los núcleos del epitelio tiroideo, observamos que por regla general son redondeados como los de todos los epitelios secretores, pero sin embargo, hemos encontrado, aún en una misma glándula, núcleos redondea-



Núm. 20.—TIROIDES DE CERDO  
Hem.-eosina: 155 diámetros  
Oc. 8 Leitz y Ob. 20 Zeiss

ellas, y por su color más obscuro. Su protoplasma se distingue por su contenido homogéneo muy refringente, que es su producto de secreción, y por su brillo hialino; encierra multitud de granos coloidales, por cuyo hecho, en pre-



Núm. 21.—TIROIDES DE CERDO

Hem.-eosina; 327 diámetros

Oc. 8 Leitz y Ob. 40 Zeiss

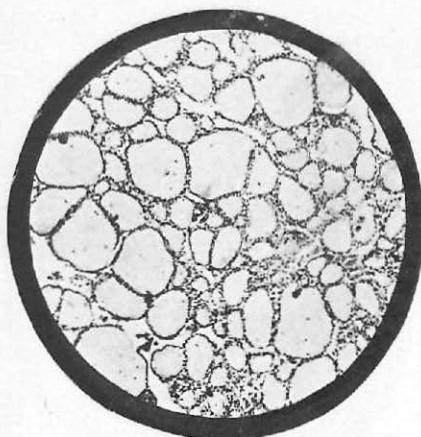
sencia de los reactivos colorantes se comporta exactamente como la sustancia coloide. Se encuentran distribuidas entre las células principales en la proporción de una por cada tres o cinco de éstas, es decir, en un 5 ó 25 por 100 del conjunto.

A primera vista pudiera creerse que las células principales y las células coloides son dos tipos celulares completamente distintos. Sin embargo, observaciones minuciosas llevadas a cabo por los dos autores ya mencionados, parecen demostrar por el contrario, que tienen el mismo origen y la misma finalidad, obedeciendo sus diferencias de aspecto a que se hallan en distintas fases de evolución fisiológica, siendo las células principales elementos en estado de reposo, y las coloides estos mismos elementos en actividad. Esta hipótesis parece comprobarse por el hecho de la existencia en el epitelio folicular, de células que albergan en su protoplasma gránulos coloidales, cuya fusión da origen a una masa homogénea, transformando por este hecho a la célula que los contenía en célula coloide.

«Esta opinión no debe tomarse como afirmativa, puesto que la presencia de las células coloides no es constante y además, su desarrollo parece por su aspecto y la variación de sus nú-

cleos más bien degenerativo que formativo». [Andersson y Pflücke (11)].

Cualesquiera que sean las analogías existentes entre las células principales y las coloides, estos elementos, marcan indefectiblemente dos estados diferentes en la actividad secretora del tiroides. Las células del epitelio folicular, como toda célula glandular, experimentan en el transcurso del acto secretorio, una serie de modificaciones y cambios estructurales, encaminados todos a la elaboración del *producto de secreción*. Toda esta serie de cambios y modificaciones estructurales han sido estudiados perfectamente por Andersson en los animales; provocaba la actividad secretora por medio de inyecciones de pilocarpina convenientemente dosificadas. El estudio microscópico comparado del tiroides de estos animales colocados artificialmente en estado de hiperactividad, y el de los animales de la misma especie y edad en estado normal, le llevó a distinguir tres fases sucesivas en la evolución fisiológica del epitelio folicular.—**Primera fase.**—Está representada por el tipo *células principales*; estas células poseen, además de los caracteres ya apuntados, el núcleo periférico, situado en el polo basal, encontrán-



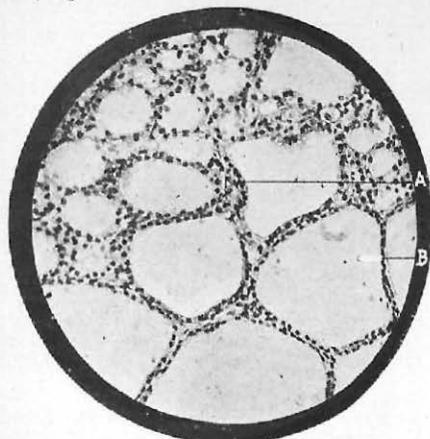
Núm. 22.—TIROIDES DE PERRO

Hem.-eosina; 67 diámetros

Oc. 8 Leitz y Ob. 8 Zeiss

dose, como ya hemos dicho, limitadas del lado de la cavidad del folículo por un contorno perfectamente rectilíneo (Microfot. núm. 44, B).

—Segunda fase.—La célula, *célula cromófoba*, experimenta profundos cambios morfológicos; su núcleo emigra del polo basal hasta colocarse en el centro del cuerpo celular; el polo apical va poco a poco elevándose, y penetra a manera de cúpula en la cavidad folicular, aumentando de esta manera la altura de la célula (Microfotografía núm. 39, C). En el citoplasma aparecen gránulos de una materia especial, difícilmente coloreable, llamada por Andersson *substancia cromófoba*; estos gránulos, por su fusión, aumentan paulatinamente de tamaño, dando lugar a pequeñas esférulas que serán más tarde arrojadas al interior de las vesículas.—Tercera fase.—En el protoplasma de las células, *células cromófilas*, aparecen pequeños gránulos, fácilmente coloreables—constituídos por una substancia llamada por Andersson *substancia cromófila*—envueltos por una zona clara; estos gránulos, al igual que los cromófobos, se agrandan progresivamente por fusión de los contiguos, y se aproximan al polo apical para ser expulsados al interior del folículo: «los referidos gránulos tienen origen nuclear y se forman, como los granos de zimógeno en la glándula con fermento». [Tessut (34)].

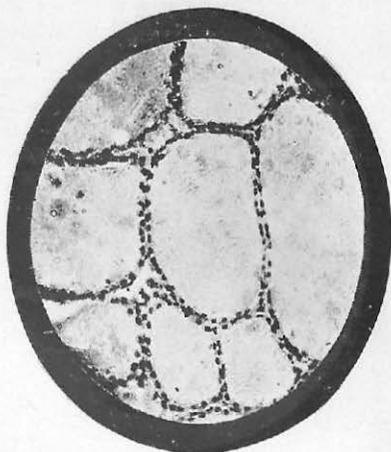


Núm. 25.—TIROIDES DE PERRO

Hem.-eosina; 155 diámetros

... la altura del epitelio es variable en los distintos puntos de una misma glándula (A y B)...

Una vez verificada esta doble secreción, la célula retorna a su estado inicial, convirtiéndose



Núm. 24.—TIROIDES DE PERRO

Hem.-eosina; 327 diámetros.

Oc. 8 Leitz y Ob. 40 Zeiss

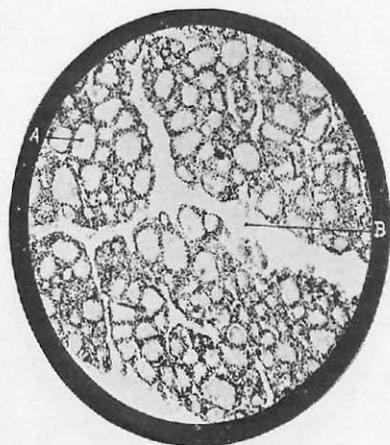
nuevamente en célula principal. Según esto, la glándula tiroidea pertenecería al tipo de glándula merocrinas. Pero hay autores (Langendorff, Defaucamberge, Guiart) que creen que la secreción es holocrina y la materia coloide el resultado de una licuación celular.

Así mismo, P. Florentín (14) dice que en la totalidad de los casos, el citoplasma y el núcleo de las células tiroideas degenera íntegramente en substancia coloide; y, efectivamente, ya hemos visto cómo no vacila en asignar a la coloide primitiva un origen netamente holocrino.

Diferencias.—En el caballo, rara vez en el perro, las células de este epitelio contienen frecuentemente un pigmento granuloso y amarillo, a veces tan abundante, que le da a la glándula un tinte general amarillento.

Observaciones propias.—Nosotros no podemos de ningún modo, por nuestra nula personalidad científica, admitir ni rechazar ninguna de las teorías precitadas; solamente nos limitamos a exponer los hechos que hemos observado en favor de cada una de ellas, sin deducir consecuencia alguna.

Hemos visto, en efecto, las enormes dificultades con que se tropieza al querer poner en evidencia los procesos de secreción merocrina



Núm. 25.—TIROIDES DE GATO

Hem.-eosina; 67 diámetros

A) Lobulillos tiroideos.—Este tejido conjuntivo es tan poco coherente que los lobulillos se separan fácilmente unos de otros (B).

admitida por la mayoría de los autores, si bien no hemos de dejar por esto de decir, que también hemos conseguido ver todos los tipos celulares que en esta teoría se admiten, aunque de una manera vaga.

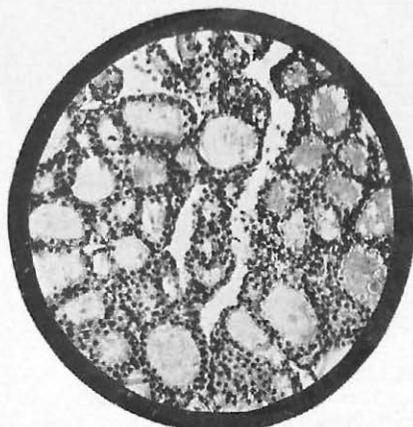
Por otro lado, la franca degeneración del epitelio folicular en algunas zonas del tiroides (principalmente del tiroides de gallo, que ya más detenidamente estudiaremos) parece dar cierta verosimilitud a la hipótesis que asigna origen holocrino a la substancia colóide; también podríamos citar a este fin, la presencia en el seno de la colóide de células epiteliales en diferentes fases de degeneración; nos reservamos la descripción de estos hechos para cuando tratemos de tiroides de aves en los que, según dijimos, los hemos encontrado más frecuentemente.

Respecto a la existencia de pigmentos en el epitelio folicular, hemos de decir, que, no solamente los hemos encontrado en el caballo, sino también en el mulo. Supusimos que estos pigmentos pudieran tener origen hemático, opinión que desechamos al comprobar su falta de afinidad por los reactivos de la hemoglobina; posteriormente, hemos comprobado al consultar un trabajo de P. Florentín (14), que son de origen nuclear y de parecida naturaleza a la de los pigmentos melánicos.

El Dr. Pflücke afirma que en el buey (bovidos en general), el epitelio es siempre cilíndrico, tanto en la juventud como en la vejez; nosotros, a pesar de haber observado diferentes glándulas con el fin de comprobar este punto, siempre hemos encontrado un epitelio cúbico, como se puede comprobar en las Microfotografías números 11. y 12, A, hechas a las zonas en que hemos hallado mayor altura, a pesar de lo cual se observa que, no obstante estar formado por células bastante altas, este epitelio es francamente cúbico.

Al no encontrar en ninguno de los textos y revistas que hemos consultado, diferencias concernientes a la altura del epitelio en los animales domésticos, hemos considerado de interés el hacerlas, obteniendo los resultados siguientes:

Animal	Altura en micras
Caballo .....	6'80
Asno .....	9'60
Mulo .....	5' —
Buey .....	10' —
Cabra .....	6'60
Carnero .....	9' —
Cerdo .....	8'80
Perro .....	8' —
Gato .....	7' —
Conejo .....	6'50



Núm. 26.—TIROIDES DE GATO

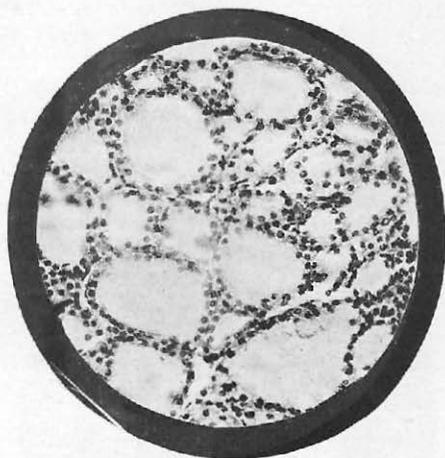
Hem.-eosina; 135 diámetros.

Oc. 8 Leitz y Ob. 20 Zeiss

Hemos de decir, sin embargo, que la altura del epitelio es variable en los distintos puntos de una misma glándula (Microfot. n.º 23, A y B), representando las medidas anteriormente apuntadas, la media aproximada de la altura celular en los diversos animales.

En el perro, hemos observado, que, el epitelio que tiene una media de 8 micras, es en algunos sitios tan bajo, que las células que lo constituyen son aplanadas y encierran un núcleo discoidal que hace prominencia hacia el interior del folículo, como si se tratase de un epitelio pavimentado.

En el tiroides de carnero, aparecen algunas veces curiosas características estructurales, que se pueden observar en la Microfot. núm. 33. El epitelio folicular, de altura desusada puesto que sus células son francamente cilíndricas, muestra estos elementos separados los unos de los otros, como si se hubiese disuelto el cemento de unión. Creemos que es un hallazgo



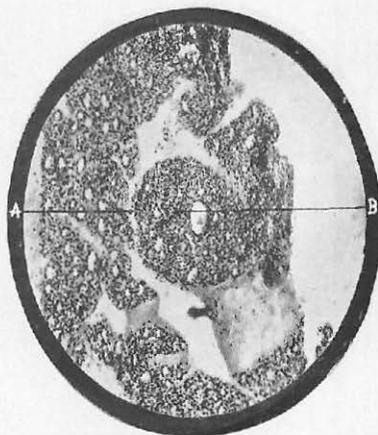
Núm. 27.—TIROIDES DE GATO

Hem.-eosina; 327 diámetros

Oc. 8 Leitz y Ob. 40 Zeiss

sin interés hasta el momento, puesto que no hemos tropezado con ningún otro tiroides de este tipo, por lo cual nos abstenemos de hacer deducciones respecto a este caso particular.

b.—Contenido del folículo.—La cavidad vesicular está rellena del producto elaborado por



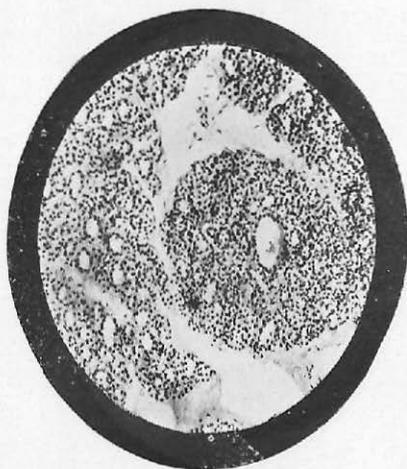
Núm. 28.—TIROIDES DE CONEJO

Hem.-eosina; 67 diámetros

... de la cara interna de esta cápsula parten multitud de láminas (A) que constituyen los tabiques interlobulillares. (B). Lobulillos.

el epitelio secretor: la *substancia coloide* (Microfotografía n.º 10, A). Es ésta una substancia especial, viscosa, de consistencia análoga a la cola fuerte, incolora o ligeramente amarillenta en estado fresco, transparente y completamente amorfa. La substancia coloide se tiñe intensa y característicamente por los colores derivados de la anilina.

Bajo la acción de los agentes fijadores se coagula (Microfot. n.º 11, B), variando el aspecto del coágulo formado en consonancia con el agente fijador empleado; tratada por el sublimado y el alcohol concentrado, la coloide se retrae. El ácido ósmico y la formalina no la alteran; el calor la coagula originando en su espesor numerosas vacuolas. En los preparados de objetos fijados por el alcohol concentrado o el sublimado, la substancia coloide aparece contraída, colocada en el centro del folículo, o pegada a la pared de éste; su contorno se ofrece sinuoso y en su interior pueden observarse vacuolas bastante numerosas; por el contrario, cuando las piezas han sido fijadas en el formol al 10 por 100 ó en el ácido ósmico, la coloide llena completamente el espacio folicular, y su contorno, perfectamente adaptado al epitelio de la vesícula, se presenta generalmente con pe-



Núm. 29.—TIROIDES DE CONEJO

Hem.-eosina; 155 diámetros

Oc. 8 Leitz y Ob. 20 Zeiss

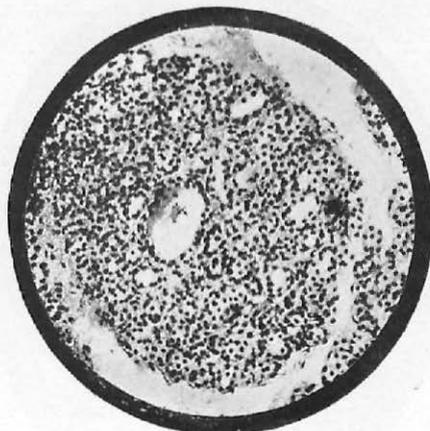
queñísimas vacuolas (Microfot. n.º 17, A), más o menos granuloso o simplemente homogéneo.

La coloide es sin disputa alguna el producto de secreción del epitelio folicular, aunque los diferentes autores no hayan llegado a un acuerdo unánime respecto al mecanismo de su formación. Las vacuolas que frecuentemente aparecen en la coloide de los cortes microscópicos (Microfotografía n.º 18, A), son interpretadas por muchos autores como retraimientos de esta sustancia, es decir, como verdaderos artificios de preparación, producidos la mayoría de las veces por el agente fijador; Andersson, Wölfen y R. Müller, admiten que la coloide está formada por la mezcla de dos sustancias: la cromófoba y la cromófila; e interpretan dichas vacuolas como pequeñas esferas de sustancia cromófoba (que deben su invisibilidad a su nula capacidad de tinción), que pueden formar un precedente de la coloide y que atacadas por el fermento cromófila-fermento tiroideo-originan esta sustancia. Estas vacuolas, como dijimos anteriormente, no suelen encontrarse más que en los cortes procedentes de fijación en el sublimado, y de una manera excepcional en los fijados en el formol y en el ácido ósmico; perdiendo por este hecho verosimilitud, la anterior hipótesis de Andersson. Para Max Aron (1) la existencia de

las vacuolas que aparecen en la periferia de la coloide, está estrechamente relacionada con la reabsorción de esta sustancia.

Indudablemente las células del epitelio folicular segregan las sustancias cromófoba y cromófila; pero no se sabe todavía, ni el mecanismo, ni el lugar en que se efectúa su mezcla para formar la coloide; hay autores que creen se lleva a cabo en el protoplasma celular, y otros que, como Andersson, opinan se verifica en la cavidad del folículo; las investigaciones microquímicas efectuadas hasta el día, no son tan completas como para dar una solución exacta a este problema.

La coloide es una sustancia de composición compleja, no bien definida aún. Está integrada principalmente, por los siguientes elementos: yodo (Hutchinson, Oswald), fósforo y arsénico (Gautier); contiene además agua y diferentes sales. La coloide es la mezcla de dos sustancias principales; la una iodada, la otra que contiene fósforo y arsénico. La primera es, según Oswald, una «tiroglobulina», descompuesta por los ácidos de la «tiroidina» o «iodotirina», de Rooss y



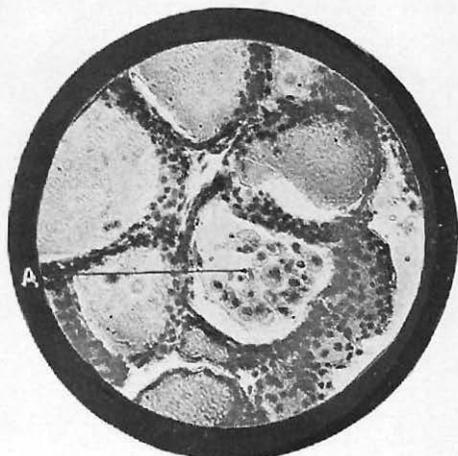
Núm. 30.—TIROIDES DE CONEJO

Hem.-eosina; 327 diámetros

Oc. 8 Leitz y Ob. 40 Zeiss

Baumann. Ella contiene al estado orgánico todo el yodo del cuerpo tiroides. La abundancia, así como la cantidad de yodo que encierra, están en relación con la cantidad de coloide depositada en las vesículas; el bocio es muy rico en tiroglo-

bulina y en iodo. Su composición es la misma en los animales que en el hombre, en las glándulas enfermas que en las sanas; su cantidad de iodo varía solo en grandes límites: de 0 a 1'66 por 100; también se puede distinguir una tiroglobulina iodada («iodotiroglobulina») y otra desprovista de iodo que existe en ciertos bocios y a la continuación de la inanición. La acción fisiológica de la tiroglobulina es la misma que la del extracto del cuerpo tiroides; su intensidad depende únicamente de su riqueza en iodo. La tiroglobulina es el producto principal del cuerpo tiroides y el iodo es el principio específico. La otra substancia es un «núcleoproteido» que no presenta iodo, pero que encierra, en cambio, todo el fósforo y el arsénico. Corresponde al tioproteido de Notkine, albúmina compuesta que se distingue de la mucina por su solubilidad en los ácidos, y en el cual Morkotoune ha retirado un cuerpo albuminoideo fosforado, representado en la clasificación de Hammarsten por una «tiroinucleoalbúmina» [Prenant, Bouin y Mailleard (31)].

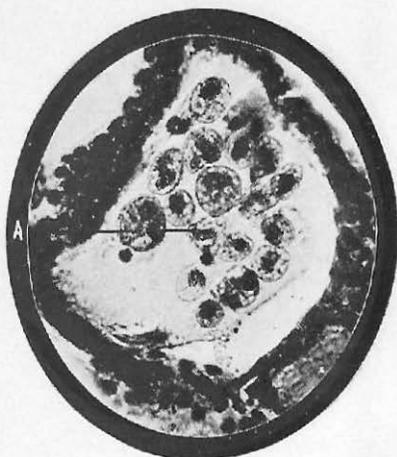


Núm. 51.—TIROIDES DE PERRO

Hem.-eosina; 527 diámetros.

... especialmente en el perro, comprobamos la existencia de un acúmulo de elementos celulares (A) morfológicamente idénticos a los leucocitos.

La cantidad de coloide que contienen las vesículas, varía dentro de grandes límites; depende por una parte de la actividad secretora de



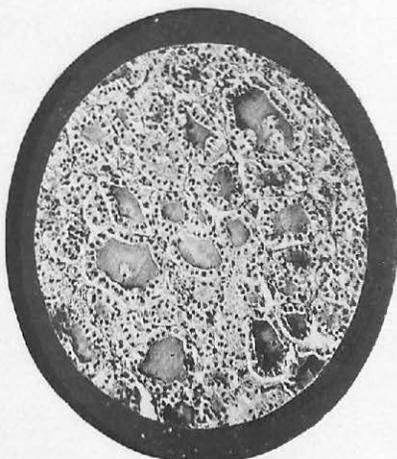
Núm. 32.—TIROIDES DE PERRO

Hem.-eosina; 315 diámetros

La microfotografía núm. 51 más ampliada para apreciar los detalles estructurales.

las células glandulares, y, por otra, de la rapidez con que sea separada de la glándula para servir a la nutrición general del organismo. Aparece muy pronto en el feto, probando con ello que el tiroides está en actividad durante la vida intrauterina y va aumentando progresivamente en cantidad con la edad del animal. En algunos casos de bocio, la referida substancia aumenta de una manera extraordinaria.

**Observaciones propias.**—En los cortes colorados por el método hematoxilina-eosina, hemos observado que la substancia coloide aparece unas veces coloreada en rosa y otras en violáceo, es decir, por la eosina o la hematoxilina respectivamente, manifestando por tanto, reacción básica en el primer caso y ácida en el segundo. No obstante, esta substancia es francamente acidófila en la mayoría de los casos. La substancia coloide de los diferentes folículos de un mismo corte, suele aparecer desigualmente coloreada, lo que implica diferente composición o distinto grado de basicidad de dicha substancia, según el folículo que la contiene. Andersson atribuye esta distinta capacidad de tinción de los folículos individuales a las distintas proporciones de mezcla de las substancias cromófila y cromófila. P. Florentín (17) consi-



Núm. 55.—TIROIDES DE CARNERO

Hem.-eosina; 155 diámetros

... en el tiroides del carnero aparecen algunas veces curiosas estructuras...

dera, por el contrario, esta distinta afinidad colorante de la coloide, como causa de diferentes grados de hidratación de esta substancia.

No es raro encontrar en el espesor de la substancia coloide, restos de células epiteliales (Microfotografía n.º 7, B), procedentes sin duda alguna del epitelio folicular. La presencia harto frecuente de estas células o restos epiteliales en el interior del foliculo, es lo que probablemente ha llevado a algunos autores entre los que se cuentan Langendorff, Defaucamberge y Guiart, a formular la hipótesis ya citada, que asigna a la substancia coloide, origen holocrino.

En el interior del foliculo hemos encontrado también, a veces, glóbulos sanguíneos; especialmente en el perro (Microfot. n.º 51, A) comprobamos la existencia de un acúmulo de elementos celulares morfológicamente idénticos a los leucocitos. Para comprobar de un modo indubitable si lo eran, hemos hecho coloraciones específicas de la sangre en los cortes, tales como las de Giemsa y Pappenheim, pero no hemos tenido la suerte de encontrarnos nuevamente las células en cuestión.

Examinando preparados de la extremidad posterior de un lóbulo tiroideo de carnero, hemos visto unas células redondas con todos los caracteres de linfocitos.

D.—Excreción del contenido de los foliculos.—La separación de la substancia coloide de la cavidad del foliculo, se realiza, probablemente, por los vasos linfáticos. Así parecen demostrarlo las investigaciones llevadas a cabo por diversos autores (Zeiss, Zielinska, Pódek, Langendorff), que han observado la existencia de coágulos de linfa coloide, en los linfáticos peri e intratiroidales del hombre y del perro. Sin embargo, el mecanismo en virtud del cual se efectúa el paso de la coloide a los vasos linfáticos, no está todavía bien conocido. Existen opiniones diversas respecto a este punto; según Hürthle, es por rajás intercelulares producidas bajo la influencia de la tensión del coloide sobre la pared epitelial, distendida al máximo, y entre cuyas células se abren meatos, a través de los cuales la substancia coloide se escapa para pasar a una vesícula vecina o a los vasos linfáticos. Esto no pasa de ser una pura hipótesis. La abertura de la pared epitelial es atribuída por Langendorff, Bozzi y otros, bien a la atrofia de una o de muchas células epiteliales, bien a la transformación coloidal y a la licuación celular de elementos epiteliales en los que la destrucción daría lugar al producto de secreción.



Núm. 54.—TIROIDES DE CARNERO

Hem.-eosina; 155 diámetros

En pleno estroma hemos encontrado en el carnero uno o varios conductos ...

Otros autores, siguiendo a Renaut, creen por

el contrario, que la substancia coloide pasa a los linfáticos simplemente por diálisis.

Una vez en los vasos linfáticos la coloide diluida en la linfa, pasa al torrente circulatorio para servir a la nutrición general.

#### A. — TIROIDES DE AVES

##### IV.—RECUERDO ANATÓMICO

El cuerpo tiroides de estos vertebrados es un órgano par, aplicado estrechamente a las carótidas, de las que muy difícilmente se separa por disección.

La gran distancia que existe de un lóbulo a otro, implica la falta de istmo en estos animales.

Tienen un color marrón más o menos intenso, y la forma de un piñón de tamaño variable según las especies.

Su vascularización sanguínea intensa, contrasta con la pequeña cantidad de linfáticos que contiene.

**Diferencias.**—El tamaño de los lóbulos en el pavo viene a ser, según nuestras medidas, de

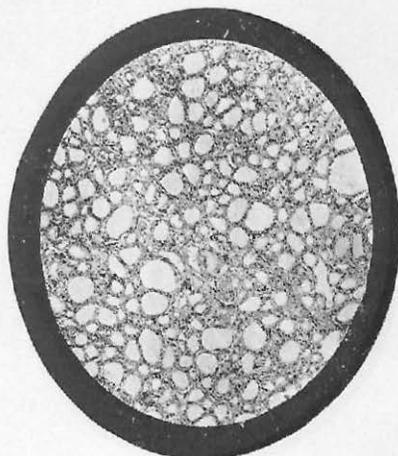


Núm. 35.—TIROIDES DE CARNERO

Hem.-eosina; 155 diámetros.

... su forma y tamaño son variables de una glándula a otra...

12 m m. de largo, por 7 de ancho, por 3 de grueso; en el gallo, 9 de largo, por 6 de ancho, por 2'5 de grueso, y en el palomo, 5 m m. de largo, por 4 de ancho y por 2 de grueso.



Núm. 36.—TIROIDES DE PAVO

Hem.-eosina; 67 diámetros

Oc. 8 Leitz y Ob. 8 Zeiss

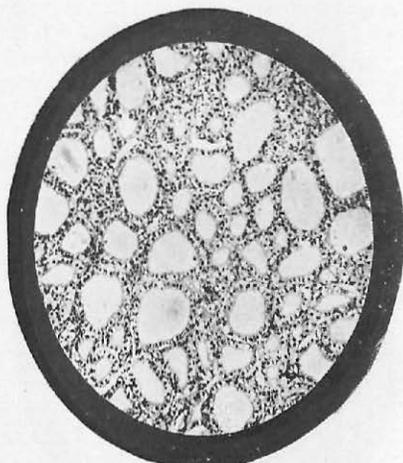
##### V.—ESTUDIO HISTOLÓGICO

Desde el punto de vista histológico no existen grandes diferencias entre el tiroides de las aves que ahora nos ocupa y el de los mamíferos. Por esto no haremos aquí otra cosa que señalar las diferencias más ostensibles entre uno y otro, haciendo omisión de todo aquello que sea igual en estas dos clases de animales.

1.—**Estroma.**—Cada lóbulo está rodeado de una densa capa conjuntivo-elástica (cápsula), que se refleja al nivel de los numerosos vasos que lo nutren, a los cuales acompaña en todo su trayecto; sumamente adelgazada por las divisiones y subdivisiones consecutivas que sufre. Estos vasos, que penetran muy profundamente en el seno del parénquima glandular, se restienden en arteriolas, venillas (Microfot. n.º 43, A), y capilares, que circulan entre las vesículas rodeados por un tejido conjuntivo colágeno muy escaso, contactando íntimamente por su endotelio con el epitelio secretor.

A veces se suelen encontrar en este conjuntivo interfollicular, importantes conglomerados linfoides, que algunos autores han querido identificar con los islotes tímicos que en la época embrionaria suelen presentarse.

El origen probable de este tejido linfoideo, está en los ganglios linfáticos vecinos, algunos



Núm. 37.—TIROIDES DE PAVO  
Hem.-eosina; 155 diámetros  
Oc. 8 Leitz y Ob. 20 Zeiss

de los cuales están tan adheridos al tiroides, que a su nivel desaparece la cápsula propia del órgano, infiltrándose en este punto el parénquima glandular de tejido linfoideo, hasta el extremo de que algunas vesículas quedan completamente rodeadas de abundante cantidad de este tejido.

La tiroides de aves, contiene proporcionalmente menor cantidad de tejido conjuntivo que la de los mamíferos. El conjuntivo interfolículo está formado por finísimas láminas, constituidas por algunas células de núcleo alargado (Microfotografía n.º 44, C), y fibras colágenas extraordinariamente delgadas.

**Diferencias.**—Debido a esta exígua cantidad de tejido conjuntivo, es muy difícil ordenar las diferentes especies de aves estudiadas por nosotros, con respecto a este carácter; sin embargo, parece encontrarse en mayor cantidad en el gallo que en el pavo, y en éste más que en el palomo.

**2.—Tejido propio: folículos tiroideos.**—Los folículos tiroideos están constituidos en las aves por los mismos elementos que en los mamíferos.

**A.—Forma.**—Existe gran homogeneidad; la mayoría de los folículos son claramente esféricos (Microfot. n.º 42), hecho que se debe en gran parte, a la pequeñez que tienen estos elementos en las aves.

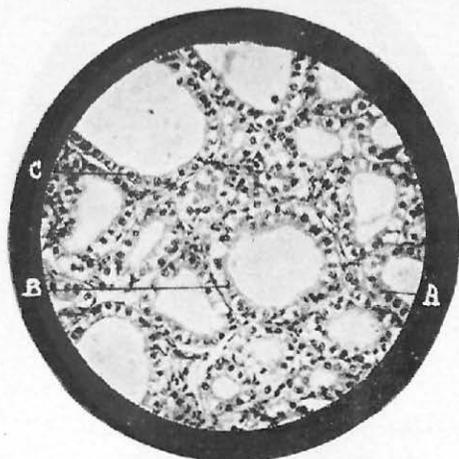
**B.—Dimensiones.**—Como ya hemos dicho, las dimensiones de los folículos tiroideos en las aves, son por lo general bastante más reducidas que en los mamíferos; buena prueba de ello son las microfotografías números 42, 43 y 44.

**Diferencias.**—Nuestras medidas dan los siguientes resultados:

Animal	Máxima	Media	Mínima
Pavo . . . .	229'60	84'	16'40 micras.
Gallo . . .	221'40	75'60	24'20 »
Palomo ..	82'	30'35	8'20 »

**C.—Estructura.**—**a.—Epitelio.**—El epitelio tiroideo parece poseer los mismos caracteres generales que en los mamíferos.

Encontramos siempre un epitelio cúbico, a veces muy alto (14'4 micras), casi cilíndrico, pero sin llegar a serlo; a veces tan bajo (1'60 micras), que es un verdadero epitelio pavimentoso (Microfot. n.º 41, A y B respectivamente). Sin embargo, el tipo corriente es netamente cúbico con una altura media de 7'5 micras, aunque sujeta a variaciones según la edad del individuo y estado funcional de la glándula.

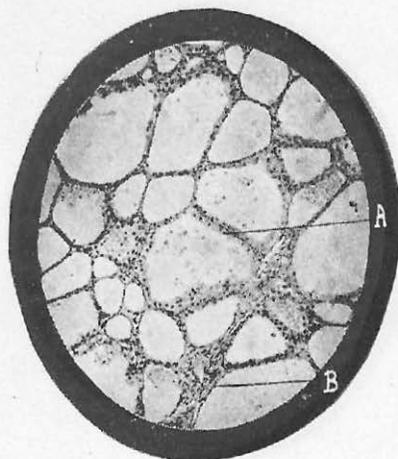


Núm. 38.—TIROIDES DE PAVO  
Hem.-eosina; 327 diámetros  
(A) Epitelio cúbico.

... cuando el epitelio folicular está en periodo de descanso, el borde interno de las células que lo constituyen, aparece en línea recta (B), y cuando en actividad, los polos apicales de estas células penetran a manera de cúpula en el interior del folículo (C).

La forma de los núcleos guarda estrecha relación con la altura del epitelio; como el tipo predominante es el epitelio cúbico, los núcleos, en su mayoría, son esféricos (Microfot. n.º 44, B); pero en todos aquellos casos en que el epitelio es plano, los núcleos son marcadamente discoideos (Microfot. n.º 41, C). El tamaño medio de estos núcleos es de 4'80 micras.

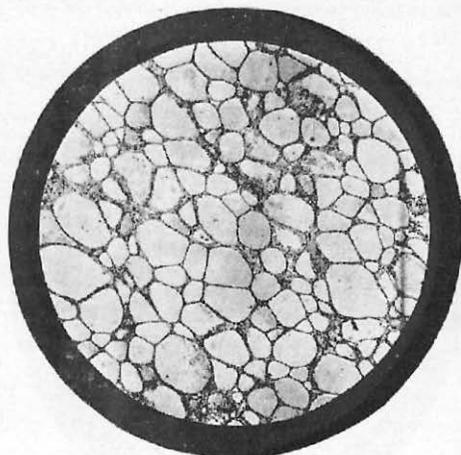
**Diferencias.**—Especialmente en el palomo, hemos encontrado dos tipos completamente distintos respecto a la altura de su epitelio. En una glándula, el epitelio era cúbico, sus células con signos de actividad, y la cavidad del folículo casi vacía. En cambio en la otra, el epitelio era plano, las células estaban en reposo, y la cavidad del folículo tan repleta, que nos indujo a pensar, que, lo que motivaba la escasa altura de este epitelio, era la gran cantidad de coloide que albergaba el folículo, y que dió lugar por ello a que sus paredes fueran distendidas al máximo. Nos apoya en esta manera de pensar, la favorable coincidencia de ser también mayor



Núm. 40.—TIROIDES DE GALLO

Hem.-eosina; 155 diámetros

... al lado de vesículas con epitelio cúbico (A), se encuentran otras con el epitelio pavimentoso (B).



Núm. 39.—TIROIDES DE GALLO

Hem.-eosina; 67 diámetros

Obsérvense algunos de los procesos degenerativos de que hemos hecho referencia.

la luz de los folículos en este tipo, como fácilmente se puede comprobar comparando las siguientes medidas pertenecientes a él con las ya antes señaladas: Máxima, 106'60 micras; media, 57'50 micras y mínima, 24'60 micras.

Estos hechos observados en glándulas pertenecientes a dos individuos diferentes, se encuentran resumidos en el tiroides de gallo observado por nosotros; aquí al lado de vesículas de epitelio cúbico, (Microfot. n.º 40, A), se encuentran otras con el epitelio pavimentoso, hallándose además la cavidad del folículo casi vacía en el primer caso y repleta en el segundo.

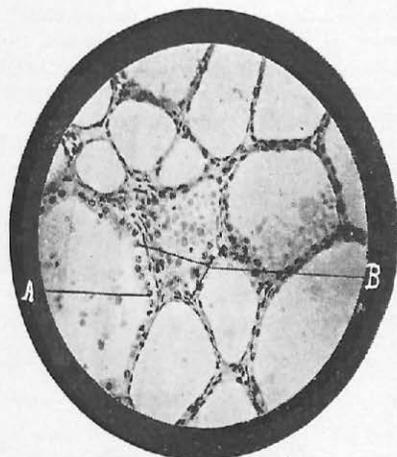
En ninguna de las diferentes glándulas de pavo que hemos estudiado, encontramos epitelio plano. Pero en cambio sus folículos, de epitelio cúbico siempre, contenían unas veces bastante coloide y otras estaban completamente vacíos. En el primer caso, las células mostraban, además, signos discretos de actividad secretora, mientras que en el segundo, estos signos eran muy marcados.

Hemos hecho medidas de la altura del epitelio en el pavo, gallo y palomo, para hacer más comprensibles las descripciones anteriores; son las siguientes:

Animal	Máxima	Media	Mínima	
Pavo ....	14'40	8'50	5'	micras.
Gallo ....	11'20	4'60	1'60	»
Palomo ..	14'40	9'80	8'	»

En este cuadro tomamos como tipo el tiroides de palomo, que presentaba epitelio cúbico; por-

que como ya hemos dicho, esta clase de epitelio es la que predomina, siendo el otro un caso particular de la evolución fisiológica de la glándula que nos ocupa. Por esto, damos a conti-



Núm. 41.—TIROIDES DE GALLO

Hem.-eosina; 327 diámetros

(A). Epitelio cúbico.

... hemos encontrado, aún en una misma glándula, núcleos redondeados ovoideos e incluso marcadamente discoidales (B).

nuación las medidas que hemos obtenido de este tiroides: Máxima, 3'20 micras; media, 2'50 micras y mínima, 1'60 micras.

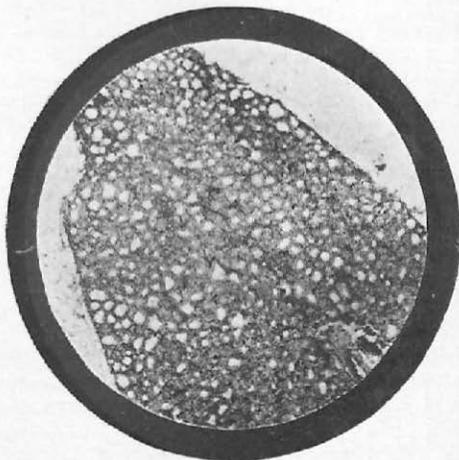
De las descripciones anteriores parecen desprenderse conclusiones provechosas, referentes al funcionalismo de los folículos tiroideos, y cuyo ciclo resumimos de la manera siguiente:

Tomemos como punto de partida un folículo con epitelio cúbico, y poca cantidad de coloide en su interior; sus células muestran signos de actividad, cada vez más manifiestos entrando en una verdadera fase de secreción intensiva. Por efecto de la gran cantidad de coloide acumulada en el interior de la cavidad del folículo, su luz se dilata a expensas de la disminución de altura de sus células, que se van haciendo de este modo, cada vez más planas; la coloide muy eosinófila que ahora contiene el folículo, tiene que ser excretada (por el mecanismo que después estudiaremos) para incorporarse a la circulación general. Una vez llevada a cabo esta ex-

creción, las células del epitelio folicular, se van haciendo cada vez más altas, por cuyo hecho, el volumen del folículo se reduce considerablemente. En estas células que ya se han hecho por este mecanismo cúbicas, comienzan a presentarse signos de actividad, colocándose nuevamente el folículo en el estado inicial.

Hemos indicado de un modo suscito, el funcionalismo del folículo, tal y como nosotros lo interpretamos, sin especificar, la manera en que la coloide se instituye en el epitelio folicular. Al tratar este punto, cuando nos referíamos al tiroides de los mamíferos, apuntábamos las dos hipótesis ya señaladas por diversos autores para explicarse los fenómenos secretorios de la glándula tiroides. Réstanos por último señalar, que hemos visto ahora en las aves, datos que confirman la existencia de los dos modos de secreción: merocrina y holocrina, por lo cual creemos que lejos de ser contrarios, coexisten, habiendo predominio de la secreción merocrina sobre la holocrina, o viceversa, según el estado funcional del folículo.

b).—Contenido del folículo.—Y señalamos



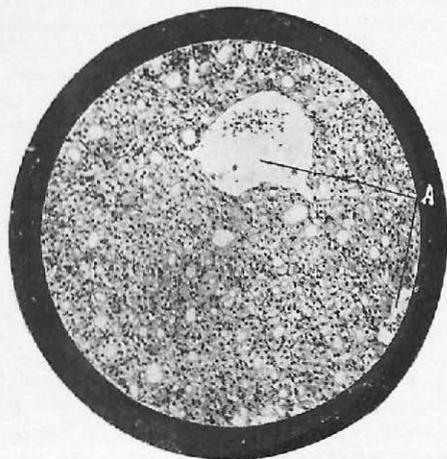
Núm. 42.—TIROIDES DE PALOMO

Hem.-eosina; 67 diámetros.

... la mayoría de los folículos son claramente esféricos.

en los mamíferos, la presencia de restos epiteliales y glóbulos sanguíneos en el interior del folículo. Estos hechos han sido también comprobados en las aves, en las que hemos visto, ade-

más, todos los estadios de degeneración por que pasan las células tiroideas hasta convertirse en coloide, algunos de los cuales pueden observarse en las microfotografías 39, 40 y 41.



Núm. 43.—TIROIDES DE PALOMO

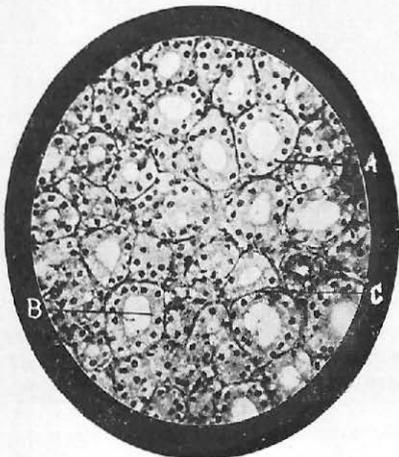
Hem.-eosina; 155 diámetros

*Estos vasos, que penetran muy profundamente, se resquebrajan en arteriolas, venillas (A) y capilares...*

**D.—Excreción del contenido de los folículos.**—Las investigaciones verificadas hasta el día, para averiguar el mecanismo en virtud del cual se realiza la separación de la coloide de la cavidad folicular, no han sido lo suficiente afortunadas para explicar de una manera clara y decisiva cómo se lleva a cabo este fenómeno.

Nuestras investigaciones sobre este punto están de acuerdo con el modo de pensar de P. Florentín y M. Weis (18), por lo que dejamos la palabra a estos autores, que más claramente que nosotros podamos hacerlo, explican cómo se lleva a cabo la excreción de la coloide en las aves. En ciertos casos, algunas de las células del revestimiento epitelial, toman el aspecto clásico de células coloides de Langendorff y degeneran totalmente; se establecen de esta manera comunicaciones directas entre los capilares sinusoides de los espacios interfoliculares, y la cavidad de las vesículas. Es entonces cuando la substancia coloide contiene restos de células sanguíneas, eritrocitos en vías de alteración, leucocitos de núcleo pignótico, etc.

En otros casos, bastante raros, el proceso de fundición holocrina, que atañe, como acabamos de describir, a una o varias células tiroideas, toma proporciones considerables, y se asiste a una verdadera desintegración de una notable parte del parénquima glandular. Un gran número de vesículas tiroideas, degeneran totalmente y contribuyen a formar una gran masa de substancia coloide, en la cual se encuentran elementos muy diversos: eritrocitos intactos o en vías de degeneración, leucocitos con núcleo contraído, células tiroideas con citoplasma hialino y núcleo compacto, y por fin núcleos libres que, sin duda alguna, corresponden a núcleos tiroideos intactos. Esta masa de substancia que encierra restos celulares, está en relación directa con los capilares sanguíneos que marchan intactos por la periferia del parénquima desintegrado. Está fuera de duda, que la substancia así formada, se vierte directamente en el torrente



Núm. 44.—TIROIDES DE PALOMO

Hem.-eosina; 527 diámetros.

(A), Epitelio cúbico.

*... encontrándose limitadas del lado de la cavidad del folículo por un contorno perfectamente rectilíneo (B).*

(C) Conjuntivo interfolicular.

circulatorio, desde el momento en que se observan en los gruesos vasos situados en el seno del parénquima glandular, acúmulos de células epiteliales parecidas a las células tiroideas. Hay también en ciertos casos, verdaderas embolias

celulares, constituidas por masas epiteliales en vías de citolisis, que, poco a poco, se pulverizan en el plasma sanguíneo.

Esta desaparición de masas importantes del parénquima glandular, implica a la vuelta una regeneración del epitelio secretor. No hemos observado ninguna mitosis de células tiroideas, pero la notable hipertrofia de ciertos núcleos, seguida de la formación de pequeñas masas parenquimatosas comparables a los cordones de Wöfler del tiroides de los mamíferos, puede

hacernos pensar en un fenómeno de multiplicación mitótica de células glandulares.»

NOTA.—Todo lo expuesto referente a la tiroides de aves, son observaciones propias, puesto que no hemos logrado encontrar ningún autor que hable, aunque suscitadamente, de la tiroides en los referidos animales. Solamente P. Florentin, se ocupa con relativa extensión, de «La excreción del contenido de los folículos», por lo que, al tocar este punto, hemos hecho la salvedad correspondiente.

OTRA.—Las microfotografías que acompañan a este trabajo, son originales y hechas en el Laboratorio Fotográfico de la Escuela.

## CONCLUSIONES

1.<sup>ª</sup>—La formación de nuevas vesículas en la glándula adulta, se hace a expensas del epitelio interfolicular de Hürthle.

2.<sup>ª</sup>—La cantidad de tejido conjuntivo varía bajo la influencia de diversos factores. No obstante, he aquí ordenados crecientemente los mamíferos domésticos respecto a este carácter: Gato, conejo, perro, cerdo, carnero, cabra, mulo, asno, caballo y buey. La tiroides de aves contiene proporcionalmente menos tejido conjuntivo que la de los mamíferos.

3.<sup>ª</sup>—En el carnero existe en el espesor de los lóbulos tiroideos de un modo normal y en un porcentaje considerable, uno o varios conductos de epitelio poliestratificado, ora huecos, ora rellenos de una substancia de aspecto mucoso.

4.<sup>ª</sup>—El tamaño de las vesículas tiroideas en los animales domésticos, oscila entre 328 (caballo) y 8'20 micras (palomo).

5.<sup>ª</sup>—Los folículos tiroideos carecen de membrana vitrea o basal.

6.<sup>ª</sup>—La altura del epitelio folicular está comprendida entre 15 micras (pavo) y 5 micras (mulo).

7.<sup>ª</sup>—El tamaño de los núcleos del referido epitelio, oscila entre 3'5 y 5 micras. En el buey, contrariamente a la opinión del Dr. Pflücke, hemos encontrado siempre epitelio claramente cúbico.

### CONCLUSIONS

1.<sup>ère</sup> La formation des nouvelles vesicles dans la glande adulte, se fait au dépens des îlots résiduelles.

2.<sup>ème</sup> La quantité de tissu conjonctif dépend de divers facteurs. Malgré ça, nous avons ordonnées ici progressivement les mammifères domestiques, en point de vue de ce caractère: Chat, lapin, chien, porc, mouton, chèvre, mulet, âne, cheval et bœuf. La glande thyroïde des oiseaux contient proportionnellement moins tissu conjonctif que celle de mammifères.

3.<sup>ème</sup> Chez le mouton, il y a dans l'épaisseur des lobules thyroïdées d'une manière normale et d'un pourcentage considérable, une ou plusieurs conduits d'épithélium poliestratifié, bien vides ou bien pleins d'une substance d'aspect muqueuse.

4.<sup>ème</sup> La grandeur des vesicles thyroïdées dans les animaux domestiques varie entre 328 micras (Cheval) et 8'20 micras (Pigeon).

5.<sup>ème</sup> Les follicules thyroïdées n'ont pas de membrane basale.

6.<sup>ème</sup> La hauteur de l'épithélium vésiculaire est de 15 (dindon) à 5 micras (mulet).

7.<sup>ème</sup> La grandeur des noyaux de l'épithélium mentionné varie entre 3'5 et 5 micras. Au contraire de l'opinion du Dr. Pflücke, nous avons rencontré toujours chez le bœuf des épithéliums clairement cubiques.

### ZUSAMMENSTELLUNG

1.—Die Bildung neuer Vesikel in der entwickelten Drüse wird durch Hürthles interfolliculäres Epithel erzeugt.

2.—Die Menge des Bindegewebes verändert sich je nach der Einwirkung verschiedener Faktoren. Dessenungeachtet haben wir in dieser

Hinsicht alle Haussäugetiere in Bezug auf diesen Charakter in steigender Richtung eingeteilt: Katze, Kaninchen, Hund, Schwein, Schaf, Ziege, Maulesel, Esel, Pferd und Ochse. Die Schilddrüse des Geflügels enthält verhältnismässig weniger Bindegewebe als die der Säugetiere.

3.—Beim Schafe findet man in der Dicke der Schilddrüse normaler Weise und in einem beträchtlichen Prozentsatze ein oder mehrere Kanälchen welche ein vielschichtiges Epithel haben; diese Kanälchen sind entweder leer oder mit einer schleimigen Masse gefüllt.

4.—Bei den Haustieren schwankt die Grösse der Vesikel zwischen 328 (Pferd) und 8'20 mikra (Tauben).

5.—Die Follikel haben keine *Membrana propria*.

6.—Die Höhe des Schilddrüsenepithels schwankt zwischen 15 (Truthahn) und 5 mikra (Maulesel).

7.—Die Grösse der Kerne des vorerwähnten Epithels schwankt zwischen 3'5 und 5. Trotz der Meinung Dr. Pflückes, haben wir beim Ochsen immer deutlich kubische Epithel angetroffen.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aron, M., Comp. Rend. Soc. de Biol., tomo I, página 275, 1926.
2. Aron, M., Comp. Rend. Soc. de Biol., tomo I, página 278, 1926.
3. Arroyo, C., Revista de Higiene y Sanidad Pecuarias, tomo XXIII, página 382, 1933.
4. Baudrimont, A. et Beylot, M., Cahier des travaux pratiques d'Histologie, 1926.
5. Berdal, E., Histología Normal, 1927.
6. Bulliard, H. et Champy, Ch., Abrege d'Histologie, 1922.
7. Cajal, S. R., Elementos de Histología, 1931.
8. Chauveau, A., Traité d'Anatomie comparée des Animaux domestiques, 1871.
9. Cruveilhier, Anatomía descriptiva, 1853.
10. Duval, M., Precis d'Histologie, 1900.
11. Ellenberger, W., Handbuch der vergleichenden Mikroskopischen Anatomie der Haustiere, tomo I, capitulo IV, Schilddrüse, von Dr. Pflücke, 1906.
12. Ellenberger, W. und Trautmann, Grundriss der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere, 1921.
13. Florentin, P., Comp. Rend. Soc. Biol., tomo I, página 73, 1926.
14. Florentin, P., Comp. Rend. Soc. Biol., tomo I, página 669, 1926.
15. Florentin, P., Comp. Rend. Soc. Biol., tomo II, página 1493, 1926.
16. Florentin, P., Comp. Rend. Soc. Biol., tomo III, página 13, 1929.
17. Florentin, P., Comp. Rend. Soc. Biol., tomo III, página 71, 1931.
18. Florentin, P., Comp. Rend. Soc. Biol., tomo I, página 601, 1930.
19. Gallego, A. y Ruiz, C., Elementos de Histología General y especial Veterinaria.
20. Girard J., Traité d'Anatomie Veterinaire, 1841.
21. Henle, J., Tratado completo de Anatomía General, 1843.
22. Kölliker, A., Elements d'Histologie Humaine.
23. Lesbre, F. X., Elements d'Histologie, 1903.
24. Levi, G., Tratado de Histología, 1931.
25. Leyh, A., Anatomie des Animaux domestiques, 1870.
26. Marza, E. y Marza, V., Comp. Rend. Soc. de Biol., tomo II, página 234, 1929.
27. Marza, E. y Marza, V., Comp. Rend. Soc. de Biol., tomo III, página 236, 1929.
28. Maestre de San Juan, Tratado de Anatomía General, 1872.
29. Montané et Bourdelle, Anatomie regionale des animaux domestiques.
30. Moulouquet, P., Annales d'Anatomie Pathologique, página 610, 1933.
31. Prenant, A., Bovin, P. et Maillard, L., Traité de Histologie.
32. Pujula, J., Embriología del Hombre y demás Vertebrados, tomo II, página 40,
33. Sisson, S., Anatomía comparada de los animales domésticos.
34. Testut, L., Tratado de Anatomía humana.
35. Wagschal, L., Comp. Rend. Soc. de Biol., tomo II, página 1015, 1931.
36. Winiwarter, H. de, Comp. Rend. Soc. de Biol., tomo II, página 1445, 1926.

## El Primer Premio Nacional

en Conejos gigantes de España  
leonados lo tiene la

## GRANJA AZAHARA



PRIMEROS  
PREMIOS  
Y  
COPAS  
DE CAMPEONATO  
EN  
CUANTOS  
CONCURSOS  
SE HA PRESENTADO

VENTA  
DE  
REPRODUCTORES  
GARANTIZADOS

Visite esta Granja:

**Huerta Chiquilla**  
(Marrubial)

Correspondencia:

Carbonell y Morand, 6 (Productos Agro). - CÓRDOBA

## VICTORIA

INSTITUTO DE HIGIENE

SOCIEDAD ANÓNIMA

LABORATORIOS «VICTORIA» Y «FORT DODGE» REUNIDOS

### Sueros y Vacunas para Ganadería

LABORATORIOS DE NUEVA PLANTA  
PARA LA  
PRODUCCIÓN DE SUERO Y VIRUS  
CONTRA LA PESTE PORCINA

Director: Dr. IÑIGO MALDONADO  
ARCO, 14 - TELÉFONO, 1926  
**SALAMANCA**



PRODUCTOS BIOLÓGICOS  
para Veterinaria

## Laboratorio del Perpétuo Socorro

Representación general para Europa de la

**ANCHOR SERUM COMPANY**

- Avenida Mirat, 55 - Apartado Correos, 2 -  
- Teléfono, 1912. - SALAMANCA -

Sub-Agente y Delegado técnico para Sevilla, Córdoba, Jaén y su provincia:

## RAFAEL ORTIZ REDONDO

PROFESOR VETERINARIO

Cardenal González, 122 - Teléfono, 2484 - CÓRDOBA

**Viuda de Fernando López**

**Cereales - Salvados**

▼  
**Casa especial en piensos para el  
ganado**

▼  
**Servicio a domicilio**

**Precios reducidos - Peso exacto**

=====  
Teléfono 21-10

=====  
Gutiérrez de los Ríos, 34 (Esquina a Regina)

=====  
**CÓRDOBA**  
=====



Jesús María, núm. 1

**Serafín García Escribano**

**Córdoba**

Importación de huevos  
de todos los países

Disponible