
EL HORNERO

REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



Establecida en 1917
ISSN 0073-3407

Publicada por Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata
Buenos Aires, Argentina

Estudio histológico de los Trochilidae. Realizado en las especies argentinas (*Sappho- sappho*, *Hylocharis-chrysur*a y *Chlorostilbon-aureoventris*)

Negri, T.; Radice, J. C.

1942

Cita: Negri, T.; Radice, J. C. (1942) Estudio histológico de los Trochilidae. Realizado en las especies argentinas (*Sappho-sappho*, *Hylocharis-chrysur*a y *Chlorostilbon-aureoventris*). *Hornero* 008 (02) : 190-217

www.digital.bl.fcen.uba.ar

Puesto en línea por la Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

ESTUDIO HISTOLOGICO DE LOS TROCHILIDAE

REALIZADO EN LAS ESPECIES ARGENTINAS

(*Sappho-sappho*, *Hylocharis-chrysur* y *Chlorostilbon-aureoventris*)

POR LOS DOCTORES

TOMAS NEGRI

Jefe del laboratorio central del Hospital Rawson

Y

JUAN CARLOS RADICE

Médico agregado del laboratorio de Anatomía Patológica del Hospital Rawson.

Jefe interino y honorario del laboratorio de Anatomía Patológica del Hospital Pirovano.

Introducción. — Conocidas son por los naturalistas, las dificultades que existen para mantener en cautiverio al colibrí, pues la muerte le espera a corto plazo si no se le suministra una alimentación apropiada y completa (¹).

La creencia general de que es un ave inadaptable al cautiverio, debe desecharse, pues llegan en estas condiciones a un grado tal de docilidad, que comen en la mano de su cuidador.

Existe sin embargo un pequeño número de inadaptables que deben ser puestos en libertad, so pena de muerte por inanición.

Alimentación. — Grandes dificultades se nos presentaron en los comienzos para establecer un régimen apropiado y suficiente para estas pequeñas aves.

Se conoce la afición que éstas tienen por las sustancias dulces, alimentándose en estado libre del néctar de las flores (glucosa y levulosa), insectos, pequeños coleópteros, arañas, etc., que cazan al vuelo o en las flores, hojas, etc.

Como primera condición para llenar el régimen alimenticio se debe tener en cuenta este agrado por las sustancias dulces, pues se resisten a tomar cualquier alimento que no llene esta cualidad. Se ha tratado en segundo término de equilibrar en su alimentación los hidratos de carbono, proteínas, grasas, sales y factores vitamínicos imprescindibles.

(¹) El colibrí en cautiverio, TOMÁS NEGRI. *El Hornero*, Vol. VIII, 1941, pp. 25 a 30.

Al comienzo se les dió un régimen que poseía los elementos necesarios teóricamente de acuerdo al peso y calculados en exceso, considerando que el gasto energético de estos seres es muy alto.

Con este régimen se alimentaron a los pájaros, y su estado de supervivencia fué variable, hasta un año; pero eran fácil presa de las infecciones, trastornos digestivos, esteatorreas por probable hipovitaminosis del complejo B₂ o por carencia de algún factor del mismo, pues como se verá más adelante, el agregado de complejo B₂ completo en forma de levadura hizo desaparecer estos trastornos. Las infecciones que más frecuentemente se registran son producidas por el muguet (*Candida albicans*) tomando en sus comienzos la mucosa bucal, llegando en el período final a invadir todo el tractus digestivo.

Material utilizado. — Se ha efectuado el estudio histológico en los animales que a continuación se detallan, y para comparar las estructuras morfológicas registradas se han comparado con animales recientemente cazados.

CASO N° 1. — *Chlorostilbon aureoventris*, macho adulto. Datos clínicos: 10 meses de cautiverio, muere en 24 horas presentando como síntomas de enfermedad, debilidad muscular, plumas erizadas, disnea intensa, no presentando síntomas de enflaquecimiento ni pérdida de apetito, plumaje bien conservado.

CASO N° 2. — *Hylocharis chrysura*, adulto, 9 meses de cautiverio, muere en el término de 15 días, presentando como signos de enfermedad, enteritis con grandes pérdidas de líquido, esteatorrea, pérdida de apetito, enflaquecimiento, debilidad muscular.

CASO N° 3. — *Colibrí serrirostris*, recibido de Tucumán con una alimentación exclusiva de azúcar y miel, muere a las 48 horas en una noche de intenso frío.

CASO N° 4. — *Sappho sappho*, hembra recibido de Tucumán con una alimentación exclusiva de azúcar y miel, muere a las 48 horas de recibido, presentando disnea intensa y pérdida de apetito.

CASO N° 5. — *Chlorostilbon aureoventris*, macho, 7 meses de cautiverio, como signos anteriores a su muerte: dificultad para el vuelo, pérdida del apetito, muere súbitamente en buen estado general.

CASO N° 6. — *Chlorostilbon aureoventris*, recibido de Tucumán, enferma y muere a los 8 días de recibido, alimentación azúcar y miel, animal desnutrido, muere bruscamente.

FIGURA N° 1 (Esquema). — Pulmón. Coloración Hematoxilina de Mayer eosina.

- 1° saco aéreo en azul, sus células poliédricas limitantes.
- 2° bronquio con epitelio cilíndrico ciliado.
- 3° sacos aéreos con sus ramificaciones.
- 4° porciones terminales.
- 5° y 6° vasos ingurgitados de hematíes.

FIGURA N° 2 (Esquema). — Coloración Hematoxilina crómica punceau de xilidina de Gomori.

- 1° vellosidad intestinal con su banda.
 - 2° célula con secreción mucosa, volcando al exterior su contenido.
 - 3° núcleo celular.
 - 4° vellosidad, eje conjuntivo.
 - 5° capilar sanguíneo.
- Coloración Mallory Azan modificado por Gomori.
- 6° secreción mucosa saliendo al exterior por un pequeño orificio en la banda estriada.
 - 7° límite neto superior de dicha banda.
 - 8° banda.
 - 9° filamentos protoplasmáticos que llegan a los gránulos rojos basales de la banda.
 - 10° límite inferior de la banda en azul.
 - 11° zona clara amarilla.
 - 12° gránulos basales con cierto desorden célula con pequeña formación de mucus.
 - 13° gránulos basales.
 - 14° mucus.
 - 15° núcleo celular.
 - 16° gránulos rojos basales.
 - 17° protoplasma en contacto con membrana basal.
 - 18° membrana basal.
 - 19° núcleo de célula conjuntiva de la submucosa.
 - 20° submucosa tejido conjuntivo.

Coloración Mallory Mangini

- 21° formación con aspecto de cilia vista en algunos campos; probablemente artefacto de preparación por haberse disuelto el cemento.
- 22° banda con estriaciones azules.
- 23° zona roja laminar que en algunos campos se presenta doble.
- 24° límite superior del protoplasma celular.
- 25° célula epitelial.
- 26° lámina basal por debajo del cual está el conjuntivo (submucosa).

FIGURA N° 3. (Esquema). — Páncreas. Coloración Hematoxilina crómica punceau de Xilidina de Gomori.

- 1° célula del acini glandular externo.
 - 2° glóbulos rojos nucleados.
 - 3° células Beta del islote de Langerhans.
 - 4° células Alfa del islote con sus típicos gránulos protoplasmáticos acidófilos.
 - 5° tejido conjuntivo intersticial.
 - 6° conducto excretor.
- Coloración Mallory Azan Heindenhain modificado por Gomori.
- 7° célula alfa con gránulos protoplasmáticos rojos.
 - 8° capilar sanguíneo con hematíes.
 - 9° células Beta protoplasma gránulos azules.
 - 10° células Gama (C) agranulares descritas por Bensley en el cobayo.
 - 11° células de protoplasma fuertemente azul (células de Bloor) que tienen gránulos azul cielo y el citoplasma suele colorarse débilmente sin causa justificada.
 - 12° ídem anterior.
 - 13° acini glandular.



FIGURA Nº 1 (Esquema).

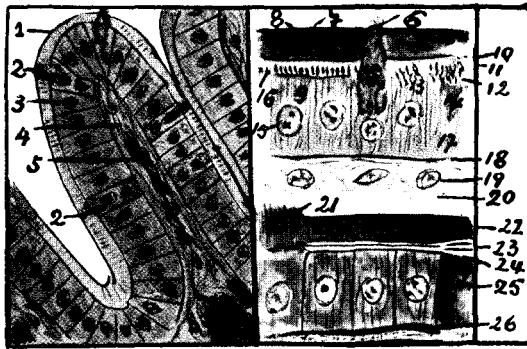


FIGURA Nº 2 (Esquema).

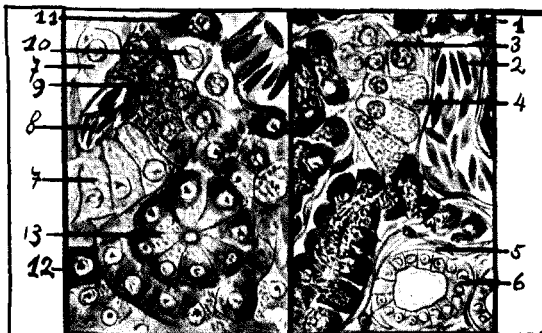


FIGURA Nº 3 (Esquema).

CASO N° 7. — *Sappho sappho*, 1 año de cautiverio, animal en buen estado general hasta 15 días antes de su muerte, en que presenta palpitations intensas, perceptibles a simple vista, alimentación N° 1 durante 8 meses, luego N° 2. Dos días antes del deceso edema generalizado, muere bruscamente, la nicotilamida en dosis de 1 mg. modifica días antes su taquicardia.

CASO N° 8. — *Hylocharis chrysura*, 8 meses de cautiverio, diarreas esteatorreas, desnutrición.

CASO N° 9. — Animal cazado en libertad, muerto y fijado rápidamente.

Técnica. — Los cuerpos han sido fijados en algunos casos con los órganos en forma aislada en formol al 10 %, otros en Bouin, Zenker y alcohol absoluto.

Se han efectuado cortes por congelación y en parafina, se ha investigado grasa con sudán III, glucógeno con el método de Best, se han hecho las siguientes técnicas microscópicas: Hematoxilina de Mayer eosina, Tricrómico de Masson, Azan de Heindenhain modificado por Gomori, hematoxilina crómica de Gomori, Van Gieson, modificación a la técnica de Mallory por Magini, oreína nítrica de Rubens Duval para fibras elásticas, impregnación argéntica por el método de Wilder para retículo en parafina, método para núcleo y retículo de Del Río Hortega en congelación.

Los preparados que suman unos cientos han sido archivados y serán objeto de estudios parciales con respecto a los diversos órganos.

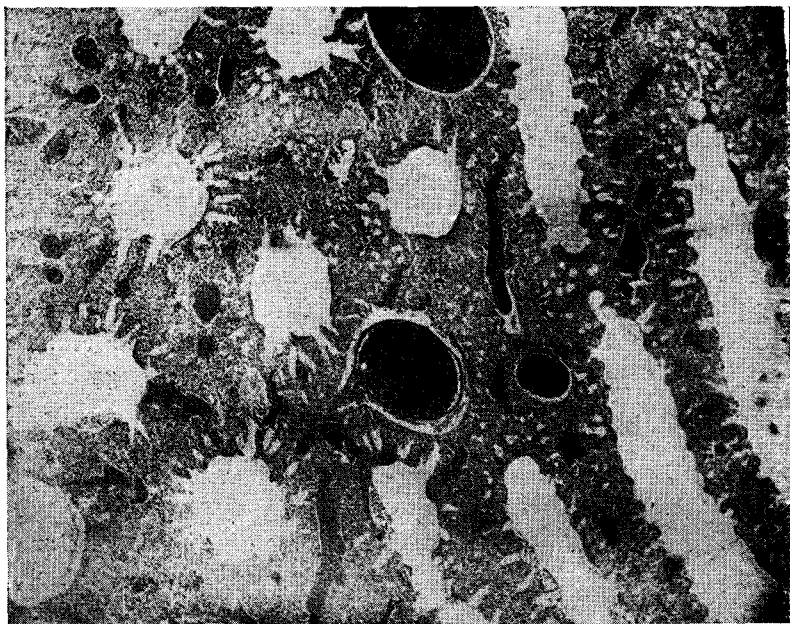
Histología normal. — **PULMÓN:** Bronquios constituídos en su porción interna por un epitelio cilíndrico simple, de protoplasma claro con gran cantidad de cilias vibrátiles, submucosa delgada, laxa, le sigue una pequeña capa muscular que une formaciones constituida por cartílago.

Los bronquios terminan en grandes sacos aéreos, recubiertos por células poliédricas o aplanadas, de protoplasma fuertemente basófilo, estos sacos aéreos se ramifican en conductos múltiples, radiales (ver microfotografía N° 1 y esquema N° 1). Existe en estos pulmones una abundante congestión, los capilares están fuertemente ingurgitados con hemáties.

Los alvéolos pulmonares (si así pueden denominarse las formaciones terminales de los conductos radiados del saco alveolar) son de tamaño grande, comparado con el volumen del pulmón, están recubiertos en su luz por células planas netamente mesenquimatosas y que serán motivo de estudios especializados ya que estos elementos pulmonares han sido considerados por algunos autores como células epiteliales; histiocitos endoteloides para Policard, quien los relaciona con el sistema retículo-endote-

lial, Batrianu considera a este endotelio alveolar un sistema a dos polos, uno aerógeno y otro sanguíneo. Se observan elementos semejantes a las placas anucleadas.

El revestimiento alveolar (considerado discontinuo para algunos autores) endotelio o epitelio, posee propiedades fagocitarias y metabólicas. Guerriero y Batrianu lo estudiaron en los pájaros en forma experimental, introduciendo aceite con gránulos de carmín en la tráquea y observaron que los epitelios de los sacos alveolares poseen una actividad fagocitaria muy desarrollada, aunque no pudieron determinar la emigración de estos elementos al intersticio.



MICROF. N° 1. — Pulmón. Sacos aéreos y vasos sanguíneos de diverso tamaño. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl XX. Cámara 56 centímetros.

Las células del saco aéreo según Guerriero y Batrianu no precipitan los colorantes ácidos, no presentando las características fisiológicas fundamentales de las pequeñas células granulosa de los mamíferos.

En igual forma Huguenin y Delarme demuestran la fagocitosis en el pulmón de los mamíferos en algunas células granulares y en los epitelios de los sacos aéreos de las aves.

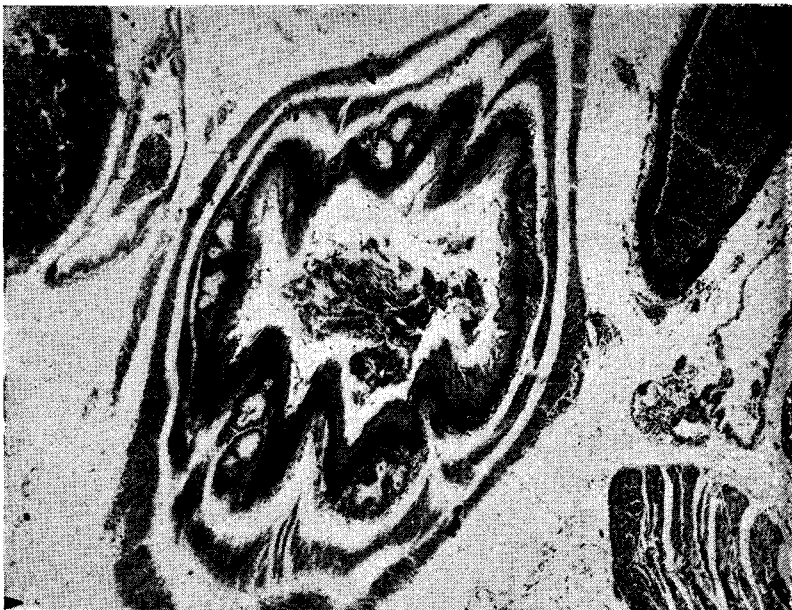
La presencia de células pulmonares cargadas con gotas de grasa, ha sido descrita por varios autores, en diversos animales de la escala zoológica y en el ganso con cebamiento, descubriéndose la llamada lipopexia

pulmonar (fagocitosis de la grasa) tan íntimamente ligada a la lipodíesis pulmonar (metabolismo de las grasas).

El pulmón, órgano múltiple en funciones, está ligado íntimamente al metabolismo de los lípidos: Binet, Verne, Parrot, Policard, Escudero, Mosto, Radice, etc.

En nuestros casos no hemos podido observar células con gránulos grasos en su protoplasma.

Las fibras elásticas han sido coloreadas circunscribiendo a los vasos sanguíneos de mediano y gran tamaño, es escaso, y nulo en parénquima, estando esto en relación con lo que generalmente se registra en las aves (Policard).



MICROF. N° 2. — Caso I. *Chlorostilbon aureoventris*. Coloración Hematoxilina de Mayer eosina. Corte transversal de esófago. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl XX. Cámara 56 centímetros.

El tejido reticular no se muestra muy abundante.

El pulmón está recubierto por un conjuntivo pequeño, no existe aquí pleura estando de acuerdo con Policard quien afirma que los pájaros y el elefante son animales desprovistos de pleura.

LA VESÍCULA BILIAR pese haber sido negada su existencia por Brehem fué reconocida histológicamente y aislada macroscópicamente.

Está constituida en su capa mucosa por un epitelio cilíndrico simple que cubre su luz. (Microf. N° 11).

EL HÍGADO posee normalmente gran cantidad de vacuolas (glucógeno), escasa cantidad de gotas grasas, las que difícilmente se observan.

El retículo envolvente es abundante y circunscribe de 4 a 5 células hepáticas, las que poseen una forma poliédrica núcleo central redondo con finos granos de cromatina. (Microf. N° 12 y 13).

CORAZÓN grande comparado con el volumen del animal, paredes gruesas, fibras musculares estriadas, discreto retículo intersticial, escaso conjunto colágeno. (Microf. N° 21).



MICROF. N° 3. — Caso N° 1. *Chlorostilbon aureoventris*. Coloración hematoxilina de Mayer esocina. Límite entre esófago y estómago. A un costado del preparado Hígado. Objetivo 8. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

AORTA de gruesa pared, constituida en casi su totalidad por fibras elásticas.

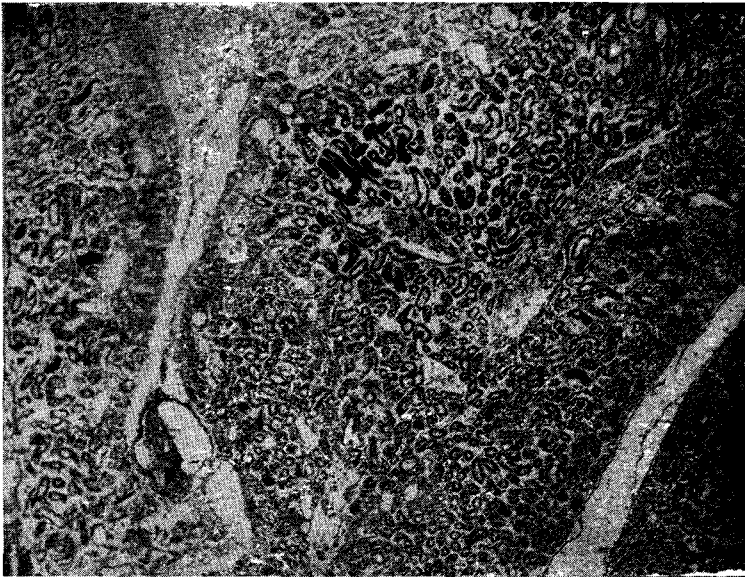
SISTEMA MUSCULAR VOLUNTARIO: músculos pectorales 2 veces y $\frac{1}{2}$ el valor del tórax, colágeno no muy abundante, frecuente retículo envolvente de la fibra muscular, constituido por finas hebras paralelas longitudinales y circulares en íntimo contacto con el sarcolema, es digno de hacer notar la intensa vascularización que poseen estos músculos. Microfotografía N° 14).

TEJIDO CONJUNTIVO GRASO: es notable la falta de tejido graso aunque en los mesos peritoneales es dable observar formaciones grasas de tipo lipoblástico. La grasa visible por el Sudan III en estos animales es sumamente escasa.

EL ESÓFAGO (ver microfotografía N° 2), está constituido por un epitelio pavimentoso estratificado con una capa córnea; esta capa posee distinto grosor según los animales estudiados, constituida por elementos laminares paralelos.

El cuerpo mucoso es de regular grosor y la capa basal cilíndrica.

Puede observarse en todo el trayecto del esófago, pero especialmente en su porción superior (laringe) e inferior cardíaca (límite con estóma-



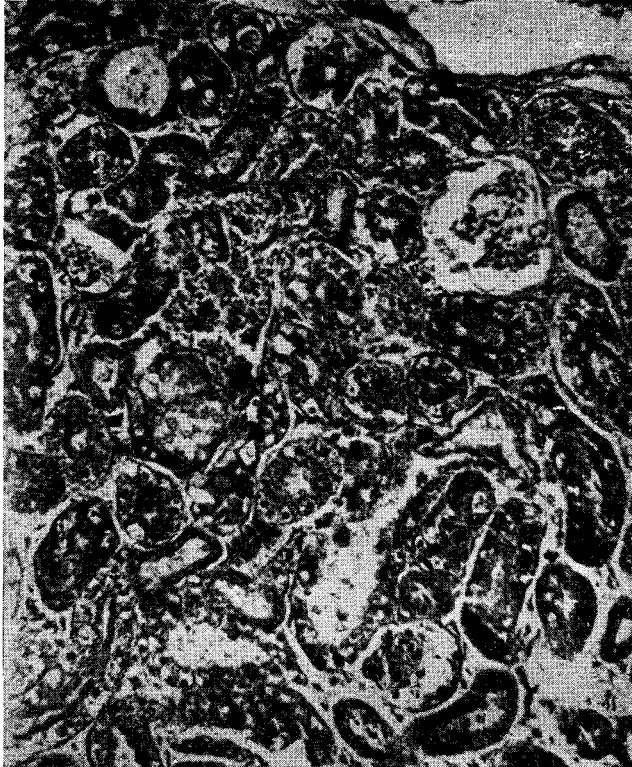
MICROF. N° 4. — Caso 2. *Hylocharis Chrysura*. Coloración Hematoxilina crómica de Gomori. Riñón con formaciones granulares. Objetivo Zeiss 8. Ocular K. 4 X. Cámara 56 centímetros.

go) la existencia de formaciones glandulares mucosas constituidas por células cilíndricas de protoplasma claro.

El corion conjuntivo escasamente infiltrado, existen por último las capas musculares externas.

El epitelio esofágico (pavimentoso estratificado) cambia bruscamente su estructura en una línea que forma el límite inferior del esófago y porción inicial del estómago (cardias) aquí se continúa con formaciones glandulares recubiertas por un epitelio cilíndrico simple con diversos elementos celulares de protoplasmas acidófilos, Oxínticas de Langley, y

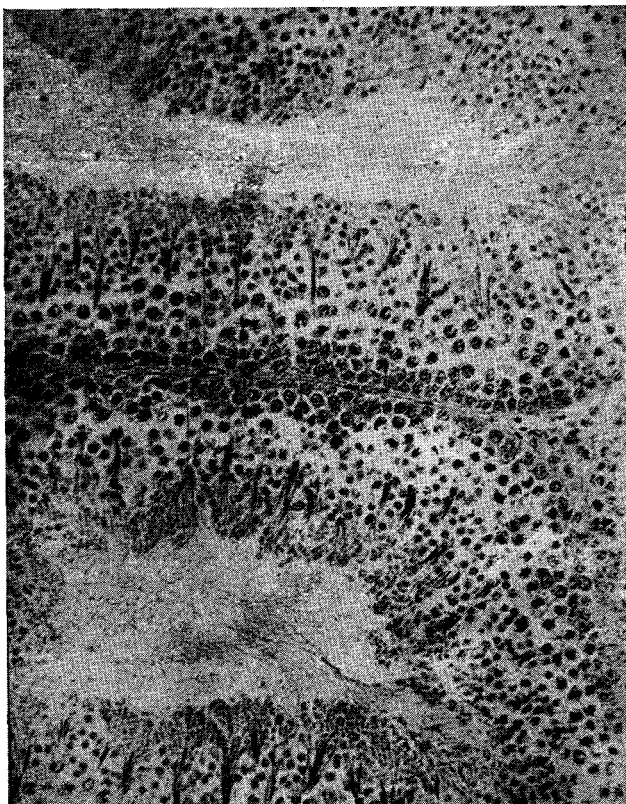
células de protoplasma claro o ligeramente basófilo que corresponden al estómago (ver microfotografías N^o 3 y 15) posee este último una gruesa capa muscular separada del epitelio glandular por submucosa y corion con su muscularis-mucosa, le siguen dos capas musculares una de fibras longitudinales y otra transversal o circular, los envuelve un manguito conjuntivo.



MICROF. N^o 5. — Caso 2. Preparación 25. Coloración Hematoxilina crómica de Gomori. Riñón alteraciones degenerativas del epitelio de los tubull., edema del glomérulo, formaciones granulares en el interior de tubos atrofiados. Objetivo Zeiss 40. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

INTESTINO DELGADO: Constituido por múltiples repliegues epiteliales formado por epitelio cilíndrico simple con una gruesa chapa continua que se presenta como un barniz que toma toda la superficie libre celular; con las diversas técnicas y examinadas con objetivo de inmersión se puede diferenciar en esta chapa epitelial estriaciones (ver dibujo esquemático N^o 2 y microfotografía N^o 16) que en ocasiones se presentan como conductillos preestablecidos, lo que ya fuera indicado por otros autores (Cajal, etc.). Con otras técnicas suele observarse como una cutícula con

bastones rígidos (Heidenhain, Schiefferdecker, Cajal, etc.) unidos por un cemento homogéneo y fácilmente alterable. Por debajo de esta capa suele observarse una capa de gránulos que han tomado fuertemente en rojo el Azan de Heidenhain modificado por Gomori (ver lámina N^o 2).



MicrOF. N^o 6. — Caso 9. Normal. Coloración Hematoxilina de Mayer eosina. Testículo con los diversos elementos de la capa germinativa (espermatogonias espermatocitos espermatides). Objetivo Zeiss 40. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

En sentir de Heidenhain y Schiefferdecker cada bastoncito de cada placa se continúa con un hilo del retículo protoplasmático y ofrecerá a su paso por dicha membrana granulosa, un minúsculo engrosamiento (grano basal) Cajal.

Estas formaciones nos ha parecido haberlas diferenciado con las técnicas utilizadas presentándose en algunos casos; también se ha observado en ocasiones que la banda presentaba en su borde libre pequeños filamentos semejantes a cortas cilias lo que puede interpretarse como un

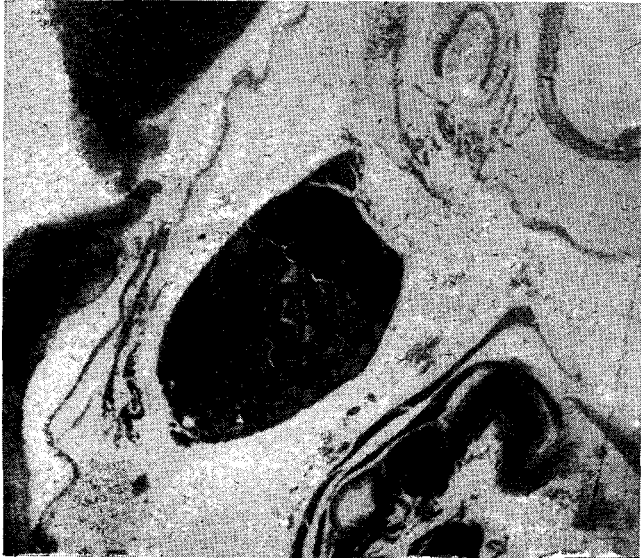
artefacto de preparación, pero recuerdan por su estructura a las células ciliadas del intestino del *Helix hortensis* descrito por Levy.

La cutícula estriada es considerada por Levy como ciliias aglutinadas por una sustancia sementadora intersticial dando en conjunto la impresión de un reborde refringente y denso.

PÁNCREAS: el páncreas se encuentra diseminado en los mesos.

La glándula exócrina constituida por células prismáticas, reunidas formando acinis con una pequeña luz central. El núcleo rechazado hacia la base celular con un grueso nucleolo, el protoplasma ligeramente basófilo y areolar, en la porción que da a la luz es francamente granular.

Los islotes de Langerhans son de diversa forma y tamaño, siendo más



MICROF. Nº 7. — Caso 2. *Hylocharis Chrysura*. Coloración Hematoxilina crómica de Gomori. Tiroides y paratiroides en contacto con esófago y tráquea. Objetivo Zeiss 8. Ocular K14 X. Cámara 56 centímetros.

grandes aquellos que se encuentran en las porciones de páncreas situados en los mesos, lejos de su inserción. (Microf. Nº 17, 19 y 20).

En ellos puede distinguirse con la técnica Mallory-Heindenhain Azan modificada por Gomori, células prismáticas grandes, de protoplasma finamente granular, acidófilo, gránulos rojos brillantes, núcleo redondo lateralizado hacia un extremo de la célula con finos y medianos gránulos de cromatina, y 1 ó 2 nucleolos, son éstas las llamadas células Alfa. Otros elementos más pequeños poliédricos semejante a una célula hepática, núcleo grande vacuolado, con finos gránulos de cromatina generalmente

con dos nucleolos, el protoplasma con gránulos azules, distribuidos de suerte que en algunas células se presentan acumulados y otras veces dispersos, en ocasiones el protoplasma celular; toma en algunas zonas una coloración azul uniforme.

Algunas células parecen poseer escasos gránulos rojizos, estos elementos pueden ser indentificados con las llamadas células Beta.

Se observan también células de tamaño semejante a las Beta con núcleo del mismo aspecto y con un protoplasma intensamente vacuolado sin granillos, elementos semejantes a las células Gama (C) que según Gomori serían células Beta con escasos gránulos.

Existen células que con esta coloración poseen protoplasma azul oscu-



MICROF. N° 8. — Caso 9, normal. Testículo. Coloración orceina nítrica de Rubens Duval. Objetivo Zeiss 8 Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

ro, uniforme, núcleo grande con gruesos gránulos de cromatina, nucleolo rojo intenso, de gran tamaño, en el cual puede diferenciarse una pequeña vesícula clara y que podría identificarse en parte con las células Delta de Bloon, ya que según Gomori (en desacuerdo con Thomas) el Azan, único colorante útil para las células Delta, muestran en su protoplasma finos gránulos azules, aunque deja constancia que sin causa justificada estas células se colorean débilmente (ver Lámina N° 3 y Microf. N° 18).

Con la hematoxilina crómica punceau de xilidina de Gomori las células Alfa se observan con granulaciones rojas netas.

Las células que corresponden al páncreas exócrino se colorean en forma diversa según la técnica utilizada (ver lámina Nº 3).

Los conductos excretorios poseen un epitelio poliédrico, protoplasma claro, núcleo grande, redondo, cromatina en finos y medianos gránulos.

RIÑONES: son polilobulillados dando el aspecto de una hoja de higuera, poseen una cápsula muy tenue conjuntiva.

Se diferencian conductos con epitelio poliédrico, de tamaño diverso, algunos con formaciones de bandas estriadas.



MICROF. Nº 9. — Caso 6. *Chlorostilbon Aureoventris*. Suprarrenal en contacto con riñón e hígado. Coloración de Mallory, modificación de Manjini. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

Existe abundante vascularización, los capilares generalmente están ingurgitados con hematíes.

Los glomérulos de Malpighi poseen en su interior, en el ramillete vascular, gran cantidad de células con protoplasma abundante, basófilo, núcleo grande, con medianas granulaciones de cromatina y de aspecto esponjoso (ver Microf. Nº 4 y 5).

EL TESTÍCULO: órgano abdominal en íntimo contacto con otros órganos (ver Microf. Nº 6 y 8).

Pueden diferenciarse los conductos seminíferos.

Las células intersticiales con un núcleo grande vacuolado y protoplasma areolar.

Cada tubo seminífero está circunscripto por una tenue membrana conjuntiva, con células de núcleo fusiformes, sobre esta capa descansan las espermatogonias, células poliédricas de protoplasma abundante, finamente granular, núcleo grande, con finos y medianos gránulos de cromatina, en algunos campos se observan células que descansan sobre las anteriores



MICROF. N° 10. — Caso N° 1. *Chlorostilbon aureoventris*. Bazo con hemorragia subcapsular. Arteria con gruesa capa elástica. Coloración oroesina nítrica de Rubens y Duval y hematoxilina de Mayer. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

y que poseen menor cantidad de protoplasma y cromatina pulverulenta (espermatogonias pulverulentas de Regaud).

Se observan también espermatogonias de núcleo costroso (Regaud) de cromatina gruesa anastomosada, le siguen espermatocitos, espermatides y espermatozoides.

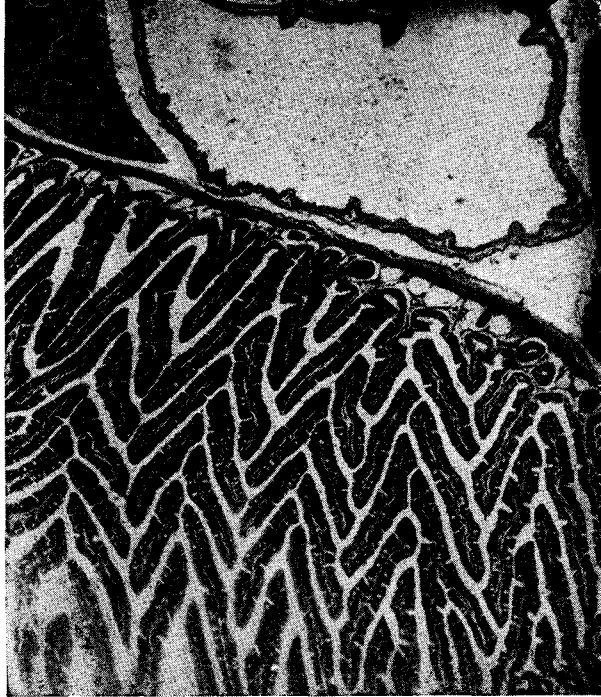
Los espermatozoides con formación cefálica cromática larga, cilíndrica, terminando en una punta roma, la cola larga es muy fina.

Los espermatozoides se encuentran siempre reunidos en ramilletes sobre células alargadas, de forma piramidal, con su base mayor descan-

sando sobre la membrana del tubo seminífero, y su vértice truncado da nacimiento a los ramilletes de espermatozoides ya descritos, poseen un núcleo grande vesiculoso central.

Estos elementos son los llamados espermatoblastos por Ebner, células de sostén de Müller, células de pie de Benda, células de Sertoli, etc.

TIROIDES: de pequeño tamaño, constituida por folículos coloides pe-



MICROF. N.º 11. — Caso 2. *Hylocharis Chrysurus*. Coloración hematoxilina eosínica de Gomori. Vesícula biliar: En contacto con intestino, páncreas e hígado. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara de 56 centímetros.

queños y con epitelio poliédrico, la paratiroides posee 1/3 del volumen total de la tiroides (ver Microf. N.º 7).

SUPRARRENAL: con las características propias de las aves, cortical y medular en parte en íntimo contacto, y en parte entremezclada, disposición propia de las aves, reptiles y batraceos.

En los animales inferiores existen dos formaciones completamente distintas. 1.º El cuerpo interrenal, situado entre los dos riñones y que deriva del epitelio del celoma y representa la cortical del hombre. 2.º El cuerpo

suprarrenal, que procede del esbozo del gran simpático sustancia cromóafin, es una formación paraganglionar.

En los animales superiores el cuerpo interrenal dará la cortical y el cuerpo suprarrenal la porción medular, la penetración del cuerpo suprarrenal en la interrenal se observa en la escala zoológica y en la evolución embrionaria (Herisson) (ver Microf. N° 9).



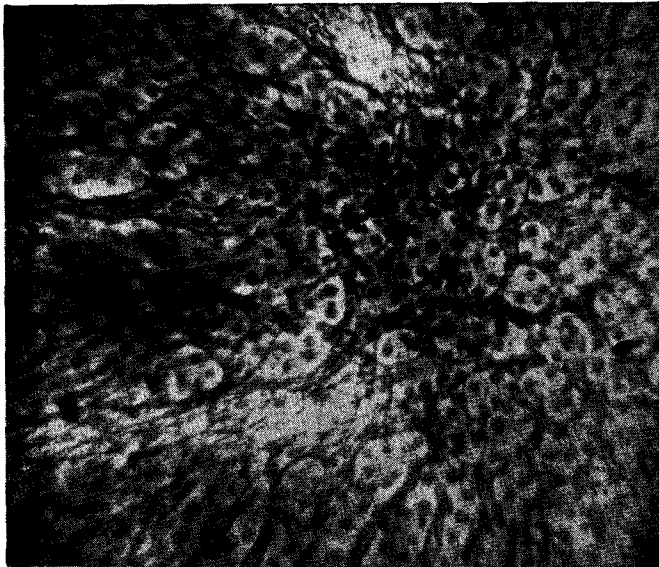
MICROF. N° 12. — Hígado, impregnación argéntica de Del Río Hortega. Objetivo Zeiss 8. Ocular K1 4 X. Cámara 56 centímetros.

BAZO: órgano derivado de la hoja media, para muchos autores tiene su origen en el mesenterio, para otros (Pinto) en los vertebrados, es de origen mesenquimal, el epitelio celomático participa en su formación (ver Microf. N° 10) posee una gruesa cápsula rica en fibras elásticas.

La pulpa, blanca, foliculo de Malpighi, con su zona central germinativa y células mesenquimatosas con una o dos arterias de pequeño tamaño, con abundantes fibras elásticas en su pared, la porción externa del foliculo está constituida por células linfoides, es dable observar elementos multinucleados, células megacariocitoides.

La pulpa roja con hematíes que han perdido su hemoglobina y en los cuales se observa una fragmentación del núcleo el que toma a veces aspecto moniliforme, se registra en estos elementos cromatolis y pycnosis.

Consideraciones generales. — Si se tiene en cuenta la rapidez de movimiento que poseen estos animales a los cuales se les ve atravesar el espacio con una velocidad de vuelo tan grande que resulta difícil poderlos seguir con la vista, y a este respecto Waterton dice: «surcan el espacio con la velocidad del pensamiento»; esta particularidad explica en primer lugar la cantidad enorme de músculos que poseen, así como la pequeña cantidad de grasa que se registra en su organismo. El alto



MICROF. N° 13. — Caso 3. *Colibri serrivestris*. Hígado, impregnación argéntica de Del Río Hortega. Objetivo Zeiss 40 X. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

gasto energético que deben desarrollar estos animales, ya fuere para utilizarlo como energía de movimiento, o la gran pérdida de calorías que se explica por poseer los mismos gran superficie de irradiación debido a su volumen exiguo, se deduce la necesidad que poseen de alimentarse continuamente. Sus funciones digestivas se realizan en pocos centímetros de la longitud total con que cuenta el sistema digestivo y es factible la transformación y absorción si se considera la abundante cantidad de repliegues de la mucosa intestinal que aumenta la superficie de contacto. Tienen intestino grueso pequeño y si tenemos en cuenta que las bacterias

intestinales colibacilos tienen y forman vitamina K en grandes cantidades: se explica que pueda acontecer aquí lo que ya ha sido registrado en el pollo que tiene un intestino grueso muy corto absorbe y sintetiza muy escasa cantidad de vitamina K y por eso requiere un aporte exógeno grande de esta vitamina con la alimentación, enfermando éste muy fácilmente por avitaminosis. En los mamíferos cuyo intestino grueso es más largo y la superficie de absorción mucho mayor esto no se produce.

Un hecho de observación interesante es la facilidad con que estos animales regulan su temperatura en relación al gasto energético; por ejemplo si el animal ha ingerido una cantidad de alimento insuficiente re-



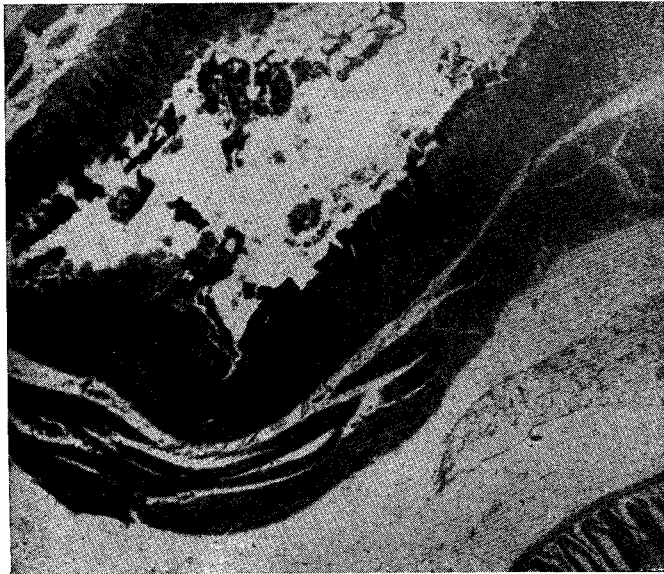
Micror. N° 14. — Impregnación argéntica de Del Río Hortega. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

duce su temperatura muy por debajo de la normal, esta baja intensa de su temperatura se acompaña de reducción del número de respiraciones y de contracciones cardíacas, es decir su metabolismo basal está reducido al mínimo.

Esto no trae aparejada la muerte del animal como pudiera suponerse y es suficiente suministrarle calor y alimento para sacarlo del estado de letargo y volverlo a la vida de relación, este fenómeno no es momentáneo, pues puede durar horas y acontece generalmente al atardecer para prolongarse toda la noche desapareciendo al despuntar el alba.

El hecho de poseer un cuerpo muy pequeño que llega, en algunas especies, a ser apenas más grande que un zángano (Brehm) permiten ser fijados y estudiados fácilmente en su totalidad por cortes seriados, lo que facilita el estudio en conjunto del mismo, con respecto a las alteraciones estructurales, macro y microscópicas, relacionadas con la alimentación, sus déficits parciales o totales, o teniendo en cuenta los diversos factores: vitaminas, sales, etc.

Es decir en el escaso espacio de un preparado histológico de 4 centímetros cuadrados de un corte del animal tomado en forma oblicua puede tenerse a la vista todos (o la mayoría) de los órganos de la economía y



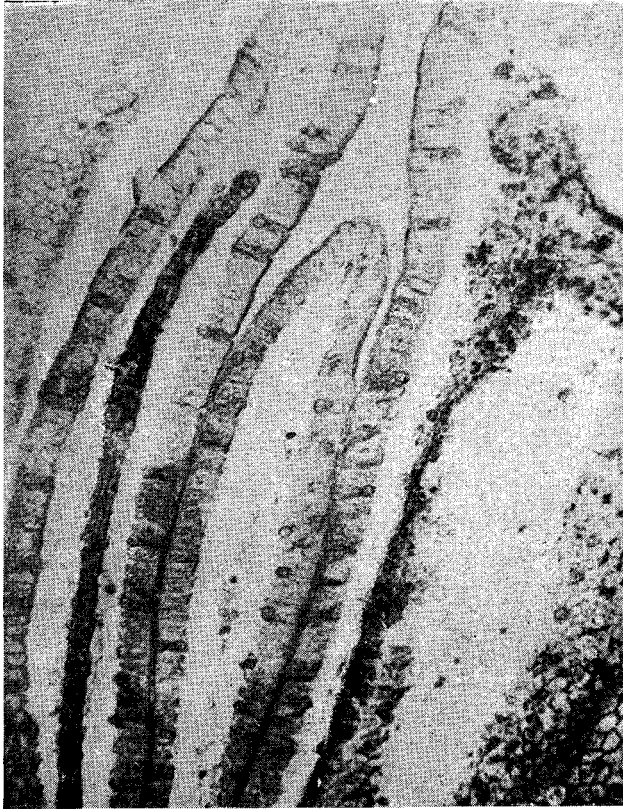
MICROF. N° 15. — Caso I. *Chlorostilbon aureoventris*. Estómago. Coloración hematoxilina de Mayer eosina. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

en un solo preparado formular posibilidades. Esto hace pensar que puede ser un magnífico medio de estudio.

Estudio de conjunto de los casos estudiados.—Los casos N° 2 y 5 aunque ambos pertenecen a especies distintas, poseen en común 9 y 7 meses respectivamente de cautiverio, presentan formaciones granulares calculosas únicas o reunidas en el interior de los conductos uriníferos, en cavidades cuyo epitelio se ha aplanado y en ocasiones ha desaparecido.

El hecho de haber podido diferenciar en los islotes del páncreas por

medio de las técnicas preconizadas por Gomori la presencia de células Beta de protoplasma con granulaciones azules, células que han sido relacionadas con el metabolismo de los hidratos de carbono, después de las experiencias de Allen y Homans. La presencia de células Alfa con gránulos rojos en su protoplasma, las que se encuentran francamente hiper-



MICROF. N° 16. — Caso 6. *Hylocharys chrysura*. Intestino delgado, intenso edema del conjuntivo. Objetivo Zeiss 40. Ocular KI 4 X. Cámara 56 centímetros.

trofiadas en los animales estudiados que han permanecido en cautiverio o han muerto después de una alimentación a base de azúcar y miel (2, 3, 4, 5) crean un problema interesante con respecto a su interpretación funcional, si se tiene en cuenta la opinión de Thurlo B. Thomas al afirmar que estando las células Beta comprometidas en el metabolismo de los hidratos de carbono, es de suponer que las células Alfa o Beta, ambas o una de ellas, pueden estar en relación con la hormona lipocaica de Dragstedt (hormona relacionada con el transporte y la utilización de las grasas en el organismo).

Aunque bien podría suceder como afirma Vincent, que si bien los islotes de Langerhans, que con algunas formas de coloración, permiten diferenciar células determinadas, esta diferenciación podría indicar distintas fases de actividad celular y no clases distintas de células.



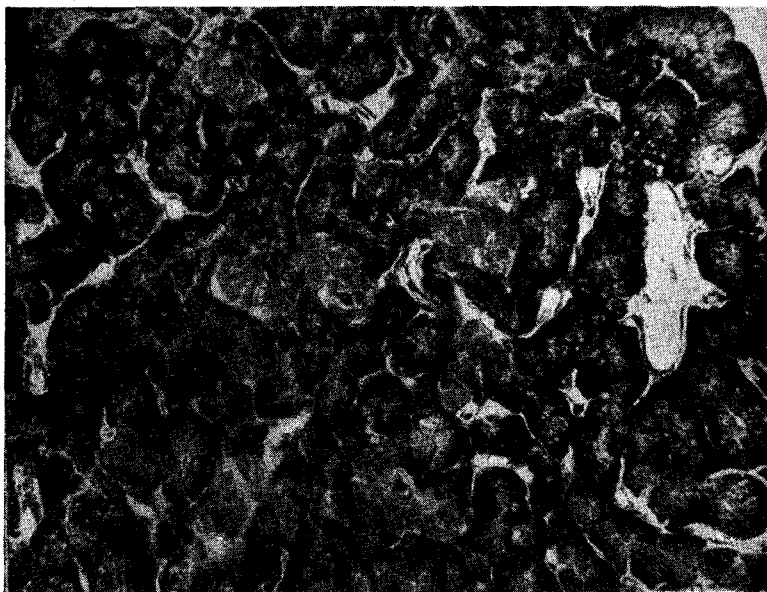
MICROF. N° 17. — Páncreas animal normal. Coloración hematoxilina de Mayer eosina. Páncreas con su islote de Langerhans. Objetivo Zeiss 40. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

La escasa presencia de grasa en las células hepáticas de estos animales tanto en libertad, como en cautiverio, llama fuertemente la atención, si se tiene en cuenta que Loewy describe a este órgano como una máquina para quemar grasas, aunque Terroine y Weill demostraron que como depósito de grasa circulante la lipopexia hepática nunca pasa del 6 %.

Las alteraciones del tubo digestivo, el edema (caso 1, 4, 5, 6) intenso de los ejes conjuntivos papilares y la hipersecreción mucosa del epitelio intestinal (caso 1, 4, 5 y 6). Estos casos presentaron esteatorrea, lo que se pudo comprobar químicamente por el examen de las deposiciones (que

estaban constituidas por gran cantidad de grasas neutras y jabones de ácidos grasos), estas alteraciones pueden ser debidas a una hipovitaminosis del complejo B₂, y el agregado del complejo en la alimentación las hizo cesar, tiene esta observación sus puntos de contacto con la enfermedad celíaca, Sprue, que sufre el hombre, ya que Fanconi Gyorgy y Widenbaver afirman que la enfermedad celíaca del hombre es debida a una secreción insuficiente de las cápsulas suprarrenales, secundaria a una avitaminosis B₂ e indican dichos autores el tratamiento de esta enfermedad con preparados de B₂ Riboflabina.

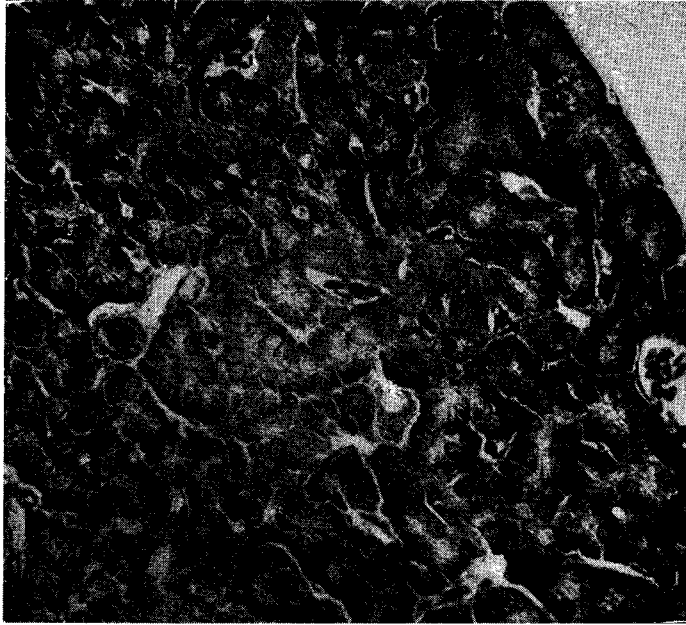
La presencia de lesiones vasculares, con hemorragia en bazo, hemorragias intersticiales cardíacas, etc., hizo pensar que podían estar condicio-



MICROF. N° 18. — Caso 3. *Colibri serrirostris*. Coloración de hematoxilina crómica de Gomori. Páncreas. Abundante cantidad de células alfa. Objetivo Zeiss 40. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

nadas a carencia de vitamina K, factor antihermorrágico liposoluble (Almquist y Stokstad en Berkeley, California y Dam y Schonheyder en Copenhague en 1935 comprobaron simultáneamente que las hemorragias en los pollos, son provocadas por un aporte insuficiente del factor dietético liposoluble, presente en las hierbas y hojas verdes, que fué denominado vitamina K o factor antihermorrágico).

A diferencia del organismo de las aves en el mamífero no se ha podido producir hemorragias u otros síntomas atribuibles a un carencia K, por lo que se creyó al principio que esta vitamina desempeña una función



MICROF. N° 19. — Caso 3. *Colibri serrirostris*. Coloración Azan de Heidenhain modificado por Gomori. Páncreas, coloración selectiva del islote. Objetivo 40. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.



MICROF. N° 20. Caso 9. Normal. Coloración hematoxilina de Mayer eosina. Páncreas con sus islotes. Intestino con gran cantidad de repliegues de la mucosa. En un extremo hígado. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

solamente en el organismo de los pájaros, Dam demostró la necesidad de la vitamina K en el organismo de los mamíferos, quienes cubren sus necesidades absorbiendo la vitamina K sintetizada por las bacterias al nivel del intestino grueso.

La escasa cantidad de fibras elásticas, que se visualizan en pulmón nos hace pensar que posiblemente el acto respiratorio sea activo tanto en



MICROF. N° 21. — Caso 3. *Colibri serrirostris*. Corazón. Impregnación argéntica de Del Río Hortega. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara 56 centímetros.

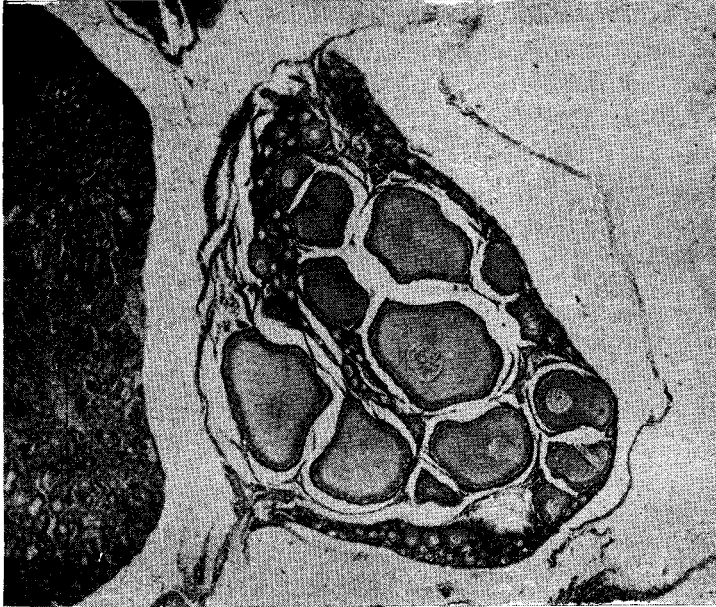
la expiración como en la inspiración y la observación de estos pequeños seres en reposo muestran movimientos inspiratorios y expiratorios netos.

Fáltanos agregar, que habiendo conseguido en la actualidad, prepararles un régimen en el cual se han reemplazado las vitaminas del comercio por las vitaminas al estado natural, agregando al régimen todos los elementos que suponemos indispensables, estas avecillas viven en plena salud varios años. (Aún no conocemos su longevidad).

El régimen actual es el siguiente:

Actualmente se tiene un buen número de estas aves en cautiverio a

las que se le da una alimentación calculada en forma empírica tratando



MICROF. N° 22. — Caso 5. *Chlorostilbon aureoventris*. Ovario con óvulos. Coloración hemaxoxilina drómica de Gomori. Objetivo Zeiss 8. Ocular Kl 4 X. Cámara de 56 centímetros.

de balancear los diversos alimentos y factores; consta esta alimentación de:

Harina de maíz	17,5 gr %
» de trigo entero	20 » »
» de gluten	12 » »
» de soja	5 » »
Polvo de leche descremada y desecada ..	22 » »
Polvo de corazón bovino	12,5 » »
Salvado de arroz	10 » »
Malta Wander	5 » »
Cloruro de Sodio	5 » »
Gluconato de Calcio	2,5 » »
Levadura de cerveza en polvo	2,5 » »

Todo finamente molido y mezclado, 10 gramos de esta mezcla más 40 gramos de leche fresca y 80 gramos de agua se hacen hervir 5 minutos.

Agregar a 100 gramos del cocimiento 100 gramos de:

Jugo de lechuga	50 gr %
» » zanahoria	20 » »
» » espinaca	10 » »
» » manzana	10 » »
» » naranja	10 » »

endulzar con 2,5 % de azúcar más 7,5 % de miel.

Se pasa todo por un fino tamiz.

Cada avecilla consume aproximadamente 10 c. c. de la mezcla por día.

Con esta dieta viven bien, no se presentan en ellas bajas de temperatura, tan común en los hipoalimentados, a pesar de haber pasado un invierno crudo como el de este año, en el cual se llegó a registrar temperaturas de varios grados bajo cero.

Los animales sometidos a este régimen poseen gran agilidad, vivacidad, rapidez de vuelo, espíritu de lucha, que son características propias de estos animales en libertad. >

Conclusiones. —

1. — Existe en estas aves una vesícula biliar.
 2. — El hígado está constituido por cordones o tubos epiteliales de 4 a 5 elementos circunscripto por retículo.
 3. — El corazón es grande comparado con el volumen del animal.
 4. — La aorta está constituida casi en su totalidad por fibras elásticas.
 5. — El tejido graso ordinario es escaso.
- El músculo pectoral tiene $2\frac{1}{2}$ veces el valor del tórax, posee escaso colágeno.
6. — Los pulmones no poseen pleura, tienen escaso retículo y casi no existe tejido elástico.
 7. — El esófago está formado por epitelio de revestimiento pavimentoso estratificado, posee glándulas mucosas en cardias y porción superior.
 8. — El intestino delgado posee un epitelio con chapa y se descubren estriaciones, corpúsculos, y filamentos protoplasmáticos.
 9. — En el páncreas se han podido diferenciar en los islotes de Langerhans:

Células Alfa de protoplasma acidófilo (relacionadas con el metabolismo lípido).

Células Beta de protoplasma con granulaciones azul (relacionadas con el metabolismo de los glúcidos).

Células Gama de Bensley protoplasma incoloro vacuolado (puede no ser más que una variedad funcional de las células Beta).

Células de protoplasma fuertemente azul semejante a las células de Bloon.

No se han observado aquí las células E descritas (Thomas, 1937) en un marsupial la *Zarigüeya*, no se han observado las células de Bayley de protoplasma oxífilo que han sido vistas entre las células conectivas del páncreas a las técnicas anteriores del mismo autor.

10 — Las experiencias realizadas permiten afirmar que el Colibrí es un ave adaptable al cautiverio, lo que facilita la investigación.

11. — El poseer un volumen exiguo permite en cortes histológicos oblicuos el estudio de casi todos los órganos del animal en un solo preparado.

12. — La presencia de cálculos uriníferos y lesiones del epitelio renal serán estudiados experimentalmente, tratando de relacionar los mismos con las carencias de vitamina A, tratando de reproducirlas experimentalmente.

13. — La gran cantidad de glucógeno en hígado y escasa cantidad de grasa debe estar en relación en parte con la proporción de hidrato de carbono y grasas de la dieta.

14. — La presencia de células Alfa en páncreas, las que se encuentran aumentadas en los animales alimentados con dieta rica en hidrato de carbono crean un problema con respecto a la interpretación funcional de las mismas que podrá ser dilucidado quizás en experiencias posteriores.

15. — El agregado de complejo B₂ en forma de polvo de levadura ha hecho desaparecer las esteatorreas en los animales en supervivencia.

16. — El agregado de vitamina K al estado fresco (jugo de espinaca y lechuga) en los animales que se siguen, tiene que haber corregido, de acuerdo a su perfecto estado de salud, las alteraciones hemorrágicas que se han observado en los casos descriptos.

17. — Las aves que se poseen en la actualidad han llegado algunas a más de dos años de supervivencia y en caso de muerte se tratará de determinar si la alimentación actual es completa o posee carencias.

18. — La coloración Hematoxilina crónica punceau de Xilidina de Gomori es superior (como método diferencial) para las células Alfa del páncreas a las técnicas anteriores del mismo autor.

(1) Trabajo realizado en el laboratorio de Anatomía Patológica y centro diagnóstico de neoplasias N° 1, Hospital Rawson que dirige el Profesor Doctor Domingo Mosto y en el laboratorio central del Hospital Rawson que dirige el Doctor Tomás Negri.

BIBLIOGRAFÍA

- GUERRIERO et BATHIANU: *Sobre la función coloidopéxica ultrafagocitosis y el poder fagocitario de los elementos celulares del pulmón de los pájaros* (« C. R. Soc. Biol. », 164, 1930, pág. 87).
- BINET, L., J. VERNE y L. PARROT: *Histofisiología de los lípidos pulmonares influencia del cebamiento* (« C. R. Soc. Biol. », 125, 356, 358, 37).
- CAJAL y TELLO: *Histología normal*, 1928.
- POLICAD: *El pulmón*.
- NEGRI, TOMÁS y RADICE, JUAN CARLOS: *Las lesiones histopatológicas registradas en el colibrí en cautiverio* (Congreso de Anatomía, Histología y Cirugía de Córdoba. 1942).
- PINTO, CARLOS: *Sullo Sviluppo della Milza nei vertebrati* (« Archivo de Anatomia e di Embriologia », 1904, 3, pág. 370).
- COSTA, CELESTINO: *Da Vappareil Surrenal* (« Presse Medicale », 8 Sept. 1923, página 769).
- SHARPEY y LEHFER: *Histología*.

TESTUT: *Anatomía humana*.

GOTTA, H.: *Vitamina B. et Glande sexuelle* («Memoire de la Soc. Biol.», 1923, pág. 373). *Sur le developpement des cortex surrenale du chat notes de organogenesis y citogenesis* («Bull. Soc. Portug. Science Naturelle», VII, 1916). *Structura et histogenesis du cortex surrenale des mammiferes* («Compt. Rend. Ass. Anat.», XIII, Reun Gaus, 1922).

THURLO, B. THOMAS: *Componentes celulares en los islotes de Langerhans en los mamíferos* («The American Journal of Anatomy», año 1932, 62, pág. 31).

GOMORI, G.: *Coloración diferencial para los tipos de células en los islotes pancreáticos* («The American Journal of Patology», 15, 1939, pág. 497).

GOMORI, G.: *Estudio de las células del islote pancreático* («The Anatomical Record», 1939, 74, pág. 439).

VICENT, S.: *Los islotes de Langerhans no son órganos separados* (Jamaco, julio 15, 1924, pág. 138).

GUERCIO, F. y S. RIBONI: *Contenido de lípidos hepáticos en la rata grávida, en el ayuno y durante la digestión, y en particulares condiciones alimenticias* (Annali de Clínica Obstétrica y Genología», 1937, 59, 1, pág. 303).

BREHM: *La vida de los animales* (edición del año 1881).

NEGRI, TOMÁS: *El colibrí en cautivero* (Revista «El Hornero», Vol. VIII, Nº 1, pág. 25 al 30. Revista de la Sociedad Ornitológica del Plata).

CANALS, JOSÉ: *Arañas y picaflor* («La Prensa», II/30/941).

STEEPP, KÜHMAN y SCHROEDER: *Las vitaminas* (edición 1941).

HOLMBERG: *Las aves argentinas* («El Hornero», Vol. VII, Nº 2, pág. 139). *Origine et developpement de l'appareil surrenal et du systeme nerveux sympathique, dans le cheiropteres* (Memoires publies por la Société Portuguese de Science Naturelle, 10, 1917).

ESCUDERO, A., MOSTO, D. y RADICE, J. C.: *Influencia del cociente ceto anticetógeno sobre la lipopexia pulmonar en la rata blanca* (Primera conferencia nacional de anatomía normal y patológica, histología, embriología y técnica quirúrgica. Córdoba, octubre 1942).