

SOCIEDAD MEXICANA DE ANATOMIA

**ARCHIVOS
MEXICANOS
DE ANATOMIA**

AÑO VII - No. 28

C O N T E N I D O

	Pág.
MENSAJE EDITORIAL	1
Aguilera M., A.: <i>Discurso</i>	3
De Lara G., S. Quiroz P., F. y Juan L., Mercedes.: <i>Corpúsculos de Vater Paccini en el mesenterio de las aves</i>	5
Ferraz de Carvalho., C. A. y colaboradores.: <i>Contribución para el estudio de la fina angioarquitectura venosa de la zona de transición esofago-gástrica en el perro</i>	24
Kaiser E., Hans.: <i>A Contribution to the comparative Study of pachyostosis in recent birds</i>	43
Jacobson S.: <i>Retention of Synapses on the plasma membrane of atrophic neurons</i>	60

DIRECTORIO
SOCIEDAD MEXICANA DE ANATOMIA

MESA DIRECTIVA:

Presidente Honorario Dr. Enrique Acosta Vidrio
Presidente Dr. Salvador de Lara Galindo
Secretario Perpetuo Dr. Rogelio Camacho Becerril
Secretario Dr. Jorge Nieto Merodio
Tesorero Dr. Hermilo Castañeda Velasco
Primer Vocal Dr. Carlos Augusto Barrera
Segundo Vocal Dr. Francisco García Herrera
Vocal de Embriología Dr. Gildardo Espinosa de Luna
Vocal de Histología Dr. Arturo Vargas Solano
Vocal de Radiología Dr. Jorge Cano Coqui

Consejo Editorial de Archivos Mexicanos de Anatomía
(Organo de Difusión de la Sociedad Mexicana de Anatomía)

CUERPO EDITORIAL:

Dr. Mario García Ramos
Dra. Amelia Sámano Bishop
Dr. Antonio Villasana Escobar
Dr. Felipe Vázquez Guzmán

COORDINADOR EDITORIAL: Dr. Fernando Quiroz Pavía

ENCARGADO DE LA EDICION: Dr. Salvador Gómez Alvarez

Dirección Oficial: Apartado Postal 25279 Admón. de Correos 70

Suscripción Anual: \$ 100.00 M. N. en la República Mexicana

Ejemplar: „ 35.00

Suscripción anual en el extranjero: Dlls. 10.00

Ejemplar: „ 4.00

Reimpresiones: Costo proporcional

Mensaje editorial:

La Sociedad Mexicana de Anatomía tiene incluido en la estructura de su programa educativo, la realización de reuniones generales como lo son los Congresos por ser el medio más real para modelar e intercambiar los resultados obtenidos en el estudio, en la docencia y en la investigación realizados por sus integrantes.

Por esta parte, las enseñanzas en la cátedra, se intercambian durante las reuniones interescolares para aumentar su eficiencia.

Además, el programa social, complementa el mejor incremento de las relaciones humanas entre todos los concurrentes.

La presencia de las damas en toda reunión, las distingue con su belleza y les imprime su semblanza de esplendidez y por ello, son factor determinante en nuestros Congresos.

Es por estas razones que, todos los integrantes de nuestra sociedad deben cooperar con el mayor esfuerzo en las actividades y programas del Comité Organizador para que este IV Congreso sea una nota brillante como siempre lo han sido los anteriores, marcando una página en los anales de su historia.

Discurso del Sr. Dr. Miguel Angel Aguilera *

* Presidente de la Asociación Centroamericana de Anatomía.

Señor Presidente de la República, Profesor José Joaquín Trejos Fernández.

Señor Vice-Presidente, Dr. Jorge Vega Rodríguez.

Señor Ministro de Salubridad, Dr. Alvaro Aguilar Peralta.

Señor Rector de la Universidad de Costa Rica, Profesor Carlos Monge Alfaro.

Señor Vice-Rector de la Universidad de Costa Rica, Dr. Otto Jiménez Quiroz.

Señor Vice-Rector de la Universidad de Venezuela, Dr. Luis Plaza Izquierdo.

Señor Representante del CSUCA, Dr. Sergio Ramírez Mercado.

Señores Decanos Universidades de Norte, Centro y Sur América.

Señor Presidente de la Asociación Americana de Anatomía, Dr. Karl E. Mason.

Señor Presidente de la Sociedad Mexicana de Anatomía, Dr. Salvador de Lara Galindo.

Señores y Señoras:

Como se sabe, la Anatomía remonta sus principios a la época de los egipcios y posteriormente a la de los griegos. Precisamente a Herófilo, médico de Alejandría en el siglo III de nuestra era, se le atribuye haber señalado el cerebro como sede del pensa-

miento y haber distinguido las funciones de las arterias y de las venas.

En el Renacimiento y al principiar la época moderna surge el incomparable Leonardo da Vinci con sus certeros y admirables dibujos anatómicos; y el gran Andrés Vesalio, considerado como fundador de la Anatomía Humana, que profesó la cátedra de Anatomía en las Universidades de Padua, Polonia y Alcalá; en 1547 publicó la obra trascendental "De Corporis Humane Fabrica" y señaló claramente que la enseñanza de la asignatura debía hacerse con base en la disección de cuerpos humanos.

Los nombres de anatomistas se multiplican después de Vesalio y largo sería enumerar a todos los grandes médicos cuyos trabajos anatómicos son primordiales, por lo que sólo anotamos a Falopio, Varolio, Malpighi, Casser, Morgagni, Hunter, Bichat, entre otros.

En 1827 nació en Inglaterra Henry Gray. Su padre fue mensajero privado de Jorge IV y también de William IV. En mayo 6 de 1845 entró como estudiante en el Hospital de San Jorge en Londres. Sus compañeros lo describían como un trabajador incansable y metódico que aprendió su anatomía por el valioso método de hacer las disecciones él mismo.

* Pronunciado en agosto de 1967 en la Sesión de apertura del II Congreso Centroamericano de Anatomía en San José, Costa Rica.



Uno de los aspectos del presidium en la Sección Inaugural.

En 1854 publicó su tratado de la estructura y uso del bazo, con un volumen de 380 páginas y de 65 ilustraciones.

Pero su trabajo que ha pasado a la historia fue publicado en agosto de 1858 y es su muy conocida Anatomía Humana.

Les he hecho estos breves comentarios en relación a tan distinguido autor porque nuestra Facultad de Medicina que tuvo su origen recientemente con la ayuda generosa de la Universidad de Louisiana contó entre sus mejores colaboradores a mi apreciado y querido Profesor Dr. Charles Mayo Goss, quien por razones fuera de su alcance no nos puede acompañar en este evento y que ha continuado en forma brillante los pasos de Henry Gray, y en fecha reciente publicó la vigésimo octava edición de la Anatomía de Gray.

Debo decir que en Anatomía ha habido distinguidos anatomistas americanos y en-

tre ellos quiero reconocer como representante de nuestra lengua materna al hoy desaparecido pero siempre llevado en nuestros corazones al maestro Fernando Quiroz Gutiérrez de la Ciudad de México.

La Anatomía, como casi todas las ciencias, no solamente es grande por los hechos que muestra, sino por las consecuencias que induce y no debe olvidarse que la investigación cada día más potente de las estructuras ultrafinas, conducirá a una Anatomía más detallada y al conocimiento de los elementos que sólo la microscopía electrónica puede identificar y en lo que tal vez esté algo de la explicación de los fenómenos vitales.

Quiero finalmente agradecer a las autoridades universitarias y en especial a mis compañeros de Departamento por la valiosa ayuda para poder llevar a cabo este evento científico.

Corpúsculos de Vater Paccini en el mesenterio de las aves

Dres. Salvador de Lara Galindo, *
Fernando Quiroz Pavía, **
Mercedes Juan López. ***

RESUMEN

Se exponen las observaciones logradas en diversas aves de los corpúsculos de Paccini siguiendo un método sencillo de tinción propuesto por Shanthaveerappa T. R. y C. H. Bourne con algunas modificaciones y variaciones en cuanto al tiempo de tinción y concentración, en relación con las características del mesenterio de estos animales. Se estudian mesenterios de las siguientes ordenes: Apodiformes, Paseriformes, Galliformes, Columbiformes, Anseriformes, Pelicaniformes, Ciconiformes, Falconiformes, Estrigiformes, Psitaciformes, Piciformes.

Este estudio se llevó a cabo en sitio, presentando observaciones en relación con forma y disposición de los corpúsculos. Se auxilia de la microdissección para observar con mayor claridad la morfología y disposición de las fibras nerviosas.

SUMMARY

Observations sought in various birds of the Paccinian corpuscles of the mesentery are given for the following species: apodiform, passeriform, galliform, columbiform,

realliform, anseriform, ciconiform, pelicaniform, falconiform, estrigiform, psitaciform, piciform, corvids, fringilids, paradisins. A method of simple coloration is described, using a base of nitrate of silver proposed by T. R. Shanthaveerappa and C.H. Bourne, with which we modified using variations in respect to the time of treatment and concentration, according to the characteristics of the animals. In seeking the preservation of the sensitive corpuscles, we used a fixative solution of formol 10 %.

The study was accomplished by presenting observations in relation to form, disposition of the corpuscles ad sizes. This work was aided by the mediu mof microdissection for the observation of the morphology with greater clarity, and the disposition of nerve fibers.

This work is a preliminary to the description of the corpuscles previously separated from the mesentery, and presenting different colorations, the theme which will be the subject of the next study.

INTRODUCCION

Son numerosos los morfólogos que se han ocupado de los receptores nerviosos, o sean esos dispositivos especializados de fibras nerviosas que se hallan situados en un teji-

* Profesor de Anatomía. UNAM.
** Jefe del Depto. de Anatomía. UNAM.
*** Profesor de Anatomía. UNAM.

do que no es nervioso, pero que son sensibles a una particular forma de energía.

Se dividen clásicamente en especiales y

generales, siendo los primeros aquellos elementos receptores de los órganos de los sentidos que captan sensaciones de:

- A) Visión (conos y bastones)
- B) Gusto (corpúsculos gustativos de Ebner)
- C) Audición (Células neuroepiteliales de la membrana basilar)
- D) Equilibrio (células neuroepiteliales del vestíbulo membranoso y las ámpulas de los conducto semicirculares)
- E) Olfación (células de la mácula olfatoria)

Los segundos, o sean los receptores generales, captan sensaciones de tacto, dolor, temperatura, presión, posición corporal y movimiento; de un modo general podemos dividirlos en:

- A) Fibras nerviosas libres.
- B) Fibras que se originan en los bulbos pilosos.
- C) Corpúsculos.

De éstos, cualquiera que sea su tipo, están constituidos por una fibra nerviosa que pierde su vaina y termina en un axón desnudo.

Las fibras nerviosas procedentes de los receptores, siguen trayectos diferentes para llegar al encéfalo y ésta es la base anatómica para apreciar diversos tipos de sensación.

Según su función, los receptores se dividen en:

- A) Receptores térmicos (corpúsculos de Ruffini)
- B) Receptores para el frío (corpúsculos de Krause)
- C) Receptores para el dolor (que son las fibras desnudas que se encuentran entre las células epiteliales)
- D) Receptores de presión (Vater Paccini)

Existe otro grupo de receptores para el sentido muscular como son:

- A) Los husos neuromusculares.
- B) Organos neurotendinosos.
- C) Terminaciones de Ruffini.

Nos ocuparemos exclusivamente de los corpúsculos de Vater Paccini.

Historia. Ya desde 1741 Abraham Vater señaló la presencia de ciertas papilas nerviosas que por tener dimensiones de 1 a 4 mm. de longitud por 1 a 2 mm. de anchura, era factible observarlas a simple vista.

Este hecho pasó inadvertido hasta que en 1835 el italiano F. Paccini volvió a ocuparse de ellos atribuyéndoles conexiones linfáticas.

Henle y Kolliker confirmaron las observaciones de Paccini al ocuparse de las cápsulas de estos receptores elípticos macroscópicos.

Hoyer en 1865 los estudió tiñéndolos con nitrato de plata.

Ciaccio en 1876 inició estudios desde el punto de vista de la histología comparada.

Timofew en 1896 reportó un corpúsculo en la uretra del gato.

El ilustre histólogo J. Rainvier los observó auxiliado de técnicas histológicas a base de impregnaciones áuricas.

No omitiremos al Profesor Angelo Ruffini quien en 1905 los estudió en la piel, ni a Don Santiago Ramón y Cajal (1910) quien los describió aplicándoles sus impregnaciones argentícas.

Sfamemi de Pavía los aisló en el gato, perro y mono.

Destacan los nombres de Von Schumacher (1911); Clava 1925; Dogiel; Herbst, G. Sala; Tello y sus discípulos. Estos últimos los describieron en las membranas interóseas de las aves por medio de variantes a las impregnaciones argentícas; Lawrenjew y Lee los observaron y este último autor utilizó impregnaciones a base de oro.

Muchos alemanes los han teñido por el método de Boecke y el de Bielschowsky, etcétera.

Mención especial haremos del ilustre histólogo español, Río Ortega, que aplicó sus ingeniosas variantes de tinción por medio de la plata.

Kawahara en 1952 describió un corpúsculo de Paccini en el páncreas del gato joven, y Sakuraoka (1954) describió un conjunto de corpúsculos con un bulbo interno común en el retroperitoneo humano.

En los últimos años Hebb y Hill, Beckett, Cauna y Mannan, Quillium y Pease, Satto, Danysz, Malofiejew han contribuido a su conocimiento auxiliados de las técnicas de microscopía de luz y electrónica, así como de la histoquímica que con seguridad abrirán caminos para conocerlos mejor.

T. R. Shanthaveerappa y G. H. Bourne en 1962-63 publicaron un método fácil para

ser estudiados en mesenterios de gatos, métodos que seguimos para observarlos en aves. Estos investigadores de la Universidad Emory describieron con este procedimiento la naturaleza de las células laminares del corpúsculo y posteriormente han extendido sus investigaciones a la microscopía electrónica y a la histoquímica.

Localización. En el humano se encuentran estos corpúsculos en las regiones profundas de la dermis en la piel, particularmente en la cara palmar de la extremidad distal de los dedos; se les encuentra también en escaso número en las articulaciones, en el periostio, en los ligamentos interóseos de la pierna y antebrazo, órganos genitales externos, glándula mamaria y pezón, clítoris, pene, territorio de los nervios pudendos, aorta torácica y sus principales ramas, perimio interno de los músculos, retroperitoneo y en el glomus coccygeum del hombre; se dice, además, que se pueden encontrar en pericardio, mucosas, córnea y meninges, sobre todo en la pía-aracnoides.

En los animales, es fácil observarlas en el mesenterio del gato. En general en los carnívoros se encuentran en el tejido subcutáneo, periostio, inmediaciones de las articulaciones, en el páncreas, en el pene, en el clítoris, en las vainas musculares, en el hocico, en la membrana queratógena del casco y de la pezuña, en los pulpejos digitales y en las proximidades de la arteria caudal de los mamíferos de cola larga.

MATERIAL Y METODO

Se utilizan mesenterios de aves proporcionados por el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México y que por convenio con el Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la U.N.A.M. al fallecer en esa Institución, nos son entregados aprovechándose el esqueleto y otras partes para estudios de otra índole.

Se extrae el intestino después de haberlo ligado del píloro hasta la válvula ileocecal, extrayéndose junto con el mesenterio. Se depositan éstos en una solución de nitrato de plata al 1 % durante seis horas, según el método propuesto por Shanthaveerappa y Bourne, de Atlanta, Georgia. Se hacen cambios con agua destilada o agua corriente, procediendo a localizarse con microscopio de disección e instrumental de microdisección.

Los que llegan en mal estado o con inicios de putrefacción se fijan en formol al 10 % de 24 a 48 horas y se pasan a la solución de nitrato de plata.

Se ensayaron algunas variantes de las concentraciones entre el 1 % y el 10 % de soluciones de nitrato de plata, así como variaciones de las horas de acuerdo con el grado de tinción.

Después de la tinción se pasan al alcohol al 40 %, 60 % y 80 % y por último al xilol.

Se hace la comprobación montando al corpúsculo en portaobjetos tratando de conservar las fibras nerviosas. Pueden teñirse con rodamina o violeta de cresilo al 1 % y para montarlos se utilizan albúmina de huevo o bálsamo de Canadá para protegerlos con un cubreobjetos.

OBSERVACIONES

En fragmentos de mesenterio de las especies que a continuación se mencionan, se logró observar corpúsculos de Paccini que sólo han sido descritos en gato, topo, rata, perro, mono, membrana interósea de aves y humano.

Se observaron en las siguientes especies de aves:

1. Orden: Apodiformes. Familia: Troquiloideo. Nombre vulgar: Colibrí.

Estas son aves pequeñas, con patas muy cortas, pico largo, músculos pectorales muy desarrollados debido a su

vuelo rápido. Ejemplos: Colibrí (*Melisuga mínima*), chuparrosa o matracuita común (*Cyananthus latirostris*) y chupamirto dorado (*Selasphorus rufus*).

2. Orden: Paseriformes. Familia: Desmodáctilos. Nombre vulgar: Canario. Gorrión. Cenzontle.

Es el orden que comprende más especies que ningún otro: aproximadamente más de la mitad de las especies conocidas. Patas con tres dedos al frente; incluye este grupo todas las aves que cantan; son pequeñas, granívoras o insectívoras. Ejemplos: cenzontle (*Minus poliglotus*) llamado por los aztecas pájaro de las 400 voces.

Cardenal (*Richmondia cardinalis*), gorrión (*Passer domesticus*), calandria real (*Icterus gularis*), ruiseñor (*Luscinia megarhyncha*) y jilguero (*Myadestes obscurus*).

3. Orden: Galliformes. Familia: Alectórípodos. Nombre vulgar: Gallo, Faisán, Codorniz.

Sus alas son cortas y redondeadas, el pico es corto, generalmente son malas voladoras, por eso la pechuga es blanca en virtud de que está constituida por músculos que no utilizan mucho y por lo tanto carentes de miohemoglobina, a diferencia de los patos cuya pechuga es más oscura; patas adaptadas para arañar y correr. Ejemplos: Codorniz (*Collinus virginianus*), gallina (*Gallus domesticus*) y guajolote (*Melleagris gallopavo*).

4. Orden: Columbiformes. Familia: Columboideos. Nombre vulgar: Paloma. Aves con pico de longitud media, su vuelo es sostenido, patas cortas, buche grande que produce "leche de paloma" para alimentar a las crías. Ejemplos: Paloma doméstica (*Columba li-*

- via), huilota (*Zanaidura macroura*), tórtola (*Zanaida asiática*) y paloma morada mexicana (*Leptotila verreauxi angelica*).
5. Orden: Anseriformes. Familia: Feni-coptéridos. Nombre vulgar: Pato, ganso.
Son aves acuáticas, palmípedas, el pico es aplanado con una uña en la punta y bordes aserrados, patas cortas, tres dedos frontales unidos por una membrana; el dedo posterior largo. Ejemplos: Pato salvaje (*Anas platyrhynchos*), ganso del Canadá (*Brantas canadensis*) y cisne (*Cygnus olor*).
 6. Orden: Pelecaniformes. Familia: Pelecánidos. Nombre vulgar: Pelicano. Son aves preferentemente marinas o de aguas dulces, con una bolsa gular en el cuello, orificios nasales ausentes o reducidos, son palmípedas voladoras. Ejemplo: Pelicano (*Pelecanus occidentalis*).
 7. Orden: Ciconiformes. Familia: Ciconí-dos. Nombre vulgar: Flamenco, Garza, Cigüeña, Ibis.
Su talla es grande, las patas largas con los dedos a menudo unidos por una membrana, cuello largo y el pico robusto y alargado; las alas son grandes con plumas decorativas (garza) o áreas desnudas en la cabeza (cigüeña). Ejemplos: Cigüeña (*Ciconia ciconia*), garza real (*Ardea cinerea*) y garza blanca (*Egretta alba*).
 8. Orden: Falconiformes. Familia: Falconí-dos. Nombre vulgar: Gavilán, halcón, buitre, milano.
Aves de rapiña, carnívoras, su pico fuerte y ganchudo para rasgar, alas robustas, pies adaptados para asir, agudeza visual notable.
Ejemplos: Cóndor (*Sarcoramphus gryphis*), zopilote (*Sarcoramphus papa*), águila cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*) y águila real (*Aquila chrysaetus*).
 9. Orden: Estrigiformes. Familia: Bubónidos. Nombre vulgar: Búho.
Son carnívoras, nocturnas, pies con garras afiladas para asir, pico corto y ganchudo, cuerpo corpulento, cabeza y ojos grandes, su vuelo es silencioso y fácil, se alimentan de vertebrados terrestres.
Ejemplos: Lechuza (*Tyto alba*), búho (*Buho virginianus*) y tecolote listado mexicano (*Strix varia*).
 10. Orden: Psitaciformes. Familia Psitácidos. Nombre vulgar: Perico, loro, papagayo.
Son aves arborícolas; su cerebro está muy desarrollado; la lengua, que es grande y carnosa, les permite emitir sonidos articulados que imitan al lenguaje humano; pies con dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás, pico pesado y ganchudo, el plumaje es de colores brillantes. Ejemplos: cotorra serrana (*Rhinchositta pachyryncha*), periquito garganta anaranjada (*Brotogeris jugularis jugularis*) y guacamaya verde (*Ara militaris mexicana*).
 11. Orden: Piciformes. Familia: Picoideos. Nombre vulgar: Tucán.
Pájaros carpinteros, tucanes, pipies y afines. Patas con dos dedos al frente y dos (a veces reducidos a uno) hacia atrás. Principalmente habitantes de bosques mundiales.
Faltarían otras órdenes de las cuales no tuvimos ejemplares para observación, como Estrucioniformes (avestruz), Rheiformes (avestruces de América del Sur), Casuariformes (Casuares y emúes, aves no voladoras de Australia) Tinamiformes (*Tinamus*), Esfeniciformes (*Pingüinos*), Gaviformes (*So-*

morgujo), Podicipediformes (Colimbos), Procelariformes (Albatros), Gruiformes (Grullas), aves zancudas; Caradiformes (Gaviotas), Cuculiformes (Cucos), Caprimulgiformes (Chotacabras), Coliformes (pájaro ratón del Africa), Coraciformes (Martín pescador).

Histológicamente sabemos que un corpúsculo de Paccini está construido por una masa granulosa central revestida de varias capas de tejido conjuntivo; esta disposición recuerda la estructura de una cebolla. Las láminas de tejido conectivo están separadas por espacios linfáticos revestidos interiormente de células endoteliales cuyos núcleos hacen prominencia en los espacios. Las láminas periféricas son más gruesas que las más internas. La fibra nerviosa después de perder su mielina penetra y termina en un ligero ensanchamiento a nivel del material granuloso central; el neurilema y el endoneurio de la fibra nerviosa se continúa con la cápsula del corpúsculo.

A continuación presentamos las observaciones en alguna de las especies mencionadas, anotando varias de las características de su corpúsculo de Paccini principiando por el gato que nos sirvió como punto de comparación.

GATO. (*Felis Catus*) Fig. 1 y 2. Por la facilidad para localizar dichas formaciones en este animal, ha sido el preferido para estudiar los corpúsculos tanto en su sitio como aislados y montados. Las imágenes obtenidas con el microscopio de disección son claras y pueden visualizarse fácilmente aun con diámetros pequeños contrastando por su tinción con el mesenterio; se aprecian francamente las fibras nerviosas que no deberán confundirse con vasos o pliegues peritoneales. Los corpúsculos se miran con claridad, son abundantes y en muchas ocasiones se encuentran próximos unos a otros. Esta es una característica que difiere de los especímenes obtenidos en las aves, en

donde son escasos, pequeños y muchas veces difíciles de visualizar por confundirse con formaciones del peritoneo.

FAISAN (*Phasianus Colchicus*). Figs. 3 y 4. Es posible observar en esta ave corpúsculos entre los pliegues del mesenterio. En una proyección tomada a 10 diámetros pudimos observar un corpúsculo ovoide entre vasos arteriales y los mencionados pliegues y a la vez un hilete nervioso, recubierto parcialmente de tejido celular.

A mayor aumento se esbozaron en el corpúsculo algunos filamentos. Nos fue necesario movilizar este espécimen en la solución de nitrato de plata y vigilar la intensidad de la tinción para evitar coloraciones deficientes.

CODORNIZ (*Coturnix Coturnix*). El mesenterio es delgado y por ser animal pequeño estas partes son de corta extensión. Los corpúsculos escasos deberán ser teñidos con cuidado haciendo observaciones repetidas para obtener una buena preparación.

GALLINA (*Gallus*). Fig. 6. En esta especie los corpúsculos están incluidos en el tejido graso que se encuentra entre las capas del mesenterio y aquél generalmente no es muy abundante.

Pudimos observar un corpúsculo cercano a un vaso sanguíneo y por haber utilizado una mayor concentración de nitrato de plata, se observó con una fuerte tinción.

PALOMA (*Columba Livia*). Fig. 7. Se pueden encontrar dentro de la grasa mesentérica y rodeados en algunas ocasiones por tejido conectivo. Casi siempre se localizan cercanos a la unión del mesenterio con el intestino. En una ocasión, en un solo campo observamos tres corpúsculos cercanos que no estaban unidos por la misma fibra nerviosa.

PATO (*Anas Platyrincha*). Fig. 8. En pato fue el animal en el que encontramos mayor abundancia de tejido graso, lo que permite aislar con relativa facilidad estas formacio-

nes y montarlas. Se pudo separar algunas a base de microdissección y teñirlas posteriormente con rodamina. A veces, encontramos dos corpúsculos en un mismo campo.

GANSO (*Anser Cinereus*). Fig. 9. Existe también en este animal abundante grasa mesentérica, pero los corpúsculos no siempre se encuentran incluidos dentro de ella. Pueden observarse sobre las asas intestinales o en las hojas del meso y casi siempre se encuentran aislados.

GARZA (*Eppeta Alba*). Fig. 10. La garza no tiene un grueso mesenterio y en ella pudimos localizar corpúsculos cerca de la base de implantación de este pliegue peritoneal. Se apreció un pequeño corpúsculo en el que se percibe claramente un filamento nervioso que nos permite identificarlo.

PATO SILVESTRE (*Anas Boschas*). En vista del grosor del tejido celular tuvimos que aumentar la concentración de nitrato de plata, llegando a observar corpúsculos fuertemente teñidos.

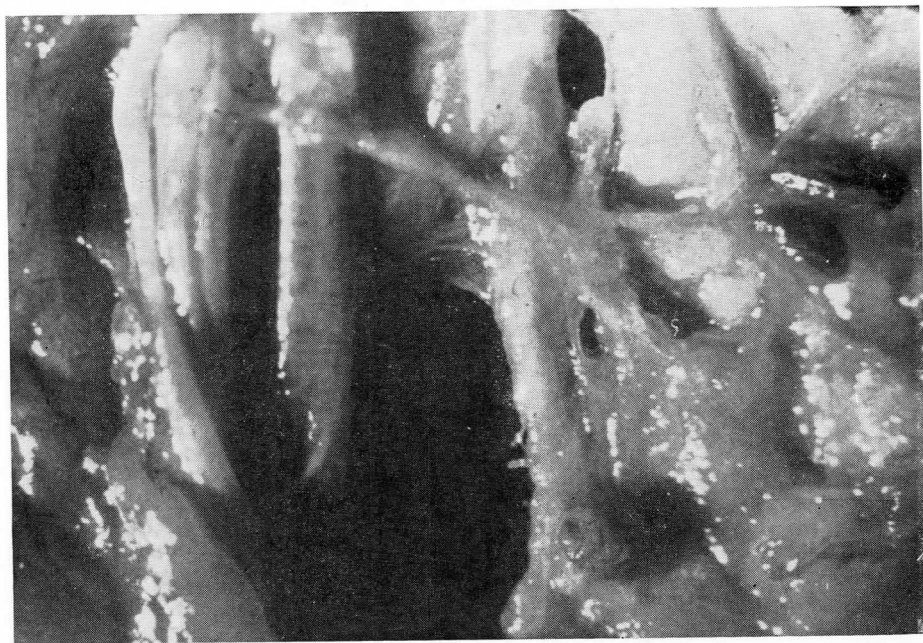
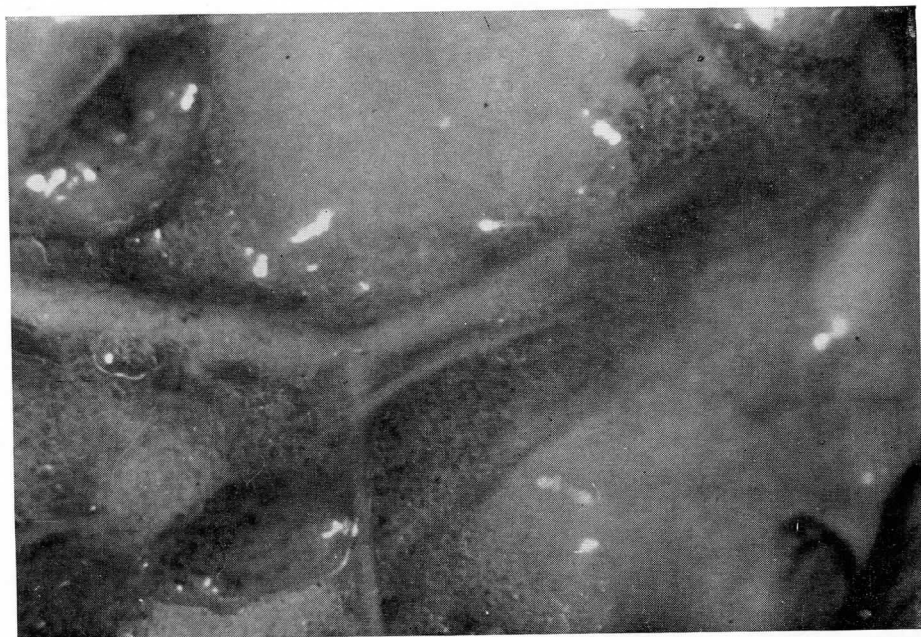
DISCUSION

El conocimiento de los corpúsculos de Paccini tiene particular interés, ya que por su localización en las fascias profundas podemos deducir que las modificaciones de presión son advertidas en esos sitios. Su posición cercana a los vasos les permite percibir las modificaciones del diámetro vascular, trasmitirla al neuroeje e integrar reflejos relacionados con los cambios de presión sanguínea, mecanismos que ya se encuentran presentes en las aves por el hecho de observarse estos corpúsculos en estos animales y haberlos encontrado con frecuencia en la vecindad de los vasos sanguíneos. Este estudio deberá complementarse mediante comprobaciones histológicas que se realizarán posteriormente.

FICHAS BIBLIOGRAFICAS

1. BARGMAN, W.: *Histología y Anatomía Microscópica Humana*: 747-753 Editorial Labor, S. A. (1964)
2. BATALLA Cepeda, A.: *Biología*: 192-194 Instituto Federal de Capacitación del Magisterio (1961)
3. COCKRUM Lendell, E.; McCAWLEY, W. J.: *Zoología*: 278-280 Editorial Interamericana, S. A. (1967)
4. DELMAS, J.; Delmas, A.: *Vías y Centros Nerviosos*: 26-31 Toray—Masson, S. A. Barcelona (1965)
5. GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'Rahilly, R.: *Estudio por Regiones del Cuerpo Humano*: 56-58 Salvat Editores (1963)
6. GRASSE, P. P.; DEVILLERE, Ch.: *Precis de Zoologie. Vertebrados* 2:271-278. Masson et Cie. Editeurs, Paris (1965)
7. GREEP, R. O.: *Histología*: 223-242 "El Ateneo" Argentina (1960)
8. HAM, W. A.: *Histología*: 899-902 Interamericana, S. A. 5a. Ed. (1965)
9. KAPPERS, C. V. Ariens; Huber, C.; Crosby, E. C.: *The Comparative Anatomy of the Nervous System of Vertebrate Including Man*: The Mc Millan Company New York (1936)
10. MUNEAKI, T.; Sakai, T.; Vszenia, H.: *On the Terminal Neural Apparatus Detectable in the Retroperitoneum of Man—a complex pattern of Paccinean Corpuscle*: *Anat. Rec.* 122 (1965)
11. OCHOTERENA, I.; Sámano, B. A.: *Estudios Neurológicos de los Corpúsculos de Paccini*: *Anales del Instituto de Biología, U.N.A.M.* 8: 311-321 México (1937)
12. RANSOM, W. S.; CLARK, L. S.: *Anatomía del Sistema Nervioso*: 133-134 Interamericana S. A. (1959)
13. RAMON y Cajal, S.: *Manual de Histología Normal*: 482 Imprenta y Librería de Nicolás Moya, Madrid (1910)
14. ROMANOFF, L. A.: *The Avian Embryo Structural and Functional Development*: 312 The McMillan Company New York (1960)
15. SHANTHAVEERAPPA, T. R.; BOURNE, H. G.: *A Simple Method for Preparation and Staining of the Whole Paccinian Corpuscle*: *Acta Anat.* 60: 199-206 (1965)
16. SHANTHAVEERAPPA, T. R.; BOURNE, H. G.: *Histochemical Studies on the Paccinian Corpuscle*: *Am. J. Anat.*, 118: 461-470 (1966)
17. Strong y Elwyn por Truex C. R.: *Neuroanatomía Humana*: 150 El Ateneo, Argentina (1963)
18. SUÑER, P. A.: *Sistema Neurovegetativo*: 184 U. T. E. H. A. España. (1954)
19. TRAUTMANN, A.; FIEBIGER, T. J.: *Histología y Anatomía Microscópica Comparada de los Animales Domésticos*: 369-377 Editorial Labor S. A. Barcelona. (1950)
20. VOSS, H.; Herrlinger, R.: *Anatomía Humana*: 423 El Ateneo, Argentina (1964)

Fig. 1, Fig. 2.—Corpúsculos de Vater
Paccini en gato; se aprecian también fi-
bras nerviosas y vasos.



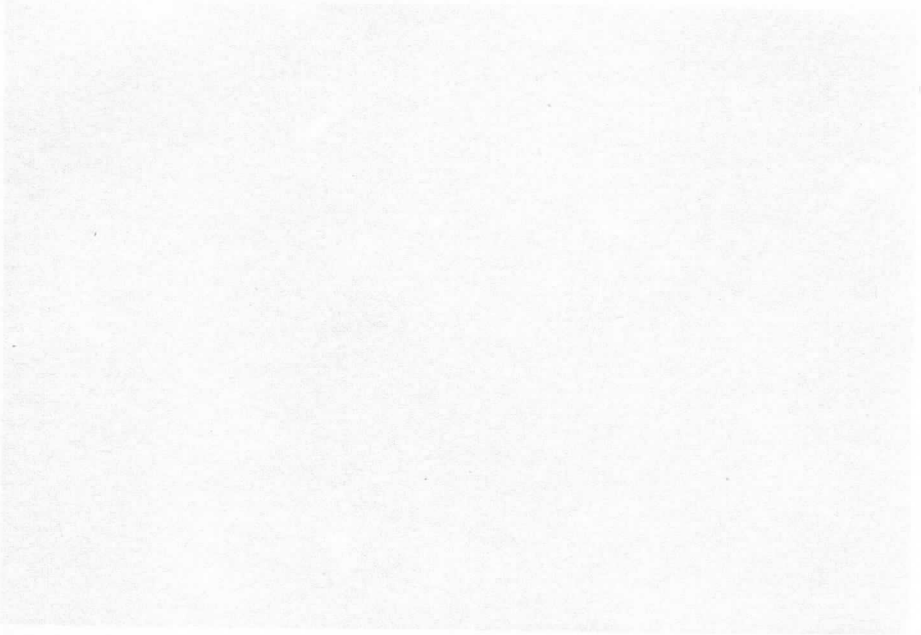
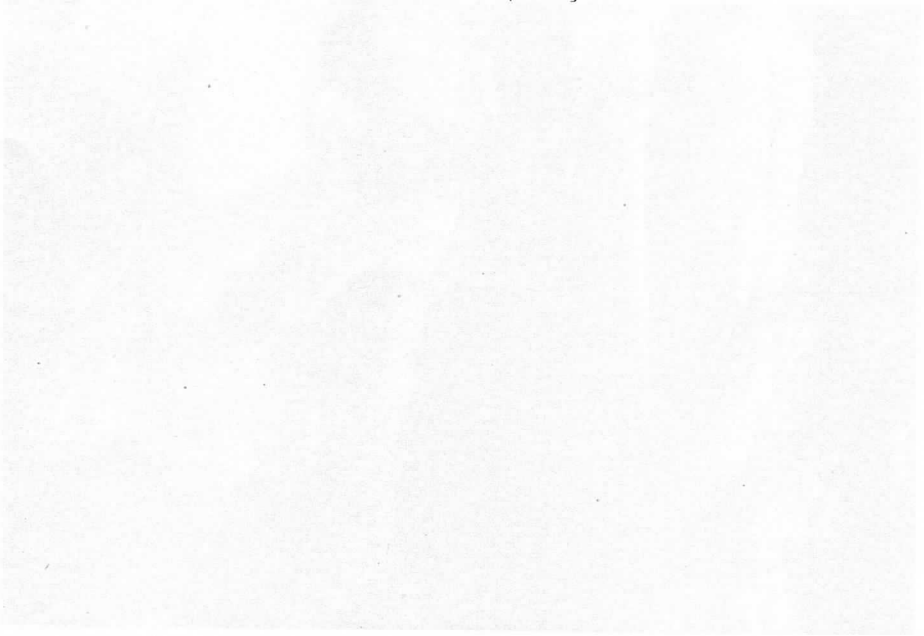
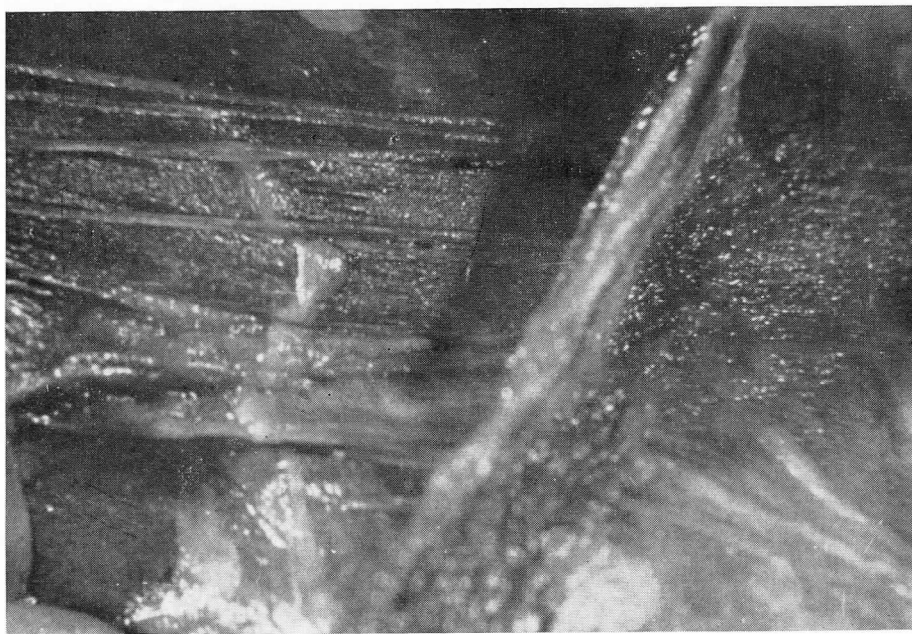
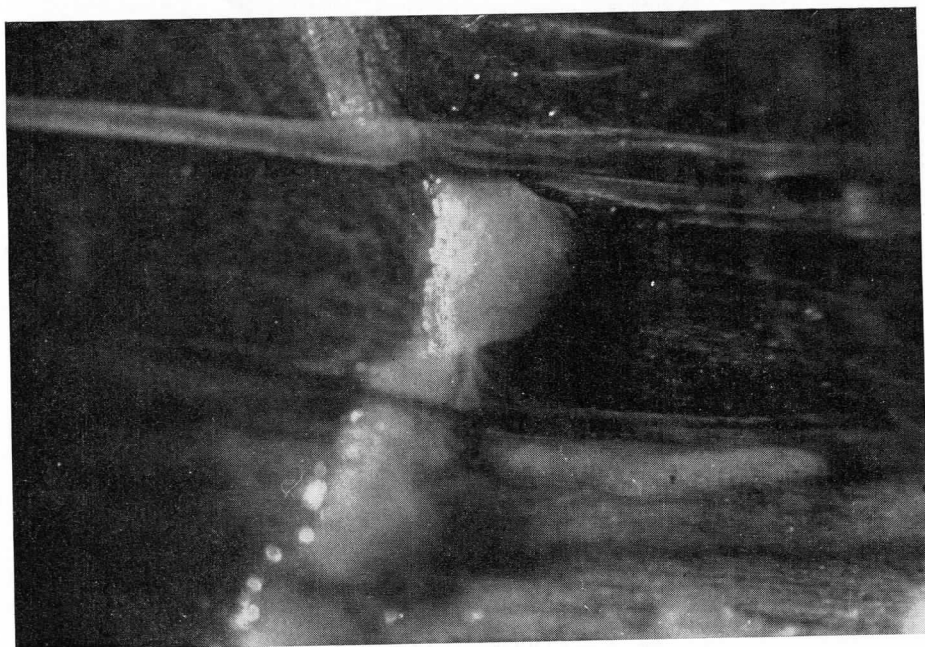


Fig. 3.—FAISAN: Corpúsculo de Paccini parcialmente cubierto de tejido celular. Se aprecian vasos cercanos.

Fig. 4.— FAISAN: El mismo corpúsculo tomado con menor aumento (10 diámetros). Se advierte su prolongación.





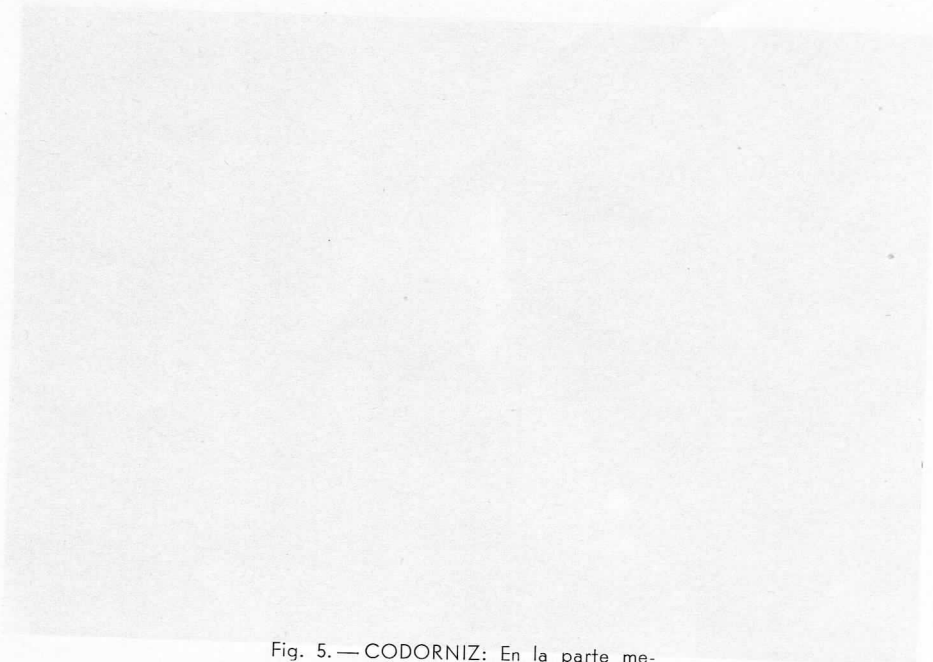


Fig. 5.—CODORNIZ: En la parte media e inferior se aprecia un corpúsculo con su prolongación encurvada.

Fig. 6.—GALLINA: Al aumentar la concentración de nitrato de plata éste corpúsculo se tiñó fuertemente. También está cercano a un vaso.

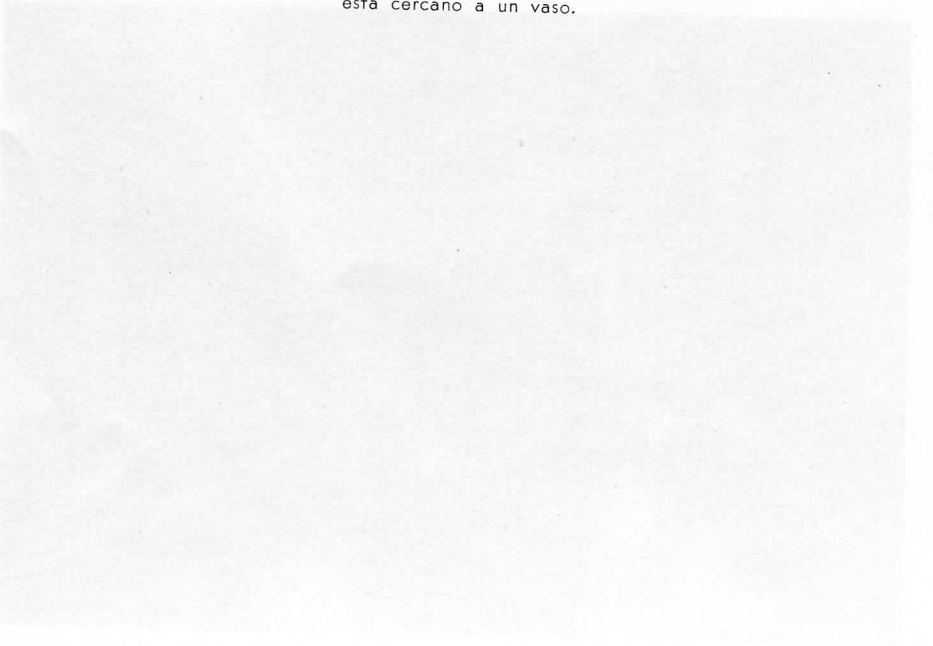






Fig. 7.—PALOMA: Cercano a la unión del mesenterio con el intestino se localizó este corpúsculo.

Fig. 8.—PATO: Corpúsculo en el espesor del tejido graso.



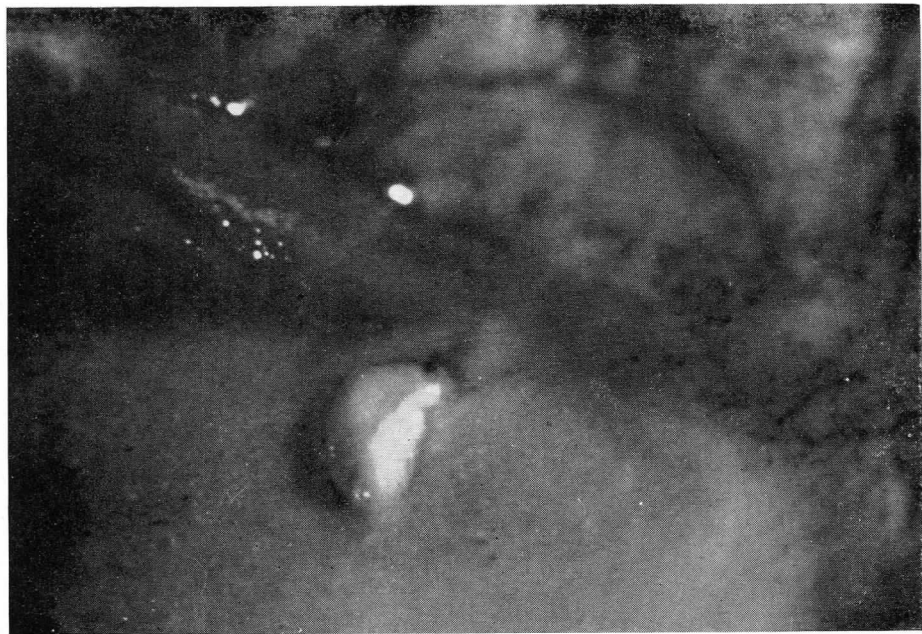
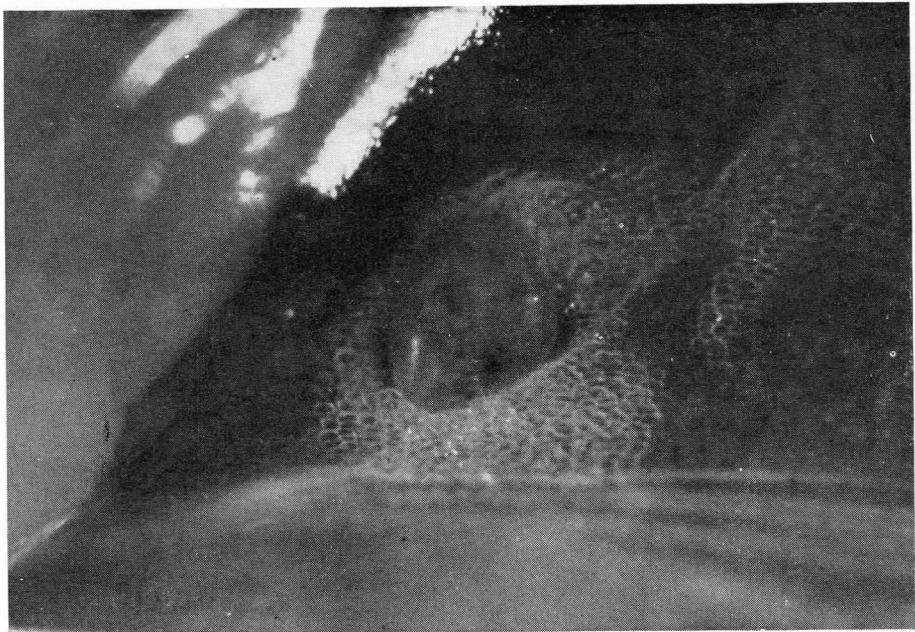
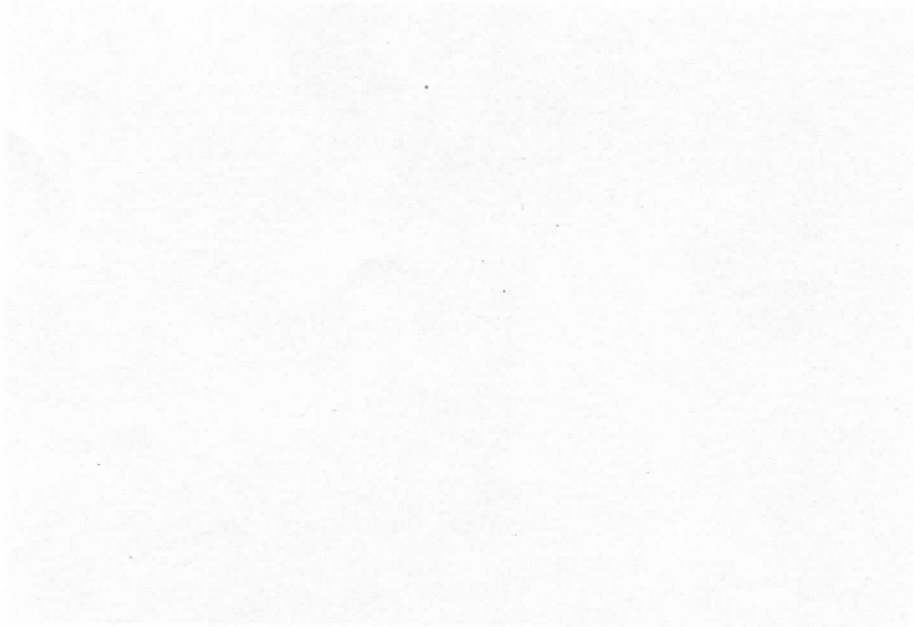
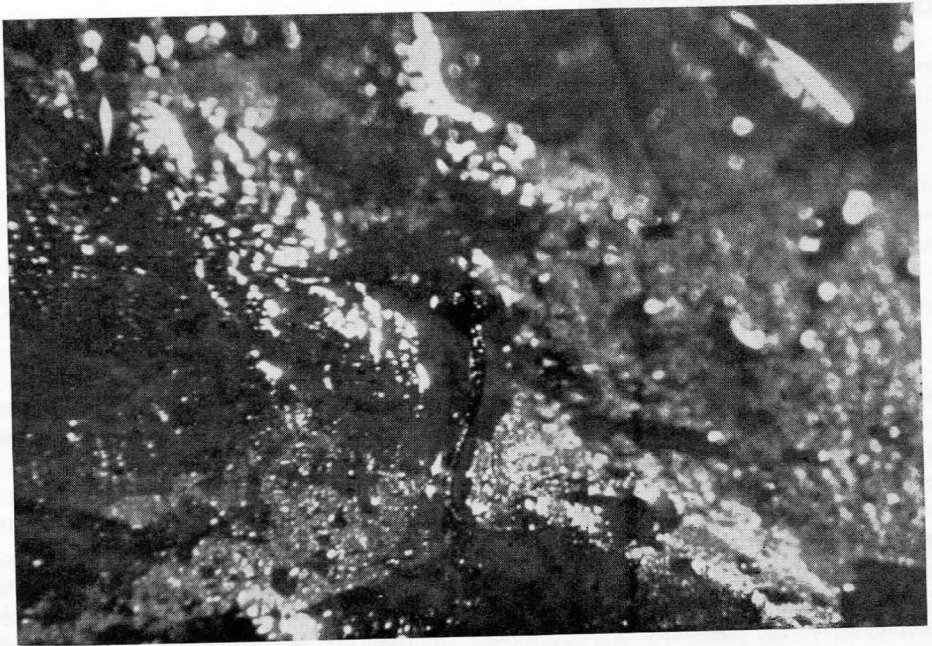




Fig. 11.—PATO SILVESTRE: Corpúsculo fuertemente teñido.





Contribución para el estudio de la fina angioarquitectura venosa de la zona de transición esófago-gástrica en el perro y sus perspectivas en la interpretación de datos de orden experimental

C. A. FERRAZ DE CARVALHO *
P.I. FUJIMURA **
E.M.C. de TOLOSA **
P.C.P. LEMOS ***

RESUMEN

Todos los datos de la morfología venosa en la zona de transición esófago-gástrica en el perro y su estudio comparativo con el hombre nos llevan a la pre-suposición de la existencia de condiciones circulatorias bastante diferentes del punto de vista funcional y hemodinámico, lo que nos obliga a analizar con grandes reservas cualquier generalización de los datos experimentales obtenidos en ese animal, al ser ellos transportados para la especie humana.

SUMMARY

Studies on the venous morphology of the esophagic transition area in the dog and the comparative studies in man, make know the pre-supposition in the existence of circulatory conditions enough different since the functional and hemodynamic point of view, obliging to an analysis in any generalization of the researches over this animal in the transportation to the human being.

* Profesor Asistente del "Departamento de Anatomía Descritiva e Topográfica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo"—Brasil.

** Médicos del "Departamento de Cirugía da Faculdade de Medicina da São Paulo"—Brasil.

*** Estudiante de la "Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo"—Brasil.

INTRODUCCION

Continuando trabajos anteriores relacionados con la vascularización de la zona de transición esófago-gástrica en el hombre (CARVALHO, 1963, 1965, 1966 A, B, C) presentamos en esta oportunidad observaciones en el perro.

La literatura consultada, no obstante rica en trabajos experimentales sobre el sistema de la vena porta en ese animal, poco se refiere a la vascularización de la transición esófago-gástrica. VITUMS (1959) considera pormenorizadamente el aspecto macroscópico, pero no analiza el problema de la fina angioarquitectura de las venas de esa zona de transición. Consideramos fundamental ese conocimiento para que se puedan interpretar, con bases anatómicas, fenómenos de orden funcional y la hemodinámica en casos experimentales y patológicos de hipertensión portal.

Trece perros, anestesiados, fueron curarizados y atropinizados hasta el relajamiento completo. Después de laparotomizados fueron sacrificados por sangría, lavando su sistema vascular con suero fisiológico. Luego, después de la ligadura de los territorios portales, no relacionados a las vías gastroesofágicas fue realizada contra la corriente inyección de tinta China en suspensión acuosa de gelatina al 3 %, lentamente, durante cuatro a seis horas, a través de la vena porta. Terminada la inyección, aquel segmento del tubo digestivo fue retirado, fijado en formol al 10 % y posteriormente diafanizado (clarificado) por el método de Spalteholz, para ulterior estudio con lupa estereoscópica binocular (Zeiss). De los 13 perros inyectados, apenas en seis, la inyección fue satisfactoria y alcanzó la red capilar. En los demás siete, así como en los otros 15 no submetidos a previa curarización, no hubo el necesario relleno de la fina red venosa.

En virtud de las observaciones realizadas, fue posible considerar las vías gastro-eso-

fágicas venosas en el perro en tres planos vasculares venosos: adventicial, intramuscular y mucoso-submucoso.

Las venas adventiciales (Fig. 1) se relacionan principalmente con las ramificaciones del n. vago; son representadas por pocos vasos calibrosos denominados en el hombre, por BUTLER, (1951) "venae comitantes of vagal trunks". Este plano vascular, incluido en membrana conectiva que se desliza sobre la túnica muscular, tiene gran individualidad y puede ser fácilmente separado de los demás por disección. Se continúa caudalmente con las venas de la subserosa del estómago.

Las venas de la túnica muscular constituyen complejo retículo tridimensional finísimo que se disponen entre los haces de fibras musculares (Fig. 2). Entre ellas existen venas más calibrosas, denominadas perforantes, que intercomunican directamente las adventiciales con las mucosas-submucosas.

Las venas mucosas-submucosas constituyen la principal vía gastro-esofágica y en vista de su disposición, pueden ser consideradas en sectores de construcción vascular diferentes (Fig. 3). De la amplia red anastomótica de la túnica submucosa del estómago, a cerca de 0,5 a 1,0 cm. abajo de la línea de transición epitelial gastro-esofágica (línea Z), parten ramos de 120 a 430 micras de diámetro, dirigidos del estómago para el esófago, paralelamente al eje longitudinal. De éstos salen otros más numerosos y generalmente menos calibrosos, constituyendo, en el segmento más inferior del esófago, retículos venosos alargados, según el eje principal; sus vénulas tienen diámetros que pueden alcanzar como máximo 270 micras, con valores intermedios hasta el límite del diámetro de los capilares. Ellas están dispuestas tridimensionalmente, ocupando toda la espesura de la mucosa y submucosa, dibujando al mismo tiempo, mínúsculas arcadas irregulares y más o menos

sinuosas (Fig. 4), formando tres planos que se superponen de la superficie para la profundidad.

Los retículos se disponen sobre la forma de tres a cinco grupos más o menos diferentes, que disminuyen oralmente en la densidad y en el calibre vascular (Fig. 5). Están separados entre sí por áreas con vasos menos calibrosos y más escasos; sus vénulas están entrelazadas en un verdadero complejo músculo-glandular (Fig. 6), constituido por gran número de glándulas esofágicas y por haces musculares, más o menos dispersos, orientados según el eje principal. En dirección craneal, las finas vénulas de estos grupos se pierden en otro reticulado venoso (Fig. 7), propio de segmentos más orales del esófago, o terminan en las redes mayores de éstos, situados tanto en la mucosa como en la submucosa, para los cuales parecen confluir; esta transformación morfológica se realiza a cerca de 2 cm de altura de la línea "Z". Este otro reticulado esofágico se dispone sobre la forma de redes más o menos poligonales llenas por otros menores, cuyos vasos pueden alcanzar los límites capilares; en las redes mayores las venas pueden alcanzar 240 micras de diámetro.

DISCUSION

La evidente pérdida de la densidad venosa de la línea "Z" siguiendo en dirección oral, puede ser verificada por la simple observación de las figuras, así como, con criterio cuantitativo, por los gráficos siguientes, obtenidos a partir de la medida planimétrica y curvimétrica, respectivamente, de la superficie de sección transversal y de la área periférica (superficie de la pared de los vasos) totales de las venas; éstas fueron obtenidas a través de la cámara clara a partir de secciones histológicas realizadas en diferentes alturas de la zona de transición esófago-gástrica, en una banda de 1 cm de anchura.

Los vasos de ese plano intramural, profundo, presentan múltiples comunicaciones con los planos superficiales ya referidos. (Fig. 8)

En vista de lo expuesto y de lo que fue publicado en nuestros trabajos anteriores, debe ser salientado que, no obstante existan algunas semejanzas entre la fina arquitectura de las vías venosas gastro-esofágicas del perro y del hombre, hay también notables diferencias cuando se consideran las respectivas disposiciones vasculares, la disposición estratigráfica de las venas y las conexiones de las profundas con las superficiales.

Semejanzas y diferencias fundamentales también fueron verificadas en el análisis cuantitativo de los elementos venosos en el hombre y en el perro.

Así como, por ejemplo, de un lado la grande caída del lecho vascular, que se realiza de la línea "Z" en dirección craneal, tanto en el perro como en el hombre, condiciona, presumiblemente, considerable aumento de la resistencia hidrodinámica a la corriente sanguínea dirigida, en el plano intramural, con sentido porta-ázig. Por otro lado, por la comunicación más amplia de ese plano venoso intramural mucoso-submucoso con el superficial en el perro, cuando comparado al del hombre, que lo presenta casi aislado, podemos comprender el potencial de colateralidad mayor del sistema venoso de ese segmento del aparato digestivo en el primero, en casos de corriente gastro-esofágica, con relación al segundo.

REFERENCIAS

- BUTLER, H. 1951. The veins of the Oesophagus. Thorax., 6: 276-296.
- CARVALHO, C.A.F. 1967. Contribuição para o estudo da angioarquitetura da zona de transição esofagogastrica e sua interpretação funcional. Tese — Fac. Med., Sao Paulo.

1965. Considerações sobre o valor funcional das veias do segmento de transição esofagogástrica. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo., 20: 1-28.

(A) Sur l'angio-architecture veineuse de la zone de transition oesophago-gastrique et son interprétation fonctionnelle. Acta anat. (Basel). — (en publicación).

(B) 1966. Zur Untersuchung der Beziehung zwischen Arterien und Venen der Übergangszone zwis-

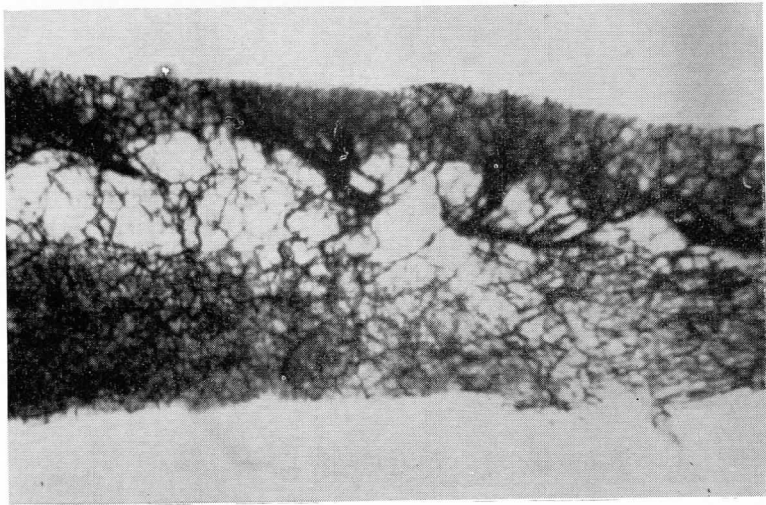
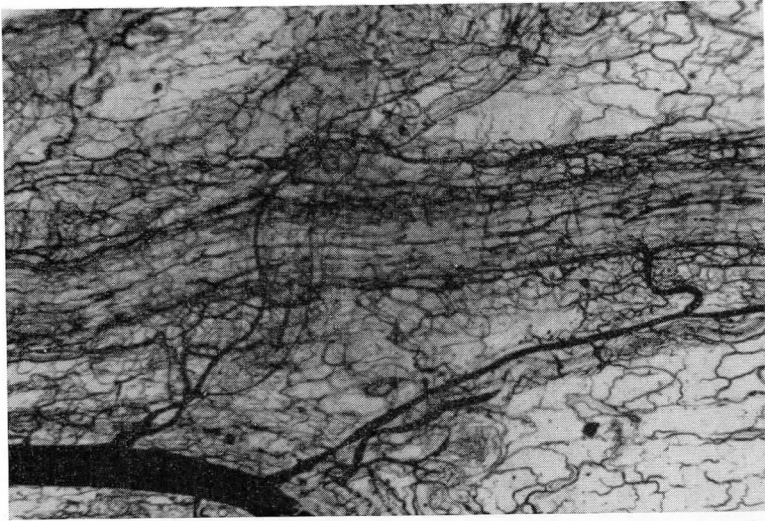
chen Magen und Oesophagus des Menschen. Anat. Anz. 118: 261-280.

(C) 1966. Considerações morfológicas sobre as conexões entre os sistemas venosos porta e cava inferior, ao nível da junção gastroesofágica. Rev paul. med; 68: 65-80.

VITUMS, A. 1959. A Portosystemic communications in the dog. Acta anat. (Basel); 39: 271-299.

Fig. 1 Venas adventiciales del segmento más caudal del esófago inyectadas con tinta China. Agrandamiento= 40X.

Fig. 2 Sección sagital del segmento más caudal del esófago con sus venas inyectadas. Mitad superior de la figura — mucosa + submucosa; mitad inferior — túnica muscular. Agrandamiento= 15X.



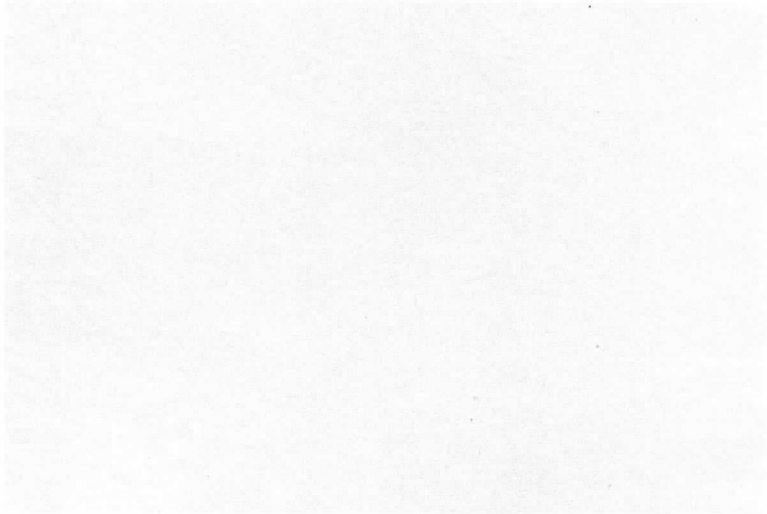


Fig. 3 Zona de transición esófago-gástrica vista por su cara interna (mucosa), con venas inyectadas. Agrandamiento = 2X.





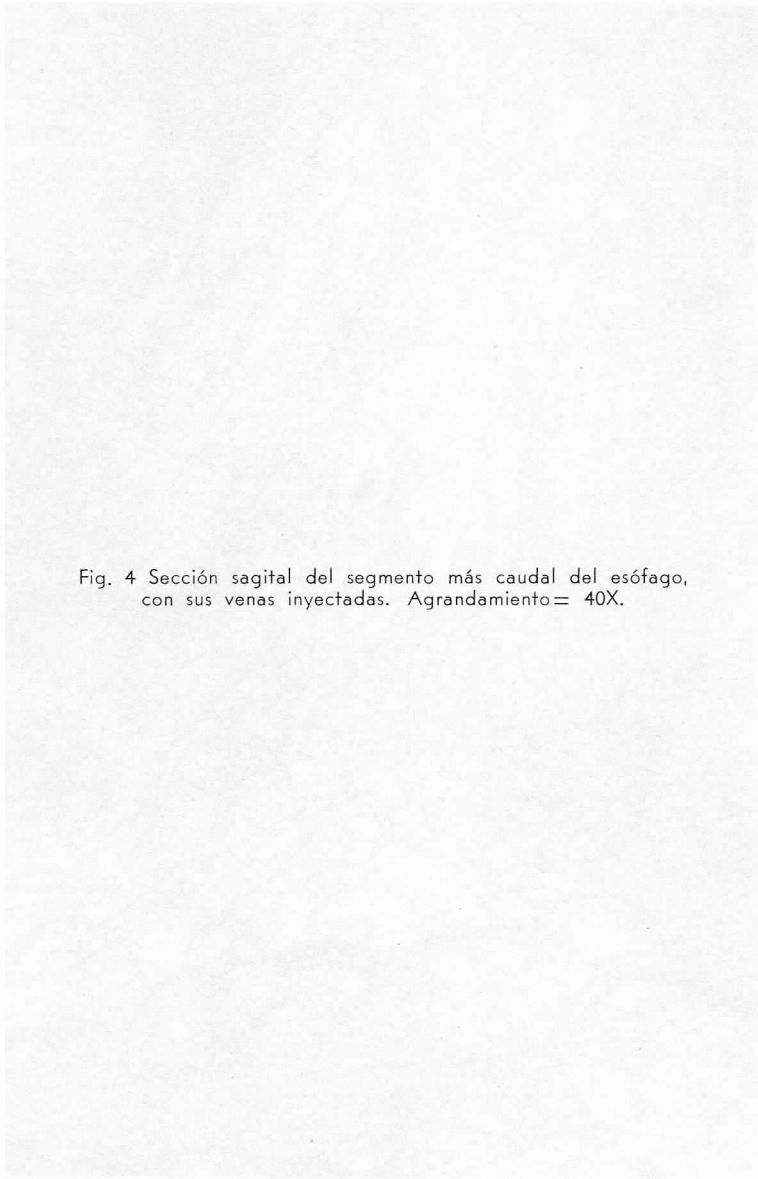


Fig. 4 Sección sagital del segmento más caudal del esófago,
con sus venas inyectadas. Agrandamiento= 40X.



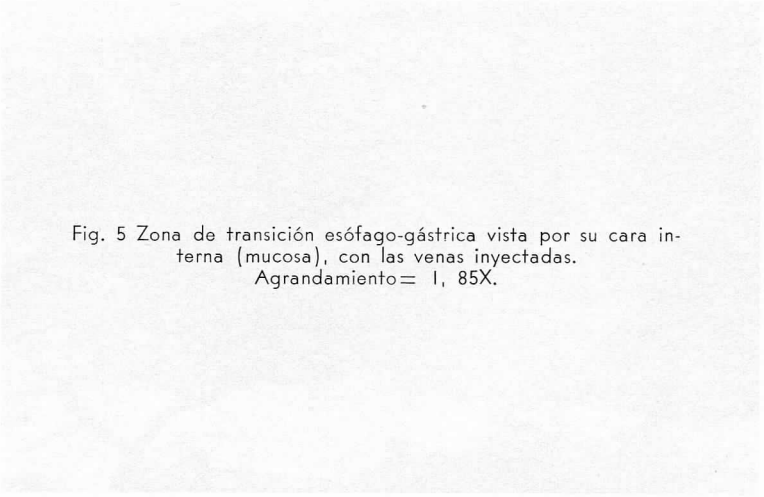


Fig. 5 Zona de transición esófago-gástrica vista por su cara interna (mucosa), con las venas inyectadas.
Agrandamiento= 1, 85X.



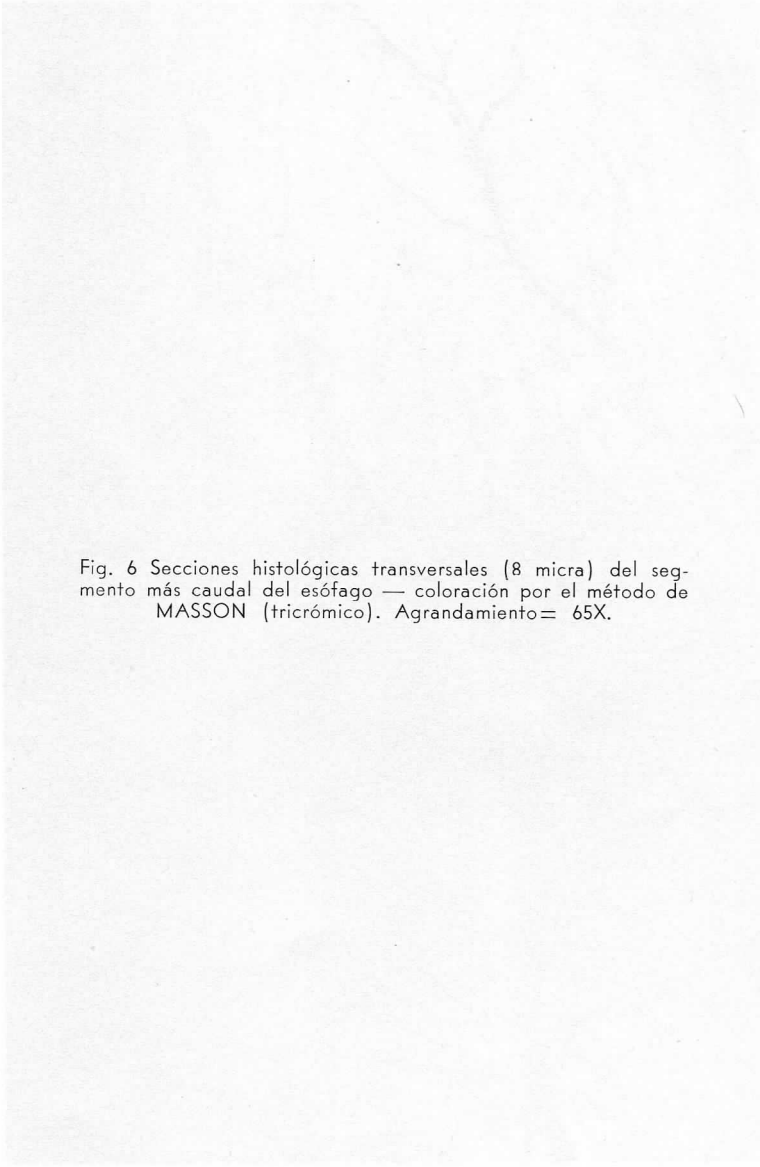
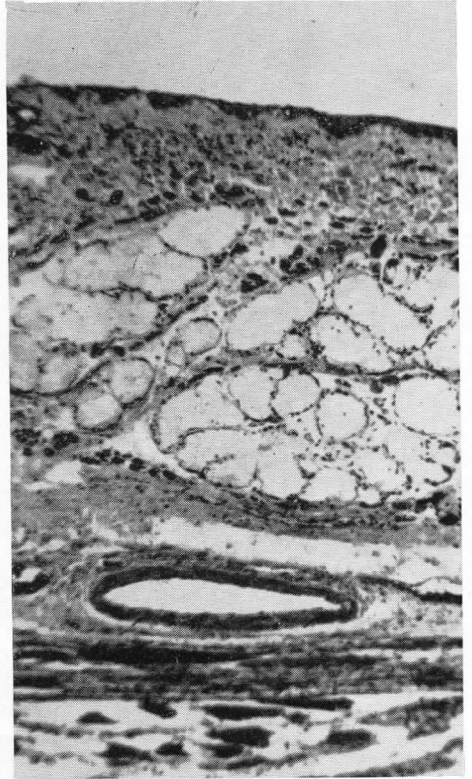
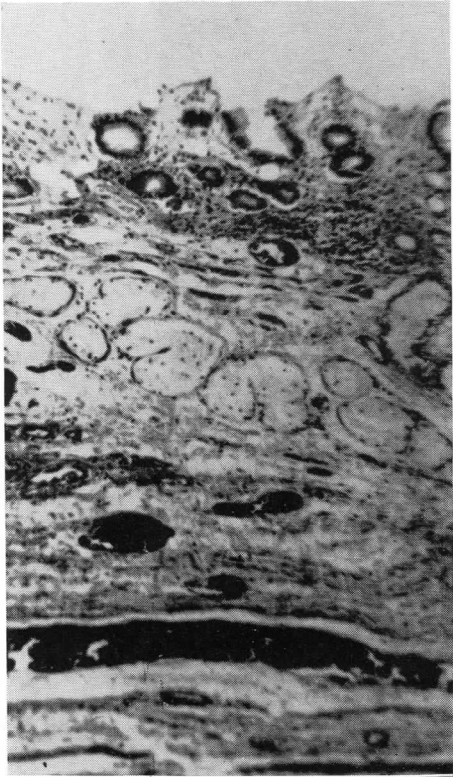


Fig. 6 Secciones histológicas transversales (8 micra) del segmento más caudal del esófago — coloración por el método de MASSON (tricrómico). Agrandamiento= 65X.



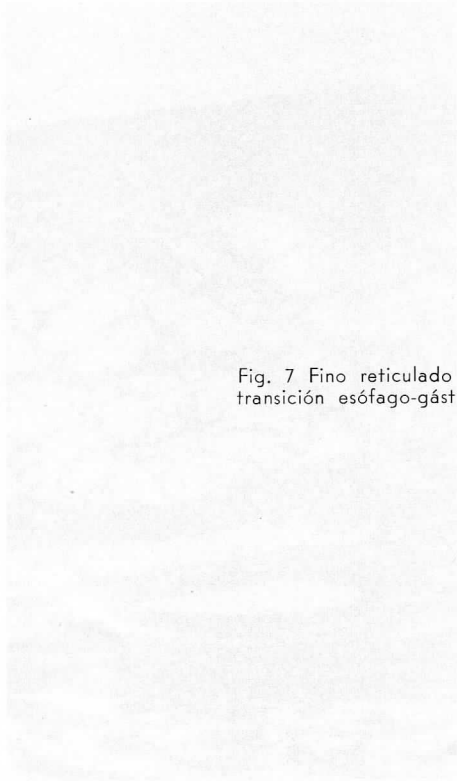
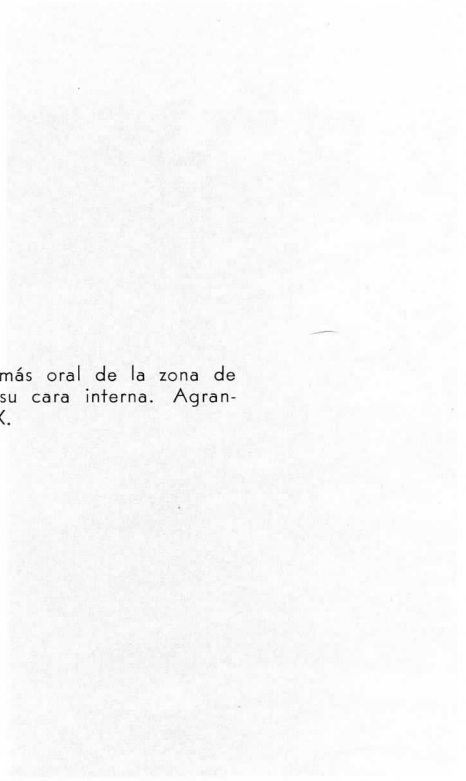


Fig. 7 Fino reticulado del segmento más oral de la zona de transición esófago-gástrica, vista por su cara interna. Agrandamiento = 65X.





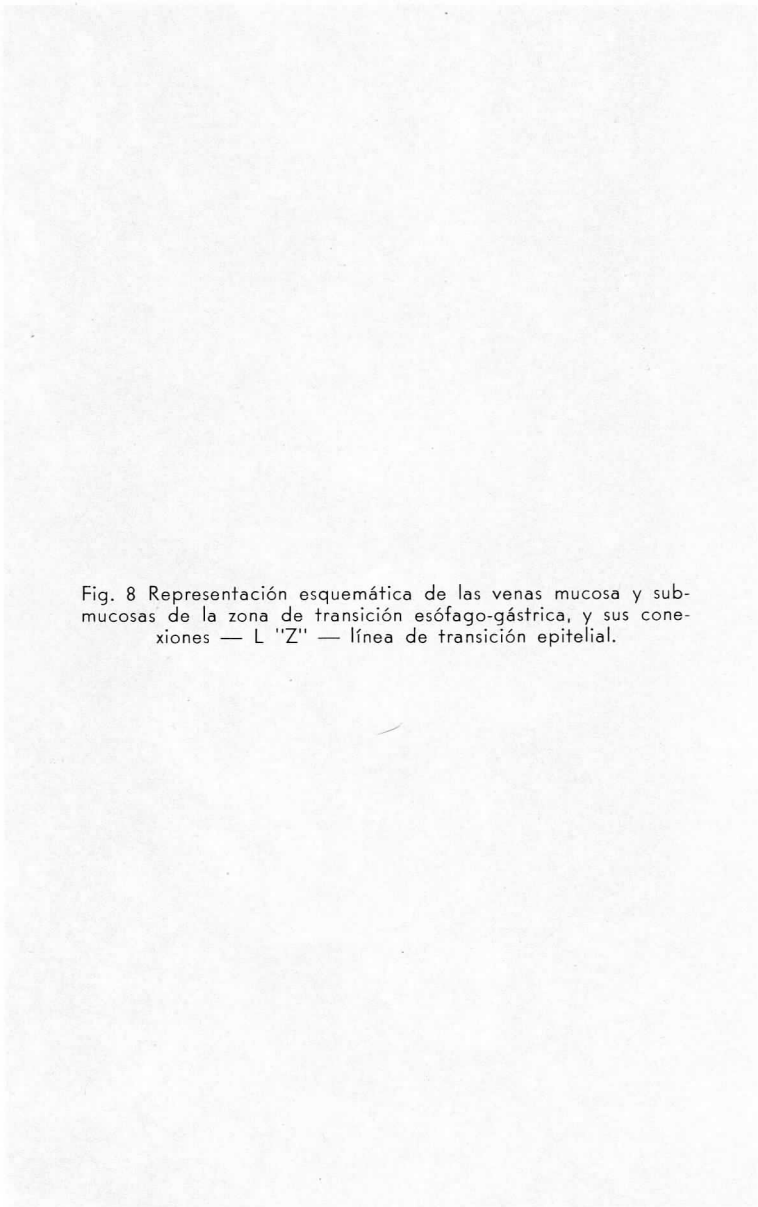
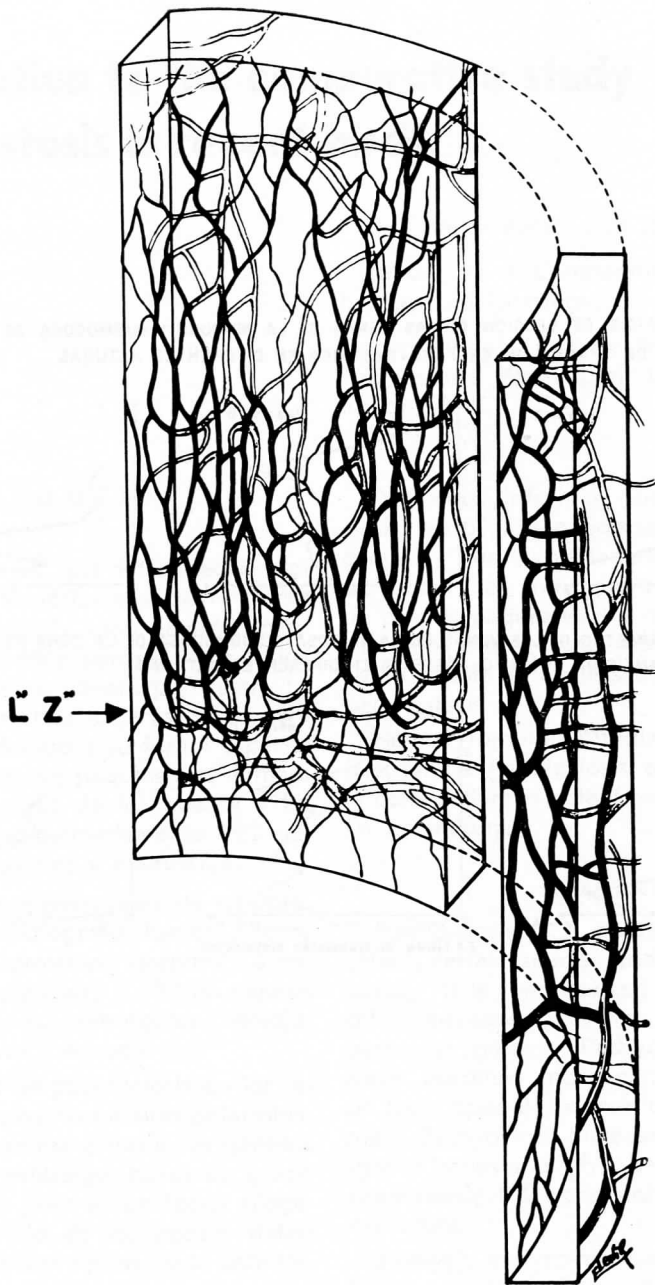
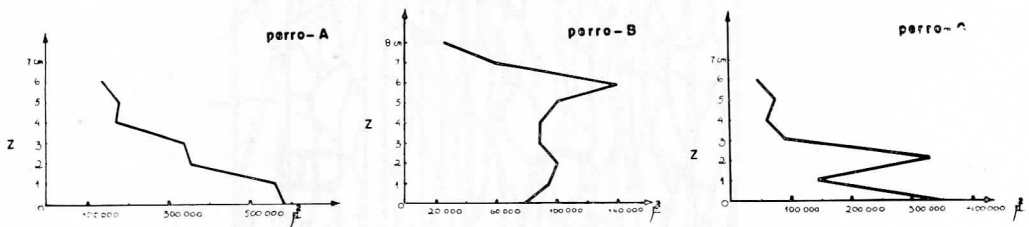


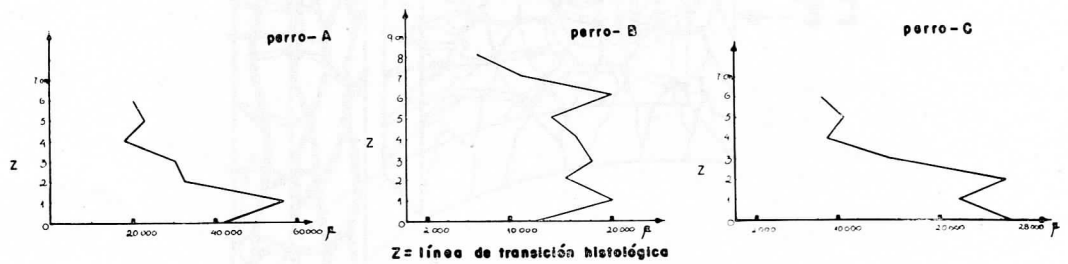
Fig. 8 Representación esquemática de las venas mucosa y submucosas de la zona de transición esófago-gástrica, y sus conexiones — L "Z" — línea de transición epitelial.



SUPERFICIE DE SECCIÓN DE LAS VENAS DE LA MUCOSA Y SUBMUCOSA DE LA ZONA DE TRANSICIÓN ESÓFAGO-GÁSTRICA EN DIFERENTES ALTURAS



PERÍMETRO DE LAS VENAS DE LA MUCOSA Y SUBMUCOSA DE LA ZONA DE TRANSICIÓN ESÓFAGO-GÁSTRICA EN DIFERENTES ALTURAS



A contribution to the comparative study of pachyostosis in recent birds

By Hans E. Kaiser and John C. Bartone

Laboratory of Comparative Anatomy, Embryology and Histology.

Department of Anatomy, School of Medicine
The George Washington University, Washington, D. C., U.S.A.

RESUMEN

La paquiostosis es una enfermedad peculiar que afecta a ciertas especies y géneros de vertebrados. Es caracterizada como una condición genética porque ataca todos los organismos de un género particular. La paquiostosis de ciertos pájaros se vuelve más complicada debido a su forma especial de desarrollo óseo. La paquiostosis aumenta el volumen y peso de los huesos y ha sido descrita en aproximadamente 192 géneros de peces, saurios y mamíferos.

Los análisis y comparaciones de topografía, histología y radiografía fueron hechos en (1) pájaros terrestres, grandes (avestruz, emu, casoar, y kiwi) y (2) en pájaros acuáticos (pingüinos, somorgujos, corvejones, alcas y cuervos marinos).

La enfermedad de paquiostosis en los tejidos suaves y duros no ha sido determinada en lo que se refiere a todos los géneros involucrados. Sin embargo, no es un grupo de enfermedades, pero es un factor filogenético. El desarrollo de los huesos determina las características típicas de la paquiostosis en las clases de aves.

Deseamos informar que la paquiostosis clásica en pájaros puede ser dividida en dos grupos y que las variedades de cada grupo se ilustran con transparencias con distinción de pseudo-paquiostosis y otras clases de crecimientos óseos. Estas precauciones son necesarias para el análisis de todas clases de paquiostosis.

Hemos formulado reglas para la identificación de paquiostosis en pájaros, desde la osteoesclerosis osteofibrosis y osteopetrosis gallinarum.

SUMMARY

Pachyostosis is a peculiar condition that affects certain species and genera of vertebrates. It is characterized as a genetic condition because it afflicts all organisms of particular genera. Pachyostosis of certain birds becomes more complicated because of their special manner of bone development. Pachyostosis increases volume and weight of bones and it has been reported in approximately 192 genera of fishes, sauria and mammals.

Analysis and comparison of topography, histology and radiography was performed

upon (1) large, land birds (ostrich, emu, cassowary and kiwi) and, (2) diving, aquatic birds (penguins, loons, cormorants, auks and mergansers).

The affliction of pachyostosis in hard and soft tissues is undetermined in all genera concerned. However, it is not a group of diseases and is a phylogenetic factor. Bone development determines the characteristic type of pachyostosis in the Class of Aves.

We wish to report that classical pachyostosis in birds can be divided into two groups and that the varieties of each group are illustrated via lantern slides with distinction from pseudopachyostosis and other kinds of bony overgrowths. These precautions are required for analyses of all pachyostoses.

We have formulated rules for the identification of pachyostosis in birds from osteosclerosis and osteofibrosis and osteopetrosis Gallinarum.

INTRODUCTION

Pachyostosis is a peculiar condition that occurs in certain species and genera of fossil and recent vertebrates. The genera with pachyostosis other than birds were compared in a monograph by Kaiser (1960). Pachyostosis which occurs in bones of several types is a genetic condition since it is formed in all organisms of a particular genus. Fossil bone has been relatively enduring and easy to obtain whereas soft parts in all of the genera were not carefully investigated until recently. Pachyostosis is a special typolytic phase as described by Kaiser in "Abnorme Faktoren der Evolution" (1966). Pachyostosis occurs therefore normal to the genus which developed through phylogeny. It appears typical in late typolytic phases of phylogeny, appears in extreme forms like Sirenians or large land mammals and special adapted birds like the ostrich or the emu. The condition of the pachyostotic bones is a clear characteristic but is blended with other specialties

of morphological topography and body type as mammals like seacows with e.g. the high specialization and the loss of the hind extremity and particular arrangement of internal organs or as in another case that of the ostrich, with the size of the animal, the disproportionate small skull and the large pelvis and long lower extremity.

We may recall that the bird is another type than the mammal. Both animals contain other functional types and differences. Similar peculiarities occur in the body types of the water birds with their individual adaptation to water life which may not be seen as a causative factor of pachyostosis. The cause of this condition requires explanation as with these and other decentralizations. (Kaiser 1966). Pachyostosis of certain birds becomes more complicated because of their specialized manner of bone development. In all genera concerned there are increased pachyostosis volume and weight of bones and it has been reported in approximately 192 genera of fishes, sauria and mammals.

In our recent studies analyses and comparisons were performed in regard to topography, histology, and radiography on large land birds and aquatic diving birds as in previous reports (Kaiser monograph 1960).

Comparisons of topography, histology and radiography were performed upon (1) large land birds (ostrich, emu, cassowary, and kiwi) and, (2) diving, aquatic birds (penguins, loons, cormorants, auks and mergansers).

The following results were obtained:

1. Topography.

Pachyostotic bone condition has to do with the animal balance because it appears in big land birds in the lower extremity and seems to us to be important for balance during running. Therefore the big bones of the lower extremity are mainly afflicted.

There seems to be a parallelism between the relationship of diving to the degree of

pachyostosis observed in the upper extremity. From the point of view of the topography it is therefore possible to divide birds into two groups with regard to pachyostosis.

a) Large land birds with bone thickenings only in the lower extremities.

b) Diving birds with pachyostotic bone conditions in the lower extremity and wings.

It appears evident that the weak pachyostotic conditions are in relation to the problems of balance and can be clearly demonstrated in a comparison with reptiles and mammals. We may consider the conditions of balance in seacows in contrast to those of the walrus *Odobenus rosmarus* L. where quite different conditions have taken place. The position of the lung in both genera underlines this (Kaiser, 1966). In the case of the walrus (*Odobenus rosmarus* L.) particularly in old males, the skull bones are very heavy and dense which affect the type of ingress of food in these animals. Through this method the balance conditions of heavy animals becomes more sufficient and sustained (Kaiser in preparation).

2. Histology.

The osteones may be in general compared to those of mammals but additionally reveal in birds peculiar characteristics.

3. The X-ray pictures at least underline the histological findings. Similar osteones looking very dense structure was determined. We would like to point out that the pachyostosis in the mentioned birds is a special type of the diffuse form of clas-

sical pachyostosis which should be added to Kaiser's classification of the different types of pachyostosis.

CONCLUSIONS

A weak type of pachyostosis can be observed in birds. The diffuse form of classical pachyostosis can be observed in

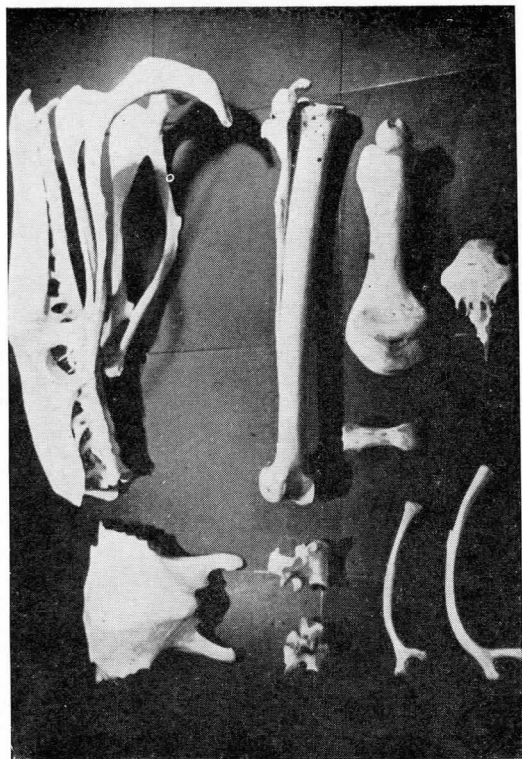
- a) big land birds
- b) aquatic diving birds.

The connection with high adapted typological phases and balance seems apparent.

Literature cited

- KAISER, H. E. Untersuchungen zur vergleichenden Osteologie der fossilen und rezenten Pachyostosen, *Palaeontographica*, Bd. 114, Abt. A, Stuttgart 1960, E. Schweizerbart.
- KAISER, H. E. The phylogenetic adaptation of aquatic mammals to their environment, *American Zoologist*, vol. 5, no. 2, May 1965.
- KAISER, H. E. Einige Gesichtspunkte zur anatomischen Nomenklatur extremer Säugetierformen, am Beispiel der Sirenen, *Anat. Anz.* Bd. 116, S. 425-428, 1965.
- KAISER, H. E. Functional anatomy of breathing and balance in seacows, *Anatomical Record*, 1966.
- KAISER, H. E. Untersuchungen ueber die topographischen Verhaeltnisse der Leibeshoehle hochspezialisierter Saeuger an Hand ausgewaehlter Beispiele, *Anat. Anz.*, Bd. 118, S. 1-8, 1966.
- KAISER, H. E. Das Abnorme in der Evolution, Brill Publisher, Leiden Netherlands, 1966 (in press).
- KAISER, H. E., and John C. Bartone. The microscopic relationship of pachyostotic bone conditions to soft tissues in seacow genera *Dugong* and *Trichechus* (Syn.—*Manatus*). Eighty-second Annual Meeting of American Microscopical Society, 1966.

Fig. 1 shows bones of the hind extremity, pelvis, ribs, vertebrae and sternum of the ostrich (specimen 224856 of the bird collection of U. S. National Museum, Washington, D. C.)



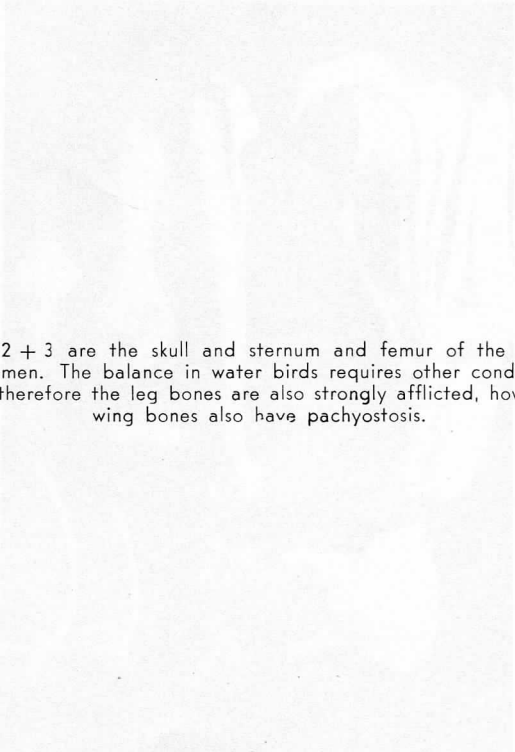


Fig. 2 + 3 are the skull and sternum and femur of the same specimen. The balance in water birds requires other conditions and therefore the leg bones are also strongly afflicted, however wing bones also have pachyostosis.

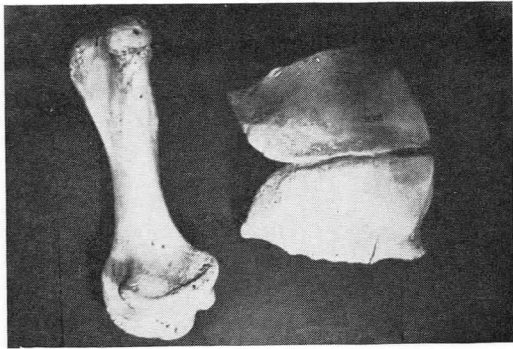
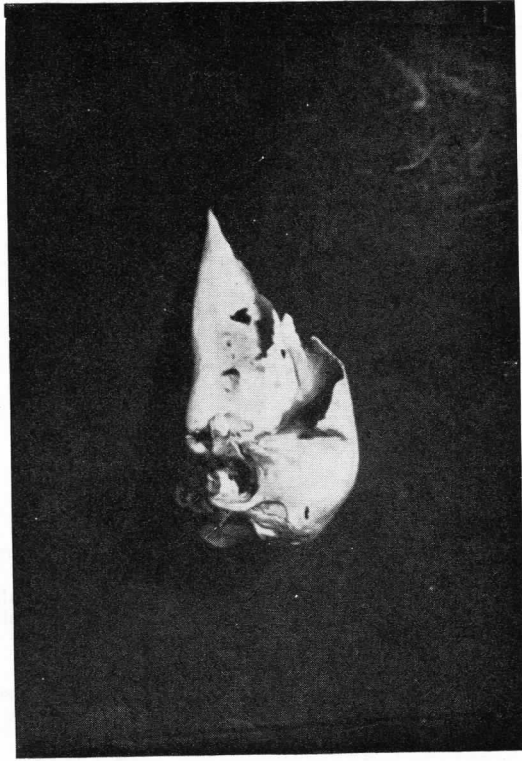
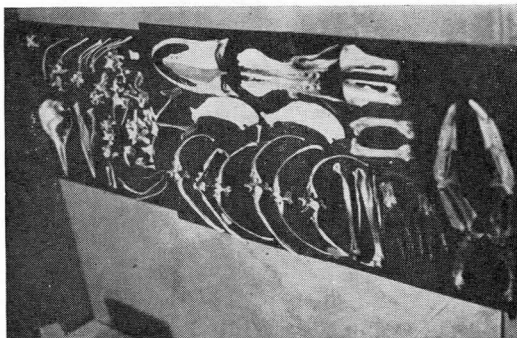
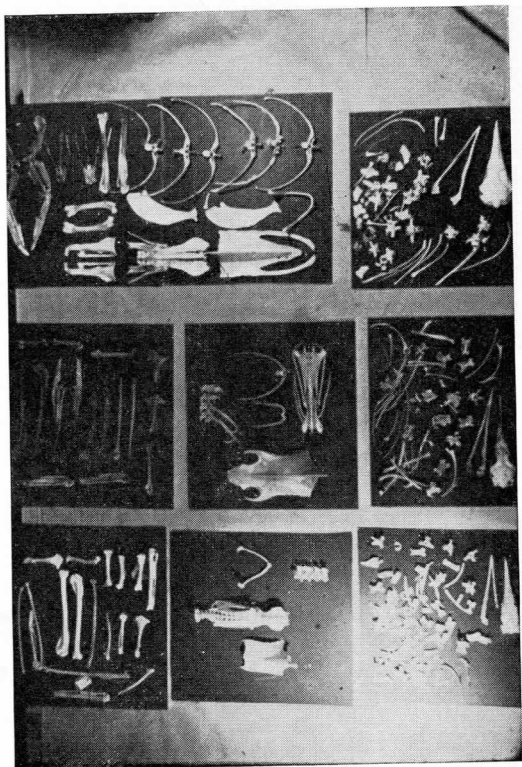




Fig. 4 shows the bones of three genera of water birds, namely: *Phacrocorax auritus auritus*, specimen no. 290156, U. S. National Museum. *Gavia imma*, specimen 18625, U. S. National Museum. *Pygoscelis papua*, specimen 347777, U. S. National Museum.

Fig. 5 shows the bones of *Pygoscelis papua*. Note especially the strong developed bones of the wings.





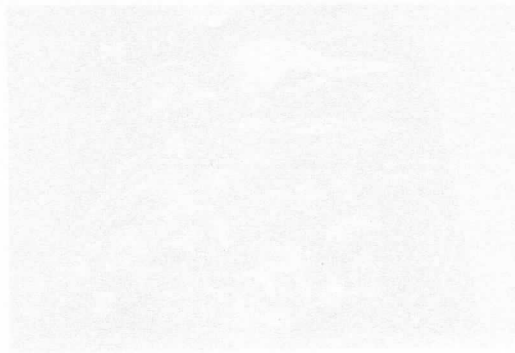
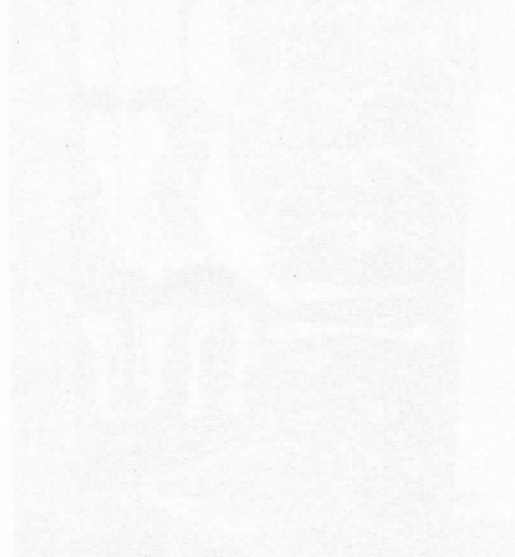
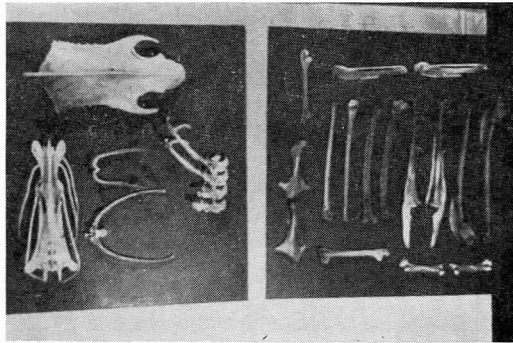
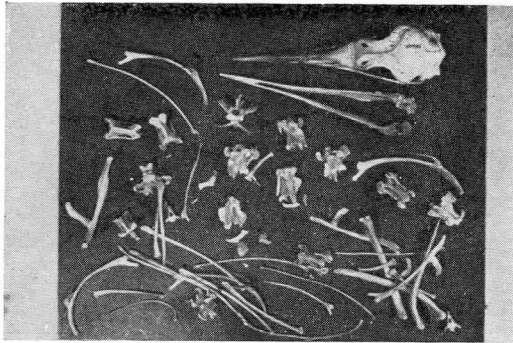
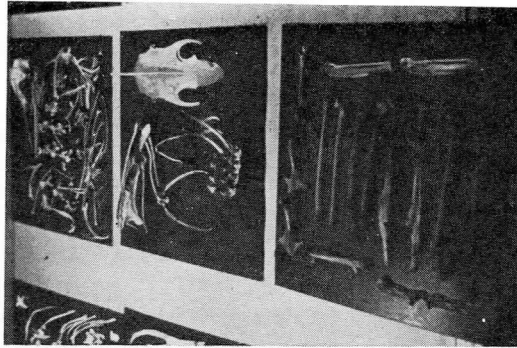


Fig. 8 The bones of *Gavia imma* for comparison.

Fig. 9 The slender skull, ribs and vertebrae of *Gavia imma*.

Fig. 10 The stronger developed trunk and extremity bones of the same specimen as in fig. 9.





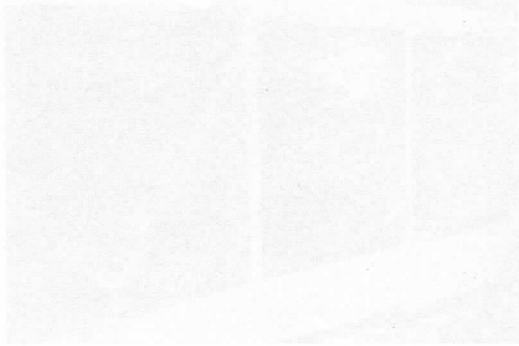
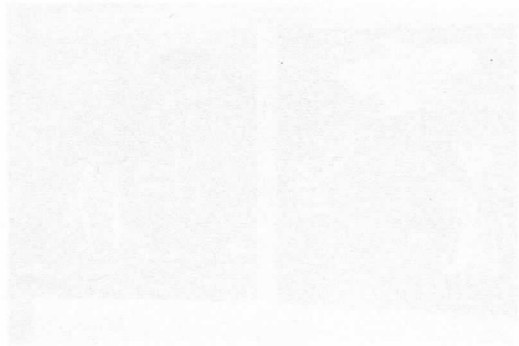
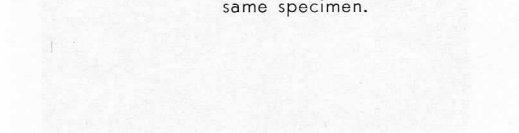
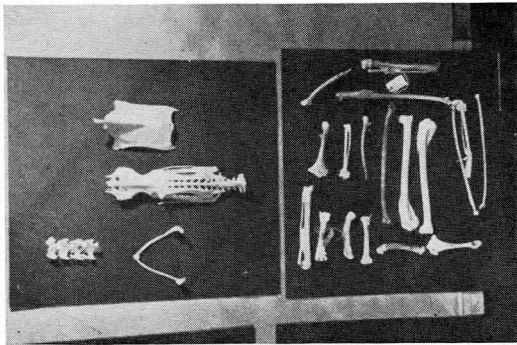
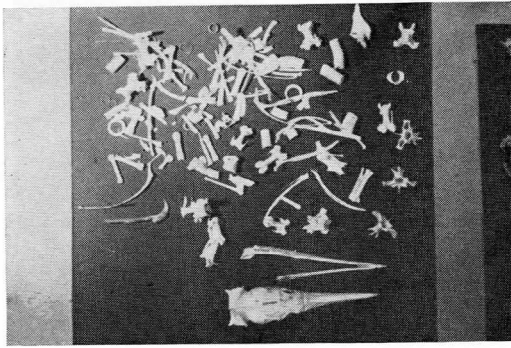
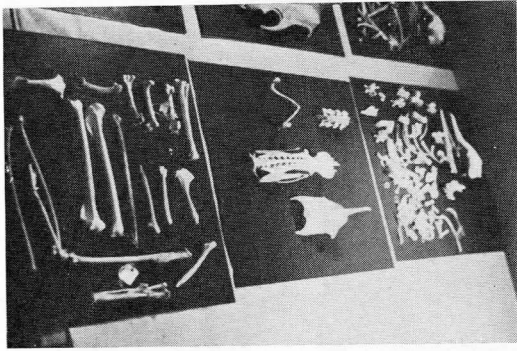


Fig. 11 The bones of *Phalacrocorax auritus auritus*.

Fig. 12 The slender skull, ribs, and vertebral bones of *Phalacrocorax auritus auritus*.

Fig. 13 The heavy developed trunk and extremity-bones of the same specimen.





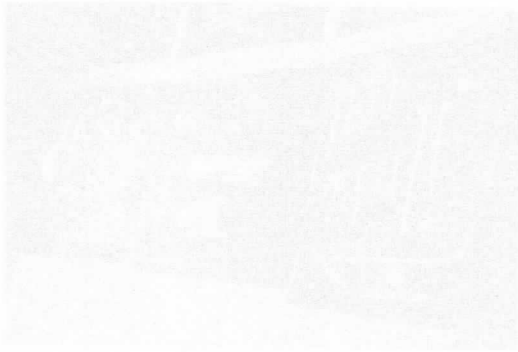
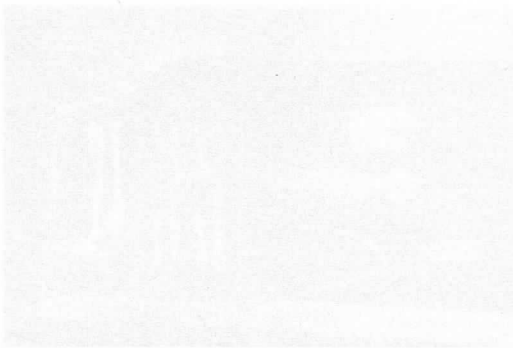
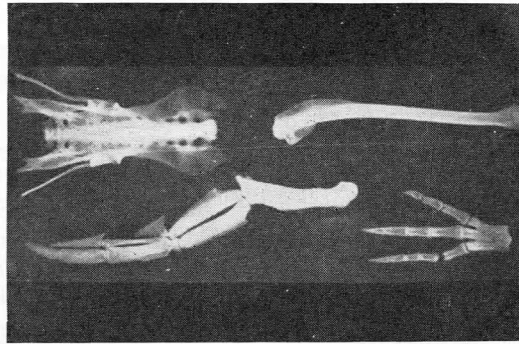
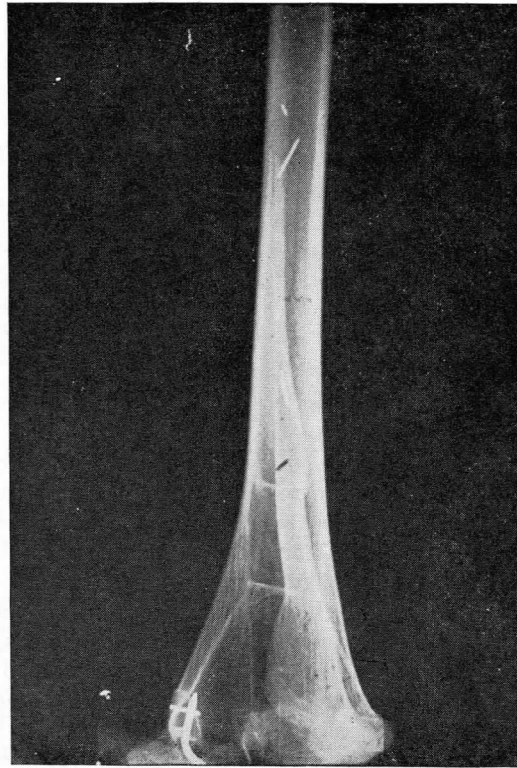


Fig. 14 shows the tibia tarsus of the ostrich. The X-ray underlines the strong not to dense condition of the bone.

Fig. 15 leg wing and pelvic bones of *Pygoscelis papua* are shown to underline in the former contrast the strong affection of the wing of pachyostosis.





Retention of synapses on the plasma membrane of atrophic neurons

Stanley Jacobson¹

Electron Microscopy Laboratory, Neurology Service, VA Research Hospital; and Departments of Anatomy and Neurology-Psychiatry, Northwestern University Medical School, Chicago, Illinois, USA.

RESUMEN

En el SNC la separación de un axón de su soma, causa degeneración del axón y de la sinapsis. El corte del axón también puede tener como resultado cromatolisis y aún muerte de la neurona. En la superficie de todas las neuronas existe una cubierta de sinapsis; si la neurona muere, y la neurona madre de la sinapsis, no está afectada, ¿cuál será la suerte que corra estas sinapsis? El presente estudio ha sido efectuado para determinar las consecuencias de la muerte de las neuronas en la sinapsis que cubre las superficies de la neurona afectada.

Los tejidos fueron obtenidos de las neuronas atróficas o necróticas del tálamo de ratas (4, 7, 10, 14, 21, 30 y 60 días después de que se extirpó la corteza); médula espinal del gato (13 días después de la administración de 1 mg. de actinomicina D) y biopsias de corteza cerebral humana (2 casos de enfermedad de Jakob-Creutzfeldt). Los especímenes de SNC de la rata y del

gato fueron fijados por perfusión de glutaraldehído buffer o osmio y post-fijados en osmio tamponado. El espécimen de biopsia se fijó por inmersión en osmio y se examinaron con el microscopio electrónico. En todos los especímenes examinados, se notaron espacios rodeados de membrana en los cuales, núcleos y citoplasma habían desaparecido y solamente quedaba la membrana plasmática. Estas estructuras fueron identificadas como neuronas fantasma porque las sinapsis todavía estaban unidas a la membrana plasmática. Las terminales contenían vesículas sinápticas, filamentos intersinápticos y una red post-sináptica. Por lo tanto, sinapsis aparentemente normales permanecían en la membrana plasmática de las neuronas degeneradas. El presente estudio no pudo determinar el origen y el fin último de las sinapsis.

Summary

An electron microscopical study of neuronal atrophy produced by different agents (interruption of the axon, inhibition of RNA synthesis, or an abiotrophic process) was undertaken to determine the effects of neuronal atrophy on the synapses covering

1. Supported in part by grant (NB 06749) from National Institute of Neurological Diseases and Blindness, National Institutes of Health.

the surface of the affected neuron. The spaces produced by the abiotrophic process (Jakob-Kreutfeldt disease) were 1-25 μ in diameter with the largest spaces probably representing atrophied glia. The remainder of the spaces in the examined spaces were 1-6 μ in diameter; these processes were indentified as atrophied dendrites by the presence of normal appearing synapses on their surface. Normal synapses were also found on the surface of atrophied perikarya in thalamus and spinal cord. Therefore normal appearing synapses will remain on the plasma membrane of atrophic neurons. The present study could not determine the origin or ultimate fate of these synapses or neurons.

INTRODUCTION

A synapse structurally and functionally appears normal as long as the axon is connected to the soma. Once the axon is separated from the soma the synapse degenerates. Concomitant with axonal degeneration there is chromatolysis of the soma which in some instances is so severe that the neuron may atrophy or die. Neuronal atrophy and necrosis are commonly found in the thalamus following extirpation of the cerebral cortex; neuronal death and atrophy are also seen following the intrathecal administration of agents which inhibit RNA synthesis (Koenig'60; Koenig and Jacobson'66) and in human neuronal atrophies (Greenfield'63).

Synapses degenerate when they are separated from their parent soma, but the fate of synapses on an atrophic or necrotic neuron has not been determined. The present study has been undertaken to determine the consequences of neuronal atrophy produced by different agents (interruption of the axon, inhibition of RNA synthesis, or an abiotrophic process) on the synapses covering the surface of the affected neuron.

MATERIALS AND METHODS

The specimens examined in the present study were collected from three sources: 1) ventrobasal nuclei of rat thalamus 70 days after ipsilateral removal of sensorimotor cortex (2 animals); ventral horn of cat lumbar spinal cord 48 hours after intrathecal injection of 1 mg of actinomycin-D in 0.5 ml of deionized water (3 animals); 3) biopsy of superior frontal gyrus of a man suffering from Jakob-Kreutfeldt disease. Tissue from the same regions in normal rat and cat brain served as control for the experimental material.

The tissue from rat and cat CNS was perfuse-fixed in buffered 3 % glutaraldehyde (Sabatini, Bensch, and Barnett'63) and postfixed in buffered 2 % osmium (Millonig'62). The biopsy specimen was immersed in buffered 2 % osmium. All blocks were dehydrated through graded alcohols, embedded in Araldite, sectioned on a Porter-Blum MT2 ultramicrotome, and examined with an RCA EMU-IIIF electron microscope.

OBSERVATIONS

Many neurons and glia in the thalamus of the rat and in the biopsy appeared normal. All neurons and glia in the spinal cords of cats injected with actinomycin-D were abnormal; the glia were swollen while the neurons were shrunken and there appeared to be a marked depletion of all organelles including the Nissl substance (compare control, fig. 1, to experimental, fig. 2). A majority of the neurons in the thalamus on the operated side had a marked depletion in Nissl substance while the remainder of the organelles appeared to be in normal concentration (compare control, fig. 3, to Nissl substance produced a clear cytoplasm experimental, fig. 4). The atrophy of the in the neurons which was similar to the astrocytic cytoplasm. In the portion of the biopsy which was prepared for electron microscopy (fig. 5) the neurons appeared nor-

mal, while the part of the biopsy which was prepared for light microscopical diagnosis by the neuropathologist contained many shrunken neurons with a marked loss of Nissl substance.

In the spinal cord (figs. 2 and 6), thalamus (figs. 7, 8, and 9), and cerebral cortex (figs. 10, 11, and 12) membrane bound clear spaces which in a many instances were devoid of all organelles were observed; the clear processes in all instances were bounded by double membranes. The spaces in the human biopsy (figs. 10, 11, and 12) varied from 1-25 μ in diameter while those in the thalamus of the rat (figs. 7, 8, and 9) and spinal cord of the cat (figs. 2 and 6) ranged in size from 1-6 μ . In the three examined mammals normal appearing synapses containing synaptic vesicles, mitochondria, and intersynaptic filaments were found attached to the double membranes bounding the 1-6 μ in diameter spaces (figs. 6, 7, 8, 9, and 12), and on the plasma membranes of atrophied neurons in spinal cord and thalamus (figs. 2, 7, and 8). Synapses were never seen on the large spaces in the human biopsy (fig. 10). The greatest number of clear processes with synapses attached to their surface were found in the rat thalamus; these endings usually had a pronounced intersynaptic filaments and a subsynaptic web (figs. 2, 7, 8, 9, and 12).

At 4-21 days after removal of sensorimotor cortex, many degenerating corticothalamic endings were noted on the thalamic neurons, but these endings were not seen at 70 days. At 70 days there was a pronounced proliferation of glial processes (not illustrated).

DISCUSSION

The atrophied neurons which were seen in the present study were produced by removal of ipsilateral cortex (rat thalamus), by abolishing RNA synthesis with actinomy-

cin-D (cat spinal cord), and by an abiotrophic degenerative process (Jakob-Kreutzfeldt disease).

Irrespective of the etiology, membrane bound clear processes with or without organelles were seen in the experimental tissue. The only evidence of necrosis was found in the human biopsy where some of the spaces were large enough to have been neuronal perikarya, being 25 μ in diameter; however in all instances the large spaces were devoid of synapses, and therefore they may represent atrophied glia. The remainder of the spaces in the biopsy specimen, rat thalamus, and cat spinal cord were 1-6 μ in diameter. The diameter of these processes and the finding of synapses on their surface indicates that they are neuronal processes, probably dendrites and axons.

Membrane bound spaces have been observed in biopsy specimens of humans suffering from Jakob-Kreutzfeldt disease (Gonatas, Terry, and Weiss'65), but these processes were devoid of synapses. Neuronal atrophy has been reported in the lateral geniculate nucleus of the cat following removal of striate cortex (Barron and Doolin'66), but clear processes were not seen. Atrophy of perikarya and dendrites has been reported in cortical neurons of thyroidectomized rats (Eayrs'60), and in experimentally induced epileptic foci (Westrum, White, and Ward'64).

The present study has shown with the electron microscope that concomitant with atrophy of the Nissl substance in the perikaryon, there is an atrophy of the contents of the dendrite, and that synapses remain attached to these atrophied neurons. These synapses probably originated from unaffected neurons as synapses separated from their parent soma appear to lose contact with the neuronal surface, and they are engulfed in glial processes (Colonnier and Gray'62). Although these membrane bound processes in many instances appeared devoid

of all organelles, these processes are probably filled with fluids in the living animal. The synapses on the clear processes usually demonstrated intersynaptic filaments and a subsynaptic web which may account for the maintenance of of the synaptic relationship. The present study could not determine the ultimate fate of the atrophic neurons or of the synapses on these neurons.

Acknowledgment

The author gratefully acknowledges the technical assistance of Miss Bobbie Shepard.

Bibliography

- Barron, K., and P. Doolin 1966 Detailed ultrastructural examination of retrograde atrophy of lateral geniculate body. *J. Neuropath. Exp. Neurol.*, In Press.
- Colonnier, M., and E. G. Gray 1962 Degeneration in the cerebral cortex. In: *Electron Microscopy-Fifth International Congress for Electron Microscopy*. S. S. Breese Jr. (ed.). Academic Press, New York. U3.
- Eayrs, J. T. 1960 Functional correlates of modified cortical structure. In: *Structure and Function of the Cerebral Cortex*. D. B. Tower and J. P. Schade (ed.). 43-50.
- Geenfield, J. G. 1963 *Neuropathology*. Williams and Wilkins, New York.
- Gonatas, N. K., R. D. Terry, and M. Weiss 1965 Electron microscopical study in two cases of Jakob-Kreutzfeldt disease. *J. Neuropath. Exp. Neurol.*, 24: 575-598.
- Koenig, H. 1960 Experimental myelopathy produced with a pyrimidine analogue. *A.M.A. Arch. Neurol.*, 2: 463-475.
- Koenig, H., and S. Jacobson 1966 Cytochemical and ultrastructural effects of actinomycin-D in cat spinal cord. *J. Neuropath., Exp. Neurol.*, In Press.
- Millonig, G. 1962 Further observation on a phosphate buffer for osmium solutions. In: *Electron Microscopy-Fifth International Congress for Electron Microscopy*. S. S. Breese Jr. (ed.). Academic Press, New York, P8.
- Sebatini, D. D., K. Bensch, and R. J. Barnett 1963 The preservation of cellular ultrastructure and enzymatic activity by aldehyde fixation. *J. Cell. Biol.*, 17: 19-58.
- Westrum, L. E., L. E. White, and A. A. Ward 1964 Morphology of the experimental epileptic focus. *J. Neurosurg.* 21: 1033-1044.

Figure 1. Control. Dendrite, adjacent to soma, from cat spinal cord showing rosettes of Nissl substance (circles), mitochondria, and synapses (arrows). Uranyl acetate-lead citrate, x 21,500.

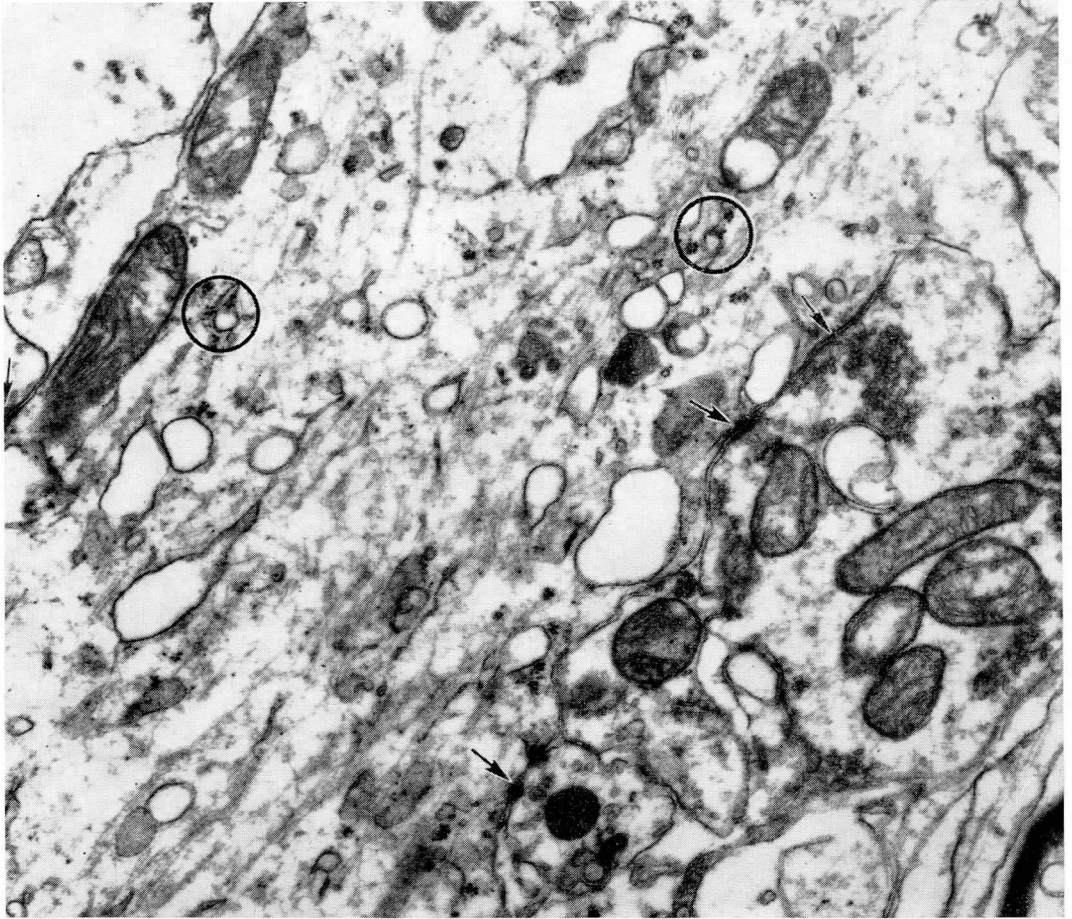
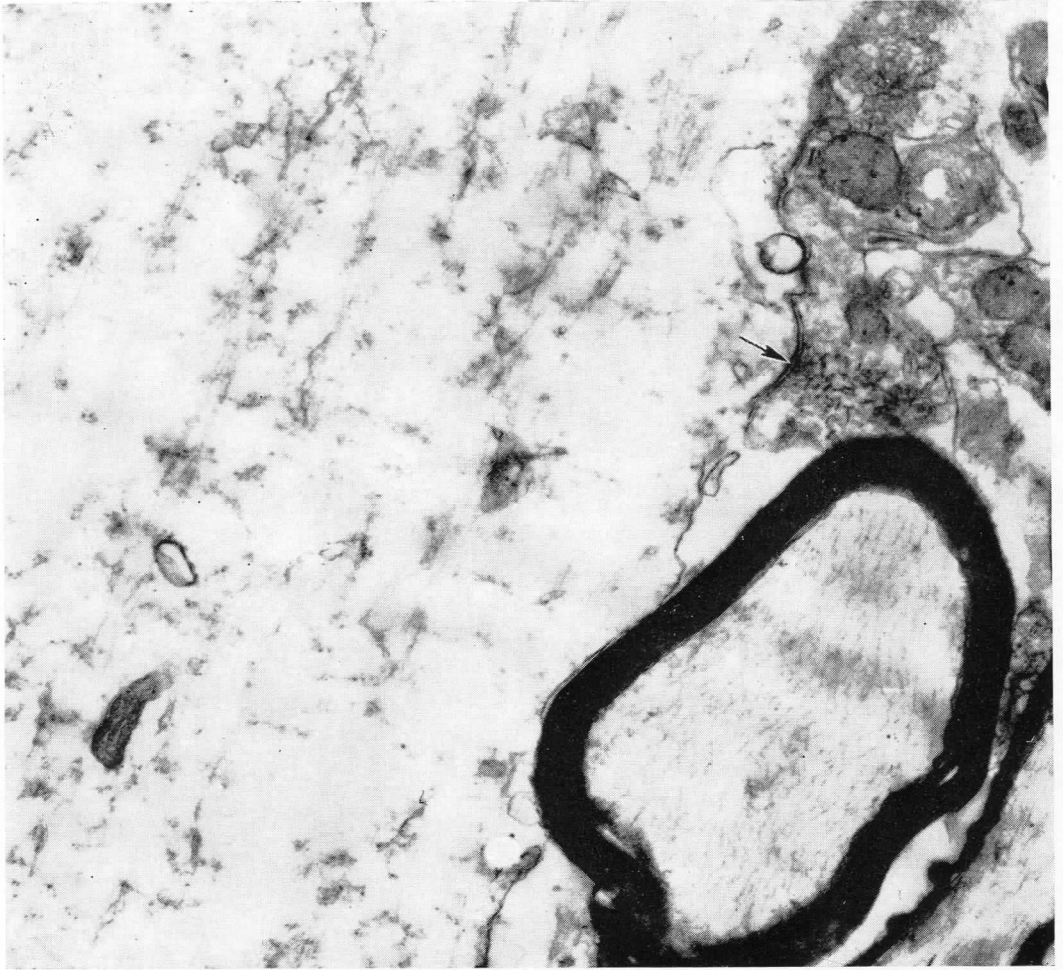


Figure 2. Experimental. Dendrite, adjacent to soma, from cat spinal cord 48 hours after intrathecal injection of actinomycin-D showing a marked loss in Nissl substance (compare to figure 1) and normal synapses (arrow). Uranyl acetate-lead citrate, x 21,500.



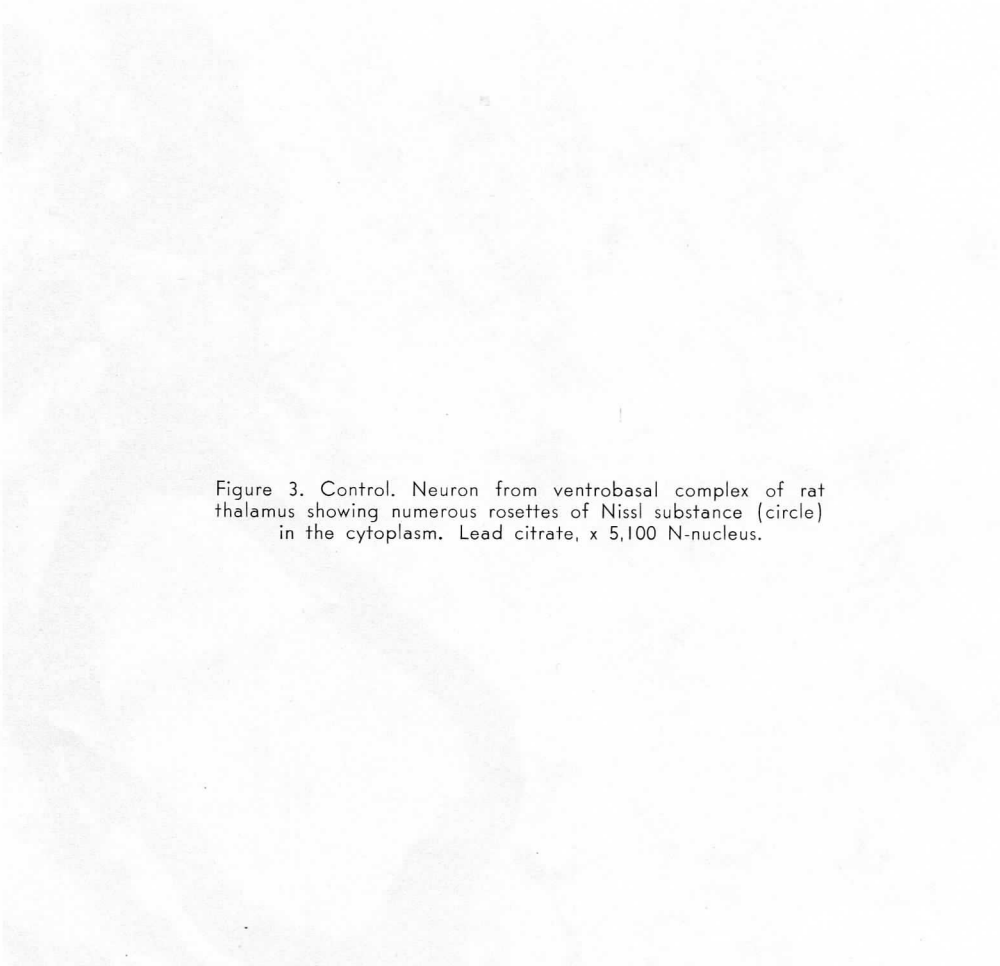
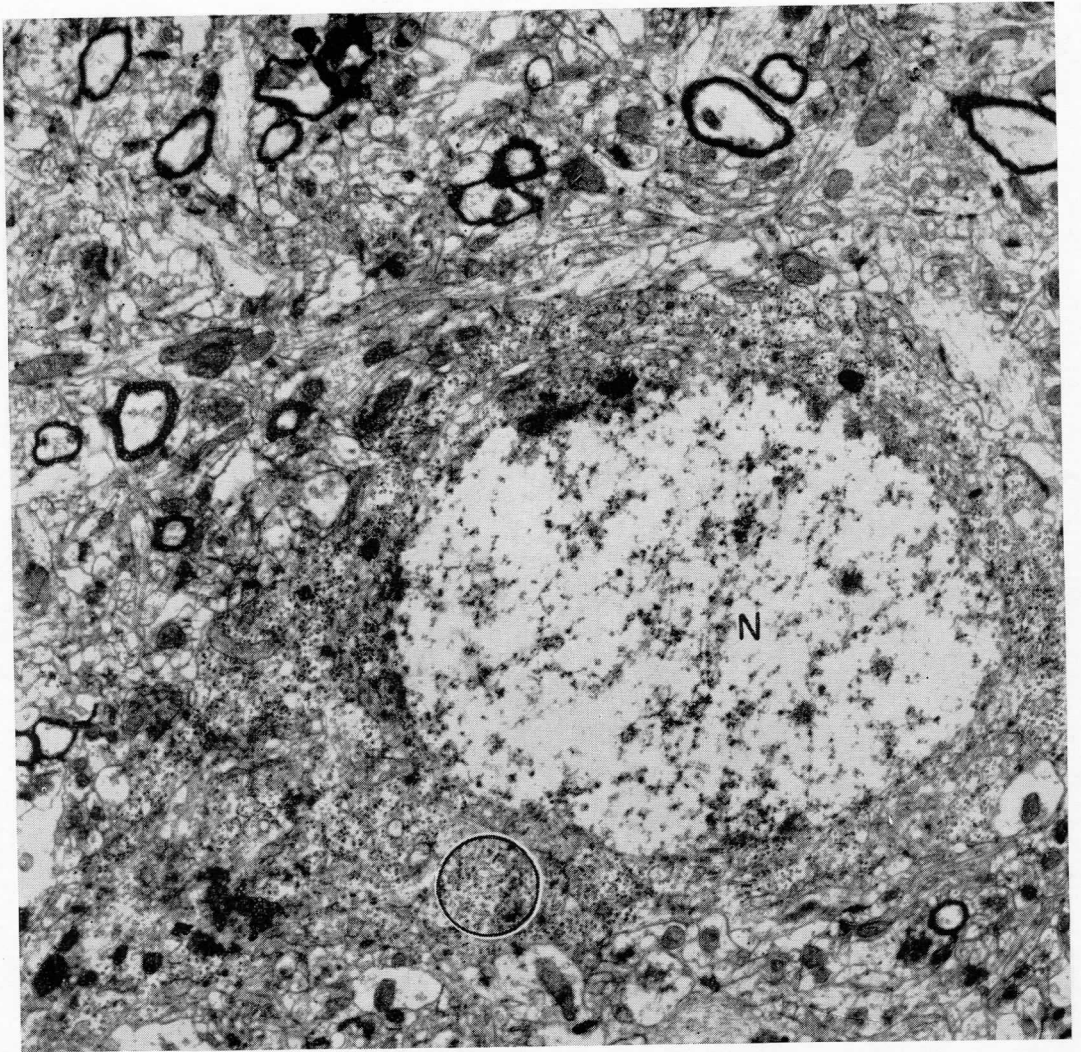


Figure 3. Control. Neuron from ventrobasal complex of rat thalamus showing numerous rosettes of Nissl substance (circle) in the cytoplasm. Lead citrate, x 5,100 N-nucleus.




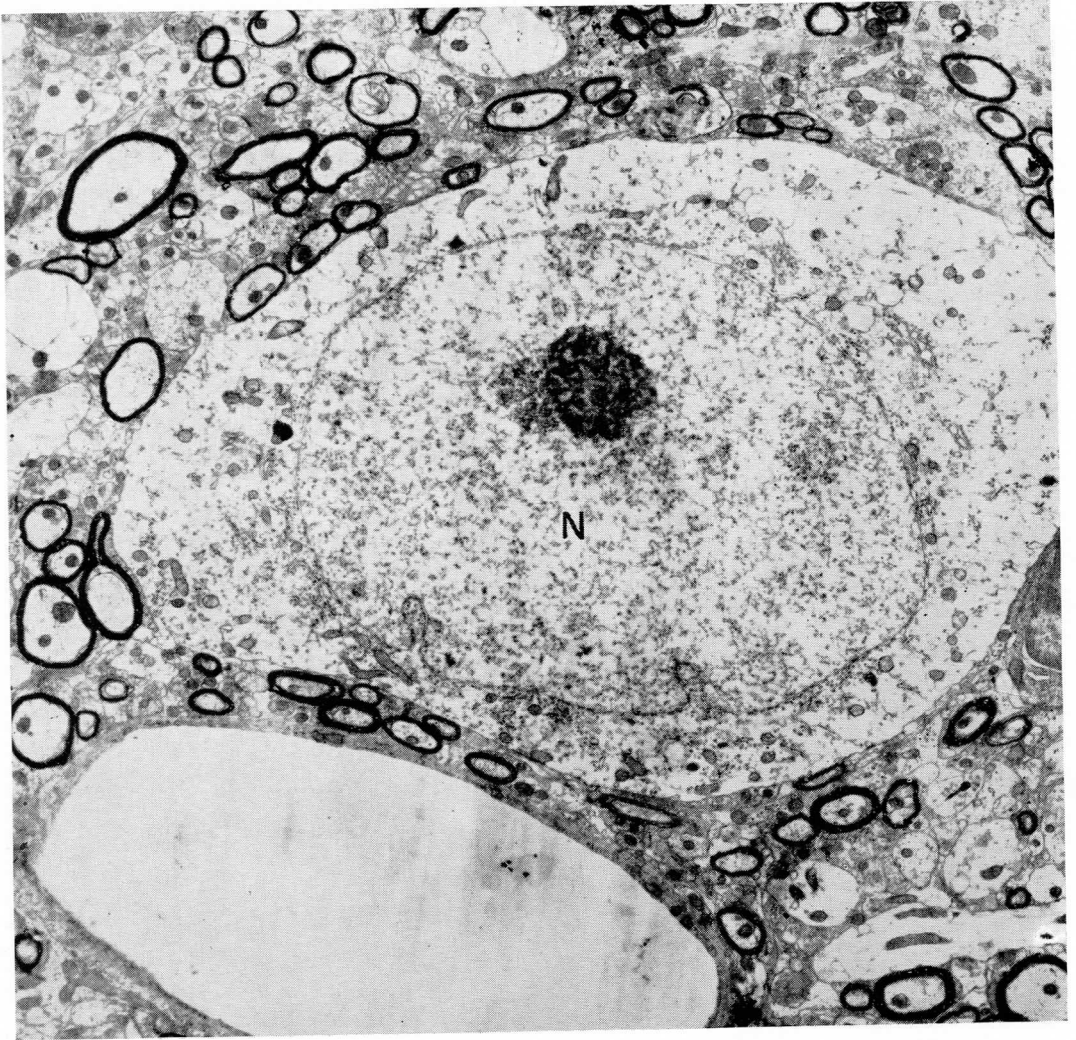


Figure 4. Experimental. Atrophic neuron from ventrobasal complex of rat thalamus 70 days after ipsilateral removal of sensorimotor cortex showing a marked depletion of Nissel substance in the cytoplasm (compare to figure 3). Lead citrate, x 3600. N-nucleus.




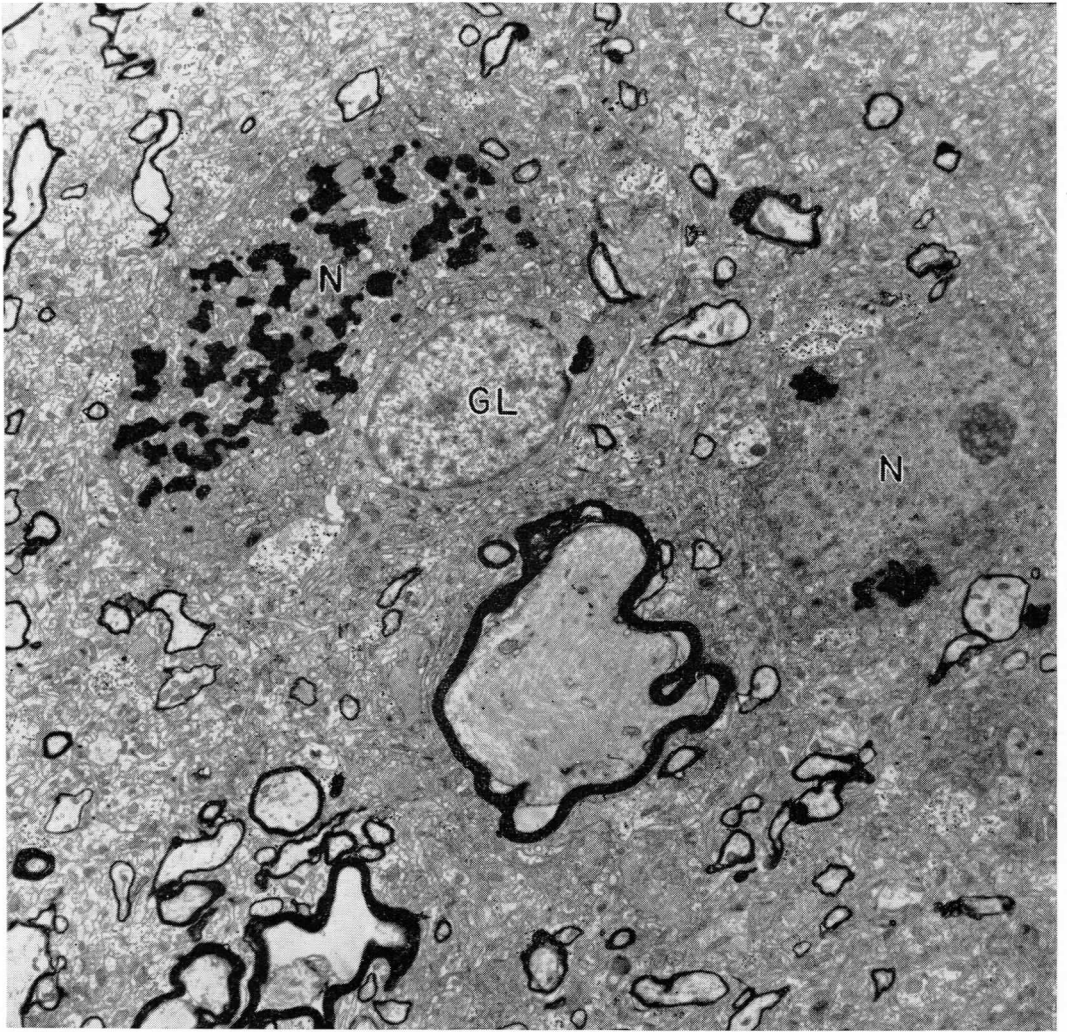


Figure 5. Biopsy specimen showing normal appearing neurons (N) and glia (GL). Uranyl acetate-lead citrate, x 1700.




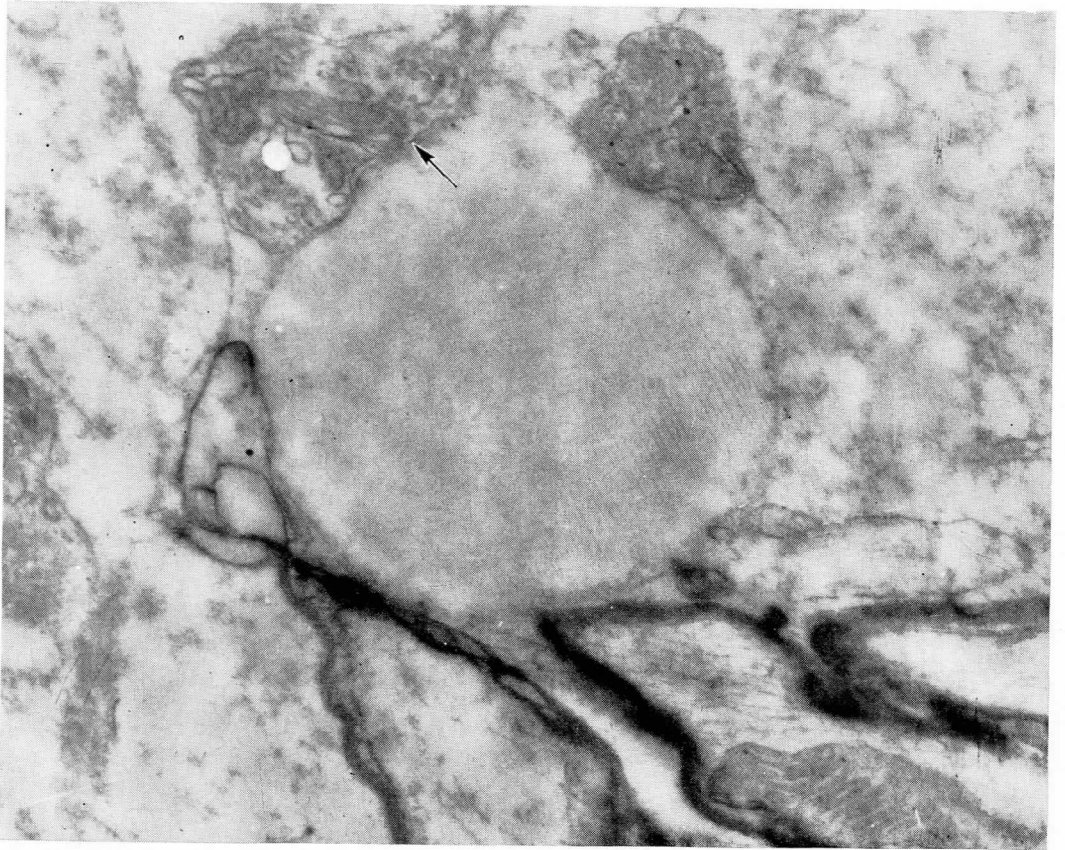


Figure 6. Experimental. Atrophic neuronal process from cat spinal cord with synapse attached to its surface (arrow). Uranyl acetate-lead citrate, x 21,500.



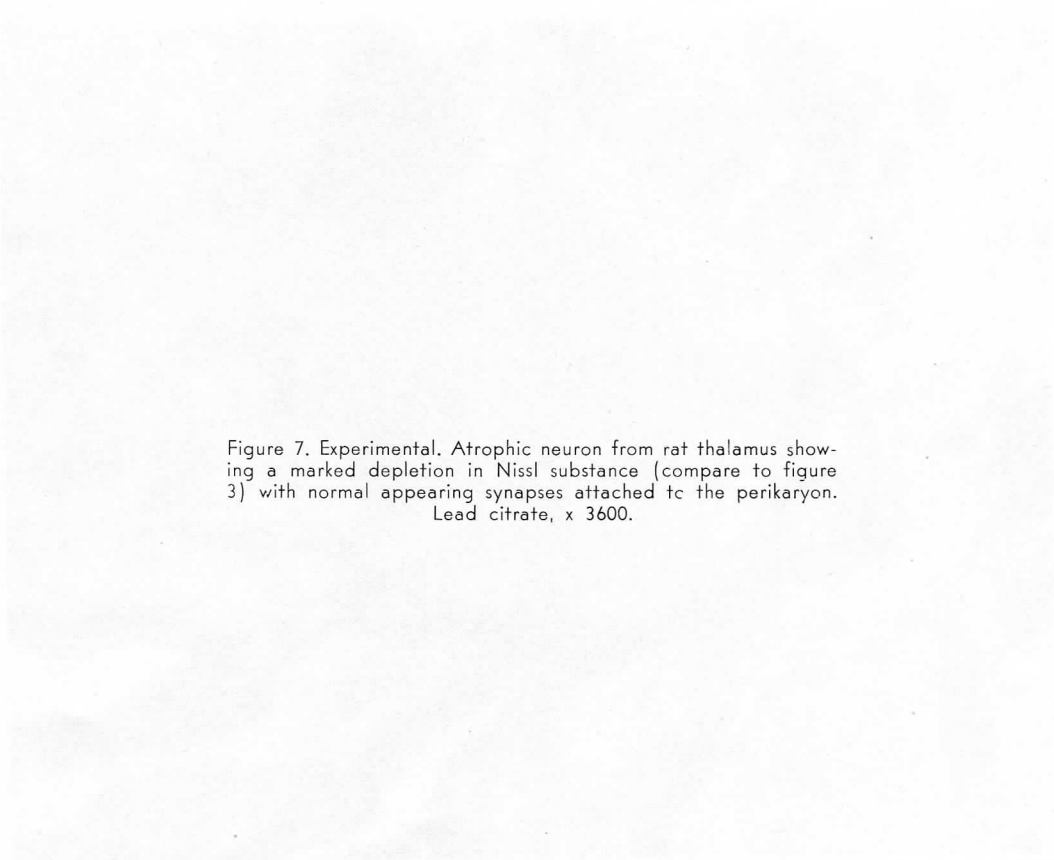
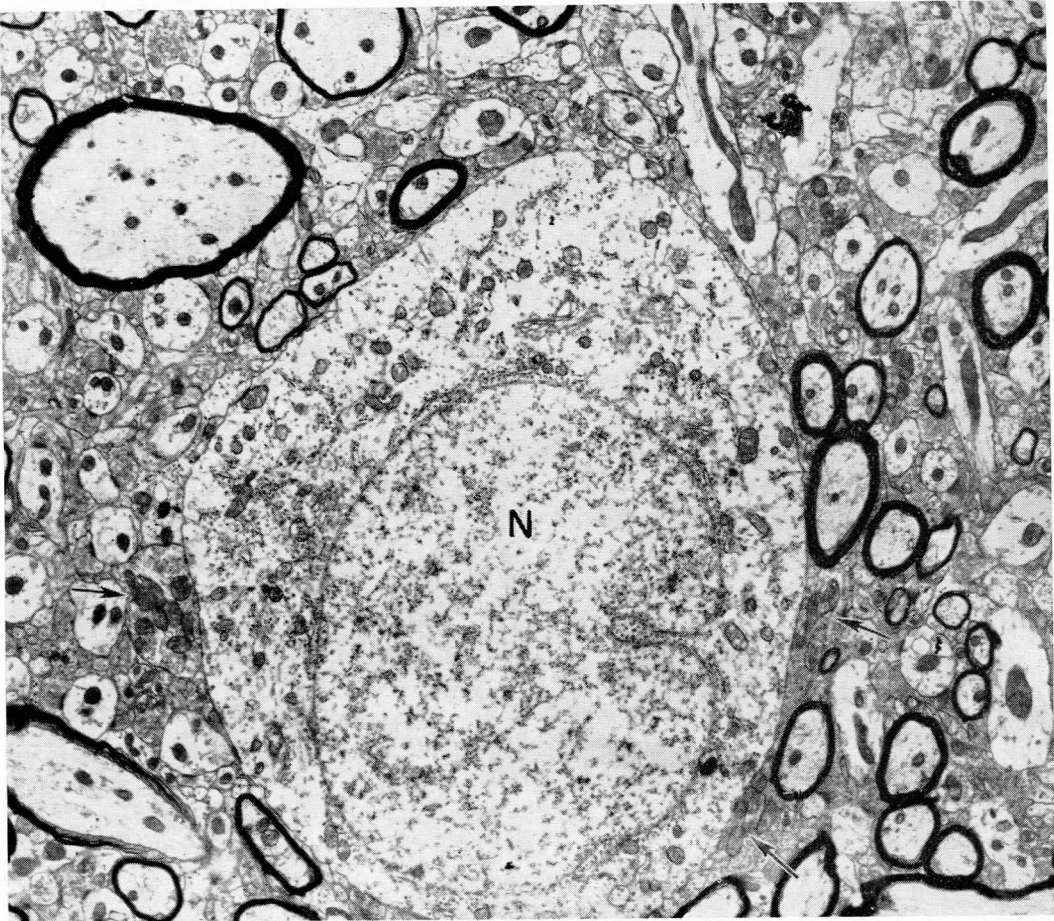


Figure 7. Experimental. Atrophic neuron from rat thalamus showing a marked depletion in Nissl substance (compare to figure 3) with normal appearing synapses attached to the perikaryon. Lead citrate, x 3600.



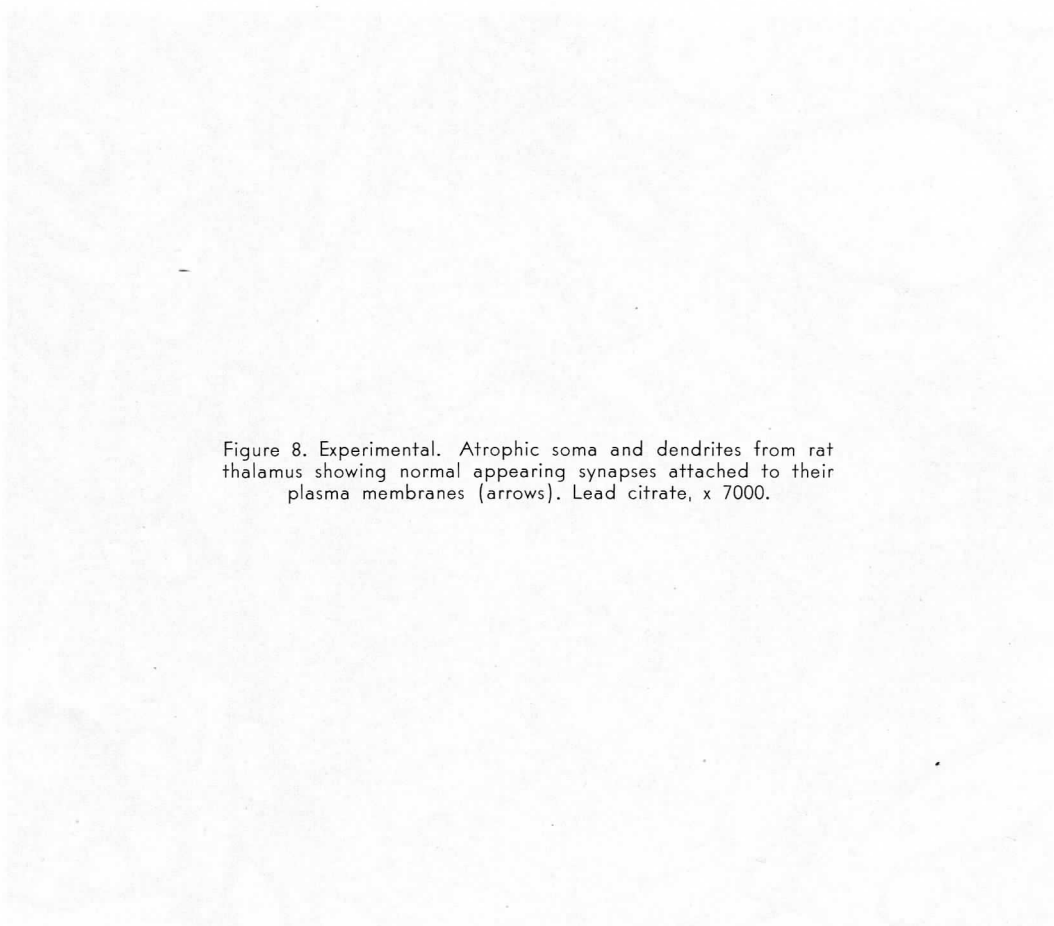
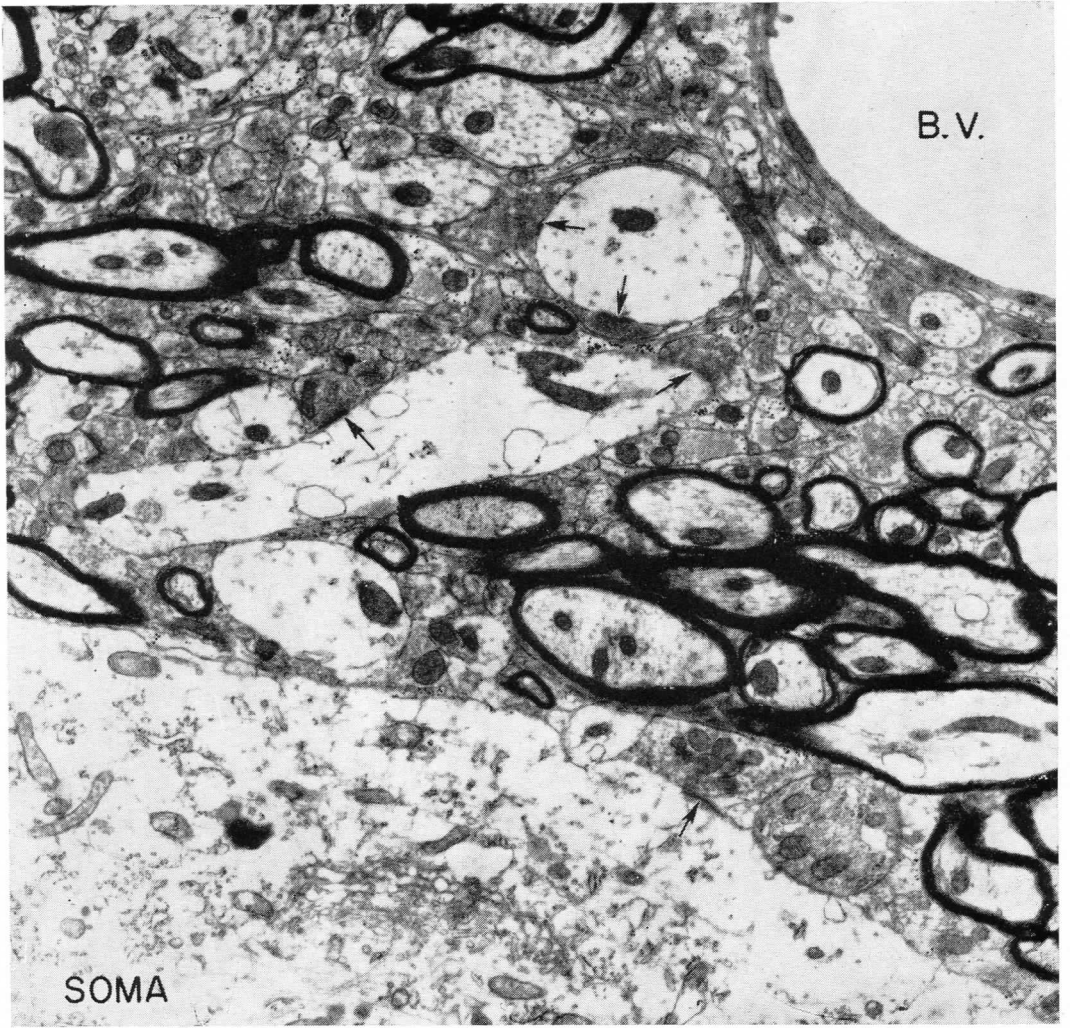


Figure 8. Experimental. Atrophic soma and dendrites from rat thalamus showing normal appearing synapses attached to their plasma membranes (arrows). Lead citrate, x 7000.



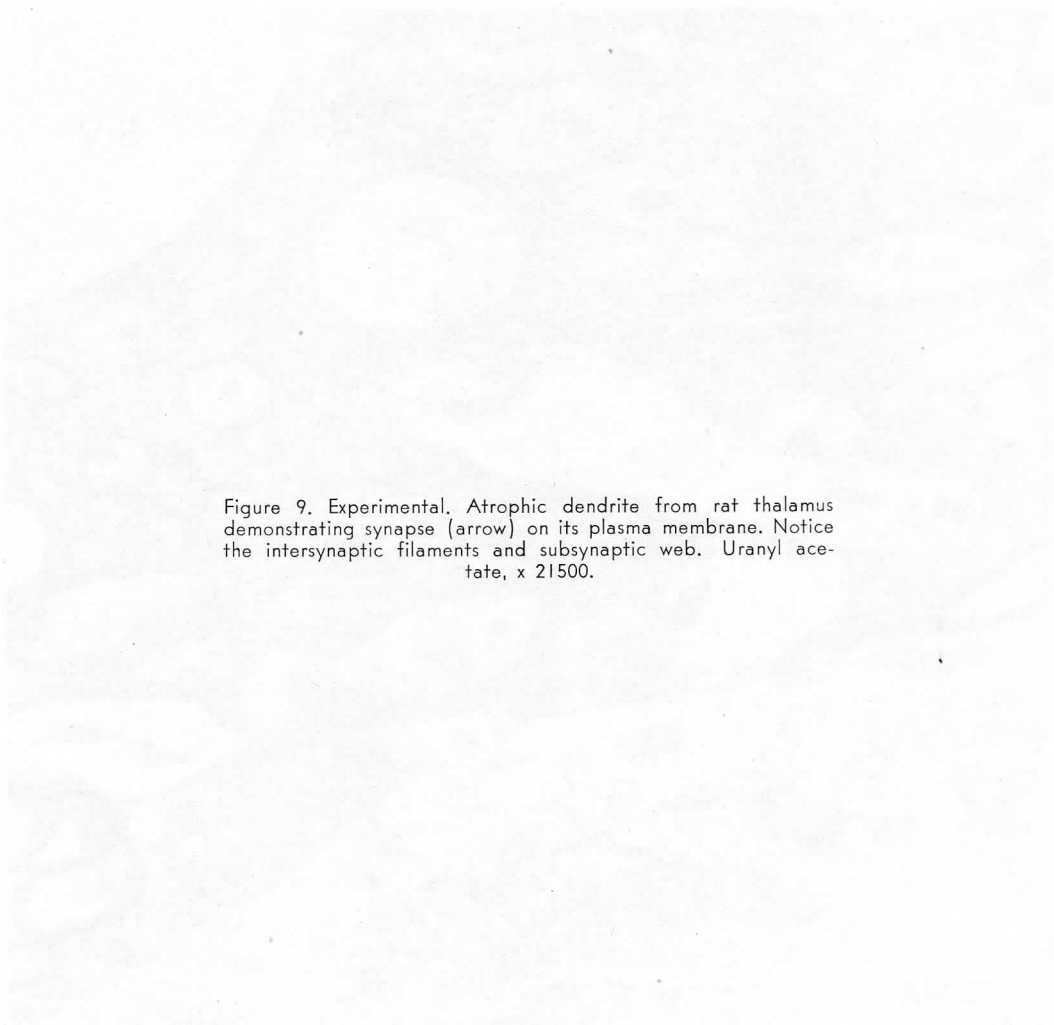
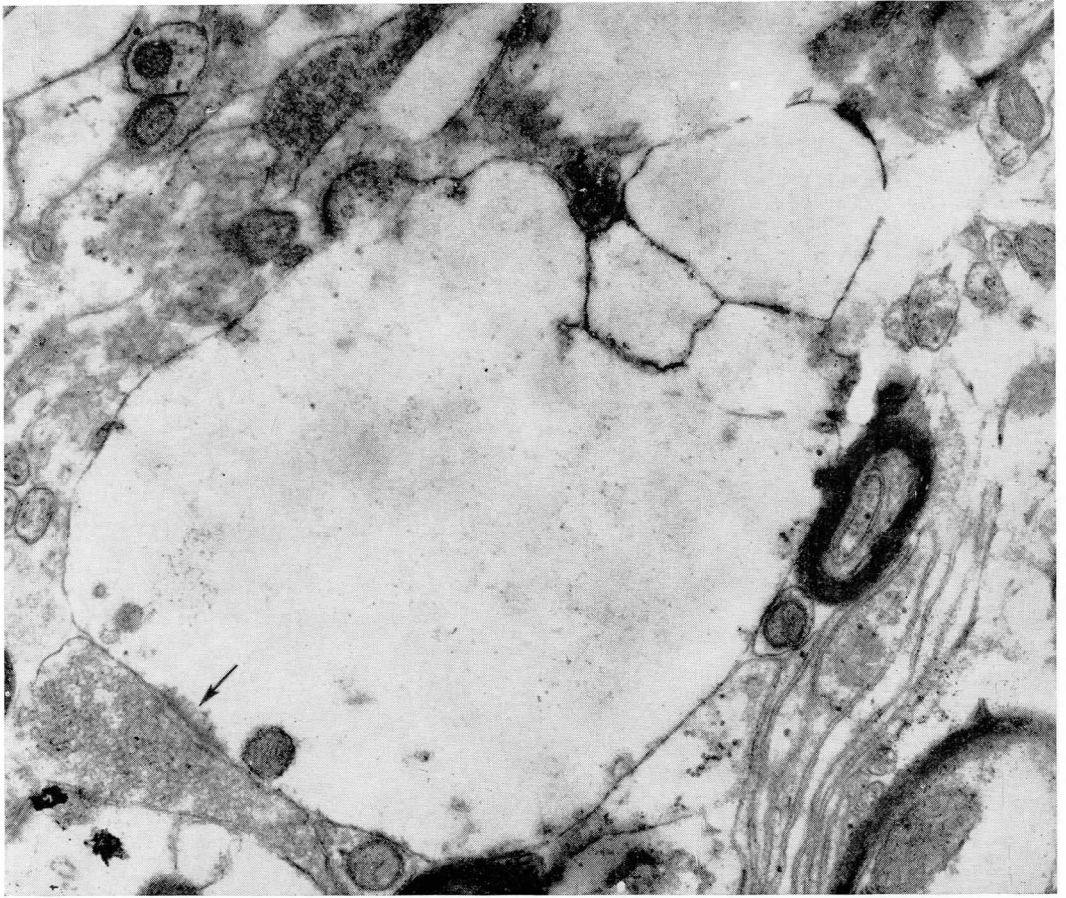


Figure 9. Experimental. Atrophic dendrite from rat thalamus demonstrating synapse (arrow) on its plasma membrane. Notice the intersynaptic filaments and subsynaptic web. Uranyl acetate, x 21500.




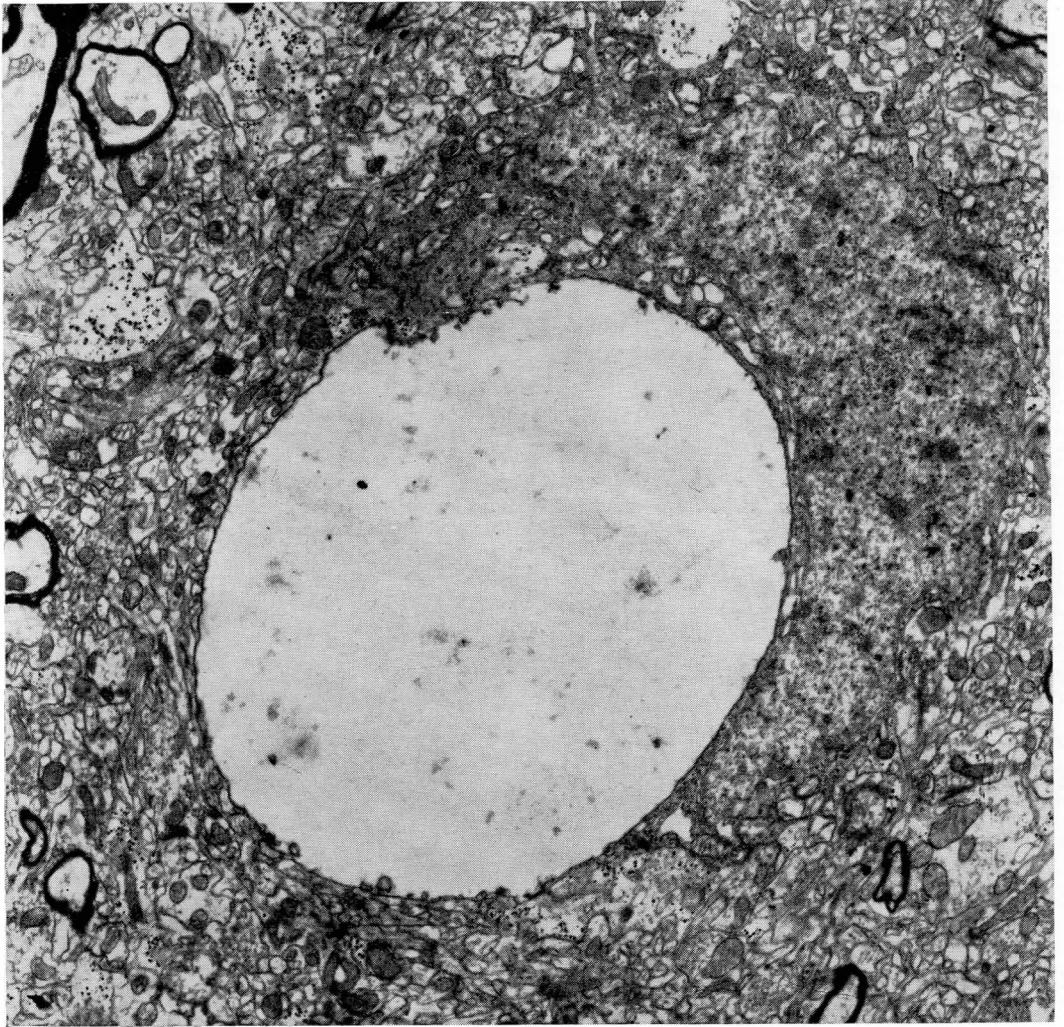


Figure 10. Biopsy specimen containing large membrane bound space lacking synapses on its surface. Uranyl acetate-lead citrate, x 4100.




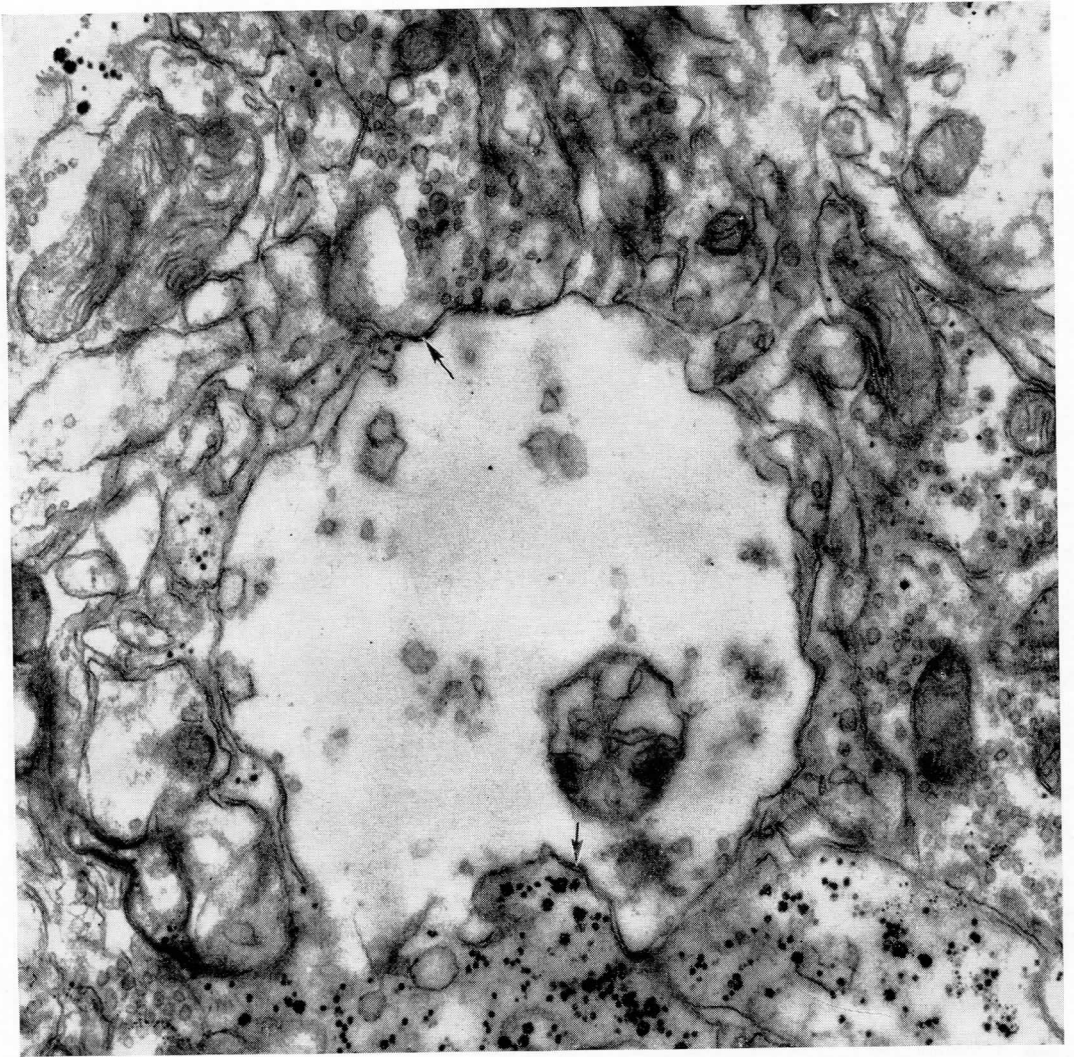


Figure 11. Biopsy specimen showing small atrophic process bounded by a double membrane (arrows). With Uranyl acetate-lead citrate, x 21500.




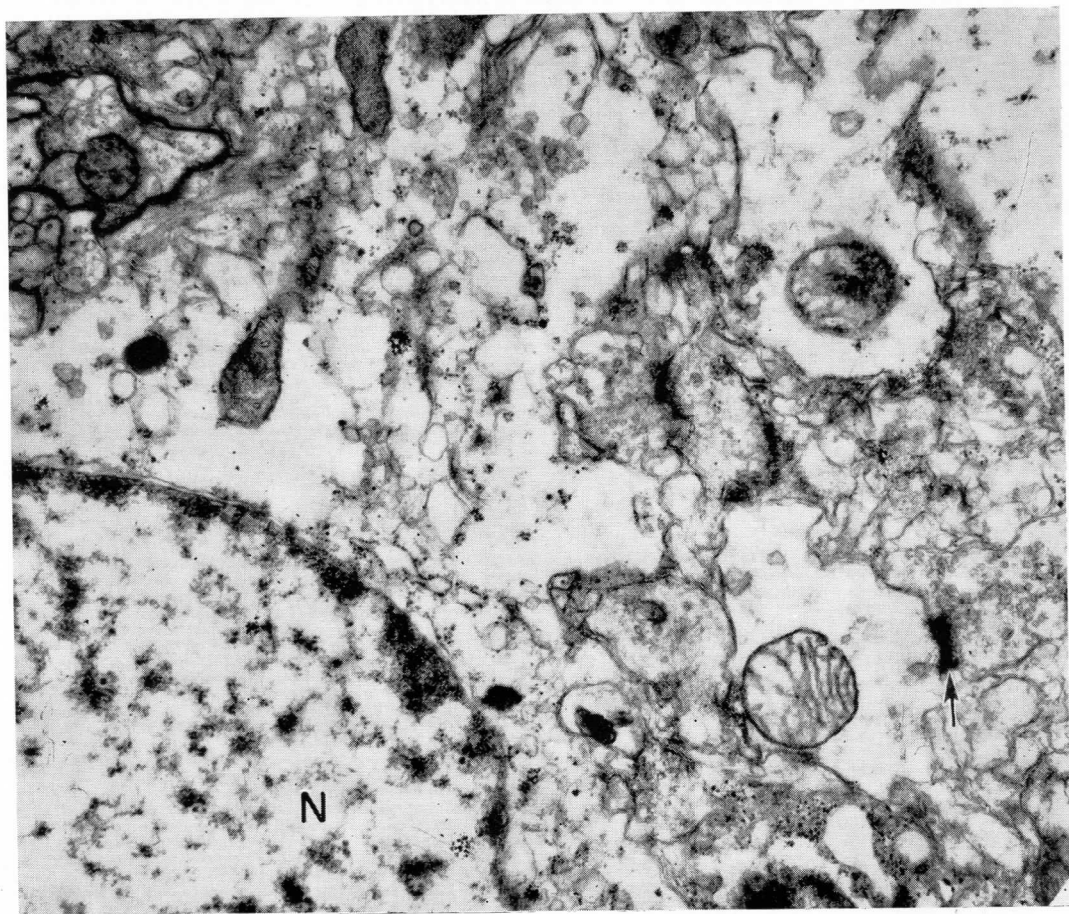


Figure 12. Biopsy specimen showing small atrophic process with normal appearing synapse (arrow) attached to its surface. Uranyl acetate-lead citrate, x 11500.



COLLABORATOR'S INFORMATION

"Archivos Mexicanos de Anatomía" appears every four months as an official organ of the Mexican Society of Anatomy. Besides general information, it also contains articles on cordate, descriptive or experimental anatomy; methods, technics and abstracts of articles from morphological magazine.

On original publication it is our wish to present articles not exceeding twenty pages and with the following qualification: Abstract of 200 words or less, to be published ahead of the introductory text in place of a summary at the end; and written with the purpose of informing the significant content and conclusion of the article and not as a mere description.

Manuscripts and drawings should be sent by registered post paid to the Editorial Commission formed by Doctors Salvador Gómez Alvarez and Fernando Quiroz Pavia, Apartado Postal 25279 Admón. de Correos 70. Manuscripts should be typewritten in double spacing on one side only of a letter-size sheet and should be mailed between two cardboards to avoid folding.

Send the work, original drawings, carbon copy and photostat of the illustrations. The authors should indicate on the article, the adequate position of the figures.

Texts and drawings should have the complete address of the author. The Editorial Staff reserves its rights to return to the author to be checked, the writings and illustrations approved which are not in the correct form according to the printer.

When it is decided that the written or illustrated material is excessive or too costly, authors may be requested to play the excess cost.

The statistics, explanations (extracts of more than five lines) and all additional material should be typewritten on separate sheets and placed with the text in the correct sequence. Explanations of the figures should be treated in the same manner like footnotes and should go at the end of the text copy.

The title should be condensed for running page headlines, not to exceed forty eight letters and spaces.

Figures and drawings should be done in white and black for reproduction unless the author is willing to pay the additional cost of a color illustration. All plates in color have an extra cost. Single plates can be $3\frac{1}{2}'' \times 2\frac{3}{4}''$ or $3\frac{1}{2}'' \times 5''$ and double plates $7\frac{1}{2} \times 5''$.

No figures should appear in the middle of a work.

The figures should be numbered from one up, beginning with the text figures and continuing through the plates. The reduction to be done these should be clearly indicated on the margin of each drawing. All drawings for photographic reproduction either as line engravings (black-ink pen lines and dots) or half-tone plates, should be made on white or blue-white paper or bristol board—not on cream—white or yellow-tone. Photographs intended for half-tone reproduction should be securely mounted with colorless.

Orders should be placed when returning proofs.

Page proofs and explanation of figures, will be sent to the author. All corrections should be clearly marked by the system established by S. Karger for Acta Anatómica.

Reprints may be obtained at prices indicated in this magazine.

Orders should be placed when returning proofs.

INFORMACION A LOS COLABORADORES

"Archivos Mexicanos de Anatomía" aparece cada 4 meses como órgano oficial de la Sociedad Mexicana de Anatomía; se publican, además de informes generales, artículos sobre Anatomía de vertebrados, descriptiva o experimental, métodos, técnicas y resúmenes de artículos de revistas y morfológicas.

En trabajos originales nuestro deseo es publicar artículos que no excedan de 20 páginas y que llenen los siguientes requisitos:

Resumen de 200 palabras o menos, para ser publicado antes de la Introducción en lugar del sumario que se pone al final; y escrito con el objeto de informar a los lectores del significado del contenido y conclusiones del artículo y no como una simple descripción.

Los escritos y dibujos deberán enviarse por correo certificado, porte pagado, al coordinador o al encargado de la publicación Dr. Fernando Quiroz Pavia, o al Dr. Salvador Gómez Alvarez al Apartado Postal número 25279 Admón. de Correos 70.

Los trabajos deberán estar escritos en máquina y a doble espacio; en un solo lado de la hoja tamaño carta y al enviarlos hacerlos entre cartones para evitar dobleces.

Enviar el trabajo y dibujos originales e igualmente una copia al carbón y fotocopias de las ilustraciones. Los autores deberán indicar en el artículo, la posición adecuada de las figuras.

Los textos y dibujos deben tener la dirección completa del autor. El Consejo Editorial se reserva el derecho de regresar al autor, para su revisión, los escritos e ilustraciones aprobados que no estén terminados en forma correcta para el impresor. Cuando se juzgue que el material escrito o ilustrado es excesivo o demasiado costoso, se solicitará a los autores el costo adicional.

Las tablas, explicaciones (extractos de más de cinco líneas) y todo el material adicional, deberá hacerse en máquina en hojas separadas y colocados en el texto en secuencia correcta. Las explicaciones de las figuras deberán ser presentadas en la misma forma y deberán ir al final del texto.

El título debe ser condensado sin exceder de 48 letras con sus espacios.

Las figuras así como los grabados deberán estar dibujados para su reproducción en blanco y negro; a menos que el autor esté dispuesto a pagar costo adicional de una ilustración en color. Todas las placas a colores tienen costo extra. Las fotos pueden ser de 9×7 , 9×13 y 19×13 cm. Evítese que aparezcan figuras a la mitad del trabajo.

Las figuras deben estar numeradas del núm. 1 en adelante, empezando con las figuras con texto y continuando con las fotos. La reducción que se desee hacer de éstas deberá indicarse claramente al margen de cada dibujo.

Todos los dibujos que se deseen para reproducción fotográfica, ya sea para grabados (líneas y puntos en tinta negra) o placas a medio tono, deberán hacerse en papel blanco, azul o cartoncillo bristol, no en tonos crema o amarillo. Las fotos que se desee reproducir en blanco y negro deberán ser cuidadosamente montadas con pegamento incoloro no con agua, pues decolora la fotografía.

Las pruebas de páginas, pie de ilustraciones y grabados, serán enviadas al autor. Todas las correcciones deberán ser marcadas bajo el sistema señalado para Acta Anatómica por S. Karger.

Pueden solicitarse separadas, las que se cobrarán según los precios indicados en esta revista. Los pedidos deberán hacerse al regresar las pruebas ya corregidas.