

R. 293. 150.

5 (05)
22 1977
R 3

REVISTA

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

DE

MADRID

TOMO I.

MADRID

IMPRENTA DE L. AGUADO

CALLE DE FONTEJOS, NÚM. 8.

1904.

III.—El aparato tubuliforme del epitelio intestinal de los mamíferos.

POR S. RAMÓN CAJAL.

En nuestro trabajo anterior sobre los efectos del método del nitrato de plata reducido (1) hemos señalado la existencia del aparato endocelular de Golgi en los corpúsculos epiteliales del *Lumbricus*, en los cuales reside entre la superficie libre y el núcleo, análogamente á lo que ocurre en las neuronas, donde yace también entre la porción culminante del soma y el órgano nuclear. La nota actual versa sobre el epitelio intestinal de los mamíferos, donde el citado proceder, aplicado en los animales recién nacidos, da muy buenos resultados.

El encuentro en los corpúsculos epitelícos de los mamíferos de un aparato reticular, semejante al descrito por Golgi en las células nerviosas, tiene dos antecedentes importantes. Fué Negri (2) quien primeramente lo observó, sirviéndose del método del sabio de Pavía, en varias categorías de células glandulares, singularmente en las pancreáticas, presentándosele con caracteres análogos al del aparato tubular hallado por nosotros en los invertebrados, es decir, bajo la forma de un glomérulo de trabéculas gruesos, varicosos, unidos en red y situados entre el núcleo y la luz glandular.

También Holmgren (3) ha descrito en las células intestina-

(1) *S. Ramón y Cajal*: Un sencillo método de coloración de las neurofibrillas, etc. *Trab. del Lab. de Inv. biol.* Tomo VII, cuad. 4.—1903.

(2) *Negri*: Di una fina particolarità di struttura delle Cellule di alcune ghiandole dei mamiferi. *Boll. Soc. med. chir. di Pavia*, número 1.—1900.

(3) *Holmgren*: Ueber die Trophospongien der Darmepithelzellen. *Anat. Anzeiger*, núm. 21, 1902. Véase también: Ueber die Trophospongien de Nervenzellen. *Anat. Anzeiger*, Bd. 24, 1901. Ueber die Trophospongien der Nevenhodenzellen und der Lebergangzellen. *Anat. Anzeiger*, Bd. 22, 1902.

les y glándulas de Lieberkühn un aparato tubular mucho más sencillo que el correspondiente de los invertebrados. Redúcese á una red de lagunas ó senos dispuestos en pelotón, residentes entre el núcleo y la chapa de la célula. Pero añade este sabio dos hechos que, de ser ciertos, prejuzgarían el carácter funcional del referido aparato, á saber: la comunicación de los tubos con los espacios interepiteliales y la penetración dentro de los mismos de unos cordones protoplásmicos ramificados (*trophospongium*), procedentes de ciertas células estrelladas yacentes entre los elementos epiteliales. De existir semejante disposición, que Holmgren generaliza á los elementos nerviosos, los referidos conductos vendrían á ser una prolongación del sistema lacunario linfático intersticial, y el *trophospongium* ó cordones penetrantes, algo así como un aparato vector alimenticio.

La teoría del trophospongium no está en armonía con los resultados del método de Golgi (Golgi, Veratti, Negri, etc.), ni con los efectos de otros procedimientos de coloración. Así, Kopsch (1) y Misch (2), que han utilizado el ácido ósmico para la impregnación de la red de Golgi, niegan las comunicaciones con el exterior y la penetración de los filamentos exógenos. Soukanoff (3) y nosotros (4) no hemos visto tampoco semejantes comunicaciones en las pirámides cerebrales. En fin, según hicimos notar en nuestro anterior trabajo, los tubos intraprotoplásmicos de los invertebrados forman glomérulos pocas veces anastomosados, y jamás comunicantes con el exterior. Solamente en el epitelio intestinal de la sanguijuela hemos hallado tubos desembocados debajo y á los lados de las células;

(1) Kopsch: Die Darstellung der Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen, etc. *Sitzungber. der kgl. preuss. Acad. der Wiss. zu Berlin*. Bd. 40, 1902.

(2) Misch: Das Binnennetz der spinalen Ganglien *Int. Monatschr. f. Anat. und Physiol.* Bd. 20; Hef. 10-12, 1903.

(3) Soukanoff: Sur le réseau endocellulaire de Golgi dans les éléments nerveux de l'écorce cérébrale. *Le Neurace*, vol. IV; 1903.

(4) Loc. cit.

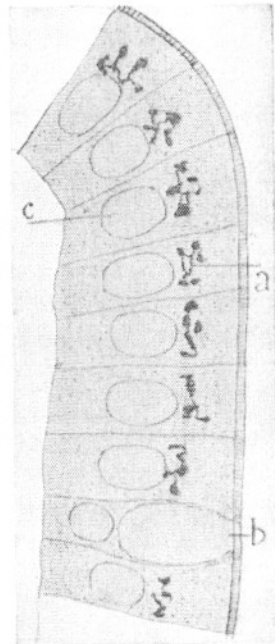
pero dudamos que este aparato tubular, cuya morfología y situación son muy singulares, corresponda positivamente á la red endocelular de Golgi.

La cuestión, pues, es interesante y merece ser nuevamente examinada á la luz de un nuevo procedimiento de teñido que lleva al de Holmgren la ventaja de poder ser aplicado á cortes espesos y de proporcionar imágenes de una grandísima claridad.

En la figura 1 mostramos un trozo de corte longitudinal de una vellosidad del intestino del *cavia cobaya* recién nacido. El nitrato de plata se ha reducido, bajo la forma de un finísimo precipitado granuloso de color café obscuro, dentro del citado aparato tubular, respetando completamente el resto de la célula. Nótese que la posición y forma de los conductitos coinciden esencialmente con las descripciones de Holmgren. Solamente se advierte que la red es menos complicada de lo que este autor supone, faltando frecuentemente las anastomosis. Glomérulos hay dispuestos bajo la forma de un conducto encorvado, flexuoso y provisto de dilataciones cavernosas. En algunas células la forma general recuerda completamente el núcleo de los leucocitos, habiendo divertículos cuya continuidad con el resto del aparato parece interrumpida.

Comparando los cortes longitudinales con los paralelos al plano epitelial (fig. 2) se echa de ver un rasgo interesante; el glomérulo posee forma aplauada, disponiéndose con todas sus revueltas en un plano ó zona muy inmediata al núcleo. Así que

(FIGURA 1.)

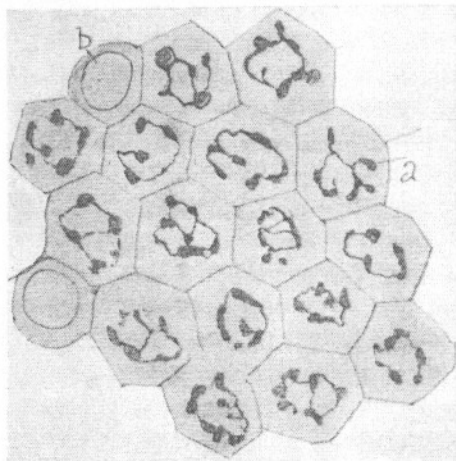


Trozo de un corte longitudinal de una vellosidad del intestino del *cavia cobaya* recién nacido. a, aparato tubular; b, célula caliceiforme; c, núcleo.

en los cortes longitudinales de las vellosidades no es posible juzgar bien de la forma del aparato tubular.

Todas las células epitelíicas de chapa, sin excepción, poseen un glomérulo. En las caliciformes falta, sin embargo; diríase que la licuación del protoplasma, en la época de la formación del cáliz, ha destruído el aparato tubular. En fin, las glándulas

(FIGURA 2.)



Corte paralelo de las vellosidades. a, aparato tubular; b, célula caliciforme.

intestinales poseen asimismo un glomérulo situado en el mismo paraje que el del epitelio de las vellosidades, pero algo más pequeño y con menos revueltas.

El hecho más importante sobre el cual queremos llamar la atención es éste: en ningún caso los tubos referidos comunican con el exterior, ni reciben expansiones de elementos estrellados. La existencia misma de los corpúsculos interepiteliales de Holmgren nos parece dudosa, y creemos que este autor ha tomado por tales algún leucocito deformado y eventualmente emigrado en el cemento interepitelial. En nuestro concepto, la teoría del *trophospongium* no sería, pues, aplicable sino á casos muy especiales, acaso solamente á las grandes neuronas de

los gasterópodos, en las cuales el enorme volumen del protoplasma exigió un sistema complementario de conductos nutritivos.

Por lo demás, el glomérulo en cuestión nos parece formado de tubos y no de hilos sólidos. Y nos fundamos para profesar esta opinión en que, en los preparados comunes bien fijados, se observa constantemente, al nivel del aparato, un sistema de huecos ó vacuolas comunicantes.

El procedimiento del nitrato de plata colorea, sin duda, alguna substancia contenida en tales senos, substancia que sería probablemente rica en albuminoides ó en cloruro de sodio.

En suma, las citadas observaciones, sin aportar nuevos argumentos en apoyo de nuestra hipótesis de que semejante aparato vacuolado represente la vesícula pulsátil de los infusorios, no la contraría, antes bien armoniza perfectamente con ella.

IV.—Dos plantas nuevas para la Flora de España.

POR B. LÁZARO É ÍBIZA.

Aunque el número de las especies de plantas fanerógamas reconocidas como espontáneas en España ha crecido considerablemente en los últimos años, no parece que la riqueza floral de nuestros campos se encuentre próxima al agotamiento, pues todo observador de los que emplean su actividad en este género de trabajos halla nuevas formas que demuestran que todavía el conocimiento de nuestras plantas fanerógamas dista bastante de estar ultimado. Lo incompleto de las observaciones hasta hoy realizadas, y la confusión que aún existe respecto de ciertas formas, permite que se encuentren algunas aún mal conocidas, ó que por error han pasado inadvertidas hasta hoy.

Y no ocurre esto únicamente con especies cuya característi-