

atrae las grasas saponificadas del intestino y las transforma en grasas neutras (Nicolás). En ciertos animales (rana, tritón), véanse también unas células esferoidales, cargadas de granitos, que, por su parecido con los leucocitos, se han tomado por corpúsculos emigrantes. Mitosis no se ven jamás en el epitelio intestinal, por lo cual Bizzozero opina que la reparación de este epitelio corre á cargo de las células de las glándulas de Lieberkühn; para comprender esto es preciso suponer que á cada célula intestinal descamada sigue un movimiento de avance del epitelio de la vellosidad, así como del que tapiza las glándulas tubulosas, á partir del paraje en que se verifica la mitosis.

2.º El *dermis intestinal* es espeso y presenta dos subzonas: la papilar y la glandular.

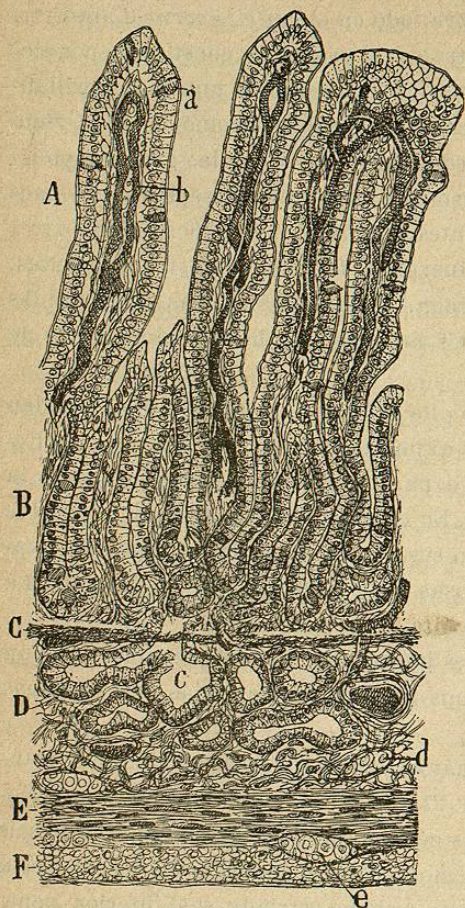


Fig. 239. — Corte transversal de las paredes del duodeno del conejo de Indias. Coloración por la hematoxilina. — A, vellosidades; B, capa glandular superficial ó de las glándulas de Lieberkühn; C, túnica muscular de la mucosa; D, capa glandular profunda ó de las glándulas de Brunner; E, capa de las fibras musculares circulares; F, fibras musculares longitudinales; a, una célula caliciforme; b, red vascular; c, glándula de Brunner; d, ganglio del plexo de Meissner; e, ganglio del plexo de Auerbach.

La *zona papilar* toma este nombre de la presencia de unas expansiones cónicas, paralelas, digitiformes, que prestan un aspecto veloso á la superficie intestinal. Un corte de la vellosidad permite distinguir varias zonas concéntricas: 1.º, la membrana basal, capa fibrosa espesa, perforada ó discontinua y sembrada de núcleos, la cual limita exteriormente la trama conectiva de la vellosidad y sirve de punto de inserción á las expansiones descendentes del epitelio (figura 240, E); la *zona musculo-vascular*, compuesta de una red capilar sanguínea continuada inferiormente con dos vasos, uno arterial y otro venoso, y reforzada por fuera por un plano de fibras musculares lisas, por cuyas contracciones la vellosidad puede encogerse y alargarse; y una *zona axial ó central* donde se alberga un grueso capilar linfático terminado en fondo de saco en lo alto de la vellosidad. Todas estas partes hállanse trabadas por finos hacecillos conectivos asociados á escasas células estrelladas ó fusiformes. El centro de la vellosidad, particularmente en su porción superior, encierra un grupo de células ganglionares estrelladas, indicadas por Drasch y detalladamente descritas por nosotros. Un plexo nervioso fino continuado con el periglandular vecino, suministra arborizaciones terminales á los corpúsculos musculares de la vellosidad (fig. 243, b).

La *zona glandular* es muy espesa y se subdivide en dos capas: glandular superficial y glandular profunda ó tejido conectivo submucoso. Estos planos conectivo-glandulares están separados entre sí á favor de una membrana de fibras musculares lisas.

El *plano glandular superficial* se compone de un tejido conec-

R. CAJAL. — *Elementos de Histología.*

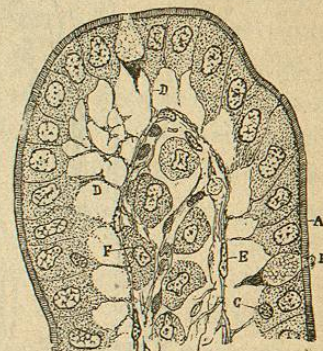


Fig. 240. — Corte axial de una vellosidad intestinal del conejo de Indias. Sección previa inclusión en parafina. — A, célula epitelial con chapa; B, célula caliciforme; D, expansión profunda de una célula epitelial; E, núcleo de la capa fibrosa ó membrana basal; F, células ganglionares del centro de la vellosidad.

tivo intercalar fino, rico en células fijas y emigrantes, y de numerosas glándulas tubulosas ó de Lieberkühn. Estas glándulas se disponen de un modo paralelo y acaban en un fondo de saco que, algunas veces, como se veía en la preparación que copia la

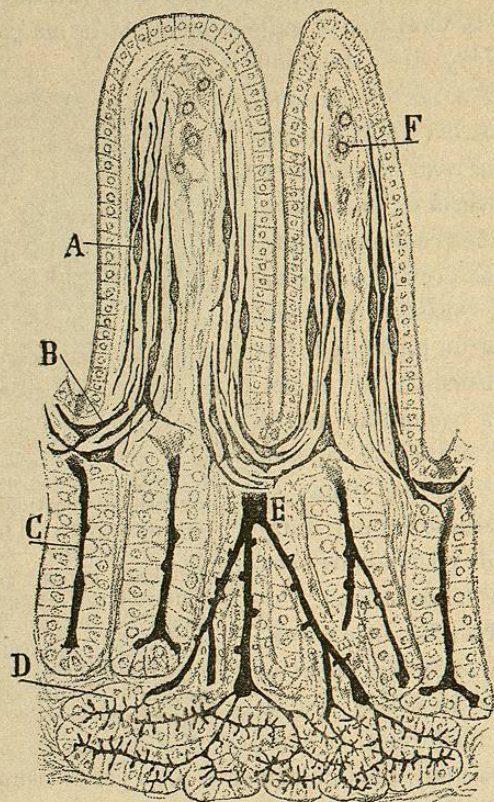


Fig. 241. — Corte de las vellosidades y glándulas del intestino del conejo de Indias de pocos días.—A, fibras lisas del cuerpo de la vellosidad; B, fibras lisas triangulares de la base de ésta; C, interior de una glándula de Lieberkühn; D, acini terminales de una glándula de Brunero; E, conducto excretor de esta glándula; F, células nerviosas del vértice de esta vellosidad.

figura 241, se muestra bifurcado. El conducto glandular es un simple tubo, sin ramificaciones colaterales.

El plano *glandular profundo* consta: de un tejido conectivo fojo compuesto de gruesos fascículos entrecruzados, y de tres

especies de glándulas: las glándulas de Brunner, los folículos solitarios y las glándulas de Peyer.

Las *glándulas de Brunner* residen en el duodeno y pertenecen en realidad á las tubulosas compuestas, aun cuando se las considera generalmente como arracimadas. El conducto excretor es ancho y casi recto mientras circula por la capa glandular superficial; pero en cuanto atraviesa la muscular mucosa, se estrecha súbitamente, descomponiéndose en tres ó más tubitos oblicuos ú horizontales, que penetran en los divertículos glandulares ó porción secretora de la glándula. Estos divertículos son alargados y poseen una membrana propia y una hilera epitelial gruesa, formada de corpúsculos claros, limitantes de la luz glandular. Como en las glándulas salivares, mucosas, etc., de cada tubo central, parten numerosos apéndices colaterales, insinuados entre las caras laterales de los elementos epiteliales, y terminados en fondos de saco, sin alcanzar nunca la membrana propia (fig. 241, D). Semejante disposición, demostrada primeramente por nosotros con el cromato argéntico (1), aproxima singularmente las glándulas de Brunner á las llamadas *salivares serosas*. En ciertos casos, la glándula de Brunner consta de tres ó más lobulillos, cuyos conductos excretores rectos se juntan en un tronco común antes de desaguar en el intestino (fig. 241, E).

Los *folículos solitarios* y *glándulas de Peyer* no son otra cosa que ganglios linfáticos simplificados, yacentes por debajo de la muscular mucosa, entre ésta y la capa de fibras musculares circulares. Los folículos solitarios representan grumos aislados de tejido citógeno enteramente idéntico al de los folículos de los ganglios linfáticos; mientras que las glándulas de Peyer son órganos más voluminosos, resultantes de la reunión de un gran número de tales folículos. Por lo demás, las relaciones establecidas entre estos folículos ó masas linfoides y los vasos linfáticos, coinciden enteramente con lo que sabemos de los ganglios.

2.º *Túnica muscular*.—Por debajo del dermis profundo ó tejido conectivo submucoso, se halla una gruesa capa de fibras musculares lisas, dividida en dos planos: superficial ó de fibras

(1) Cajal, *Los ganglios y plexos nerviosos del intestino*. Madrid, 1893.

longitudinales; profundo, mucho más grueso ó de fibras circulares. Estas fibras son robustas y están unidas por un cemento homogéneo surcado por el plexo nervioso terminal. En estos últimos tiempos, Boheman, Bruyne y otros, han creído ver puentes comunicantes, análogos á los de los corpúsculos tegumentarios, entre las células musculares. En nuestras preparaciones al cromato de plata, semejantes puentes nos han parecido meras espinas, que saliendo del protoplasma de una célula se pondrían en contacto con las de los vecinos elementos. Tampoco el método de Ehrlich, que colora intensamente las fibro-células, revela las pretendidas hebras comunicantes.

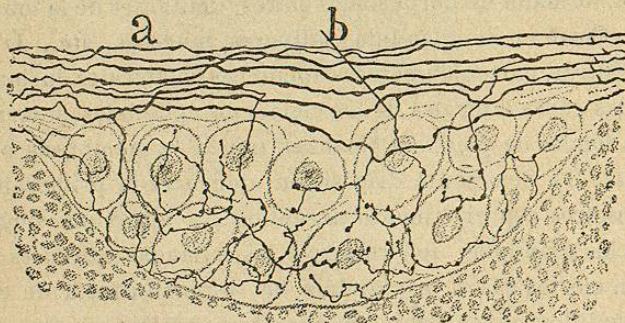


Fig. 242. — Corte transversal de un ganglio del plexo de Auerbach del intestino del conejo de Indias. — *a*, haz nervioso de paso; *b*, ramas colaterales terminales libremente en el ganglio.

Entre la capa de fibras musculares circulares y la de fibras longitudinales, yace el plexo de Auerbach, centro auto-motor del intestino formado por una red de haces nerviosos simpáticos, en cuyos puntos nodales residen acúmulos de células nerviosas.

Cada ganglio de Auerbach muestra dos clases de células: 1.º Unas son pequeñas y están provistas: de un cilindro-eje ó fibra del plexo susodicho y de apéndices protoplásmicos, cortos, groseros, verrugosos y acabados libremente dentro del ganglio. Tales corpúsculos, señalados por Dogiel, se coloran bien por el método de Ehrlich, pero no por el de Golgi. 2.º Células más grandes, probablemente menos numerosas, cuyas expansiones, todas largas, ingresan en los cordones interganglionares, ignorándose su paradero. Contra el parecer de Dogiel, nosotros no hemos po-

dido convencernos de la existencia en tales células de axon y de prolongaciones protoplásmicas; todas las expansiones parecen tener igual carácter, y es imposible seguirlas hasta su terminación. Así que juzgamos sumamente temeraria la hipótesis del sabio ruso, quien supone que las citadas expansiones, menos el axon, representan fibras sensitivas y se distribuyen en las vellosidades intestinales. 3.º Fibras finas y medianas de paso, que

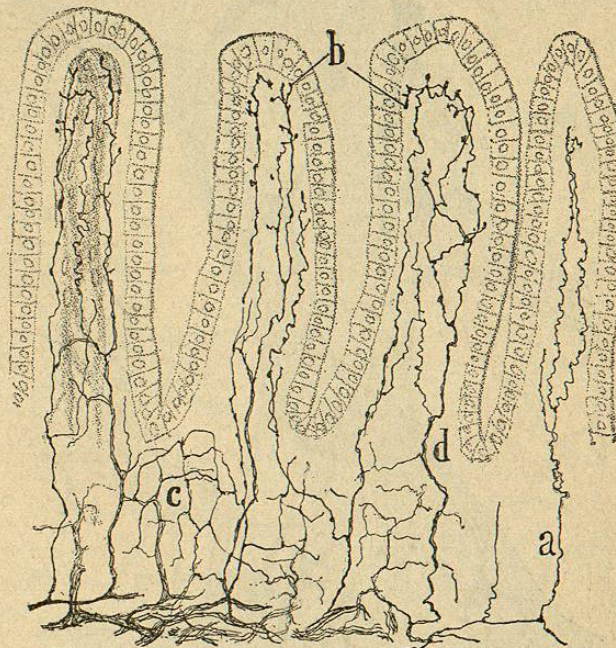


Fig. 243. — Plexos periglandular é intraviloso del intestino del ratón de pocos días. — *a*, filamento ascendente nacido de un haz del plexo de Meissner; *b*, terminaciones libres á favor de una varicosidad; *c*, plexo nervioso que rodea las glándulas de Lieberkühn.

van de un ganglio á otro, suministrando en torno de la células ramitas nerviosas colaterales y terminales. 4.º Fibras gruesas gigantes, llegadas acaso de la médula, que se dividen y subdividen en los ganglios, suministrando ramificaciones pericelulares para una gran parte de los focos de Auerbach (1).

(1) Para más detalles, véase el trabajo de La Villa titulado: Las células y fibras nerviosas del intestino. *Rev. trim. micr.*, núm. 3, 1897.

En los contornos de los ganglios y al nivel de las mallas del plexo, se

Entre las fibras musculares circulares y el tejido conectivo submucoso, es decir, por debajo del plano glandular profundo, se halla otro plexo, menos rico que el anterior, llamado *plexo de*

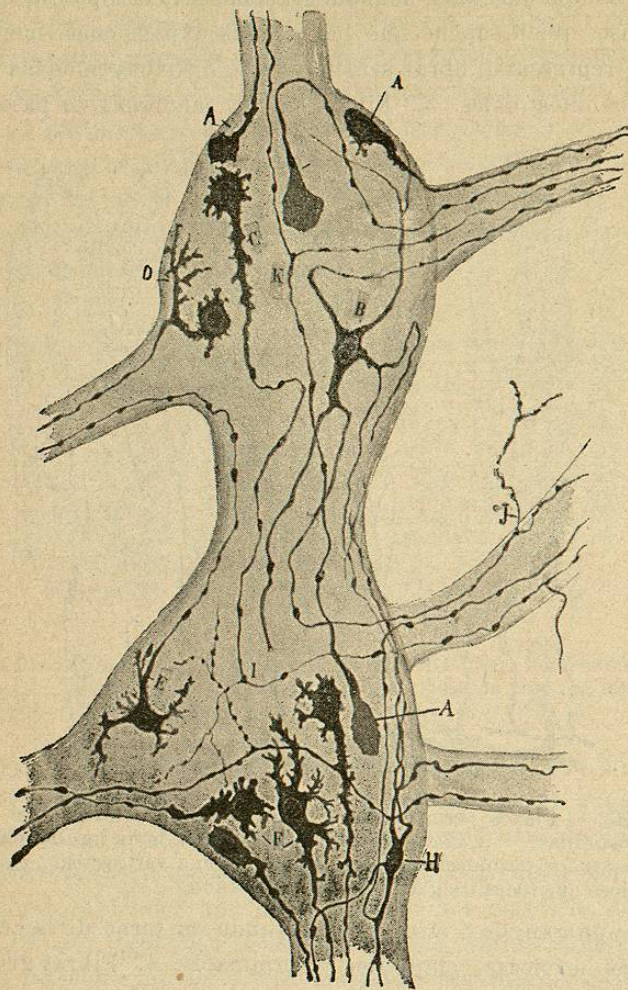


Fig. 244. — Ganglio del plexo de Auerbach del intestino del conejo. Método de Ehrlich. — A, células de axon único y largo; H, células al parecer provistas de muchos axones. (Según La Villa).

ve también un gran número de células triangulares ó estrelladas cuyas expansiones varicosas y muy ramificadas penetran entre los haces de fibro-células y acaso se terminan en [las] mismas. Las expansiones de se-

Meissner. En sus puntos nodales residen también acúmulos de células ganglionares, y de sus haces nerviosos proceden las fibras destinadas á las glándulas y vellosidades intestinales. Las células nerviosas parecen todas de aquella variedad cuyas pron-

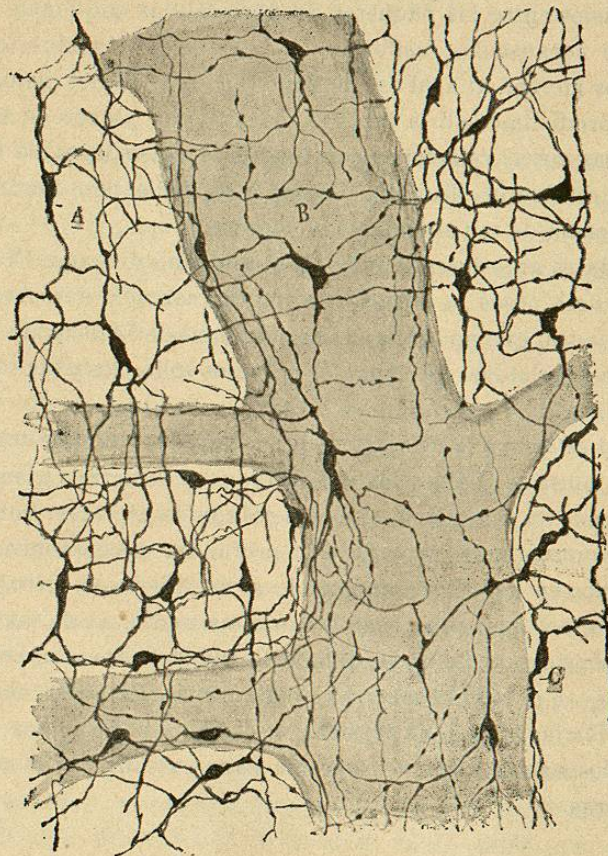


Fig. 245. — Células estrelladas pequeñas perigangliónicas é intersticiales del intestino del conejo. (Método de Ehrlich). — A, células estrelladas; B, brazo anastomótico aparente entre dos células; C, célula marginal perigangliónica.

mejantes células llamadas *Cajal'sche Zellen* por Dogiel, que las ha confirmado en el conejo de Indias, parecen todas de la misma naturaleza; á menudo, adosándose unas á otras, engendran un plexo secundario de mallas longitudinales.

gaciones carecen de diferenciación en nerviosa y protoplásmicas. Tales expansiones van de un ganglio á otro, siendo imposible determinar su paradero ni con el método de Golgi ni con el de Ehrlich.

En fin, la periferia de los ganglios de Auerbach, así como los intersticios entre los paquetes de fibro-células contienen infinidad de corpúsculos fusiformes ó estrellados descubiertos por nosotros merced al azul de metileno (fig. 245). Tales elementos, que reproducimos en la fig. 245, constituyen plexos de hebras varicosas cuyas relaciones con las fibras musculares no hemos podido establecer. También Dogiel y La Villa han confirmado la presencia de tan singulares elementos.

Los datos anteriores se refieren al intestino delgado. El *intestino grueso* posee la misma estructura, con sólo descontar las vellosidades, que no existen. Las glándulas de Lieberkühn están bien desarrolladas, así como los folículos solitarios y las tónicas musculares.

En el *estómago* la estructura de las paredes coincide también con el intestino. Faltan las vellosidades, y el dermis glandular comprende un sólo plano, el de las glándulas pépsicas. Entre las tónicas musculares, superficial y profunda, yace asimismo un plexo rico en ganglios comparable al de Auerbach. Otro plexo más fino, del cual provienen las ramitas nerviosas de las glándulas pépsicas, se halla por debajo del plano de fibras circulares, es decir, en el tejido conectivo subglandular. El plexo nervioso que rodea las glándulas pépsicas, se termina por ramitos libres apoyados exclusivamente sobre la cara externa de las células secretoras.

CAPÍTULO XVI

TEJIDO SEROSO

1.º **Definición.**—Las serosas son membranas cerradas, de origen mesodérmico, situadas sobre órganos móviles y compuestas de dos tejidos simples: el epitelial y el conjuntivo. La trama particular que resulta de la asociación de estos tejidos en todas las serosas, constituye el *sistema ó tejido seroso*.

2.º **Disposición general y caracteres físicos.**—Las serosas son sacos cerrados cuyas superficies interiores, lubricadas por mayor ó menor cantidad de líquido albuminoide, hállanse ordinariamente en mutuo contacto.

Residen las serosas en todos los parajes del organismo donde hay dos superficies orgánicas móviles y contiguas, cuya fricción conviene disminuir. Cuando no son órganos voluminosos los que deben frotarse, sino pequeñas porciones de tejidos, en lugar de grandes serosas, existen pequeñas cavidades de deslizamiento, que son las lagunas del tejido conjuntivo laxo. A beneficio de estas lagunas, se mueve la piel sobre las aponeurosis, el globo ocular sobre los órganos vecinos, los músculos sobre sus cubiertas, etc. Entre las pequeñas cavidades del tejido conectivo y los grandes espacios serosos viscerales y articulares, existen transiciones de forma y de estructura; de modo, que si cabe considerar aquéllas como serosas rudimentarias, cabe también estimar los últimos como lagunas conectivas ampliadas y transformadas.

La pared de las serosas, aunque continua consigo misma, consiente una distinción en dos hojas: una *parietal* y otra *visceral*. La parietal tapiza la parte fija ó continente; la visceral, el órgano móvil ó contenido. La primera es densa, fibrosa, poco adherente y refuerza las paredes de las cavidades esplánicas.