

CAPITULO IX

APARATO DIGESTIVO

§ I. — MUCOSA BUCAL

La túnica mucosa que tapiza la cavidad bucal es una membrana de espesor bastante considerable, de color rojo y acribillada por *orificios glandulares*. Es muy adherente á los huesos, á nivel de las encías y del paladar y se halla reforzada en ciertos puntos por una *capa conjuntiva submucosa* en la que se hallan situadas *glándulas acinosas* que faltan en la mucosa de las encías y de los carrillos, si no se tiene en cuenta las glándulas que acompañan al conducto de Stenon. La mucosa palatina no contiene glándulas en su porción anterior; en la posterior presenta una capa muy espesa.

Epitelio.—El epitelio de la mucosa bucal es *pavimentoso estratificado*. Mide 250 μ de espesor y forma una película transparente blanquecina bastante flexible, pero poco resistente y poco elástica; la maceración ó la acción del agua hirviendo y del ácido acético la disocia en placas anchas.

Presenta para su estudio tres zonas distintas: una *superficial*, otra *media* y otra *profunda*.

1.º ZONA SUPERFICIAL. — Las *células superficiales* se presentan en forma de placas poligonales, anchas y delgadas, en el centro de las que se halla un núcleo oval aplanado. El protoplasma celular se halla sembrado de finas granulaciones que abundan principalmente en la vecindad del núcleo. En las caras de estas células se ven líneas irregulares producidas por la impresión de los elementos vecinos (1).

2.º ZONA MEDIA. — Las células de la *capa media* se hallan dispuestas en muchos planos ó hileras. Son *elementos poliédricos* provistos de un núcleo grueso y que presentan en sus bordes *finos dentellones* que indican la existencia de filamentos de unión análogos á los de las células de la epidermis. Estos filamentos de unión son muy numerosos, pero muy delgados.

3.º ZONA PROFUNDA. — Finalmente, las células de la *capa profunda* son *cilíndricas* é implantadas perpendicularmente en la superficie del der-

(1) En algunas de estas células los núcleos son muriformes ó abollonados. A menudo se dividen y la célula contiene dos núcleos en lugar de uno. En realidad no se trata de un fenómeno de kariokinesis, sino de una destrucción nuclear por fragmentación y desmenuzamiento (RENAUT).

mis. Presentan todos los signos de la multiplicación celular y parecen destinadas á renovar las otras capas del epitelio bucal; de aquí el nombre de *capa germinativa* que se le ha dado por los autores.

Todas las células de las diferentes capas del epitelio bucal se hallan infiltradas por una substancia difusa que se tiñe en negro muy débil cuando se fija la mucosa con el ácido ósmico. Esta substancia desaparece en las células superficiales que se hallan en contacto con los líquidos de la boca (RENAUT). No se halla ni *stratum granulosum*, ni *stratum lucidum*, y sola-

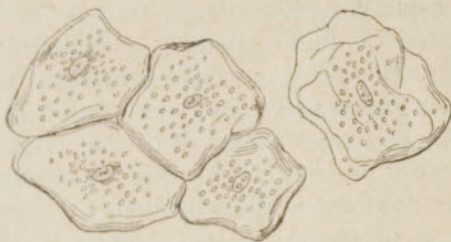


Fig. 221. — Células superficiales de la mucosa bucal

mente algunas veces y en pequeño número escasas gotas de eleidina en la hilera más externa de la capa media.

En la superficie, las células se descaman en laminillas transparentes que no contienen núcleos, aunque éstos se conservan hasta en la última hilera.

La descamación parece producirse del modo siguiente: los filamentos de unión se resuelven en granos, la substancia coloreada en negro por el osmio desaparece, el núcleo se fragmenta y la mitad superficial de la célula que se halla en contacto con la saliva se levanta en forma de cobertera, desprendiéndose de la mitad inferior que se halla aún unida á las células subyacentes. De esta manera se ponen en libertad una escama por una parte y fragmentos nucleares por otra. Por tanto, es preciso afirmar que las laminillas epidérmicas sin vestigios nucleares, proceden de la descamación del epitelio bucal, correspondiendo casi siempre, no á una célula entera, sino á la mitad superior de un cuerpo celular cuya mitad inferior queda unida al resto del epitelio y cuyo núcleo se pone en libertad como el hueso de un fruto que se partiera en dos (RENAUT).

Dermis. — Separado del epitelio por una *membrana basal* muy delgada, el dermis se halla formado por el entrecruzamiento en todos sentidos de *fibras conjuntivas y elásticas*. Es muy denso el nivel de las papilas (1) y de la superficie, mucho más laxo en las capas profundas donde se continúa sin línea de demarcación bien acusada con el tejido conjuntivo submucoso. En esta última capa es donde se hallan situadas las glándulas.

Glándulas. — Si se exceptúan las glándulas sebáceas del borde libre

(1) Existen en la mucosa bucal numerosas papilas que no sobresalen de la superficie de la mucosa, siendo ésta completamente lisa. Estas papilas se hallan sumergidas en las capas profundas del epitelio; no son visibles exteriormente, habiendo sido designadas por RENAUT con el nombre de papilas adelomorfas.

de los labios, que son una dependencia de la piel, las glándulas de la mucosa bucal son arracimadas, mucíparas, y accesoriamente serosas. Los alvéolos alargados se hallan agrupados en lóbulos á la extremidad de un conducto excretor muy fino, el cual se abre en un conducto interlobular. Los diferentes conductos interlobulares se abren en el conducto colector principal.

Los conductos excretores más finos están tapizados por una sola hilera de células cúbicas; los interlobulares presentan un epitelio estriado; el conducto colector se halla tapizado en la vecindad de su orificio bucal por un epitelio pavimentoso estratificado.

Los acinis presentan de fuera adentro: una *membrana propia* hialina, *células de BOLL*, y, finalmente, un *epitelio glandular* dispuesto en una sola hilera. Estas células son *elementos de moco* que contienen, además del *mucógeno*, algunas *granulaciones grasientas*. En una misma glándula existen siempre, además de uno ó varios alvéolos que no contienen más que células de moco, otros que contienen, además, elementos serosos. Estas células se hallan dispuestas en el fondo de los alvéolos en forma de semilunas (*semilunas de GIANUZZI*). Es preciso, pues, considerar las glándulas de la mucosa bucal del hombre (1) como *glándulas mixtas*, que contienen en su mayor parte un *epitelio que segrega moco*, y accesoriamente *células serosas*.

Vasos. — Los *vasos sanguíneos y linfáticos* forman dos redes, situada la una en la capa submucosa, y la otra en el dermis.

Los *nervios* terminan mediante los *corpúsculos de MEISSNER*, ó mediante *terminaciones libres intraepiteliales*.

§ 2. — MUCOSA LINGUAL

La mucosa lingual comienza á nivel de las encías; se refleja para tapizar la cara inferior de la lengua, la porción horizontal y vertical de su cara superior, y se continúa con la mucosa de la epiglotis.

Su *espesor* es muy variable: es mucho más delgada á nivel de la cara inferior de la lengua que en la cara superior; en los bordes es más gruesa que en la cara inferior.

Su *consistencia* difiere también en los distintos puntos de su superficie. Es grande en el tercio medio de la cara superior; en los bordes y en la cara inferior, se deja desgarrar con facilidad.

Su *coloración* general es de un blanco rosado, más pálido en la porción media de la cara superior, más roja en los bordes. Esta coloración varía notablemente según la actividad nutritiva; cuanto más activa es ésta y las comidas más próximas, la coloración roja es más manifiesta; si por el contrario disminuye la alimentación, la mucosa se cubre de una capa blanca epitelial desde su porción media hacia los bordes.

Papilas. — La mucosa de la cara dorsal de la lengua presenta una serie de elevaciones conocidas con el nombre de *papilas*, que se presentan

(1) Glándulas de la cara interna de los labios, glándulas palatinas, glándulas de la cara bucal de la epiglotis.

con cinco formas principales: las papilas *caliciformes*, las *fungiformes*, las *coroliformes*, las *hemisféricas* ó *lenticulares* y las *foliadas*.

1.º PAPILAS CALICIFORMES. — Las papilas caliciformes son las más importantes y las más voluminosas. Se les ha dado este nombre por hallarse alojadas en una especie de depresión de la mucosa lingual que forma á manera de un cáliz. Tienen la forma de un cono truncado cuyo vértice está adherido á la mucosa lingual, y cuya base se halla al mismo nivel que la superficie del cáliz. Esta base no es lisa, pues pueden distinguirse con el auxilio de una lente pequeñas crestas designadas con el nombre de papilas hemisféricas. La superficie de la papila está separada del cáliz por un surco, siendo completamente lisa.

Estas papilas, en número de 14 ó 15, están situadas á nivel de la región

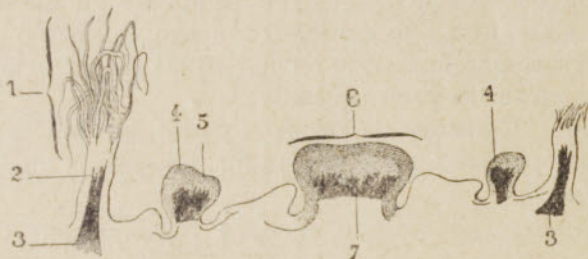


Fig. 222. — Papilas de la mucosa lingual

1, papila coroliforme. Revestimiento epitelial. — 2, 3, porción conjuntiva de esta papila. — 4, papila fungiforme. Revestimiento epitelial. — 5, porción conjuntiva. — 6, papila caliciforme. — 7, porción conjuntiva

posterior de la lengua, donde forman una V abierta hacia delante, y designada con el nombre de V lingual. El vértice de la V se halla ocupado por una papila más voluminosa que las otras y que es, además, notable, porque los bordes del cáliz la rebasan constituyendo una especie de rodete circular y un fondo de saco que MORGAGNI designó con el nombre de *fosamen caecum* ó agujero ciego.

2.º PAPILAS FUNGIFORMES. — Las papilas fungiformes son mucho menos voluminosas, pero más numerosas que las que se hallan provistas de cáliz: Tienen la forma de mazas cuya porción ensanchada es libre. Su superficie se halla sembrada de papilas hemisféricas, ofreciendo un aspecto de piñas; son fáciles de conocer entre las demás papilas por su color *rojo vivo*.

Estas papilas se encuentran situadas á nivel de la *punta* y en los *bordes* de la lengua. Se hallan también, aunque en menor número, en el resto de la cara dorsal.

3.º PAPILAS COROLIFORMES. — Las papilas coroliformes son notables por sus formas muy irregulares. Se hallan formadas por dos partes: una porción *principal* cilíndrica ó cónica, en forma de cresta, y una porción *accesoria* constituida por prolongaciones epiteliales, situadas unas en el centro y otras en la periferia. Las del centro son rectas á manera de espinas; las de la periferia se hallan dobladas é incurvadas en uno ú otro sentido.

Estas papilas, en número incalculable, forman, en toda la porción de la lengua que se halla situada por fuera de la V, una especie de césped

espeso. Existen, además, algunas por detrás de la V lingual, pero son más pequeñas que las de las regiones anteriores de la lengua.

4.º PAPILAS HEMISFÉRICAS. — Las papilas hemisféricas ó lenticulares son las más pequeñas. Se las halla en toda la superficie de la lengua, tanto en la cara dorsal como en la cara inferior. Su nombre indica la forma, y por tanto, no es necesario insistir en este punto; á veces presentan un agujero ciego en su centro.

5.º PAPILAS FOLIADAS. — Las papilas foliadas están representadas por *pequeños pliegues verticales* separados unos de otros mediante surcos. Estas papilas se hallan situadas en los bordes de la lengua; son *rudimentarias en el hombre*, pero adquieren grande importancia en algunos animales. En el conejo, por ejemplo, las papilas foliadas forman una especie de aparato á cada lado de la base de la lengua, en forma de un disco oval rosado, apenas saliente, y en el cual se distinguen á simple vista ó con una lente una serie de crestas paralelas que recuerdan las del pulpejo de los dedos. Estas papilas encierran las yemas gustativas.

ESTRUCTURA. — Considerada desde el punto de vista de su estructura, la mucosa lingual presenta para su estudio: un *epitelio*, un *dermis*, *glándulas*, *vasos* y *nervios*.

Epitelio lingual. — El epitelio se halla formado por tres capas de células:

1.º Una *capa profunda*, formada por células prismáticas que presentan todos los fenómenos de la multiplicación celular; esta capa es la *germinativa*.

2.º Una *capa media* formada por muchas hileras de células poliédricas provistas de filamentos de unión.

3.º Una *capa superficial* constituida por células aplanadas y laminosas. Todas estas células poseen un núcleo.

En el epitelio del hombre no se halla ni *eleidina* ni *grasa*.

Dermis. — El dermis se parece al de la mucosa bucal; sin embargo, es necesario señalar que á nivel de la porción comprendida entre las papilas caliciformes y la epiglotis, contiene gran número de *foliculos cerrados*.

Glándulas. — Las glándulas ocupan tres regiones principales:

1.º En la *cara inferior* de la lengua existen dos grupos de glándulas situadas en el espesor de los músculos: uno de estos grupos es posterior y el otro anterior. Este último se halla colocado á un centímetro por detrás de la punta de la lengua, y se le conoce con el nombre de *glándula de Blandin* ó de *Nühn*.

2.º En la *cara dorsal* existen gran número de glándulas submucosas, que forman en los bordes de la lengua una especie de herradura abierta hacia delante.

3.º Igualmente en la *cara dorsal* se hallan, además de las glándulas submucosas, otras situadas en el espesor del dermis.

Todas estas glándulas, que pertenecen al grupo de las *acinosas*, pueden clasificarse en dos grandes categorías:

1.º *Glándulas mixtas* análogas á la de la mucosa bucal.

2.º *Glándulas serosas* que segregan un líquido acuoso que contiene una pequeña proporción de albúmina. A estas glándulas, que son *intra-*

dérmicas, se les ha dado el nombre de *glándulas del gusto* porque abriéndose su conducto excretor en el fondo de los surcos que rodean á las papilas caliciformes, el líquido que segregan parece destinado á barrer las substancias sápidas que han impregnado las yemas gustativas, y con el fin de permitir que la sensación siguiente se haga sentir en toda su pureza.

Los fondos de sacos secretores de estas glándulas se hallan tapizados por células serosas semejantes á las de la parótida.

Terminación de los nervios en la lengua

Los nervios de la lengua se hallan destinados á los músculos, á los vasos, á las glándulas y á la mucosa lingual.

1.º *Nervios motores*. — Los nervios terminan en los músculos de la lengua mediante placas motrices parecidas á las de los demás músculos estriados. Estos músculos son mucho más ricos en fibras nerviosas que los demás de la economía.

2.º *Nervios vasculares*. — Son también muy numerosos y terminan en las paredes vasculares de la misma manera que los demás vasos.

3.º *Nervios glandulares*. — Los filetes nerviosos destinados á las glándulas forman, entre los lóbulos, un plexo de fibras entrecruzadas á las que se hallan anejas algunas células nerviosas. De este plexo parten fibrillas que atraviesan la membrana propia del acini, penetran entre las células glandulares, se dividen y subdividen y envuelven á las células entre sus ramificaciones varicosas terminadas por botones.

4.º *Nervios de la mucosa*. — Los nervios destinados á la mucosa lingual terminan, unos en el epitelio (terminaciones intraepiteliales), otros en corpúsculos de sensibilidad general (corpúsculos de Meissner, de Pacini, etc.), y otros en corpúsculos especialmente destinados á la percepción de los sabores (yemas ó botones gustativos).

Terminaciones intraepiteliales. — Se las puede observar en toda la extensión de la mucosa. Son fibras finas sin mielina, varicosas, que penetran entre las células del epitelio y terminan por *extremidades engrosadas en forma de botón*. Entre estas fibras, unas ascienden verticalmente hasta las capas superficiales del epitelio; otras se detienen en las capas profundas y otras siguen un trayecto horizontal.

Terminaciones en los corpúsculos de sensibilidad general. — Se hallan en la lengua diferentes variedades de los corpúsculos del tacto: los de Meissner, que se hallan situados, en el hombre, en la punta de la lengua en las papilas filiformes y fungiformes, y los de Pacini.

Yemas gustativas. — Son unos corpúsculos en los que se terminan las fibras nerviosas destinadas á la percepción de los sabores.

En el hombre y en la mayor parte de los mamíferos, los órganos del gusto están representados por estos corpúsculos. Se hallan situados, en el hombre, en el epitelio de las papilas *fungiformes* y *caliciformes*. En las primeras su disposición es irregular; en las segundas, se hallan situados en el espesor del revestimiento epitelial de la porción inferior de cada una de las vertientes del surco circular que rodea á las papilas caliciformes.

En los animales, las yemas gustativas se hallan en número considerable en las papilas foliadas. ENGELMANN ha contado hasta 7,400 en cada uno de los órganos foliados del conejo.

Situadas en el espesor del revestimiento epitelial, las yemas gustativas tienen la forma de una botella cuyo fondo descansa en el dermis de la mucosa lingual, mientras que el cuello sobresale en la superficie del epitelio á través de un orificio conocido con el nombre de *poro gustativo* (1).

Estructura de las yemas gustativas. — Las yemas gustativas, consideradas desde el punto de vista de su estructura, presentan para su estudio

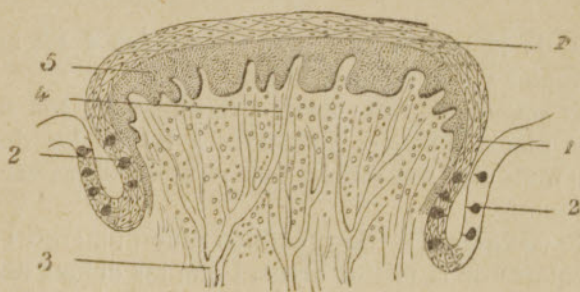


Fig. 223. — Papila caliciforme

1, células epiteliales superficiales. — 2, yemas gustativas. — 3, 4, vasos. — 5, células de las capas profundas del epitelio lingual

la *cavidad* en la que se halla alojado el conjunto de *células* que constituyen la yema.

CAVIDAD. — La cavidad se halla fraguada, como ya hemos dicho, en el espesor del revestimiento epitelial; sus límites se hallan, pues, únicamente constituidos por las células del revestimiento que presentan la misma evolución que en el resto de la mucosa; son poliédricas en la profundidad y laminosas en la superficie.

No es raro observar que el *poro gustativo* en lugar de hallarse formado por una escotadura lateral de una ó varias células, se halle constituido por un agujero redondeado que atraviesa la célula como si hubiese sido hecho con un sacabocados.

Estas escotaduras y agujeros se hallan limitados por un borde perteneciente al cuerpo celular, pero que parece formado por una substancia más refringente y que presenta estrías radiadas más ó menos marcadas (RANVIER).

Células de la yema. — Las células que componen las yemas gustativas son de dos clases: las *células de sostén* y las *gustativas*.

a. *Células de sostén.* — Las células de sostén son elementos indiferentes destinados á proteger y aislar las células gustativas. Sobresalen de la superficie de la yema, á la que cubren por completo (*células cobertoras* de LOVEN y SCHWALBE), y en el interior mismo de la yema, entre los elementos gustativos (*células intercalares* de RANVIER); son alargadas y elipsoideas

(1) Las yemas gustativas miden de 70 á 80 μ de altura.

semejando una raja de melón; terminan en punta en su extremidad periférica, mientras que en la central se dividen ó se ensanchan ligeramente para formar una especie de pie (RANVIER). El protoplasma de estos elementos es granuloso y contiene en su porción media un núcleo grueso.

b. *Células gustativas*. — Las células gustativas ó sensoriales situadas en el centro de la yema, tienen la forma de un *huso alargado* con un *núcleo grueso* situado á nivel de la porción media del elemento. Presentan una prolongación central y otra periférica.

La *prolongación periférica* se dirige hacia el poro gustativo, terminán-

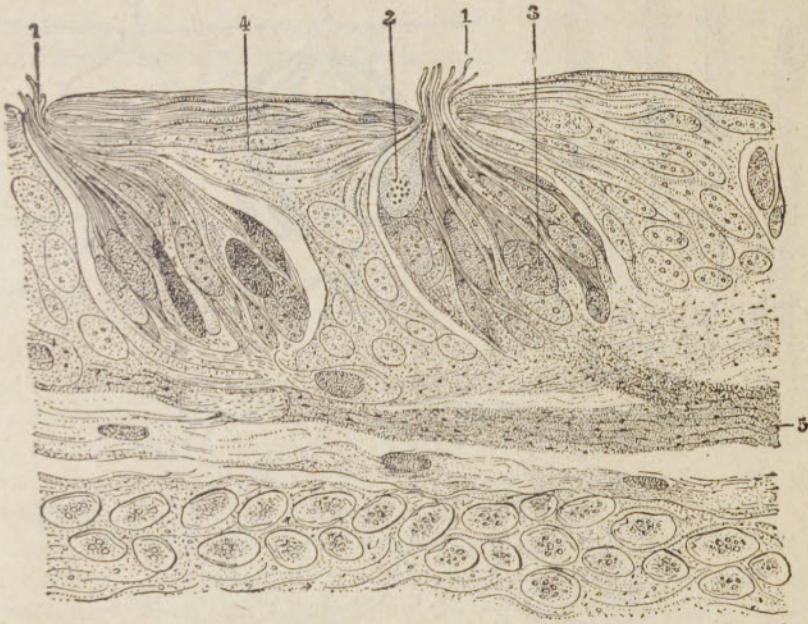


Fig. 224. — Yemas gustativas

1, poro gustativo á través del que pasan los bastoncitos de las células sensoriales. — 2, glóbulo blanco cargado de grasa. — 3, célula sensorial. — 4, revestimiento epitelial de la papila

dose unas veces mediante una prolongación filiforme, especie de pestaña que sale á través del poro, y otras mediante un bastoncito, corto, ancho y cortado horizontalmente.

La *prolongación profunda* se dirige hacia el dermis de la mucosa terminándose por un engrosamiento.

Nervios del gusto. — En la base de cada papila caliciforme penetra un fascículo nervioso central y muchos fascículos pequeños laterales. Las fibras nerviosas ascienden directamente hacia la capa epitelial. Las fibras ramificadas del fascículo central se elevan hasta situarse debajo del epitelio entrecruzándose en todos sentidos y formando con las fibras laterales el *plexo subgemal* (JACQUES). De este plexo nacen *fibras terminales* de las que se pueden distinguir tres variedades: las *fibras intergemaes*, las *perigemaes* y las *intragemaes*.

Las *fibras intergemaes* terminan en el epitelio que se halla entre las

yemas gustativas. Las *fibras perigemales* terminan en la superficie de dichas yemas y las *intragemales* penetran en el interior mismo de los botones gustativos.

Las *fibras intragemales* son las que se hallan más especialmente destinadas á percibir las sensaciones gustativas. Se admitía hace tiempo que

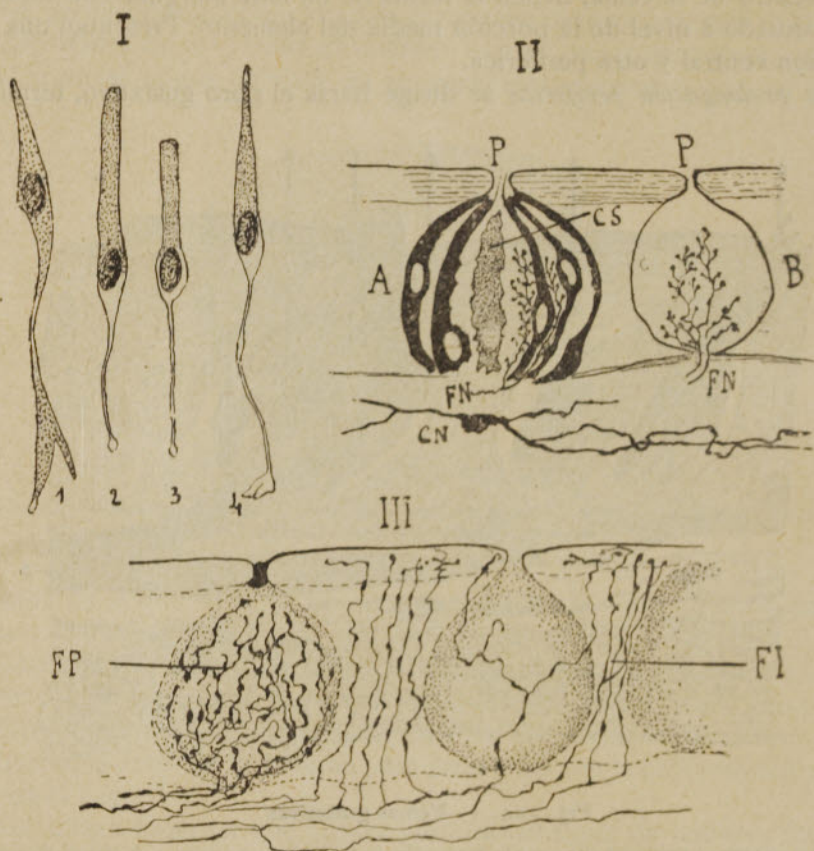


Fig. 225 — Esquema de las yemas gustativas

I. células de las yemas: 1, célula del sostén. - 2, 3, célula sensorial.

II. fibras nerviosas intragemales: A, yema gustativa en la que se hallan representadas algunas células. — B, yema en la que no se ha representado más que una fibra nerviosa. — FN, fibra nerviosa. — CS, célula del sostén. — CN, célula nerviosa subgemmal. — P, poro gustativo.

III, fibras nerviosas intergemmales y perigemmasles: FP, fibras perigemmasles. — FI, fibras intergemmales.

cada una de estas fibras *se continuaba con la porción central de una célula gustativa*. Actualmente parece demostrado que las fibras nerviosas *no se continúan* con dichas células, sino que penetran en gran número entre estos elementos, terminándose mediante *extremidades libres varicosas* que envuelven tanto á las células gustativas como á las de sostenimiento.

Estas fibras terminales pertenecen á neuronas cuyos cuerpos celulares se hallan en el *ganglio del nervio glosofaríngeo*. Aunque no existan más que relaciones de contigüidad entre las fibras y las células gustativas, la vida de las yemas se halla ligada á la de las fibras. Si se secciona en un conejo uno de los glosofaríngeos, se producen en el órgano foliado correspondiente

modificaciones que conducen á la desaparición completa de las yemas gustativas. Las células sensoriales degeneran, siendo destruidas; las células de sostenimiento, después de presentar al principio algunos fenómenos de hipernutrición, son expulsadas sucesivamente por el poro gustativo, mientras que las células epiteliales que limitan la cúpula de la yema, continúan su evolución, crecen y estrechan cada vez más esta cúpula, hasta que por fin la hacen desaparecer. La sección del glossofaríngeo va seguida, no solamente de la desaparición de las yemas gustativas, sino que también de las ramificaciones intraepiteliales que la rodean. Dedúcese de aquí que estas fibras proceden del glossofaríngeo, pero esto no prueba que concurren á la función de la gustación. Es probable que estas fibras sean de sensibilidad general destinadas á proteger los corpúsculos del gusto. (RANVIER).

§ 3. — FARINGE

Las paredes de la faringe se hallan constituidas por cuatro capas:

- 1.º Una *capa fibrocelular* adherente á los músculos y poco resistente;
- 2.º Una *capa muscular* (constrictores y elevadores);
- 3.º Otra *mucosa* cuyo aspecto varía según la región que se observe.

En la porción situada por encima del borde libre del velo del paladar (faringe nasal ó *cavum*) es más oscura y más vascular que las partes que la rodean. Numerosos surcos la recorren de delante atrás, comunicándole un aspecto anfractuoso, formando pliegues que se parecen bastante á las circunvoluciones. A este nivel puede alcanzar un espesor de 3 á 4 milímetros. Esta es la *porción respiratoria de la faringe*.

La parte situada por debajo del borde libre del velo del paladar es la *porción digestiva* (faringe gutural), siendo mucho más delgada que la anterior.

Epitelio. — El epitelio varía según las regiones. Es *vibrátil estratificado* en la *porción respiratoria*, y *pavimentoso estratificado* en la *región digestiva*.

Dermis. — El dermis, desprovisto de papilas en la región respiratoria, las presenta en gran número en la región digestiva. Se halla constituido por fascículos de tejido conjuntivo entrecruzados en todas direcciones y por fibras elásticas más numerosas que en la mucosa lingual.

Glándulas. — La mucosa de la faringe contiene en toda la extensión del órgano gran número de glándulas arracimadas que se parecen mucho á las labiales. Tienen una forma general lenticular correspondiendo á un solo lóbulo de una glándula salivar. La porción secretora de la glándula, formada por largos fondos de sacos multífidos, se continúa con un conducto excretor que se dirige desde luego tangencialmente á la mucosa y luego se endereza para abrirse en un surco interpapilar.

El *conducto excretor* se halla tapizado por una sola hilera de células cilíndricas no estriadas. Los *fondos de saco secretores* comprenden dos variedades de células: las *células mucíparas*, que se hallan en mayoría, y las *células serosas* dispuestas en el fondo de la glándula en forma de semilunas de Giannuzzi. Son, pues, glándulas mixtas mucoserosas. Al lado de estas glándulas se hallan otras *que no tienen más que células serosas* parecidas á las de la parótida: estas son *glándulas serosas puras*.

En la faringe gutural (porción digestiva) el epitelio de las glándulas presenta una particularidad importante desde el punto de vista de su significación funcional. Algunas de las células semilunares de Giannuzzi contienen *granulaciones de zimógeno*, lo cual parece indicar que la actividad digestiva de la glándula se perfecciona á medida que se desciende hacia el estómago con la aparición de las *células con fermento* (RENAUT).

Producciones adenoideas. — En las capas profundas de la mucosa faríngea se hallan numerosas producciones adenoideas que se pueden presentar en tres formas distintas: tejido adenoideo difuso, folículos cerrados y tejido adenoideo moldeado en órganos pequeños (amígdalas).

1.º El tejido adenoideo difuso se presenta en capas de tejido reticulado infiltrado por células linfáticas. Existe en toda la extensión de la mucosa faríngea.

2.º Los folículos cerrados semejantes á los de los intestinos se hallan en la bóveda de la faringe, en la cara nasal del velo del paladar en los pilares posteriores, en la fosa amigdalina y en la base de la lengua.

3.º **Amígdalas.** — Las amígdalas son tres. Una superior impar que se extiende desde la bóveda del paladar hasta la abertura posterior de las fosas nasales: esta es la que se llama *amígdala faríngea* ó de LUSCHKA; las otras dos se hallan situadas á cada lado del istmo de las fauces: son las *amígdalas guturales*.

Amígdalas guturales. — Las amígdalas guturales no son otra cosa que un conglomerado de folículos cerrados y de tejido reticulado, unidos por una cubierta común. En un corte perpendicular á la superficie de este órgano, se halla lo siguiente:

a. Una *mucosa* construída bajo el tipo de la bucal y formada por un *epitelio pavimentoso estratificado* (1) y por una *capa conjuntiva* subepitelial. Esta última presenta numerosas papilas en la superficie de la amígdala, más raras en las depresiones que surcan este órgano hasta en su cara profunda (*criptas de la amígdala*).

b. *Folículos cerrados*, colocados regularmente por debajo de la mucosa á la cual levantan formando crestas separadas por depresiones.

c. *Tejido reticulado* interfolicular, infiltrado como los folículos, por células linfáticas y que representa el tejido cavernoso de los ganglios linfáticos.

d. Finalmente, y en lo más profundo, una capa de *tejido conjuntivo* que limita exteriormente á la amígdala, enviando tabiques al espesor del tejido amigdalino.

En esta capa es donde se hallan las *glándulas arracimadas*, cuyos acinis contienen *células de moco* y *serosas*. Son *glándulas mixtas*. Los *conductos excretores* de estas glándulas se abren en la mucosa faríngea, por fuera de las amígdalas ó en el fondo de las criptas (2).

(1) Este epitelio se halla infiltrado por células linfáticas que emigran desde el tejido reticulado á la cavidad de la faringe.

(2) RETTERER sostiene que la amígdala es primitivamente una producción epitelial formada por una involución del revestimiento ectodérmico de la mucosa bucal. Ulteriormente se forma en torno de los mamelones epiteliales una abundante producción de células mesodérmicas y vasos. Los mamelones epiteliales pierden la membrana basal que las

Amígdala faríngea. — La amígdala faríngea se halla desigualmente desarrollada en los distintos animales. En el carnero es donde adquiere las mayores dimensiones. En el hombre se halla también muy desarrollada en la infancia, pero disminuye muy notablemente con la edad. Se presenta en forma de bandas de tejido adenoideo que forman un resalte variable y que se hallan separadas por surcos paralelos al eje mayor del órgano.

En un corte transversal y perpendicular á la dirección de los pliegues, se ve que cada uno de ellos se halla constituido de la siguiente manera:

1.º En la superficie se encuentra un epitelio que difiere según se le considere á nivel de la porción saliente ó en las anfractuosidades que separan á las bandas adenoideas. En la porción saliente, el epitelio es *pavimentoso estratificado*; en el fondo de las anfractuosidades, es *cilíndrico* y *ciliado*, y en algunos parajes está mezclado con células caliciformes.

El epitelio se halla tan infiltrado por células linfáticas que en algunos puntos parece discontinuo. Estos elementos separando las células cilíndricas, forman especies de cavidades ó tecas atravesando la chapa de las células para ganar la cavidad de la faringe. En las capas de epitelio pavimentoso, en lugar de separar las células sólidamente unidas entre sí, las acribilla dejando después de su paso multitud de agujeros. «Así, pues, la superficie de la amígdala faríngea se halla constantemente bañada por una corriente linfática que brota de la profundidad del tejido reticulado á través del epitelio. El mismo hecho se reproduce, aunque menos ampliamente, en todos los puntos de la mucosa de la faringe que han sufrido la transformación adenoidea» (RENAUT).

2.º Por debajo del epitelio se halla una membrana vítrea homogénea y muy delgada.

3.º Por debajo de la membrana vítrea se hallan *fóliculos cerrados* rodeados por *tejido reticulado* infiltrado por células linfáticas, el cual viene á representar el tejido cavernoso de los ganglios linfáticos.

4.º Por debajo de la capa de tejido reticulado se halla una red elástica muy desarrollada que separa el tejido adenoideo de una capa profunda formada por el tejido conjuntivo ordinario.

En esta capa es donde se hallan pequeñas *glándulas arracimadas* formadas por alvéolos mucosos, con pequeñas semilunas de Giannuzzi; son, pues, glándulas mixtas. Los conductos excretorios de estas glándulas ascienden hasta la superficie, atraviesan el tejido reticulado y se abren en las anfractuosidades de la amígdala. Estos conductos presentan á menudo en su trayecto dilataciones ampuliformes.

limitaba, interponiéndose entre sus células los elementos mesodérmicos y los vasos en forma de trabéculas. Habría, pues, aquí un verdadero retoque análogo al que se produce en el timo. RETTERER ha substituído esta primera concepción con otra más reciente. Ya no considera la amígdala como un mamelón epitelial retocado por el tejido conjuntivo vascular. Hoy admite que la amígdala entera es de procedencia ectodérmica. El tejido conjuntivo resultaría de una simple transformación de las células epiteliales que serían capaces de elaborar *in situ* substancia colágena y los glóbulos sanguíneos de los vasos, tal como lo hacen los elementos de las hojas primitivas del blastodermo.

CAPITULO X

ESÓFAGO

El esófago es un conducto músculo-membranoso destinado á transportar los alimentos desde la faringe al estómago. Sus paredes se hallan compuestas por tres capas:

a. Una **capa muscular** que posee dos planos de fibras: el *plano superficial*, muy espeso y que presenta una coloración roja intensa, se halla constituido por *fibras longitudinales*; el *plano profundo*, pálido y delgado, está formado por *fibras circulares* dispuestas en anillos paralelos ó entrecruzados en ángulos agudos. En la porción superior del esófago del hombre, estos dos planos musculares se hallan formados por *fibras estriadas*. En la porción inferior las fibras estriadas se hallan reemplazadas por fibras lisas (1).

En algunos mamíferos, entre los que se halla el conejo, la túnica muscular del esófago presenta *fibras estriadas en toda su extensión* (2).

(1) Las fibras longitudinales no son rigurosamente paralelas al eje del esófago; son más ó menos oblicuas, sobre todo en la porción superior de éste órgano. Cerca del cardias, los dos planos (circular y longitudinal) se muestran mejor separados uno de otro, y la dirección de las fibras longitudinales es, en este sitio, perfectamente paralela al eje del esófago.

(2) Los autores que se ocupan de la anatomía descriptiva del esófago, describen con detenimiento los distintos fascículos de la túnica muscular así como su origen. Los detalles que siguen han sido tomados de la Memoria de GILLETTE. La túnica muscular del esófago comprende dos variedades de fibras: las *propias* y las *accesorias*.

1.º *Fibras propias*. — Las fibras propias comprenden dos planos de dirección recíprocamente perpendicular:

a. Un plano profundo de *fibras circulares*. — Estas fibras forman anillos horizontales y paralelos á nivel de la porción superior del esófago; son oblicuas y se entrecruzan en la porción media volviendo á ser horizontales en la porción inferior.

b. Un plano superficial de *fibras longitudinales*. — Este plano, mucho más espeso que el precedente, se halla formado por fibras que se insertan mediante un tendón (ligamento anterior del esófago) en la parte posterior y en las laterales del cartílago cricoides. Desde aquí las fibras se ensanchan para envolver al conducto esofágico. Las fibras que arrancan de la porción anterior del ligamento, descienden verticalmente y forman las fibras longitudinales anteriores; las fibras nacidas de las partes laterales contornean al conducto y se entrecruzan en su parte posterior.

2.º *Fibras accesorias*. — Estas fibras constituyen verdaderos musculitos accesorios, pudiendo citarse entre ellos, las fibras tráqueo-esofágicas que van de la tráquea al esófago, las bronco-esofágicas que nacen del bronquio izquierdo, las aórtico-esofágicas, las medias-tino-esofágicas y finalmente las freno-esofágicas.

Además, la túnica muscular del esófago de este animal presenta tres capas: una de fibras anulares comprendida entre dos planos de fibras longitudinales.

b. Una **capa conjuntiva submucosa** formada por tejido conjuntivo laxo íntimamente unida á la túnica muscular. En esta capa es en la que se encuentran las *glándulas* del esófago.

c. Una **mucosa**, que tiene un grosor de 0,8 á 1 milímetro y que presenta, en la mayor parte de su extensión, una coloración blanca mate que se cambia en roja á nivel de la extremidad inferior, debiéndose este cambio de coloración al mayor desarrollo de las venas en este sitio. En la superficie



Fig. 226. — Corte del esófago

1, epitelio. — 2, dermis. — 3, conducto excretor de una glándula. — 4, acini de la glándula
5, capa de fibras transversales. — 6, capas de fibras longitudinales

de la mucosa se hallan pequeñas crestas producidas por el relieve de las glándulas.

EPITELIO. — El epitelio que tapiza la mucosa esofágica es *pavimentoso estratificado*, muy parecido al epitelio bucal y no presenta capa córnea en el hombre. Sin embargo, en ciertos animales (rata) contiene eleidina y presenta una capa córnea análoga á la de la piel (RANVIER).

DERMIS. — El dermis se halla provisto de numerosas papilas que están en su mayor parte enclavadas en el epitelio. Sin embargo, en algunos sitios se hallan papilas muy largas, cuyo ápice erizado de papilas secundarias (*papilas compuestas*) sobresalen de la superficie de la mucosa. En algunos casos las papilas pueden adquirir dimensiones considerables y simular verdaderas verrugas.

En su cara profunda se halla reforzado por una capa de fibras lisas (*muscularis mucosæ*) que las separa del tejido conjuntivo submucoso. Esta capa se halla formada, en la porción superior del esófago, por un solo plano de fibras que afectan una dirección longitudinal; en la porción inferior por un plano externo de fibras longitudinales y otro interno de fibras circulares.

GLÁNDULAS.—Las glándulas esofágicas del hombre y del perro son tubulosas ramificadas (RENAUT). Estas glándulas son más numerosas en la pared posterior del esófago á continuación de la misma pared de la faringe y en la vecindad del cardias, donde forman una capa casi continua. La porción principal de la glándula formada por los fondos de sacos secretores, se halla alojada en la submucosa por debajo de la *muscularis mucosæ* y exhibiéndose en los cortes en forma de dos ó tres lóbulos separados por tejido conjuntivo entremezclado con fibras musculares lisas, dependientes de la *muscularis mucosæ*.

El *conducto excretor*, ancho al principio por debajo de la *muscularis mucosæ*, se estrecha considerablemente después de su paso á través de esta capa y marcha directamente hacia la superficie á nivel de la cual se abre mediante un orificio en forma de embudo en el cual se refleja el epitelio de la superficie. Este conducto se halla formado, de fuera adentro, por una membrana propia de una delgadez extrema, por células planas sobre cuya significación nada se sabe, y por dentro de estas células, por un epitelio cúbico.

Los *fondos de saco secretores* se hallan constituidos por una membrana propia muy delgada y por células glandulares. Es preciso señalar que no existen células de BOLL en las glándulas esofágicas, siendo reemplazadas fisiológicamente en el fenómeno de la excreción glandular por los músculos del esófago y por las fibras de la *muscularis mucosæ*.

Las células glandulares son casi exclusivamente mucíparas, formando en los fondos de saco glandulares muchas hileras que limitan una luz central ancha, al contrario de lo que se observa en las glándulas salivares bucales. Hállanse, sin embargo, en algunos fondos de saco, células serosas en forma de semilunas de GIANNUZZI. Son, pues, glándulas mixtas, pero en realidad más mucosas que serosas. A nivel del cardias, las glándulas no presentan células serosas; son, pues, glándulas exclusivamente mucíparas (RENAUT) (1).

Nervios del esófago.—Los nervios del esófago proceden del neumogástrico y terminan en las *fibras lisas* por *manchas motrices*, idénticas á las que se observan en las fibras lisas de otros órganos, y en las *fibras estriadas* por *placas motrices*, semejantes á las de los músculos estriados del tronco. Es preciso únicamente hacer notar que estas placas presentan *dimensiones considerables*, y que se *presentan en tal número* que un mismo fascículo primitivo presenta muchas placas. Puede afirmarse que dos tubos nerviosos procedente uno del neumogástrico derecho, y otro del izquierdo, dan terminaciones para *un mismo fascículo muscular* y de esta manera se puede establecer la sinergia de los dos nervios (RANVIER).

Existe en la túnica muscular del esófago un *plexo nervioso* análogo al mientérico de AUERBACH, plexo que tiene la forma de una red, en los

(1) El desarrollo de las glándulas del esófago parece hallarse en relación inversa con el de la dentición y el estado más ó menos líquido del bolo alimenticio. Así, en ciertos roedores, en el cerdo y el caballo, que mastican fuertemente los alimentos, no existen glándulas esofágicas; en el gato, perro y hombre, cuya dentadura es más imperfecta, existen numerosas glándulas; en las aves, que no tienen dientes, y por tanto, no pueden reducir á pulpa el bolo alimenticio, las glándulas esofágicas están muy desarrolladas.

puntos nodales de la que se hallan *células nerviosas* (1). ¿Cuáles son las relaciones que existen entre los tubos nerviosos del neumogástrico, esta red y las células que contiene? «Tan pronto como un tubo miélnico atraviesa un ganglio, se divide y subdivide, siempre á nivel de las estrangulaciones anulares, y emite finalmente ramas que van á terminarse en las placas motrices. Otras veces se ve que un tubo nervioso bordea sencillamente á un ganglio y recibe, antes de alcanzar la placa motriz, un filete nervioso sin mielina que sale de este ganglio y que se suelda á nivel de una estrangulación anular. Hay aquí, pues, una disposición análoga á la de los tubos en T de los ganglios espinales, pero con la diferencia que una de las ramas, la que pro-



Fig. 227. — Placas motrices del esófago (según RANVIER)

cede de la célula nerviosa, no tiene mielina. Esta disposición es notable, pues enseña que las impresiones sensitivas que alcanzan al plexo pueden transmitirse directamente á las fibras motrices, y que la incitación motriz llegada por las ramas esofágicas del neumogástrico, puede modificarse con la influencia de la actividad de las células ganglionares» (RANVIER).

Propiedades del músculo esofágico. — Antes de estudiar la fisiología de los nervios del esófago, es indispensable determinar las *propiedades* del músculo mismo. Cuando se somete un fragmento de la porción media del esófago á la excitación farádica, se comprueba que este músculo se contrae como los *estriados blancos del conejo*. «La línea ascendente de la curva ins-

- (1) El plexo del esófago difiere del mientérico en lo siguiente:
- a. El plexo esofágico contiene fibras miélnicas que éste no presenta;
 - b. Hay acúmulos de células ganglionares mayores que los del intestino;
 - c. Finalmente, sus mallas son mucho más anchas.

crita por el miógrafo, es brusca como la de un músculo blanco y, cuando la corriente no es muy fuerte, la línea del tétanos presenta una serie de ondulaciones. La relajación es brusca.»

Si se toma un fragmento de la porción inferior del esófago del gato (únicamente constituido por fibras lisas), las cosas pasan de otra manera. Para producir la contracción y llegar hasta el estado tetánico es preciso corrientes mucho más enérgicas. «Una rotura aislada de la corriente produce una sacudida bastante prolongada que se traduce por una ascensión oblicua y por un descenso mucho más oblicuo todavía. La corriente tetanizante produce una contracción progresiva que se acentúa lentamente hasta alcanzar el máximo; después de cesar la excitación, el músculo se relaja con extrema lentitud.» Es una forma de tétanos propia de los músculos de fibra lisa. Un fenómeno que es necesario señalar, es el de que las contracciones se debilitan á medida que el órgano se enfría; es preciso *calentarlo* si se quieren observar los movimientos durante largo tiempo (RANVIER).

Fisiología de los nervios del esófago. — Se ha discutido mucho acerca del *papel* de los nervios del esófago, habiéndose realizado numerosos experimentos para explicar el *mecanismo de la deglución*.

1.º **TEORÍA DE MARSHALL HALL.** — Según este fisiólogo, los movimientos del esófago se hallan determinados por la excitación directa del bolo alimenticio. Esta teoría no es defendible, pues tiene en contra el experimento consistente en la determinación de movimientos peristálticos del esófago *ex-vacuo*, comprimiendo la base de la lengua. Además, si el bolo alimenticio obrara simplemente como cuerpo extraño, debería determinar la contracción de las fibras musculares situadas *por encima y por debajo* de él; la contracción se realiza únicamente por encima del bolo hallándose completamente relajada por debajo la túnica esofágica.

2.º **TEORÍA DE VOLKMANN.** — Ha sido este autor uno de los primeros que establecieron que la excitación del neumogástrico (nervio del esófago) hace contraer este órgano en *toda su longitud* si se halla producida por una sola rotura de la corriente, y que conduce al tétanos de *todo el órgano* cuando se hace uso de corrientes con frecuentes interrupciones. «Claro está que, en estas condiciones, la contracción del tubo esofágico *no puede de ninguna manera determinar la traslación* en un sentido ú otro del bolo alimenticio y no tiene, por consiguiente, ninguna analogía con el movimiento de la deglución. Existe, pues, aquí una verdadera paradoja: la excitación de un nervio motor que no produce los fenómenos funcionales que este nervio determina en estado fisiológico. VOLKMANN, asombrado por este experimento, sostiene que el neumogástrico no interviene para nada en el movimiento de la deglución: explica, pues, los movimientos peristálticos involuntarios del esófago por una especie de *asociación á los movimientos voluntarios* de la faringe. Puede argumentarse en contra: 1.º que, al contrario de lo demostrado por sus experimentos, la *sección del neumogástrico detiene el movimiento de deglución esofágica*; 2.º que los movimientos pueden comenzar en *cualquier punto del órgano* y no se hallan nunca en este caso asociados á los de la faringe (RANVIER).

3.º **TEORÍA DE WILD.** — Esta teoría es una modificación de la general de los reflejos. La contracción de la faringe, que se produce bajo la influen-

cia del bolo alimenticio, excita el centro nervioso reflejo de este órgano, que comunica al centro reflejo del esófago una excitabilidad exagerada, y le hace sensible á las excitaciones, insuficientes de ordinario, provocando así los movimientos peristálticos. En otros términos, la propagación de la excitación se realiza en parte por incitación sucesiva de los centros nerviosos, y en parte, por vía refleja (RANVIER).

4.º TEORÍA DE MOSSO.—Para este fisiólogo, la deglución esofágica no es más que un *movimiento reflejo* que reconoce como causa una irritación mecánica de la faringe. Esta irritación se transmite por los nervios sensitivos á un centro reflejo situado en la médula oblongada, centro de donde parten una colección de excitaciones que producen una serie coordinada de movimientos en el esófago. La dirección constante de estos movimientos hace suponer la existencia de un mecanismo, que, por una irritación dada, excita desde luego los nervios de la porción superior, y después, solamente los de la inferior. Como se ve, Mosso admite la teoría de WILD perfeccionada por él, y para la demostración de la cual emplea una colección de experimentos que nos es imposible transcribir en este libro elemental. A la teoría de WILD, modificada por Mosso, ha propuesto RANVIER que se la designe con el nombre de *teoría del teclado central*. Las objeciones que pueden hacerse á esta teoría son las siguientes:

a. Los movimientos de deglución no comienzan necesariamente en la faringe, puesto que introduciendo una bola en el esófago, pueden empezar á nivel de la misma bola.

b. Cuando se introduce una bola en el esófago y se la mantiene en un mismo sitio por medio de un tallo rígido, se produce, por debajo de la bola, una contracción persistente *que no se propaga al resto del esófago*. No se comprende, pues, cómo ciertas células del centro reflejo que corresponden á los puntos tocados inferiormente, no entran en actividad.

c. Cuando se excitan los dos neumogástricos de modo que se produzca el tétanos del esófago, y se introduce una bola, ésta es conducida por los movimientos peristálticos *como si el esófago se hallase en condiciones fisiológicas*. Es difícil de explicar cómo una acción nerviosa tan delicada como la que supone la existencia del centro reflejo, y en la que las fibras del neumogástrico juegan un papel tan importante, pueda producirse, estando sometidos los dos nervios á una corriente de inducción de intensidad tan grande.

d. Finalmente, RANVIER ha demostrado que el movimiento peristáltico, *una vez comenzado*, se continúa en todo el esófago, aunque se *seccionen bruscamente* los dos nervios neumogástricos.

5.º TEORÍA DE RANVIER. — Es verosímil que el neumogástrico *desempeñe un importante papel* en la deglución, ya que la sección de los dos nervios entorpece la producción de este fenómeno, que *no son suficientes* para reglar los movimientos coordinados del esófago. Es preciso agregar la acción del *plexo esofágico*, que á su vez no es suficiente para la producción de la deglución. Puede suponerse que una primera excitación se transmite por el neumogástrico á las células del plexo esofágico y que la continuación de la deglución se halla bajo la dependencia de estas células que se transmiten la excitación, obrando unas sobre otras de arriba hacia abajo.

Esta especie de *teclado periférico* parece de existencia tanto más probable cuanto que los órganos de la vida orgánica poseen generalmente en sí mismos centros nerviosos que determinan sus movimientos. Por otra parte, RANVIER propone esta explicación como una hipótesis menos mala que las otras teorías, y añade: «No tenemos aún una buena teoría acerca de los movimientos del esófago. La que yo propongo, si bien es verdad que se halla más en armonía con los resultados de la experiencia, no está, sin embargo, al abrigo de toda crítica.»

CAPÍTULO XI

ESTÓMAGO

El estómago presenta, para su estudio, cuatro túnicas:

1.º Una *túnica serosa* formada por dos láminas del peritoneo, cuya porción media se adhiere á las caras del órgano.

2.º Una *túnica muscular* que comprende tres planos de fibras: uno superficial de *fibras longitudinales*, otro medio de *fibras circulares* y otro profundo de *fibras oblicuas*. Estas capas no presentan ningún interés desde el punto de vista histológico.

3.º Una *capa conjuntiva submucosa* que se adhiere íntimamente á los planos musculares, pero que, flojamente unida á la mucosa, permite á esta membrana deslizarse sobre la capa muscular. Esta laxitud es la que favorece la formación de los pliegues que se hallan en el estómago en estado de vacuidad. Esta capa sirve de soporte á los vasos y nervios destinados á la mucosa del estómago.

4.º Una *mucosa* que se extiende por toda la superficie del estómago, desde el cardias al píloro, tapizando solamente la cara superior de la válvula pilórica.

Su *espesor* es mayor á nivel de la *región pilórica* que en los demás puntos del órgano. En esta región mide de 1'50 á 2 milímetros de grosor. A nivel de la *tuberosidad mayor* se reduce á su *mínimum*, midiendo solamente medio milímetro.

Su *coloración* varía según el momento en que se la considera: *rosada* y *turgescente durante la digestión*, se arruga y *palidece* cuando el estómago está *vacío* é inactivo, presentando entonces una coloración *blanca cenicienta* que se ha comparado á la de las circunvoluciones cerebrales.

Su *consistencia* es muy variable: en estado fresco posee *cierta firmeza*, pero *se ablanda* con rapidez extrema, hallándose destruída en gran parte veinticuatro horas después de la muerte, época en que se hacen las necropsias en el hombre. Por otra parte, la consistencia es diferente según la región que se estudie: á nivel de la porción esofágica y de la tuberosidad mayor es más blanda, más delgada y menos resistente que en la porción pilórica y en la tuberosidad menor.

Su *cara interna* presenta, en estado de vacuidad, numerosos pliegues, cuya dirección general es la del cardias y la del píloro. Además de estos

pliegues principales, hay otros que cruzan á los precedentes, según ángulos variados y ofrecen una extrema irregularidad. Cuando el estómago se halla distendido, estos pliegues desaparecen por completo (1), pero, aun así, si se examina la superficie gástrica con una lente, se observan surcos circulares que la dividen en *mamelones pequeños* acribillados por *orificios glandulares*. La mucosa del estómago se halla por completo desprovista de *vellosidades* y de *papilas* (2), se halla cubierta por una *capa de moco*.

Estructura histológica. — Desde el punto de vista histológico, la mucosa del estómago presenta, para su estudio, *epitelio*, *dermis* y *glándulas*.

Epitelio. — El epitelio de la mucosa gástrica se halla formado por una sola hilera de células cilíndricas ó cilindro-cónicas que presentan, para su estudio, dos partes:

a. Una *extremidad profunda* afilada que contiene un *protoplasma granuloso* y en el seno del que se halla un *núcleo* ligeramente aplanado.

b. Una *extremidad periférica*, clara, que no se tiñe con las materias colorantes y que tiene la forma de un cáliz. Esta porción de la célula deja escapar á menudo, por su extremidad libre, un tapón de moco. Son *células mucosas caliciformes*, cuya misión es la de segregar el moco.

«Su producto de secreción forma un barniz mucoso, continuo, que defiende por completo á las mismas células epiteliales, así como á los tejidos revestidos por ellas, de la acción del jugo gástrico» (RANVIER).

El aspecto de las células caliciformes cambia cuando se las excita para que segreguen; estudiaremos más adelante los fenómenos que se producen en estas circunstancias. Haremos notar, sin embargo, que tales modificaciones, así como las alteraciones que se producen después de la muerte

Fig. 228 — Células caliciformes del estómago de la rana.

1, porción granulosa. — 2, cáliz
3, tapón de moco

en el hombre, han hecho que las descripciones que se han dado de estas células discrepen en gran manera.

Dermis. — El dermis se halla separado del epitelio por una *membrana basal*, por debajo de la que se encuentra una rica red capilar. Se halla formado por fascículos conjuntivos muy delgados, por escasas fibras elásticas y por células conectivas estrelladas (3). Las glándulas gástricas se hallan incluidas en el espesor del dermis, pudiéndose distinguir en éste dos zonas: una *zona interglandular* y otra *subglandular*. La zona interglandular es areo-

(1) Los pliegues resultan de que la mucosa sufre una menor retracción que la túnica muscular. Cuando el estómago está vacío, la mucosa, demasiado grande para recubrir exactamente á la muscular, no puede retraerse sin formar los pliegues de que hemos hablado.

(2) Se ha señalado la presencia de algunas papilas en la vecindad del píloro.

(3) Entre los pies de las células caliciformes, se hallan células pequeñas redondeadas, sobre cuya significación no se hallan de acuerdo todos los histólogos. Para algunos, se trata de elementos jóvenes destinados á reemplazar á las células epiteliales (células de reemplazo); para otros, se trata de células emigrantes que han atravesado la basal.

lar y formada por tejido conjuntivo bastante laxo; la zona subglandular es densa y apretada.

En algunos parajes, principalmente á nivel del pfloro, el dermis presenta una infiltración de células linfáticas cuya naturaleza ha sido muy discutida. Para algunos autores existiría en este sitio el mismo tejido adenoideo que hemos descrito al tratar de los ganglios linfáticos, y hasta se encontrarían verdaderos folículos cerrados; para otros se trata de una infiltración del dermis por los leucocitos, infiltración que se realiza en ciertos sitios con tal intensidad que se constituyen acúmulos que presentan el aspecto de folículos cerrados.

Del lado de la submucosa, el dermis se halla limitado por una capa muscular lisa, la *muscularis mucosæ* que comprende dos planos de fibras: uno *externo* de fibras *longitudinales* y otro *interno* de fibras *circulares*. De este plano interno parten fibras musculares que rodean las glándulas formando verdaderos forros de fibras lisas que llegan hasta la vecindad de la membrana basal.

El profesor RENAUT ha dado una minuciosa descripción de las prolongaciones interglandulares de la *muscularis mucosæ*. Según este autor, se ven desprenderse de esta membrana muscular, pinceles de fibras lisas que ascienden recta ú oblicuamente en el espesor de la mucosa siguiendo el trayecto de las venas gruesas. Estas fibras unidas por un cemento se hallan dispuestas en laminillas delgadas (hojas musculares intramucosas principales de RENAUT). Existen muchas hojas principales alrededor de cada vena. Cada una de ellas se subdivide en hojillas secundarias, las cuales se fijan en la pared venosa ó ascienden entre las glándulas y se esparcen divergiendo en los mamelones interglandulares. Las fibras lisas llegadas á nivel de los embudos glandulares, siguen á lo largo de las paredes de éstos y en ellas se fijan. Las fibras que ocupan el centro de los mamelones interglandulares, terminan divergiendo por debajo del epitelio de la superficie. Las hojas principales separan los grupos de glándulas que corresponden á un mamelón de la superficie gástrica, y son las que entrando en contracción determinan las depresiones circulares que separan unos mamelones de otros.

Además de estas hojas principales existen, entre las glándulas, hojillas musculares interglandulares que tienen con relación á la glándula la misma disposición que las hojas principales con respecto á los grupos de glándulas que corresponden á un mamelón; únicamente son mucho más delgadas. Antes de alcanzar los espacios interglandulares, atraviesan la capa de tejido conjuntivo subglandular á nivel de la cual se entrecruzan de diversas maneras alrededor de las venas y linfáticos que recorren esta capa. Estos vasos se hallan, pues, comprendidos en un sistema de tabiques musculares que les comprimen cuando se contraen. Las hojas musculares ascienden desde luego entre las glándulas y van á insertarse en la pared de los embudos glandulares y por debajo del epitelio. En este trayecto existen á nivel de las porciones secretoras de las glándulas, hojillas secundarias intertubulares que se insinúan entre los tubos glandulares rodeándolos en todos sentidos.

La principal misión de las hojillas musculares consiste en producir la

secreción exoglandular. Las hojas principales, contrayéndose, ponen en erección los mamelones de la mucosa; las hojas interglandulares y las intertubulares comprimen la porción profunda de las glándulas cuyo contenido es rechazado hacia la porción excretora. Además, las fibras que se insertan en esta porción acortan esta parte glandular, contrayéndose, que se dirige, por así decirlo, hacia el producto de secreción (RENAUT).

La *muscularis mucosæ* se halla separada de la capa submucosa por una lámina homogénea brillante formada por tejido conjuntivo modificado. A esta capa es á la que se ha dado el nombre de *lámina de Zeissel* (1).

Glándulas gástricas. — Si se hace excepción de la región cardíaca, que no es más que la continuación del esófago y posee glándulas arracimadas situadas en la submucosa y parecidas á las de este órgano, pueden distinguirse, en el estómago, dos clases de glándulas (2):

a. Las glándulas de la tuberosidad mayor.

b. Las glándulas de la región pilórica.

Glándulas de la tuberosidad mayor. — Las glándulas de la tuberosidad mayor son tubulosas ramificadas. Se abren en la superficie de la mucosa gástrica, mediante un *cuello estrecho*, en unas depresiones cónicas en forma de *embudo* que pueden verse con lente en toda la superficie de dicha mucosa. Después de un corto trayecto durante el cual el tubo glandular es simple y cilíndrico, se divide en cierto número de tubos secretores (de 2 á 6 en el perro y de 8 á 12 en el hombre) que se extienden hasta la *muscularis mucosæ* siguiendo una dirección general rectilínea. Todos los tubos tienen próximamente el mismo diámetro, aumentan ligeramente de volumen á medida que se aproximan á la musculosa y se ensanchan á menudo á nivel de su extremidad terminal que es redondeada como el fondo de un tubo de ensayo. En el perro y en el hombre algunos tubos presentan en su trayecto mamelones laterales más ó menos alargados.

La pared de los tubos secretores no es lisa, sino que presenta abolladuras irregularmente distribuídas en toda la longitud de las divisiones glandulares.

La luz de las glándulas de la tuberosidad mayor es muy estrecha.

Las glándulas de esta región están formadas por una pared propia hialina extremadamente delgada. Hacia fuera, esta membrana *vitrea* se halla reforzada por una capa de células planas que son una dependencia del tejido conjuntivo interglandular y que no parecen pertenecer á la glándula. Por dentro de la vitrea se encuentra el *epitelio glandular*, cuya importancia es considerable.

Este epitelio se compone de dos clases de células: las principales y las de revestimiento.

1.º Las *células principales*, designadas también con el nombre de *células adelomorfas* porque sus contornos son poco claros y mal limitados, son elementos prismáticos que limitan la luz glandular, la cual aparece en un corte transversal del tubo secretor como un agujero circular. El núcleo, poco

(1) Según RENAUT, la lámina de Zeissel no existe ni en el perro ni en el hombre.

(2) Las glándulas son muy numerosas, están muy apretadas y forman una capa continua que ocupa todo el espesor de la mucosa.

voluminoso y redondeado, está situado en la unión del tercio externo con los dos internos de la célula; el protoplasma claro, aparece granuloso con aumentos débiles; se tiñe mal con las materias colorantes; sin embargo, lo hace en azul pálido con la hematoxilina y en rosa débil con la eosina. Con fuertes aumentos se comprueba que el protoplasma contiene gran número de vacuolas, incoloras, semejantes á las de la glándula lagrimal. Las trabéculas protoplasmáticas que limitan á las vacuolas encierran gran número de granulaciones proteicas semejantes á las de una célula serosa y que corresponden verosímilmente á una diástasa particular (granulaciones de LANGLEY). En el hombre y en el perro la célula principal representa una célula serosa capaz «de elaborar un líquido vacuolar abundante y un material movilizable que expulsa y que verosímilmente hincha, hidrata y disuelve el líquido vacuolar» (RENAUT). Al final de la digestión estas granulaciones desaparecen por completo de la célula.

2.º Las *células bordeantes*, designadas también con el nombre de *células de revestimiento ó delomorfas*, en virtud de la claridad de sus contornos, no forman una capa continua en el tubo secretor, se hallan situadas aisladamente y de modo discontinuo entre las células principales y la pared propia de la glándula, no llegando nunca á nivel de la luz glandular. Bajo la influencia de algunos reactivos fijadores, las células de revestimiento se hinchan y se convierten en globulosas, que es la forma que las asignan la mayoría de autores. Pero si se fijan las glándulas con un fijador enérgico, tal como una mezcla osmio-pícnica, se ve, como lo ha hecho notar RENAUT, que estas células tienen una figura piriforme, cuya parte más ensanchada hace relieve en la pared del tubo, y cuya porción cónica se insinúa entre las células principales sin llegar á la luz glandular. Otros elementos son redondeados, otros en forma de semilunas, convexos por el lado de la membrana propia del tubo, cóncavos del lado de las células principales.

El *núcleo* situado en el centro de la célula es pequeño, redondeado, ó irregular merced á la impresión de las granulaciones de la célula; el protoplasma fijado con el ácido ósmico tiene aspecto vítreo y es translúcido. Contiene gran número de granulaciones de zimógeno, brillantes, redondeadas, que se tiñen en amarillo verdoso con el picrocarmin. Son, pues, células con fermento.

Al contrario de lo que ocurre con las células principales, que se tiñen mal con las sustancias colorantes, los elementos de revestimiento ofrecen reacciones histoquímicas importantes: el ácido ósmico las tiñe en pardo, la hematoxilina en violeta intenso y el azul de quinoleína en azul celeste muy bello.

Si se considera la distribución de las dos variedades de células, puede dividirse el tubo glandular en tres porciones: el tubo excretor representado por la invaginación en forma de embudo, y en el que se abre la glándula; el cuello y el cuerpo glandular.

1.º *Tubo excretor*. — El tubo excretor no es más que una invaginación del epitelio de revestimiento del estómago. Se halla, pues, tapizado por *células caliciformes* que se modifican en la vecindad del cuello. A este nivel se transforman en más granulosas, hallándose entre ellas algunas células delomorfas.

2.º *Cuello*. — El cuello presenta numerosas células de revestimiento, y entre ellas algunas principales de forma cónica.

3.º *Cuerpo*. — El cuerpo de la glándula contiene dos variedades celulares dispuestas de la siguiente manera: las *células principales* que llenan casi por completo la glándula formando un tubo epitelial en el centro del que se halla una luz glandular muy estrecha: las *células de revestimiento* se hallan situadas entre las principales y la membrana propia de la glándula.

Diseminadas acá y allá y en número variable, no alcanzan nunca la luz glandular, tendiendo, por el contrario, á hacer resalte hacia fuera, de lo cual depende el aspecto abollonado y moniliforme de las glándulas del fondo del estómago. Una de las cosas que se ha tratado de explicar es cómo el producto segregado por las células de revestimiento podía alcanzar la luz glandular. Según ciertos

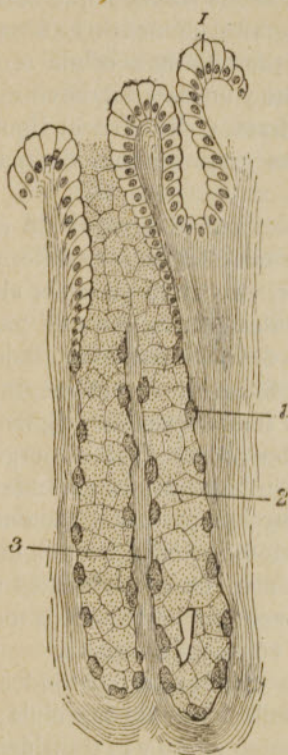


Fig. 229. — Glándulas del fondo mayor

1, célula de revestimiento. — 2, célula principal. — 3, tejido interglandular. — 4, epitelio de revestimiento.

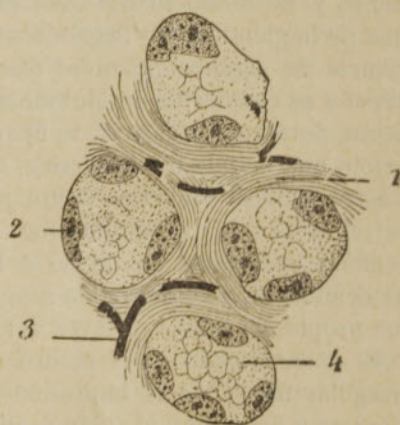


Fig. 230. — Corte transversal de las glándulas del fondo mayor

1, tejido interglandular. — 2, célula de revestimiento
3, vaso. — 4, células principales

autores (ERIK MULLER, GOLGI), cada célula de revestimiento se hallaría rodeada por una red de conductillos cuyas ramas confluyesen hacia la luz glandular y en la que se abrirían después de reunirse en un conducto único.

El aspecto de las células de las glándulas del fondo de saco se modifica también según que el estómago se halle en estado de reposo ó de actividad. En estado de reposo, las *células principales* contienen finas granulaciones que se hallan repartidas por toda la célula, ó están localizadas en su porción externa en algunas especies animales. En estado de actividad estas granulaciones desaparecen por completo. Las *células de revestimiento*, que en estado de reposo están hinchadas, se arrugan y presentan un movi-

miento vacuolar, perdiendo la mayor parte de sus granulaciones de zimógeno (1).

Glándulas de la región pilórica. — Las glándulas de la región del píloro son tubulosas ramificadas, cuyos fondos de saco se doblan y apelotonan en el espacio reducido en que se hallan alojadas. Por el contrario de lo que se observa en las glándulas del fondo, las del píloro tienen una ancha luz glandular.

El tejido conjuntivo que separa los tubos es más abundante que el que rodea las glándulas del gran fondo de saco que se tocan y no dejan, por decirlo así, espacios libres entre ellas. No es raro hallar acúmulos de *células emigrantes* en las mallas de los tabiques conjuntivos.

El *tubo excretor* de las glándulas pilóricas es á la vez largo y ancho, y se halla tapizado por células idénticas á las del revestimiento de la mucosa gástrica, es decir, por células caliciformes (2).

El *tubo secretor* se halla tapizado por una sola variedad de células prismáticas, que son de tipo mucíparo. El núcleo se halla rechazado y comprimido en la base de la célula, donde se halla situado en medio de un protoplasma granuloso; el resto del cuerpo celular se halla formado por una red de protoplasma en cuyas mallas se hallan unas bolas que presentan las reacciones del mucígeno. Algunos caracteres diferencian, sin embargo, la célula mucípara de las glándulas pilóricas de la que se halla en las glándulas salivares.

La red protoplasmática es muy delicada y, además de las vacuolas, presenta cierto número de granulaciones proteicas, idénticas á las que ofrecen las células principales de las glándulas del fondo; las bolas de mucígeno son más pequeñas y presentan reacciones un poco diferentes de las que ofrecen las glándulas salivares. Estas células son, pues, asimilables hasta cierto punto á las principales de las glándulas del fondo del estómago. Además, tienen en algunos animales la propiedad de segregar una sustancia análoga al mucígeno (RENAUT).

Entre las células mucíparas de las glándulas pilóricas se hallan otras que contienen numerosas granulaciones y que se tiñen en negro con el ácido ósmico. Son las células de NUSSBAUM, sobre cuya significación nada se sabe.

La estructura de las glándulas del píloro presenta *considerables variaciones en la serie animal*: así, en el *conejo*, las glándulas largas y glomeruladas poseen células epiteliales parecidas á las *principales* del gran fondo de saco.

En los *batracios*, las glándulas de la región pilórica se hallan tapizadas por células *mucosas*.

En el *perro*, el epitelio glandular está formado por células cilíndricas altas, cuyo núcleo se halla rechazado hacia la base. Estas células producen pepsina á pesar de la opinión de KÖLLIKER, quien las mira como glándulas pépsicas mucosas. Sin embargo, difieren por sus reacciones histoquímicas

(1) Más adelante estudiaremos la significación fisiológica de las dos variedades celulares.

(2) En el hombre, el embudo excretor representaría las tres cuartas partes de la longitud de la glándula.

de las células pépsicas. Deben ser consideradas como elementos mixtos correspondientes, al mismo tiempo, á las células *delomorfas* y á las *adelomorfas* de las glándulas pépsicas (RANVIER).

Mientras que, en el hombre, las glándulas pilóricas se hallan situadas

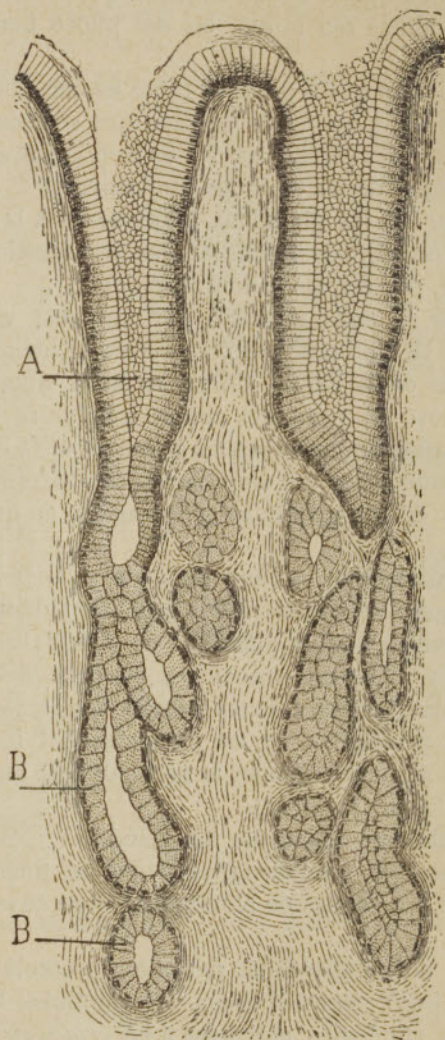


Fig. 231. — Corte del estómago á nivel de la región pilórica (según HEYDENHEIN)

A, tubo excretor de las glándulas pilóricas.—B, corte de los acini

en el dermis de la mucosa gástrica, en algunos animales (perro), además de las glándulas intramucosas, se hallan otras cuyo tubo atraviesa la *muscularis mucosæ* y forma un glomérulo en el tejido conjuntivo subyacente. Estas *glándulas pilóricas accesorias* ocupan en esta región el sitio que las de Brünner ocupan en el duodeno. Difieren, sin embargo, de estas últimas, por su configuración general y por su estructura: la luz de su conducto excretor es mucho más ancha, su glomérulo recuerda al de las glándulas sudo-

ríparas; pero en lugar de hallarse formado por un solo tubo se halla constituido por un tubo ramificado y arrollado; sus células presentan los mismos caracteres que las que se hallan en las glándulas pilóricas principales ó intramucosas (RANVIER. Curso del Colegio de Francia, 1884.)

Significaci3n fisiol3gica del epitelio de las glándulas gástricas. — No se hallan de acuerdo todos los hist3logos acerca de la significaci3n fisiol3gica de las dos especies de células secretoras. Pueden clasificarse en tres grandes categorías las opiniones que se han emitido acerca del particular:

1.º *Las células principales segregan pepsina, y las de revestimiento segregan el ácido.* — Tal es la opini3n sostenida por HEIDENHEIN y sus discípulos. He aqu3 los argumentos invocados en favor de esta teor3a:

a. Las glándulas de la *regi3n pil3rica* cuyas células corresponden á las principales del gran fondo de saco, suministran un producto de secreci3n que contiene pepsina, pero no ácido.

b. El *ácido clorhídrico* se forma exclusivamente en las regiones donde existen células de revestimiento, siendo en el cuello de las glándulas donde estas células abundan el sitio en el que la acidez llega al máximum.

c. Cuando se examinan con el microscopio y con platina caliente, glándulas aisladas y sumergidas en ácido clorhídrico diluído, se ve que las células principales se disuelven rápidamente, mientras que las de revestimiento se aclaran, pero resisten durante largo tiempo á la disoluci3n. Son, pues, evidentemente las porciones *más ricas en pepsina* las que primero se digieren.

d. La porci3n profunda de la mucosa, que aloja el fondo de las glándulas en las que los elementos principales abundan, suministra por maceraci3n en el ácido clorhídrico diluído un jugo gástrico más activo que el que se extrae por el mismo procedimiento de las porciones superficiales de la mucosa.

e. En el embri3n las células de revestimiento se presentan más pronto que las principales, no apareciendo la pepsina en el jugo gástrico hasta que estas últimas están formadas.

Sin embargo, ha sido imposible á los autores que se han ocupado de esta cuesti3n demostrar directamente la existencia del ácido clorhídrico en las glándulas de la mucosa gástrica. [No es completamente exacta esta afirmaci3n, pues cuando se tiñen los cortes de la mucosa gástrica con el rojo del Congo y la hematoxilina, todos los núcleos se coloran en violeta intenso, mientras que los protoplasmas celulares se tiñen en rojo unos (los de las células principales), y en azul otros (los de las células de revestimiento), hecho que demuestra la existencia del HCl. en los primeros, pues sabido es que el rojo del Congo es uno de los reactivos que se usan en la investigaci3n de dicho ácido en el jugo gástrico (C. CALLEJA)].

LANGLEY considera las finas granulaciones que se observan en las células principales, como granulaciones *pepsinógenas* ó *zimógenas*, que decrecen en número y en volumen durante el período de actividad glandular. Estando estas granulaciones destinadas á engendrár la pepsina, su masa es, por tanto, mucho más considerable antes que durante la digesti3n ó después de ella.

2.º *Las células de revestimiento segregan la pepsina.* — Como se ve, esta

es una teoría inversa de la precedente. Ha sido sostenida por NUSSBAUM, quien se apoya en el hecho de que los *fermentos* del páncreas, de las glándulas salivares y del estómago se *tiñen en negro con el ácido ósmico*. Si se hace obrar este reactivo sobre las glándulas del gran fondo de saco, se ve que las *células de revestimiento* se tiñen en negro, mientras que las *principales* quedan *incoloras*. Además, en el feto, la coloración negra no se produce hasta que es posible aislar el fermento químicamente. Por otra parte, si se extrae el fermento con la glicerina antes de hacer obrar el ácido ósmico, las células de revestimiento no se tiñen. NUSSBAUM ha demostrado que algunas células de las *glándulas pilóricas* se tiñen en negro por el osmio, y deben, por consiguiente, ser consideradas como correspondientes á las células de revestimiento.

3.º *La distinción de las dos variedades de células tiene muy poca importancia desde el punto de vista de la secreción.*— En confirmación de este aserto puede hacerse notar que entre los vertebrados solamente algunos mamíferos poseen las dos especies celulares: en las aves, reptiles, quelonios y batracios, no se distingue más que una sola especie celular que posee caracteres mixtos y corresponde á las dos variedades de células que se hallan en las glándulas pépsicas de los mamíferos. A pesar de esta particularidad, la digestión se efectúa en estos animales con gran energía; así, pues, si se hallan diferencias estructurales es preciso no deducir de este hecho, en el estado actual de la ciencia, que existan diferencias fisiológicas.

Algunos autores han pretendido defender la hipótesis de que las células de revestimiento y las principales no representarían más que diferentes aspectos de un solo elemento, no habiendo en las glándulas del fondo del estómago más que una sola clase de células que podrían presentar diferente aspecto según el estado de su evolución. Las *células de revestimiento* representarían elementos jóvenes, y las *principales* serían células glandulares que hubiesen alcanzado su máximo de diferenciación funcional.

Por otra parte, hoy se cree que las células, cualesquiera que sean, que presiden la formación del ácido clorhídrico no suministran este ácido en *estado de libertad*, sino que segregan *materias cloruradas* destinadas á su formación. En efecto, las capas profundas de la mucosa no presentan nunca reacción ácida, sino que son extremadamente ricas en cloruro de sodio.

En el estado actual de la ciencia conviene concretarse, como lo hace RENAUT, al punto de vista histológico puro.

a. En el perro y en el hombre las glándulas del fondo mayor del estómago deben ser consideradas como glándulas mixtas. «Elaboran materiales zimógenos que, unidos al líquido seroso segregado por las vacuolas de las células principales, suministran los elementos de los fermentos digestivos (pepsina y fermento lab). Las llamaremos *glándulas seropépticas*, sin prejuzgar si son las granulaciones de las células principales las que suministran la pepsina, el fermento lab, el ácido libre, etc.» (RENAUT).

b. En el perro y en el hombre las glándulas pilóricas son mixtas, principalmente mucosas, y accesoría y débilmente pepsinógenas (RENAUT).

Vasos sanguíneos y linfáticos del estómago.— 1.º **VASOS SANGUÍNEOS.**— Los vasos sanguíneos son suministrados por el gran círculo arterial perigástrico. De este círculo, formado por una amplia anastomosis de cinco

arterias, parten arteriolas destinadas unas á las tónicas musculares y otras á la mucosa. La circulación de las capas musculares es, en todos los animales, independiente de la circulación de la mucosa.

Las arteriolas destinadas á las capas musculares penetran en estas tónicas, resolviéndose en capilares que se distribuyen de la misma manera que en los músculos lisos.

Las arteriolas destinadas á la mucosa atraviesan las capas musculares, y llegadas á la submucosa, adquieren una dirección tangencial á la super-

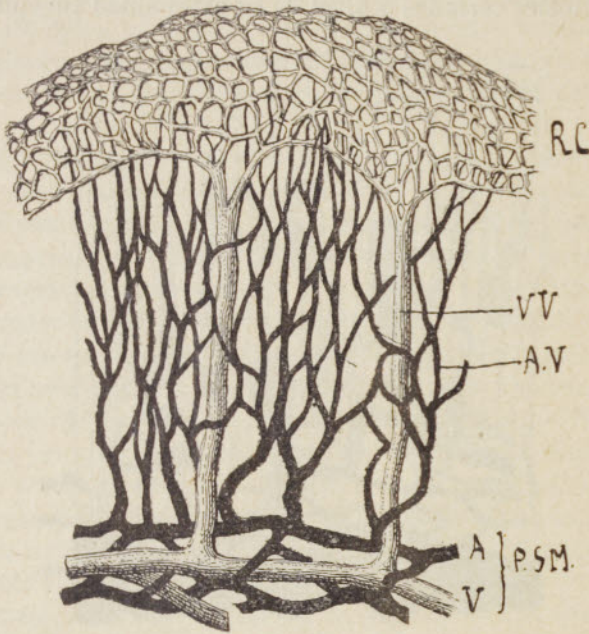


Fig. 232. — Red capilar de la mucosa del estómago

R. O., red subepitelial.— VV., arterias.— A. V., venas — A. V., arteria y vena de la submucosa

ficie del estómago. Acompañadas por las venas se entrecruzan en todas direcciones sin anastomosarse. Son, en efecto, arterias de tipo terminal, como ya lo había demostrado VIRCHOW hace tiempo. En la vecindad de la *muscularis mucosæ* se resuelven en cierto número de ramas horizontales, de donde parten arteriolas que se bifurcan, y siguiendo un trayecto ascendente atraviesan perpendicularmente la *muscularis mucosæ*. El profesor RENAULT ha hecho notar que estas arterias acompañadas de sus correspondientes venas atraviesan de este modo una especie de ojal contráctil. Cuando las fibras de la *muscularis mucosæ* se contraen, el calibre de la vena disminuye, mientras que las arterias, gracias á su potente túnica muscular, conservan su luz y dejan afluir la sangre, resultando de esto que la capa mucosa del estómago se conduce hasta cierto punto como un tejido eréctil.

Las arteriolas se resuelven en capilares que forman una primera red correspondiente á la porción profunda de las glándulas. Algunos de estos capilares ascienden por los espacios interglandulares, y como se hallan

unidos unos á otros mediante anastomosis transversales, forman verdaderos cestos vasculares periglandulares; llegados por debajo del epitelio constituyen una red superficial subepitelial. Los capilares de estas redes son flexuosos cuando el estómago está vacío.

2.º LINFÁTICOS. — Desde el punto de vista de la circulación linfática el estómago presenta para el estudio vasos linfáticos y producciones adenoides.

a. *Vasos linfáticos.* — Todos los vasos linfáticos de las tunicas del estómago son *capilares*. Nacen en los espacios interglandulares en forma de conductos verticales cerrados á nivel de su extremidad subepitelial, la cual



Fig. 233. — Linfáticos de la mucosa gástrica

se presenta unas veces ensanchada en forma de ampolla y otras afilada. A estos conductos originarios siguen capilares que forman una red de mallas muy irregulares que rodean á los tubos glandulares (red de la capa glandular). Los capilares de esta red se abren en otra formada por capilares más anchos y situada entre el fondo de las glándulas y la *muscularis mucosæ*. Esta red, cuyos vasos afectan una dirección general paralela á la superficie del estómago, corresponde á la red subglandular descrita por LOVEN. De aquí parten capilares cortos que atraviesan la *muscularis mucosæ* y se abren en los linfáticos de la red submucosa (red profunda de TEICHMANN). Esta red, contenida en la capa conjuntiva submucosa, se halla constituida por enormes capilares que tienen un volumen doble ó triple del de las venas de la misma capa que forman una red de mallas tangenciales. De la red submucosa parten oblicuamente capilares también muy gruesos que atraviesan las tunicas musculares y se abren en los linfáticos subperitoneales, los cuales se hallan en relación con los ganglios linfáticos.

b. *Formaciones adenoides.* — En la mucosa gástrica se hallan dos

clases de formaciones linfáticas: los folículos cerrados y los puntos linfáticos.

Los folículos cerrados se presentan de trecho en trecho en la capa subglandular y en toda la extensión de la mucosa gástrica. Son pequeños, de forma redondeada ú oval y se hallan limitados por una cáscara de tejido fibroso. En su contorno el tejido conjuntivo se halla transformado en un tejido análogo al cavernoso de los ganglios linfáticos. De este tejido que forma senos es de donde parten los capilares linfáticos que se abren en la red submucosa.

Los puntos linfáticos difieren de los folículos cerrados en que no tienen fijeza morfológica ni límites precisos. Se hallan constituidos simplemente por regiones más ó menos extensas donde el tejido de la mucosa se ha transformado en tejido reticulado y se halla infiltrado por células linfáticas.

Nervios del estómago. — Los nervios forman en el estómago dos grandes plexos: el *plexo intramuscular* situado en el espesor de esta capa, entre el plano de fibras longitudinales y el de las circulares, y el *plexo submucoso* situado en el espesor de la túnica celulosa submucosa. El primero de estos plexos corresponde al de Auerbach, y el segundo al de Meissner del intestino. Estudiaremos la constitución de estos plexos cuando nos ocupemos de los nervios intestinales, no ocupándonos de momento más que de cómo se terminan los nervios en la túnica muscular y en la mucosa.

a. *Terminación de los nervios en la túnica muscular.* — Numerosos fascículos salidos del plexo de Auerbach penetran en la túnica muscular ramificándose y reduciéndose finalmente á fibras sencillas. Las fibras presentan ensanchamientos sesiles unas veces, pediculados otras, que se aplican á las células musculares y terminan en último término por un botón que se halla igualmente en contacto con una célula muscular.

b. *Terminación de los nervios en la mucosa.* — Las fibras destinadas á la mucosa proceden del plexo de Meissner. Ascienden en esta túnica, formando alrededor de las glándulas un rico plexo periglandular y llegan por debajo del epitelio.

De los plexos periglandulares parten fibras muy finas que atraviesan las membranas propias de las glándulas y terminan entre las células glandulares mediante extremidades libres con engrosamientos olivares.

De las fibras subepiteliales parten otras que terminan en la vecindad de la extremidad profunda de las células epiteliales mediante ensanchamientos olivares también (1).

(1) Se han descrito en la región del cardias acúmulos de *células nerviosas* independientes de los plexos de Meissner y de Auerbach y comparables á los ganglios del corazón.

