

**Túnica media muscular.** — La estructura de esta capa difiere según se considere al útero en estado de vacuidad ó grávido.

En *estado de vacuidad* la túnica muscular del útero está formada por un tejido grisáceo, denso, en la constitución del que entran *fibras musculares lisas* y *elementos del tejido conjuntivo*.

En *estado grávido ó de actividad funcional*, esta capa presenta una coloración roja y ofrece una constitución fácil de demostrar. Está formada por *elementos del tejido conjuntivo* y por un considerable número de *fibras musculares lisas* que ofrecen caracteres diferentes de los que presentan las fibras lisas del útero en estado de vacuidad.

*Aumentan de volumen* y son diez veces más largas y seis más anchas que en estado de vacuidad.

*Aumentan de número*, formándose además nuevas fibras musculares durante los seis primeros meses del embarazo.



Fig. 294. — Células musculares del útero durante la gestación

Pierden su *coloración* blanca grisácea y se transforman en rojas, seme- jando por su tinte la molleja de las aves.

Finalmente, sufren una modificación de estructura y adquieren un aspecto granuloso que recuerda la estriación transversal de los músculos de contracción brusca.

Estas fibras se agrupan de manera que forman tres planos muscu- lares:

a. Un *plano externo* que comprende un fascículo medio ansiforme y fibras transversales que se dirigen hacia los anexos del útero;

b. Un *plano medio* muy grueso (representa la mitad de la túnica mus- cular) formado por fibras entrecruzadas en todas direcciones y revistiendo un aspecto plexiforme;

c. Un *plano interno* que comprende: fibras longitudinales medias y transversales profundas.

A nivel del cuello no se hallan más que los planos *externo é interno* y casi todas las fibras tienen una dirección anular ó ligeramente oblicua.

Sería un grave error el creer que estas diferentes capas poseen una independencia completa entre sí; en realidad, las fibras pasan de uno á otro plano, se entrecruzan á cada instante y hacen del útero un

músculo en el que los fascículos no presentan direcciones bien determinadas (1).

**Túnica mucosa.** — La túnica mucosa presenta diferente estructura en *estado de reposo, durante la menstruación y durante el embarazo.*

I. **Mucosa uterina en reposo.** — La mucosa uterina en reposo debe estudiarse á nivel del *cuerpo del útero y del cuello.*

A. **MUCOSA DEL CUERPO.** — La mucosa del cuerpo presenta una *coloración gris rosada y un grosor que llega á 2 milímetros.* No presenta ni papilas ni vellosidades; se observan solamente pequeñas depresiones infundibuliformes que representan los orificios de las glándulas uterinas. Como toda mucosa, presenta para su estudio un *epitelio, un dermis y glándulas.*



Fig. 295. — Mucosa del cuerpo del útero

1, epitelio. — 2, células conjuntivas. — 3, capilar. — 4, músculo uterino. — 5, glándulas

**Epitelio.** — El epitelio se halla constituido por una sola hilera de *células cilíndricas con pestañas vibrátiles*; en la recién nacida y en las mujeres de edad avanzada, las células son también *cilíndricas, pero sin pestañas.* Según algunos autores, las pestañas no aparecerían hasta la época de la pubertad.

**Dermis.** — El dermis está constituido por un tejido conjuntivo que se aproxima al embrionario. Por debajo del epitelio está casi completamente formado por células redondeadas de núcleos voluminosos, anastomosadas unas con otras por delgados filamentos protoplasmáticos. Estas células se hallan incluidas en una substancia amorfa en el seno de la que se encuentran finos fascículos colágenos. Más profundamente hacia la túnica muscular, se observan fascículos ondulados que se continúan con las trabéculas conjuntivas que separan las fibras musculares. Entre estos fascículos se hallan células estrelladas ó fusiformes.

(1) La disposición de los fascículos en las capas musculares del útero, se estudia en todos los tratados de anatomía descriptiva. Nosotros no podemos entrar en más detalles.

**Glándulas.** — No están de acuerdo los autores sobre la significación fisiológica de las glándulas del cuerpo del útero. Para algunos de ellos se trataría de verdaderas glándulas que suministran una secreción especial; para otros, *no serían verdaderas glándulas*, sino simples depresiones del epitelio uterino destinadas á renovarle, cuando éste ha caído en cada período menstrual.

De todos modos, las glándulas del cuerpo del útero se presentan como glándulas tubulosas, á veces rectilíneas, á veces contorneadas, que atraviesan oblicuamente la mucosa y llegan hasta la túnica muscular. El fondo del tubo, ligeramente ensanchado, está bifurcado á menudo y á veces trifurcado. Estas glándulas están tapizadas por una hilera de células con pestañas vibrátiles semejantes á las del revestimiento de la mucosa.

**B. MUCOSA DEL CUELLO.** — La mucosa del cuello es *más blanca* que la del cuerpo; su *consistencia es más firme*; su *espesor, menor*. La superficie, en



Fig. 296. — Epitelio de la mucosa del cuello (según SINETY)

C. V., células vibrátiles. — C. C., células caliciformes

lugar de ser lisa y continua como la del cuerpo, presenta crestas arborescentes que forman el *árbol de la vida*.

**Epitelio.** — El epitelio de revestimiento del cuello está formado por células *cilíndricas vibrátiles*; en la *vecindad del orificio externo*, es *pavimentoso estratificado*; en el fondo de los surcos donde desembocan las glándulas del cuello está formado por *células caliciformes*.

**Dermis.** — El dermis es menos rico en células que el de la mucosa del cuerpo del útero. Por el contrario, es más rico en fascículos colágenos y presenta fibras elásticas.

**Glándulas.** — Las glándulas del cuello son muy numerosas. Existen en toda su extensión, pero son más escasas á nivel del orificio externo. Su forma es muy variable: unas parecen simples depresiones de la mucosa; otras son tubulosas simples; otras, por último, son tubulosas ramificadas, clasificadas por algunos entre las arracimadas.

Están formadas por una membrana propia anhistá tapizada por una sola capa de células caliciformes bastante parecidas á las del estómago. Estas glándulas segregan un moco espeso, transparente, muy viscoso. No es extraño que el conducto excretor de estas glándulas se oblitere, y entonces se dilatan por la acumulación de moco en su cavidad, formando pequeños quistes conocidos con el nombre de *huevos de Naboth*.

**II. Mucosa uterina durante la menstruación.** — Durante el período menstrual, la mucosa del cuerpo del útero presenta una serie de importantes modificaciones. Se transforma en *blanda, roja y quebradiza*, ofreciendo

pliegues de aspecto *cerebroide*. Su *espesor* aumenta alcanzando un grosor de 6 milímetros.

El *epitelio* cae en cada menstruación sufriendo así una *muda mensual* que coincide exactamente con la ovulación. En los animales, esta muda se realiza en la época del celo.

El *dermis* se vuelve edematoso y se infiltra de glóbulos blancos. Algu-



Fig. 297. — Mucosa del cuello del útero (según SINÉTY)

E, epitelio. — G, G, glándulas. — T. C, tejido conjuntivo. — F. m, fibras musculares

nas células se hipertrofian dando nacimiento á *elementos gigantes* (*placas celulares de Leopold*). Las *involuciones epiteliales* (antiguas glándulas del cuerpo del útero) se alargan y sus fondos de saco se dilatan. Al propio tiempo se realiza una intensa congestión de los vasos y capilares uterinos que se hallan ingurgitados de sangre.

El epitelio uterino arrastra en su caída la *porción más superficial del dermis*, y de este modo se produce la hemorragia menstrual. Cuando ésta ha terminado, la renovación de la capa epitelial se realiza gracias á la multiplicación de las células de las pseudoglándulas de la mucosa uterina.

**III. Mucosa uterina durante la gestación.** — La mucosa uterina se modifica considerablemente en las diferentes épocas de la gestación. Sirve para la formación de algunas cubiertas del huevo cuyo conjunto se conoce con el nombre de *caducas*. Cuando el óvulo fecundado llega á la cavidad uterina, ordinariamente se fija en uno de los repliegues de la mucosa á nivel de la cara posterior del útero, cerca de una de las trompas. Bajo su influjo los pliegues de la mucosa que bordean el surco se elevan en torno del óvulo al que acaban de envolver por completo.

La porción de mucosa que envuelve al huevo es la *caduca refleja*; la que se halla uniendo al óvulo con la pared, se la designa con el nombre de

*caduca interútero-placentaria* ó *serotina*; finalmente, el resto de la mucosa del cuerpo del útero constituye la *caduca directa*.

*Primer mes.* — Las tres caducas presentan durante el primer mes de la gestación una estructura idéntica. La modificación característica asienta en los *tubos epiteliales* que *se alargan y se dilatan* en tales proporciones que su extremidad profunda, que se halla alojada en un espacio muy estrecho, se apelotona de mil maneras. Resulta, pues, que en un corte perpendicular á la superficie, la mucosa uterina presenta dos zonas de diferente aspecto.

1.º Una *zona profunda* correspondiente á la parte apelotonada y dilatada de los tubos epiteliales y que merece por razón del aspecto lacunario producido por la sección de todos estos tubos, el nombre de *capa esponjosa* (LEOPOLD), ó también *capa glandular* (FRIEDLÄNDER).

2.º Una *zona superficial* en la que los tubos glandulares se hallan espaciados y el tejido conjuntivo más duro, y de aquí el nombre que se le ha dado de *capa compacta*.

Los tubos están tapizados por *células epiteliales* semejantes á las de las partes correspondientes de la mucosa uterina en reposo; pero hacia el orificio, estas células se aplanan al propio tiempo que degeneran.

El *tejido conjuntivo* recuerda el de la mucosa durante la menstruación. Sin embargo, es preciso hacer notar la multiplicación de las células conjuntivas hipertrofiadas (*células deciduales de Friedländer*), su agrupación en torno de los vasos y la diferente fisonomía que presentan en la capa compacta y en la esponjosa. En la primera son redondeadas; en la esponjosa son alargadas, irregulares y granulosas. Finalmente, todo el tejido se halla infiltrado por *glóbulos blancos* y muy bien regado por *vasos sanguíneos* dilatados.

La *serotina se vasculariza* considerablemente á nivel de la capa compacta. La capa esponjosa es notable por la dilatación é irregularidad de los tubos glandulares. El epitelio está muy alterado y en vías de degeneración.

*Tercero y cuarto mes.* — La *caduca directa* aumenta aún de espesor, mide cerca de 10 milímetros y su superficie no se halla todavía soldada á la *caduca refleja*. Se nota una *disminución de la capa compacta*, mientras que la *esponjosa* presenta lagunas, cada vez mayores, tapizadas por células epiteliales casi intactas.

La *caduca refleja* se adhiere fuertemente al corion. Presenta una marcada *tendencia á la atrofia* que se señala por la disminución de su *espesor* y por la desaparición de las glándulas que cada vez son más raras.

La *serotina* presenta un aplanamiento de las lagunas y una degeneración completa de sus células epiteliales que caen en la cavidad de las lagunas.

*Quinto mes.* — En este momento, el huevo rellena por completo la cavidad uterina, realizándose una completa soldadura de las *caduca directa* y *refleja* que en un principio eran completamente distintas una de otra.

Además, la *caduca directa* disminuye de espesor, sus glándulas se reducen, en la parte superficial, al estado de simples fisuras, no existiendo epitelio en las partes profundas.

La *caduca refleja* ofrece, en algunos puntos, restos de glándulas en las que las células están completamente degeneradas.

La *serotina* presenta enormes capilares que forman verdaderos senos sanguíneos. Alrededor de estos capilares se presentan *células deciduales* que alcanzan grandes dimensiones.

*Sexto y séptimo mes.* — La soldadura de la caduca directa con la refleja se hace más íntima.

La *caduca directa* disminuye aún á consecuencia del adelgazamiento de su capa celular, no hallándose células más que en los fondos de saco de la zona lacunaria. El estroma que separa las glándulas, está formado casi por completo por elementos deciduales.

La *caduca refleja* no presenta ni *glándulas* ni *vasos*; se ha adelgazado considerablemente. Las células deciduales, fusiformes, granulosa y de color pardo, se presentan en largas series.

La *serotina* se adelgaza considerablemente.

*Octavo y noveno mes.* — Hacia el final de la gestación, las caducas continúan disminuyendo en espesor, no existiendo glándulas más que en los partes profundas en la vecindad de la túnica muscular del útero.

En el momento del *parto*, las caducas son arrastradas con las envolturas del huevo, pero la túnica muscular del útero no queda al descubierto; queda una parte de la región esponjosa de la caduca directa y de la serotina que servirá para regenerar la mucosa uterina. Hasta cerca de la octava semana después del parto, no se presenta dicha mucosa con su aspecto habitual y su estructura normal.

*Vasos y nervios del útero.* — Las *arterias* del útero son notables por las *numerosas flexuosidades* que describen (arterias helicinas). Dan nacimiento á numerosos capilares que forman importantes redes en *torno de las glándulas* y en la *superficie de la mucosa*.

Las *venas* presentan un desarrollo considerable. Son *varicosas, ampliamente anastomosadas* y se adhieren al tejido muscular. Son verdaderos *senos uterinos*. Las paredes son muy delgadas, no presentando válvulas.

Los *linfáticos* se observan en el espesor del útero en forma de *vainas linfáticas* que envuelven á los vasos. Estas vainas comunican con espacios en relación unos con otros mediante estrechos trayectos (hendiduras linfáticas), y se abren en la red subperitoneal, la que á su vez se halla en comunicación con la cavidad del peritoneo, por el intermedio de orificios análogos á los que RANVIER ha descrito en el centro frénico del conejo (LEOPOLD).

Los *nervios* siguen el trayecto de las arterias y terminan de un modo poco conocido. La mayor parte de los filetes nerviosos parecen destinados á los *vasos* y á las *fibras musculares lisas*.

#### § 4. — VAGINA

En un corte transversal de la vagina puede comprobarse que este órgano está formado por cuatro túnicas: una *fibrosa*, otra *muscular*, otra *conjuntiva submucosa* y otra *mucosa*.

1.º *Túnica fibrosa.* — La túnica fibrosa, la más *externa*, está formada por un *tejido conjuntivo* notable por su riqueza en *fibras elásticas*. Contiene el *plexo venoso vaginal*.

2.º **Túnica muscular.**—La túnica muscular presenta muchos planos de fibras. Generalmente se describen dos:

- a. Uno *superficial* de fibras longitudinales.
- b. Otro *profundo* de fibras circulares.

Entre estos dos planos se hallan fibras, más ó menos oblicuas, que algunos anatómicos describen como un tercer plano de fibras plexiformes.

Todas estas fibras están constituidas por fascículos de *células musculares lisas*, unidas y separadas por tejido conjuntivo laxo (1).

Durante la gestación, estas fibras sufren análogas modificaciones á las que experimentan las células musculares lisas del útero.

3.º **Capa conjuntiva submucosa.**—Por dentro de la túnica muscular se halla la capa conjuntiva *submucosa*, formada por un tejido cuya estructura no difiere de la del tejido conjuntivo ordinario.

4.º **Túnica mucosa.**—La capa más interna está formada por una *mucosa*, cuyo espesor varía desde un milímetro hasta milímetro y medio. Su color es gris ceniciento ó rosado (SAPPEY). Su cara externa se halla erizada por numerosas papilas cilíndricas, muy voluminosas en las columnas vaginales. En la niña y en la virgen, estas papilas son más largas que en la mujer que ha tenido relaciones sexuales.

El *epitelio* es *pavimentoso estratificado*. Las células superficiales son laminares y están provistas de un núcleo. Se parecen á las correspondientes del epitelio bucal.

El *dermis*, formado por fascículos colágenos y fibras elásticas, presenta numerosas papilas, pero se halla *desprovisto* en absoluto de *glándulas*.

## § 5.—GLÁNDULAS VULVOVAGINALES

Cada glándula vulvovaginal ó de Bartholinus, representa un acúmulo de pequeñas *glandulitas arracimadas* que se abren en un *conducto excretor común*, unas veces *directamente con un orificio estrecho*, otras indirectamente por medio de *conductos dilatados*, que parecen, en un corte, *senos irregulares*.

Considerada desde el punto de vista de su estructura cada glándula de Bartholinus presenta tres partes: un *armazón*, *acinis secretores* y *vías de excreción*.

A. **Armazón.**—El armazón está formado por *tejido conjuntivo* en medio del que se hallan *fibras lisas y fascículos musculares estriados*.

B. **Acinis secretores.**—Los acinis secretores están tapizados por *células mucosas* semejantes á las del cuello del útero.

C. **Vías de excreción.**—Los fondos de saco glandulares se continúan por conductos estrechados y muy cortos que se abren en cavidades irregulares, tapizadas por células cúbicas, de donde parten los conductos excretores. Estos presentan una luz estrecha, limitada por una sola hilera de células cilíndricas. El conducto principal, en el que desembocan los tubos excretores, presenta muchas hileras de células epiteliales cilíndricas; en

(1) En la porción inferior de la vagina están mezcladas con fibras estriadas que pertenecen en realidad al anillo vulvar.

toda su extensión recibe tubitos de pequeñas glándulas que se abren directamente en él sin pasar por el seno.

### § 6. — GLÁNDULA MAMARIA

Unicamente durante la lactancia es cuando la glándula mamaria adquiere su perfecto desarrollo, y presenta la *función glandular*, es decir, el poder secretor. En este período de la existencia, está constituida por la reunión de 15 ó 20 *glándulas arracimadas*, unidas entre sí por un *estroma fibroso*. Cada una de estas glándulas, que constituye un lóbulo de la mama, presenta para su estudio: *conductos excretores* y *fondos de saco secretores*.

**Fondos de saco secretores.**—Los acinis ó fondos de saco secretores, son redondeados ó piriformes, y presentan á menudo prolongaciones cortas laterales. Son voluminosos y miden por término medio de una á dos décimas de milímetro.

Están formados por una *membrana propia*, *células de Boll* y *celulas glandulares*.

1.º *Membrana propia.*—La membrana propia es muy delgada, hialina y sin estructura.

2.º *Células de Boll.*—Están situadas *por dentro* de la membrana propia y no por fuera como se creía antes. Estas células representan elementos mioepiteliales que forman una especie de cestos contráctiles, funcionando para determinar la excreción del producto segregado.

3.º *Células glandulares.*—Las células glandulares están dispuestas en una sola hilera en la superficie interna de la membrana propia, de la que están separadas de trecho en trecho por las células de BOLL. Limitan una cavidad glandular enorme rellena por la materia segregada.

Cuando se examinan los cortes de una glándula mamaria durante la lactancia, puede observarse que todos los fondos de saco de un mismo lóbulo no segregan al mismo tiempo, sino que mientras unos se hallan en plena actividad, otros están en pleno reposo.

En los alvéolos, en los que los fondos de saco se hallan en relativo reposo, todas las células son prismáticas con pie y presentan la misma altura. El *protoplasma* es de apariencia granulosa y esponjosa como el de las células glandulares serosas. En la vecindad del polo libre, presenta finas granulaciones grasientas. Los *núcleos* son ovoideos y aplanados paralelamente á la membrana propia.

En otros alvéolos en los que la secreción de la leche comienza á ser más activa, las células epiteliales son más altas y turgentes. Su polo superficial se hincha, y la luz glandular adquiere un contorno festoneado. La turgescencia de las células depende de que en el protoplasma vecino al polo libre del elemento, el número de glóbulos grasientos se hace más considerable y su volumen es mucho mayor: al mismo tiempo el núcleo se desarrolla y presenta en muchos puntos figuras kariokinéticas. Estas figuras tienen el plano del aster perpendicular á la altura de la célula. Pero nunca la división nuclear se acompaña de escisión transversal del proto-

plasma, así que se produce un elemento que contiene dos núcleos superpuestos. El que está situado cerca de la luz glandular, en la porción turgente de la célula, sufre con frecuencia la degeneración por fragmentación ó esteatosis; es eliminado en el momento de la expulsión de los glóbulos grasientos (NISSEN).— Este proceso de cromatolisis ha sido considerado por HAMMARSTEN como el origen de la nucleína que, combinándose con la

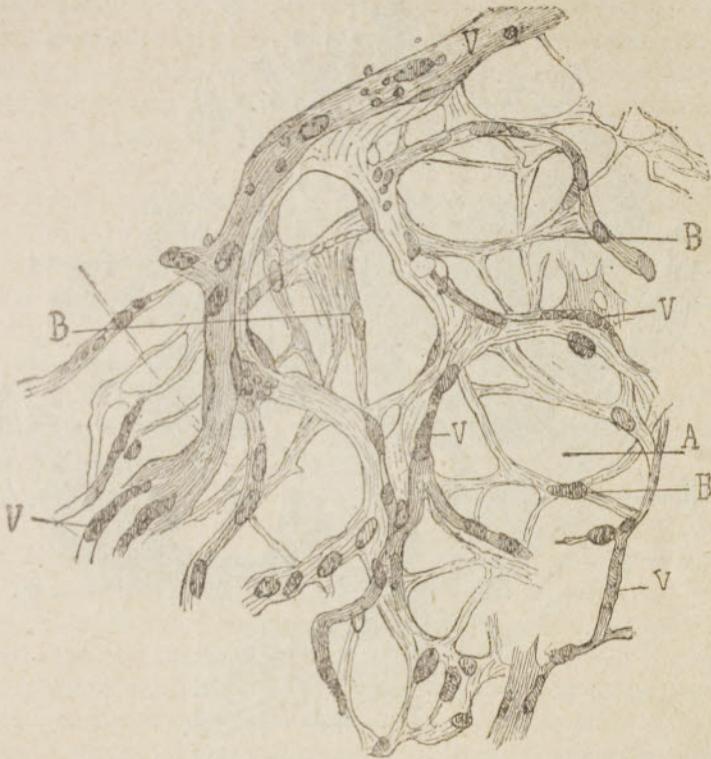


Fig. 298. — Células de Boll que forman cestos contráctiles moldeados según la forma de los acinis de la glándula mamaria (según RENAUT)

B. B, células de Boll. - V. V, vasos

albúmina de la secreción serosa, forma la nucleoalbúmina ó caseína de la leche. El contenido de la luz de los alvéolos que presentan tal epitelio, es menos abundante que en los que se hallan en reposo.

Finalmente, hay alvéolos en los que la luz glandular no contiene leche. Las células glandulares han adquirido enormes proporciones; están turgentes en grado máximo, presentando en su porción libre, hinchada en forma de cabeza, numerosos glóbulos grasientos muy voluminosos. Estos alvéolos representan el estado que precede inmediatamente al fenómeno de la excreción exocelular, es decir, el paso de los glóbulos de la leche, llegados á su madurez, de la célula á la luz del acini.

El epitelio de la glándula mamaria es comparable al de las glándulas sudoríparas, puesto que segrega á la vez un líquido seroso y granulaciones

de grasa. Además, se ve que la glándula mamaria ocupa un *lugar intermedio* entre las *holocrinas* y las *merocrinas*. Es principalmente *merocrina*, pues sus células no llegan á ser caducas para que la secreción las arrastre. Algunas de entre ellas dan origen á brotes celulares que se desprenden y sufren, en el seno del producto segregado, una disolución de sus elementos constitutivos, una especie de *histólisis*. La mama es también, pues, aunque muy



Fig. 299. — Corte de la glándula mamaria de la gata durante la lactancia (según RENAUT)

E, epitelio glandular. — F, tejido fibroso. — V. S., vaso sanguíneo

accesoriamente, una glándula holocrina; suministra á la secreción láctea ciertos elementos que salen de la substancia misma de las células glandulares (RENAUT) (1).

**Conductos excretores.**— Forman la continuación de los fondos de saco secretores los conductos excretores más finos que se designan con el nombre de *conductos intralobulares*. Muchos de estos conductillos se abren en otro más voluminoso, el *conducto interlobular*. Finalmente, los conductos interlobulares procedentes de un mismo lóbulo se abren en otro colector común que se designa con el nombre de *conducto galactóforo*.

1.º **Conductos intralobulares.**— Según los trabajos de LACROIX los conductos intralobulares están formados:

(1) *Traité d'histologie pratique*, t. II, pág. 409.

a. Por una *membrana propia* mucho más gruesa que la de los acinis.  
 b. Por *células de Boll*, que refuerzan la cara interna de esta membrana. La presencia de estas células, que continúan en los conductos excretores de la mama, se explica por la necesidad de asegurar la excreción exoglandular y por la ausencia en estos conductos de otra clase de elementos contráctiles.

c. Por un *revestimiento epitelial*. Este revestimiento se halla formado por una sola hilera de células prismáticas altas, casi cilíndricas, muy diferentes de los elementos bajos de los fondos de saco secretores. No contienen granulaciones grasientas, presentando un núcleo voluminoso que llena la casi totalidad de la célula. La extremidad interna del elemento no posee chapa, pero limita una luz glandular muy regular y cilíndrica (RENAUT, LACROIX).

2.º *Conductos interlobulares*.—Los conductos interlobulares no presentan una luz regularmente cilíndrica como la de los precedentes. Están plegados longitudinalmente como la mucosa de los bronquios pequeños, de tal modo que en un corte transversal su luz parece festoneada. Están constituidos por:

a. Una *membrana propia* muy gruesa;  
 b. *Células de Boll* que refuerzan la cara interna de esta membrana;  
 c. Un *revestimiento epitelial* formado por una sola hilera de células prismáticas bajas.

3.º *Conductos galactóforos*.—Los conductos galactóforos son en número de 12 á 20 para cada mama. Cada uno de ellos recibe y centraliza los conductos interlobulares pertenecientes á cada lóbulo de la glándula mamaria. Se dirigen todos, sin anastomosarse, hacia la base del pezón. Un poco antes de llegar á él, presenta cada uno de ellos una dilatación fusiforme conocida con el nombre de *seno galactóforo*. Al salir de los senos, los conductos galactóforos se insinúan en el pezón, que atraviesan, para abrirse en su ápice, mediante orificios redondeados. En el hombre y en muchos mamíferos el vértice del pezón presenta múltiples orificios; en la vaca todos los conductos galactóforos desembocan en un reservorio central que se abre en el vértice del pezón mediante un solo orificio.

Los conductos galactóforos están formados de fuera adentro por:

a. Una *vaina fibrosa* que presenta en su espesor una *red elástica* cuyas mallas afectan una dirección longitudinal;  
 b. Una *membrana vítrea*;  
 c. *Células de Boll* aplicadas á la cara interna de la vítrea;  
 d. Un *revestimiento epitelial* formado por una sola hilera de células prismáticas bajas ó cúbicas.

**Estroma conjuntivo. Vasos. Nervios.**—1.º **ESTROMA CONJUNTIVO.**—El estroma que forma el almacén de la mama está constituido por *tejido conjuntivo*, poco rico en elementos celulares, salvo en la *vecindad de los granos glandulares*, donde posee *numerosas células redondas* que aumentan en número durante la lactancia. En el interior del lóbulo el tejido conjuntivo es muy escaso en elementos, hasta el punto de desaparecer casi por completo en ciertas regiones donde los fondos de saco no se hallan separados más que por los capilares sanguíneos.

2.º **VASOS SANGUÍNEOS.** — Las *arterias* destinadas á los lóbulos de la glándula mamaria, siguen, por lo general, la dirección del conducto interlobular, que sirve de pedículo al lóbulo. Las *venas* siguen el mismo trayecto en sentido inverso, y vienen á formar bajo la aréola una especie de círculo completo ó incompleto, conocido con el nombre de *círculo venoso de Haller*.

Los *capilares* forman en torno de los fondos de saco una red envolvente que los enlaza y une íntimamente. Esta red se parece á la de las glándulas arracimadas.

3.º **VASOS LINFÁTICOS.** — Si se hace abstracción de los linfáticos de la aréola y del pezón, los de la mama pueden dividirse en dos grupos: los linfáticos de los conductos galactóforos y los glandulares.

a. *Linfáticos de los conductos galactóforos.* — Son vasos voluminosos, desprovistos de válvulas, cuya dirección general es paralela al eje de los conductos galactóforos. Están situados en la capa fibrosa de los conductos galactóforos y comunican entre sí, mediante anastomosis transversales. Estos vasos hacen comunicar los linfáticos de la aréola y del pezón con los glandulares, lo cual explica la producción de abscesos de la mama consecutivamente á las lesiones del pezón.

b. *Linfáticos glandulares.* — Los linfáticos glandulares son todos perilobulares, no existiendo ninguna formación linfática en el interior de los lóbulos. Se presentan en dos formas diferentes: los sacos linfáticos y los capilares.

Los *sacos linfáticos* están únicamente formados por el endotelio festoneado característico, aplicado á los fascículos conjuntivos del tejido interlobular. Envuelven á los lóbulos como lo hacen los del pulmón del buey, pero lo más á menudo incompletamente. Es raro hallar un lóbulo completamente revestido por un saco linfático; pero en cambio se hallan lóbulos que no tienen ninguna relación con los sacos linfáticos (REGAUD, RENAUT).

Los *vasos capilares* propiamente dichos, que comunican con los sacos, tienen la estructura de los capilares linfáticos. Su calibre es irregular, unas veces estrecho y otras dilatado. Ocupan los intervalos de los lóbulos.

4.º **NERVIOS.** — Los nervios de la mama son poco conocidos. WINKLER ha descrito fibras que se dirigen á los vasos y otras destinadas á los conductos excretores. No se conoce la manera como terminan los nervios secretores.

#### Glándula mamaria fuera del periodo de la lactancia

1.º **Origen y desarrollo de la glándula mamaria.** — Hacia el cuarto ó quinto mes de la vida intrauterina es cuando se presenta el primer rudimento de la glándula mamaria. Aparece en forma de una simple depresión del ectodermo (campo glandular de HIS). Hacia el séptimo mes se producen 12 ó 15 mamelones para cada mama, que se hunden desde la capa profunda del ectodermo en el mesodermo, empujando por delante de ellos la membrana vítrea.

Hacia el fin de la vida fetal, el fondo de cada uno de estos mamelones da nacimiento á otros secundarios. Cada uno de estos mamelones principales provisto de los secundarios dará nacimiento á un lóbulo de la glándula

mamaria, ó mejor á una de las glándulas que formarán la mama. Esta no es, pues, una glándula arracimada voluminosa, sino una aglomeración de 15 ó 20 glándulas arracimadas independientes.

En la *época del nacimiento* se forman nuevos mamelones que se excavan, presentando una cavidad en su porción periférica, mientras que su porción interna queda llena de células.

En el período de la *pubertad* se forma cierto número de acinis; pero la glándula se halla casi completamente constituida por sus conductos excretores tapizados por células cilíndricas bajas.

2.º *Glándula mamaria durante la gestación.* — Durante la gestación es cuando la glándula mamaria acaba su desarrollo, y de glándula fetal se transforma en adulta presta á funcionar.

La extremidad profunda de los conductos excretores da nacimiento á los acinis que se agrupan en lóbulos. El tejido conjuntivo se hace más escaso hasta el punto de desaparecer en el interior del lóbulo y no formar más que tabiques que separan los lóbulos. La red capilar se desarrolla en torno de los fondos de saco.

En este período los fondos de saco están tapizados por una hilera de células prismáticas bajas con protoplasma claro, algunas de las que contienen finas gotitas grasientas. Estas células se multiplican activamente.

Hacia el final de la gestación los acinis glandulares están dilatados. Su luz contiene un coágulo granuloso sembrado de finas gotitas grasientas. Las células epiteliales contienen granulaciones grasientas, y al lado de estas granulaciones, glóbulos hialinos, aislados ó reunidos en masas muriformes.

En este momento es cuando puede hacerse salir por el pezón la secreción especial designada con el nombre de *colostrum*.

El *colostrum* se presenta como un líquido claro, de coloración amarillenta y con una consistencia ligeramente viscosa. Examinado con el microscopio presenta los dos elementos siguientes:

1.º *Granulaciones grasientas* análogas á las que se encuentran en la leche normal, pero más voluminosas y mucho menos numerosas.

2.º Cuerpos granulosos esféricos que miden de 3 á 25  $\mu$ , á los que HENLE ha dado el nombre de *corpúsculos de colostrum*. La significación de estos corpúsculos ha dado origen á numerosas controversias. HENLE consideraba los corpúsculos de *colostrum* como simples acúmulos de granulaciones grasientas; para RAUBER serían glóbulos blancos que hubieran sufrido la degeneración grasienta; finalmente, para otros autores se trataría de células glandulares degeneradas y expulsadas. Estos últimos se apoyan en la existencia de un núcleo cuya presencia creen haber demostrado en la masa del corpúsculo.

En un trabajo hecho en el laboratorio de RENAUT, LACROIX confirma las investigaciones de DUCLEKT y concluye «que no existen nunca verdaderos núcleos en los corpúsculos de *colostrum* ni membrana celular en su contorno. No serían, pues, verdaderas células». Los corpúsculos de *colostrum* están formados por bolas hialinas cuya presencia ya hemos señalado en las células epiteliales de los acinis. «Estas bolas engloban á menudo al fusionarse granulaciones grasientas, ó bien sufren la degeneración grasienta» (RENAUT). Son expulsadas por rotura de la célula.

Glándula mamaria después del destete. — Después del destete gran número de fondos de saco glandulares se atrofian. El tejido conjuntivo se reforma entre los acinis glandulares. Aparece tejido adiposo á lo largo de los vasos, de tal modo, que la mama se presenta como una placa fibrosa disociada por pelotones adiposos, conteniendo conductos glandulares muy poco ramificados, y tapizados por células cúbicas.

Después de la *menopausia*, en la mujer, la glándula se atrofia. Queda reducida á una placa fibroadiposa en la que se hallan vestigios de los conductos excretores.

#### Aréola. — Pezón

I. Aréola. — La piel de la aréola es en extremo delgada y fuertemente pigmentada, sobre todo durante el embarazo. A menudo se halla desprovista de grasa en su cara profunda. En cambio se halla reforzada por una capa de fibras musculares lisas, cuyo conjunto constituye el *músculo subareolar* ó de la *aréola*.

Este músculo, blanco grisáceo, espeso en su porción media, mide en este sitio de 1  $\frac{1}{2}$  á 2 milímetros, y luego disminuye progresivamente á medida que se aproxima á los bordes. Está formado por dos clases de fascículos:

- a. Por *fascículos circulares*, concéntricos á la base del pezón;
- b. Por *fascículos radiados* que cruzan á los precedentes en diversos ángulos.

Todas las fibras se insertan en la cara profunda del dermis. El músculo areolar es un músculo cutáneo que, contrayéndose, frunce la piel de la aréola y la aproxima al pezón. Mediante sus fascículos centrales comprime la base del pezón y le proyecta hacia delante. A esta especie de erección del pezón es á lo que DUVAL ha dado el nombre de *telotismo*.

La aréola presenta gran número de glándulas, hallándose las siguientes variedades:

- a. *Glándulas sudoríparas*, situadas entre la piel y el músculo subareolar. Estas glándulas son muy voluminosas;
- b. *Glándulas sebáceas* muy gruesas, multilobuladas, que se hipertrofian durante la gestación y forman los tubérculos de Montgomery;
- c. *Glándulas mamarias accesorias* situadas profundamente por debajo del músculo subareolar. Estas glándulas son en número de tres ó cuatro para cada mama.

II. Pezón. — La piel del pezón presenta numerosas y gruesas papilas entre las que se hallan unas que poseen una rica *red vascular*, mientras que otras contienen *corpúsculos de Meissner*. Contiene también grandes *glándulas sebáceas* multilobuladas.

Por debajo de la piel se halla, como en la aréola, un músculo cutáneo, el *músculo mamar*. Este músculo está formado por fibras lisas, unas verticales y otras horizontales.

Las *fibras horizontales* forman inmediatamente por debajo de la piel, una capa circular que es perpendicular á los conductos galactóforos. En el interior del pezón, siendo siempre estas fibras perpendiculares á dichos

conductos, se entrecruzan en todas direcciones y forman una especie de enrejado entre tales conductos.

Las *fibras verticales* nacen en la base del pezón y van á insertarse en su vértice á nivel de la cara profunda del dermis. Son paralelas á los conductos galactóforos.

Como ocurre con las fibras de la aréola, las horizontales del pezón contribuyen á la producción del *tetotismo*. Las fibras verticales son antagonistas de las precedentes y retraen por tanto el pezón.

## CAPITULO XXIII

### GLÁNDULAS CERRADAS

#### § I. — BAZO

El bazo presenta para su estudio una *cápsula fibrosa* y un *tejido propio*.

**Cápsula fibrosa.** — La cápsula fibrosa está representada por una membrana semitransparente, bastante delgada, pero muy resistente, que se suelda con el peritoneo. Está constituida por *fascículos conjuntivos* entremezclados con *células planas* y una *rica red elástica*. En algunos animales, como el carnero, el perro y el erizo, estos elementos van acompañados por gran número de *fibras musculares lisas*.

La capsula fibrosa del bazo del hombre contiene también fibras musculares lisas; pero estas fibras se hallan en número muy restringido.

El desarrollo de la formación elástica está, por regla general, en razón inversa de la formación muscular.

Por su cara profunda la cápsula fibrosa da nacimiento á dos especies de prolongaciones:

1.º A nivel del *hilio* cierto número de prolongaciones penetran en el interior del órgano formando, en torno de los vasos, vainas que los acompañan hasta sus últimas ramificaciones.

2.º En toda la *periferia del bazo* la cápsula envía, al espesor del órgano, una considerable cantidad de prolongaciones, que constituyen *trabéculas* grandes y pequeñas. Este sistema, poco desarrollado en los animales de pequeña talla, alcanza mucha importancia en los grandes mamíferos. Está constituido por fascículos fibrosos de desiguales dimensiones, que se desprenden de la cara interna de la cápsula, y atravesando el tejido esplénico en todas direcciones, se dividen y se anastomosan.

El mayor número de estas trabéculas se fijan en las vainas que acompañan á los vasos. Hay, pues, en el espesor del bazo una verdadera red fibrosa que limita, en todo el espesor del órgano, un sistema de cavidades ó aréolas que se han designado con el nombre de *celdas del bazo*. En estas cavidades irregulares y de dimensiones desiguales, pero que comunican ampliamente entre sí, es donde se aloja el tejido propio del bazo. Las tra-

béculas grandes y pequeñas están constituidas por los mismos elementos que la cápsula (1).

**Tejido propio.** — El tejido propio del bazo está formado por una substancia roja designada con el nombre de *pulpa esplénica*, en medio de la que se hallan gran número de *corpúsculos* grisáceos semejantes á los folículos del intestino. Son los *corpúsculos del bazo* ó de MALPIGIO.

**PULPA ESPLÉNICA.** — La pulpa esplénica está constituida por una substancia roja, muy blanda, que rellena las aréolas que dejan entre sí las trabéculas. Está formada por una *trama reticulada* y por *células* situadas en las aréolas de este retículo.

1.º La *trama* está constituida por una red de amplias mallas cuyas trabéculas se insertan, por una parte, en las análogas que la cápsula envía al seno de la pulpa esplénica, y por otra, en los corpúsculos de MALPIGIO. No están de acuerdo los autores respecto á los elementos que entran en la composición de esta red. Según LAGUESSE, se trataría de un tejido *citógeno*, tal como lo ha descrito KÖLLIKER, es decir, una red formada por células anastomosadas por sus prolongaciones. Para otros autores la red de la pulpa esplénica estaría formada por tejido conjuntivo reticulado constituido del mismo modo que el descrito por RANVIER en los ganglios linfáticos.

2.º Los *elementos contenidos en las mallas del retículo* son muy variados, hallándose:

a. *Linfocitos.*

b. *Mononucleares grandes* que forman la mayor parte de los elementos contenidos en la pulpa. Son mucho más voluminosos que los de la sangre. Son elementos que se describían antes como células propias de la pulpa.

c. *Polinucleares* en número restringido, que presentan, como los de la sangre, un núcleo polilobulado y granulaciones neutrófilas.

d. Glóbulos rojos de la sangre.

e. Células hemoglóbicas de NEUMANN.

f. Al lado de las tres variedades precitadas de glóbulos blancos se hallan gran número de leucocitos de formas y dimensiones variadas que representan términos de paso entre el linfocito y el mononuclear. Algunos leucocitos contienen fragmentos de glóbulos rojos y á veces hemates enteros.

g. Finalmente, se hallan en algunas células granulaciones pigmentarias, unas que tienen caracteres de un pigmento especial en cuya composición entra el hierro, y otras formadas por el pigmento ordinario que se halla en todos los órganos.

**CORPÚSCULOS DE MALPIGIO.** — Los corpúsculos de MALPIGIO se presentan en medio de la pulpa esplénica (la cual ofrece un color rojo de heces

(1) Según algunos autores, los tabiques que se desprenden de la cápsula, no se desprenden al azar, sino que dividen el parénquima esplénico en una serie de islotes distintos, especie de lóbulos del bazo. Cada uno de estos islotes tiene una individualidad propia; así lo prueba la vascularización, suministrada por una rama única y terminal de la arteria esplénica. Esta, que sostiene los corpúsculos de Malpigo, se halla situada en el centro del lóbulo, mientras que las venas están situadas en la periferia. Esta disposición, apenas esbozada en el hombre, es mucho más marcada en la serie animal. En la tenca, los lóbulos se hallan rodeados completamente por tejido conjuntivo como los del hígado del cerdo.

de vino), en forma de corpúsculos blanquecinos, alargados unas veces, y esféricos otras, visibles á simple vista y que miden de  $\frac{1}{4}$  á  $\frac{1}{3}$  milímetro de diámetro. Cuando se examinan las relaciones de estos corpúsculos con los vasos, se ve que están situados en el *trayecto de las arterias*, principalmente á nivel de los puntos de bifurcación. Están unidos siempre á una rama arterial (arterias de 45 á 90  $\mu$ ); pero se hallan aplicados, unas veces directamente al lado de un pequeño vaso, otras en el ángulo de separación de dos vasos, y otras, finalmente, aparecen como pediculados. En este caso la arteria *atraviesa* al corpúsculo, siendo esta disposición la regla en el hombre, ya que el vaso cruza una porción del corpúsculo por su parte central ó por su porción periférica (KÖLLIKER). Estos corpúsculos están diseminados por toda la extensión del bazo y existen en número considerable (7 á 8,000 en el hombre, según SAPPEY).

Su *estructura* es semejante á la de los folículos cerrados de los ganglios linfáticos. Son acúmulos de tejido reticulado (1) con mallas apretadas; en la periferia del corpúsculo el tejido reticulado está dispuesto en capas concéntricas, en el centro forma mallas irregulares y laxas. Como en los folículos de los ganglios linfáticos, se halla en la periferia del corpúsculo una corona de linfocitos apretados y, en el centro, leucocitos mononucleares entre los que cierto número presentan figuras kariokinéticas. Los corpúsculos de MALPIGIO son, como los folículos de los ganglios, centros germinativos donde se forman los leucocitos. No se hallan glóbulos rojos como en la pulpa, lo que explica la diferencia de coloración entre aquélla y éstos, y de aquí también el nombre de pulpa blanca dado á los corpúsculos, y de pulpa roja con que se designa á la pulpa propiamente dicha.

**Vasos.** — Los vasos sanguíneos del bazo presentan una importancia considerable.

La *arteria esplénica* se divide á nivel del hilio del bazo en cinco á seis ramas que penetran aisladamente en la glándula sin anastomosarse y regando cada una de ellas una distinta región del órgano; son, pues, *arterias terminales*. Cada una de estas ramas se divide y subdivide dicotómicamente, pero cuando no tienen más calibre que 30  $\mu$  cesan de dividirse dicotómicamente para adquirir una disposición *penicilada*; la arteria entonces se resuelve en un ramo de arteriolas que se han comparado á los pelos de un pincel, y de aquí el nombre de *vasos penicilados*.

a. *Red de los corpúsculos de Malpígio.* — Antes de dar origen á los vasos penicilados, las arteriolas de 40 á 90  $\mu$  de diámetro, suministran una red capilar para los corpúsculos de MALPIGIO. Esta red es radiada como la de los folículos de los ganglios; pero es preciso hacer notar que, en el corpúsculo de MALPIGIO, los capilares se dirigen del centro á la periferia, á nivel de la que se incurvan para venir á agotarse en el corpúsculo ó perderse en la pulpa; mientras que en el folículo del ganglio, nacen de un polígono periférico y se dirigen hacia el centro.

b. *¿Cómo terminan las arteriolas en la pulpa?* — Hemos visto que las arterias y las venas al penetrar en el bazo iban acompañadas por vainas

(1) La misma incertidumbre que hemos señalado al hablar de la naturaleza de la red de la pulpa, reina por lo que se refiere á la composición de la red de los corpúsculos.

conjuntivas suministradas por la cápsula. Estas vainas, después de un trayecto relativamente corto, se resuelven en fascículos longitudinales y se unen á las prolongaciones de la cápsula. Las vainas, que tienen la misma forma que la cápsula, están revestidas, en su cara interna, por un endotelio de tipo linfático. A estas vainas (capsulares ó primitivas) siguen las vainas adenoides (reticulares ó arteriales secundarias de KYBER). La vaina reticulada, constituida por tejido del mismo nombre, está formada por la penetración en la pared arterial de los glóbulos blancos de la pulpa. Más allá de los corpúsculos de MALPIGIO y en las arteriolas pequeñas, la penetración alcanza hasta la capa muscular, de tal modo, que no existen ni señales del tejido fasciculado de la adventicia. En la porción terminal de los vasos penicilados la penetración es completa, de tal suerte, que la pared vascular se halla reducida al endotelio adosado á capas concéntricas de tejido reticulado, el cual difiere del tejido de la pulpa en que no contiene glóbulos rojos. Más adelante el endotelio se presenta perforado, discontinuo y por fin desaparece. La comunicación de las arteriolas con la pulpa se establece, pues, ampliamente.

Las *venas* siguen al principio las ramificaciones de las arterias envueltas en las mismas vainas. Cuando las arteriolas tienen un diámetro menor de medio milímetro, las vénulas y las arteriolas se separan y caminan aisladamente. Las vénulas se dividen y subdividen rápidamente, presentando una pared cada vez más delgada que pronto queda reducida á la capa endotelial. Esta capa cesa de ser continua y presenta orificios que comunican con el sistema areolar de la pulpa. Finalmente, la vena desaparece y su cavidad comunica ampliamente con las aréolas de la pulpa.

De lo que precede se deduce que la circulación de la sangre en el bazo se verifica de la siguiente manera: la sangre conducida por las arterias se dirige en parte á los corpúsculos de MALPIGIO, donde circula en una red capilar semejante á la de los folículos cerrados; pero la mayor cantidad se vierte por las últimas ramificaciones de las arterias, en las mallas del tejido reticulado de la pulpa, donde circula en espacios desprovistos de paredes vasculares y limitados únicamente por las trabéculas del tejido reticulado. Es recogida en seguida por las vénulas que, como hemos visto, comunican ampliamente con las aréolas de la pulpa. Puede compararse la circulación de la sangre en la pulpa á la de la linfa en el tejido cavernoso de los ganglios linfáticos.

Los *vasos linfáticos* del bazo deben distinguirse en superficiales y profundos.

Los linfáticos superficiales están situados en el espesor de la cápsula; los profundos proceden del interior del bazo y siguen el trayecto de las venas. Nada se sabe con respecto á sus relaciones con el tejido esplénico. Algunos autores piensan que los linfáticos superficiales penetran hasta el interior del bazo y forman vasos aferentes de los corpúsculos de MALPIGIO, mientras que los profundos representan las vías eferentes de estos corpúsculos. Por todo lo que antecede debería considerarse al bazo como un órgano doble:

1.º Como un órgano linfático (verdadero ganglio) representado por los corpúsculos de MALPIGIO.

2.º Como un órgano vascular interpuesto en la circulación sanguínea y formado por la pulpa roja. Por otra parte, estos dos órganos tienen conexiones necesarias, pues mientras que los linfáticos superficiales contienen linfa ordinaria, los profundos conducen linfa coloreada en rojo por los glóbulos de la sangre, lo que indica que existen íntimas relaciones entre estos vasos y la pulpa roja.

**Nervios.** — Los nervios del bazo están formados por fibras de REMAK y fibras mielínicas, pero dominando la primera variedad. Llegadas al espesor del bazo, las fibras se dividen y subdividen y se entrecruzan de mil maneras, de modo que forman un plexo en el que no hay más que adosamiento de fibras. Se hallan anexas á estas fibras, células nerviosas, poligonales, de pequeñas dimensiones (20  $\mu$ ), provistas de cuatro ó cinco prolongaciones que se transforman todas en fibras nerviosas. Del plexo intraesplénico parten fibras que terminan en las paredes vasculares del modo ya conocido, ó en los corpúsculos de MALPIGIO, mediante extremidades ensanchadas en forma de botón.

## § 2. — TIMO

El timo es un órgano transitorio cuyas funciones están imperfectamente conocidas. Existe en casi todos los vertebrados y se desarrolla á expensas del epitelio de la tercera hendidura branquial en los mamíferos. Al principio es un órgano puramente epitelial formado por tubos rodeados por tejido mucoso. Más tarde (al tercer mes de la vida intrauterina en el hombre) se realiza un retoque del órgano, siendo reemplazado el tejido glandular por tejido linfoide. Los autores no se hallan de acuerdo sobre la manera como se verifica esta substitución. Para unos, son los vasos y particularmente las células linfáticas que de ellos salen las que destruyen los tubos epiteliales y los van substituyendo poco á poco; para otros, las células linfáticas disocian los tubos epiteliales sin destruirlos, tomando parte las dos clases de células en la constitución definitiva del timo; finalmente, algunos sostienen que son las células epiteliales primitivas las que, por multiplicación, forman los elementos linfoides del timo.

Sea uno ú otro el procedimiento de substitución, el timo, órgano epitelial al principio, y más tarde linfoide en el período de su completa formación, no persiste en el adulto. Continúa creciendo durante los seis primeros meses que siguen al nacimiento según VIERORDT, durante dos ó cuatro años según FRIEDLEBEN y la mayor parte de autores modernos. Al cabo de este tiempo el timo comienza á entrar en regresión. Se transforma en tejido célulo-adiposo, pero persisten habitualmente algunos vestigios del órgano durante gran parte de la existencia. Aquí describiremos el timo completamente desarrollado, es decir, el timo del niño poco antes del nacimiento.

**A. Topografía del timo.** — El timo completamente desarrollado se presenta como un órgano de apariencia glandular, de consistencia blanda, muy frágil y de color rosa más ó menos intenso. Forma una masa cónica de base inferior, constituida por dos lóbulos encerrados, cada uno, en una

envoltura conjuntiva distinta, y recubriéndose más ó menos el uno al otro. Algunas veces los dos lóbulos están unidos por un istmo medio.

Presenta para su estudio una *cápsula conjuntiva* y un *parénquima*.

I. **CÁPSULA.** — La cápsula que rodea á cada uno de los lóbulos del órgano, envía, por su cara profunda, una serie de delgados tabiques que penetran en el interior del parénquima y le dividen en una serie de masas pequeñas, de forma generalmente piramidal ú ovoidea que tienen de 2 á 4 milímetros de diámetro, y que constituyen los lobulillos del timo. Mediante la disociación, se llegan á separar bastante bien, en la ternera, los lobulillos unos de otros, pero quedan adheridos por su extremidad á un eje conjuntivo común. En este eje es donde se hallan contenidos los vasos grandes, que emiten de trecho en trecho ramas más pequeñas y *tractus* fibrosos que forman el pedículo de los lobulillos. Así, pues, cada lóbulo tímico está formado por gran número de lobulillos separados por tabiques conjuntivos y fijados á un eje conjuntivo-vascular por un pedículo, el cual se halla también formado por tejido conjuntivo y por vasos (*septum vascular* de KRAUSE).

La cápsula y sus prolongaciones están constituídas por fascículos de fibras conjuntivas, mezclados con fibras elásticas y con células. Veremos más adelante que el armazón conjuntivo del lobulillo sirve de soporte á las vías linfáticas.

II. **LOBULILLO TÍMICO.** — Todos los lobulillos tienen una organización idéntica; por tanto, nos bastará describir uno de ellos. Cada lobulillo presenta para su estudio: un pedículo, el tejido conjuntivo perilobulillar y el tejido propio.

a. *Pedículo.* — El pedículo ó *septum* vascular de KRAUSE está constituido, como ya lo hemos indicado, por un cordón fibroso en el que están contenidos la arteria, la vena y *tractus* linfáticos.

La arteria, acompañada por el tejido conjuntivo del *septum* y por una porción refleja del tejido conjuntivo perilobulillar, da origen á algunas escasas ramas que se dirigen hacia el tejido conjuntivo perilobulillar y abordan al lobulillo por su periferia. Penetran en seguida en el lobulillo por su hilio, se dividen, y sus ramas, siempre acompañadas por el tejido conjuntivo, ascienden á los espacios interfoliculares.

Las venas, por el contrario, abandonan el pedículo á nivel del hilio y se dirigen á los espacios interlobulillares.

Los *tractus* linfáticos que ocupan el pedículo, continuación de los que se hallan en los espacios perilobulillares, marchan por el interior del lobulillo siguiendo las ramificaciones del *septum*.

b. *Tejido conjuntivo perilobulillar.* — El tejido conjuntivo perilobulillar es, como ya hemos dicho, una dependencia de la cápsula. Envía al interior del lobulillo, delgados tabiques que separan por completo las partes constituyentes del lobulillo, y de los cuales algunos solamente unen las divisiones del *septum* vascular. En este tejido conjuntivo se hallan: arteriolas en pequeño número, venas emisarias del lobulillo y *tractus* linfáticos que van á unirse á nivel del hilio con los *tractus* linfáticos del pedículo.

B. **Tejido propio del lobulillo.** — I.º **TOPOGRAFÍA HISTOLÓGICA.** — El lobulillo tímico está formado á su vez por partes más pequeñas designadas

por la mayoría de los autores con el nombre de *folículos* (1). Cada folículo mide de 0,3 á 0,6 milímetros de diámetro. Presenta una *zona cortical* que corresponde al contorno externo del lobulillo, y una porción central en relación con el eje conjuntivo del que los lobulillos están suspendidos (*zona central ó medular*).

a. *Zona cortical*. — La zona cortical está formada por tejido reticulado, cuyas mallas están rellenas por células muy apretadas. Esta región del folículo contiene una red capilar bastante semejante á la de los folículos cerrados.

b. *Zona medular ó central*. — La zona medular ó central está constituida por tejido reticulado de *mallas* mucho más anchas que las del tejido cortical. Estas mallas contienen muchos menos elementos celulares, siendo la zona medular *más clara* que la cortical. Es también infinitamente menos rica en vasos.

La división del lobulillo tímico en folículos, como se ha indicado anteriormente, es en parte esquemática, y se equivocaría quien creyera que los folículos son completamente distintos y están aislados unos de otros. En realidad, en un mismo lobulillo están más ó menos fusionados entre sí. La substancia cortical forma una ancha banda festoneada que corresponde á la superficie del lobulillo. Se continúa sin línea de demarcación clara de folículo á folículo á nivel de la porción entrante de los festones. Rodea de este modo la substancia medular, excepto á nivel del hilio, donde falta por completo.

2.º ESTRUCTURA. — Como ya hemos indicado, el tejido propio del lobulillo tímico está formado por tejido reticulado, por células contenidas en las mallas de este retículo y por formaciones especiales que se presentan únicamente en la substancia medular, que son los *corpúsculos* de HASSAL.

a. *Retículo tímico*. — El tejido reticulado del timo está constituido como el de los órganos linfoides. A pesar de los trabajos de RANVIER, aún se discute sobre la naturaleza de este tejido. Para unos, está formado por fibras colágenas; para otros, está constituido por prolongaciones celulares. En los capítulos dedicados al bazo y ganglios linfáticos se hallarán las nociones relativas á este asunto.

b. *Células contenidas en el retículo*. — Los autores describen en el retículo tímico una infinidad de formas celulares. Los elementos que admiten la mayoría son los siguientes:

a. Linfocitos. — Son los que forman la mayoría de los elementos celulares del timo;

b. Mononucleares grandes y pequeños;

c. Polinucleares;

d. Eosinófilos en pequeño número;

e. Mononucleares granulosos (acidófilos, basófilos y neutrófilos);

(1) Es preciso no confundir el folículo tímico, del que nos vamos á ocupar, con el folículo cerrado. Esta indicación es tanto más útil cuanto que RENAULT asimila el lobulillo tímico al ganglio linfático. Para este autor dicho lobulillo está formado por un cúmulo de folículos cerrados, situados en la periferia y envueltos por una condensación de tejido reticulado más ó menos laxo. El folículo de RENAULT corresponde á la substancia cortical del folículo tímico; el tejido adenoideo á la substancia medular.

f. Células cebadas de EHRlich;

g. Glóbulos rojos nucleados.

Finalmente, se observan, principalmente en la substancia medular, células epitelioides, elementos gigantes, etc.

c. *Corpúsculos de Hassal*. — Los corpúsculos de HASSAL son formaciones análogas á los globos epidérmicos del epitelioma lobulado. Están formados por células concéntricas. El centro contiene una substancia coloi-dea ó una célula que ha sufrido la degeneración coloidea y que se tiñe en rojo con el picrocarmin. Las células que envuelven á la masa central están dispuestas como las telas de una cebolla. Se tiñen en amarillo con el picrocarmin. A menudo se ve partir de la porción central del corpúsculo, una prolongación que se une con un vaso (RANVIER). No están los autores de acuerdo respecto á la significación de estos corpúsculos. Algunos histólogos les consideran como un resto del epitelio que formaba el timo en el período embrionario; otros les miran como una formación desarrollada á expensas del endotelio vascular; otros, finalmente, les consideran como aglomeraciones especiales de elementos linfoides.

Vasos del timo. — 1.º *Arterias*. — Hemos visto que la arteria incluída en el *septum* abandona al principio algunas ramas que siguen los espacios interlobulares y abordan al lobulillo por su periferia. Penetra en seguida en el lobulillo por su hilio y se divide en muchas ramas que acompañadas por las divisiones del *septum*, se dirigen hacia la periferia. En este trayecto suministran algunas ramas á la substancia medular, y se resuelven en la substancia cortical en redes capilares radiadas, semejantes á las de los folículos cerrados.

2.º *Venas*. — Las venas eferentes ocupan los espacios interlobulilla-res; son marginales como en el lobulillo compuesto del pulmón. Caminan por estos espacios dirigiéndose hacia el pedículo y allí se enlazan á las arterias y siguen sensiblemente su trayecto.

3.º *Linfáticos*. — Los linfáticos ofrecen, según RENAULT, la siguiente disposición: en el tejido conjuntivo interlobulillar existen enormes *tractus* linfáticos en forma de pelotones; son los linfáticos colectores que rodean al lobulillo. A nivel del pedículo estos grandes senos penetran en el *septum*, formando en él senos más pequeños que siguen todas sus divisiones, se insinúan en los espacios interfoliculares allá donde los tabiques completos reunen estas divisiones con la cápsula conjuntiva externa y, finalmente, abrazan las cabezas de los folículos de los que constituyen las vías eferentes. En todos los puntos donde las ramificaciones del *septum* no llegan á la cápsula, los senos pequeños terminan en fondo de saco cubriendo la porción interna de los folículos.

Como se ve, el timo, por razón de su vascularización, parece ser un órgano importante. Sin embargo, se sabe muy poca cosa de sus funciones:

a. Fabrica glóbulos blancos, pero no desempeña ningún papel en la producción de hematíes.

b. Constituye también una glándula de secreción interna y parece favorecer la nutrición y el crecimiento.

**Desarrollo y regresión del timo.** — El timo se desarrolla á expensas del epitelio de la tercera hendidura branquial en forma de un tubo epite-

lial de luz muy estrecha, con paredes gruesas, formadas por un epitelio estratificado. Este tubo crece de arriba hacia abajo, es decir, hacia el corazón. Pronto la extremidad cardíaca del mamelón emite otros macizos como los de cualquier glándula, los cuales á su vez emiten otros secundarios. El timo embrionario se halla formado por tejido mucoso muy delicado, en cuyo seno se encuentran las mamelones epiteliales. En este período el tubo epitelial primitivo, que ha dado origen á los mamelones, se atrofia.

En tal momento es cuando se produce el retoque que ha de transformar el timo-glándula en timo-órgano linfático. Los glóbulos blancos y los vasos del mesodermo penetran en los mamelones epiteliales que se hallan desmembrados en pequeños acúmulos, los cuales se atrofian casi completamente y no quedan representados más que por los corpúsculos de HAS-SAL. Por el contrario, el tejido linfoide adquiere una importancia capital, los folículos se forman y el timo adulto adquiere la estructura señalada en el texto.

### § 3. — CUERPO TIROIDES

El cuerpo tiroides es una glándula de un tipo especial que ha sido descrita por algunos autores con el nombre de glándula cerrada, y por RENAUT con el de *glándula conglobada*. No posee conducto excretor.

Como toda glándula, el cuerpo tiroides está formado por un estroma conjuntivo, por fondos de saco secretores designados más especialmente con el nombre de *vesículas ó granos tiroideos*, por vasos y por nervios.

**Estroma conjuntivo.** — El estroma conjuntivo está formado por una *envoltura* que rodea á la glándula y la forma una cápsula fibrosa. De la envoltura conjuntiva parten *tabiques* fibrosos que penetran en la glándula y la dividen en *lóbulos*; de estos tabiques parten láminas conjuntivas más delgadas que dividen los lóbulos en *lobulillos*, y finalmente, de las láminas interlobulillares, salen finas trabéculas que separan las *vesículas ó granos* tiroideos.

**Parénquima glandular.** — El parénquima glandular está formado por vesículas, especies de sacos redondeados ú ovoideos, variables de volumen y que miden de 0,08 á 0,22 milímetros (1). Los autores no se hallan de acuerdo con respecto á la forma y relaciones de estas vesículas. Mientras que para algunos anatómicos las vesículas son completamente independientes entre sí, otros creen que comunican á menudo por divertículos huecos ó por *cordones macizos*, de los cuales representarían ensanchamientos quísticos (2).

De todas suertes, las vesículas tiroideas están formadas de fuera adentro:

(1) Las vesículas son más grandes en el anciano que en el niño.

(2) En un corte los cordones macizos se traducen por acúmulos epiteliales que los autores describen como islotes celulares especiales distintos é independientes de las vesículas. La significación de estos acúmulos ha sido muy discutida. HÜRTHLE los considera como materiales de reserva que sirven para la formación de nuevo tejido glandular y capaces de transformarse, según las necesidades, en vesículas. Para GARNIER se trata de vesículas en vías de regresión.

a. Por una membrana propia hialina, tan delgada que su existencia se ha puesto en duda;

b. Por un *epitelio* formado por una sola hilera de células cilíndricas ó cúbicas, cuya altura varía considerablemente según la especie animal y según la edad del sujeto.

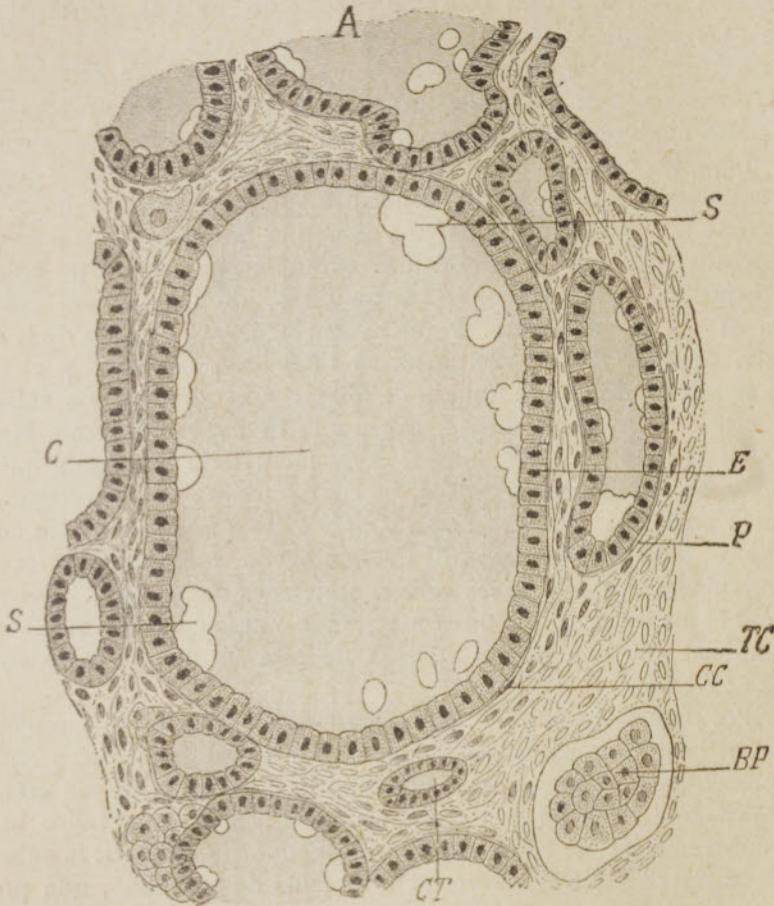


Fig. 300. — Corte del cuerpo tiroides (según RENAUT)

A, vesícula en vías de crecimiento por tabicamiento. — S, espacio vacío producido por la retracción de la substancia coloidea. — E, epitelio. — P, membrana propia. — TC, tejido conjuntivo. — CC, células conjuntivas. — CT, cordón hueco que reúne dos vesículas. — BP, cordón macizo que se extiende entre dos vesículas. — C, substancia coloidea.

Según LANGENDORFF, estas células son de dos clases: *células principales* y *células coloides*.

Las *células principales* forman la mayor parte de la hilera epitelial. Son elementos de contornos bien limitados, con protoplasma claro cargado de escasas granulaciones y con núcleos redondeados.

Las *células coloides* se caracterizan por su aspecto opaco, su apariencia granulosa y sus reacciones con las materias colorantes que las tiñen como á la substancia coloidea. Estas dos variedades celulares no represen-

tan más que una sola especie en diferente período de su actividad secretoria. La *célula principal* es el elemento en reposo ó al principio de su funcionamiento; la *célula coloidea* es el elemento cargado de gotas de substancia coloidea. Además de las gotas de esta substancia, las últimas células contienen gránulos que se tiñen intensamente por los colorantes ácidos de anilina. La célula tiroidea sería, pues, asiento de una doble secreción: una *cromofoba* ó coloidea, y otra *cromófila* productora de una substancia comparable á las granulaciones de zimógeno del páncreas.

RENAUT no admite la existencia de las dos variedades celulares. Para él, la diferenciación de las células procede de alteraciones provocadas por los reactivos fijadores, puesto que cuando la fijación del cuerpo tiroides es brusca todas las células epiteliales son semejantes. «Las células epiteliales tienen todas sembrado su protoplasma del mismo modo, por bolas refringentes como las de mucígeno de una glándula mucosa. Entre estas bolas se encuentra una red de trabéculas protoplasmáticas. Las bolas son todas pequeñas, apretadas unas contra otras, dibujando una estriación paralela al eje del elemento. Permanecen incoloras después de la acción del ácido ósmico. Por el contrario, se tiñen con la eosina y el carmín cuando se han fijado con el líquido de Müller y el alcohol. La substancia de que están constituidas difiere, pues, á la vez, del mucígeno, al que la eosina y el carmín no tiñen nunca, y de la materia segregada que llena la cavidad de los granos tiroideos, la cual presenta las reacciones de la substancia coloidea. Por esta razón RENAUT dió á esta substancia un nombre especial, el de *tiro-mucígeno*. El tiro-mucígeno es el producto inmediato de la actividad secretoria de las células epiteliales del tiroides. Las células de los cordones macizos que unen los granos entre sí, tienen un protoplasma granuloso que contiene muy poca de esta substancia ó no contiene ninguna» (RENAUT).

c. Por dentro del epitelio, la cavidad de la vesícula está completamente llena por la substancia coloidea, que en los cortes del tiroides endurecido, se presenta como una materia homogénea, ó muy finamente granulosa, y que contiene á veces bolas hialinas y aun en ocasiones glóbulos blancos. Como consecuencia de la acción de los reactivos indurantes, la substancia coloidea se retrae hacia el centro de la vesícula de tal modo, que presenta contornos irregulares, y deja entre éstos y el epitelio espacios que no existen en estado normal.

Vasos. — La glándula tiroides es muy rica en *vasos sanguíneos*. Las arterias, de las que están suspendidos los lobulillos, dan origen á arteriolas que penetran en ellos y se resuelven en una red capilar, bastante semejante á la de las glándulas salivares, que envuelve á las vesículas.

Los *vasos linfáticos* tienen una importancia tan considerable, como que parecen servir de *vías de excreción* al producto elaborado por el epitelio glandular. Este producto pasa á los linfáticos intralobulillares, probablemente por diálisis á través de la membrana propia, y no como pretenden algunos autores, por rotura de las vesículas ó á través de los conductos intercelulares, que no existen.

Los *linfáticos intralobulillares* representan el origen de las vías linfáticas de la glándula tiroides. «Ocupan los espacios del tejido conjuntivo laxo

intermedio entre los granos glandulares en toda la extensión del lóbulo y dibujan una red comunicante de mallas curvilíneas, que envuelve á los granos tiroideos formando meridianos y ecuadores irregulares, abrazándolos en amplias superficies, donde su pared se extiende por la cara externa de la membrana propia uniéndose á los contornos de los granos. Más tarde los trayectos linfáticos se ensanchan ó se estrechan, y se dirigen, siguiendo un camino directo ó retrógrado, á anastomosarse con otros dispuestos del mismo modo. Por consiguiente, todos los granos glandulares están enlazados por una inmensa red de vías linfáticas. Cuando han sido fijadas y desplegadas por una inyección, se las ve como insufladas circular por todas partes entre los elementos glandulares del tiroides. El adosamiento de las superficies endoteliales á la membrana propia se realiza por simple yuxtaposición. Se ve que la pared vascular representada por un plano continuo de células endoteliales, dispuestas en forma de mosaico, refuerza la línea de impregnación del epitelio de los granos. El dialisador, reducido aquí á la membrana propia, es tan delicado como en el alvéolo pulmonar... Se reconoce fácilmente que la substancia coloidea pasa á los linfáticos intralobulillares» (RENAUT).

Los linfáticos intralobulillares se abren en los *interlobulillares*, «que ocupan las bandas de tejido conjuntivo interpuestas entre los lóbulos tiroideos. Su pared, como la de los capilares intralobulillares, está exclusivamente representada por el revestimiento endotelial. Tienen una forma y calibre muy variables, marchando entre los vasos sanguíneos y envolviéndolos á menudo en forma de vainas, y á veces bordeando la margen de los lobulillos y adosándose á su superficie para unirse con sus contornos. Se hallan muy desarrollados, sobre todo, en el tiroides de los sujetos afectos de la enfermedad de Basedow, siendo en este caso enormes en virtud de una hiperfunción exagerada. En tales glándulas todos los linfáticos intralobulillares han desaparecido... En el perro los linfáticos interlobulillares comienzan por dirigirse á dos especies de cuadrados conjuntivos, ocupados también por los vasos sanguíneos de distribución. Allí se vierten en grandes colectores linfáticos fraguados en el seno del tejido conjuntivo. Estos colectores, sin presentar verdaderas paredes, exhiben de trecho en trecho disposiciones semejantes á las válvulas que consisten en tabicamientos incompletos que limitan especies de bolsas abiertas en sentido de la corriente linfática, pero en la mayor parte de casos insuficientes para cerrar por completo el vaso. En la vecindad y en el espesor de la cápsula, los linfáticos adquieren una apariencia cavernosa. Más adelante comienzan las vénulas linfáticas con válvulas, tributarias de los ganglios ya bien conocidos en anatomía descriptiva» (RENAUT) (1).

**Nervios.** — Los nervios están principalmente formados por fibras de REMACK. Son de dos clases:

*a.* Los *nervios vasculares* que se distribuyen en los vasos según el tipo habitual;

*b.* Los *nervios glandulares* que corren á lo largo del tejido conjuntivo que rodea las vesículas y emiten filetes que terminan en forma de

(1) RENAUT, *Traité d'histologie pratique*.

botón á nivel de la base de las células glandulares, sin penetrar nunca en ellas (1).

#### § 4. — CÁPSULAS SUPRARRENALES

Las cápsulas suprarrenales que se hallan en todos los vertebrados, son dos órganos glandulares situados, en el hombre, á nivel de la extremidad superior del riñón al que cubren á la manera de una especie de gorro frigio. Estas son las cápsulas suprarrenales propiamente dichas conocidas ya de los antiguos anatómicos. Pero existen en el hombre con bastante frecuencia (según MAY 10 veces en 42 autopsias), cápsulas suprarrenales accesorias que pueden hallarse en tres principales regiones: en los riñones, en el plexo solar y en las glándulas genitales.

Las glándulas suprarrenales principales del hombre son muy pequeñas, así es que á veces es difícil descubrirlas en el tejido conjuntivo que rodea al riñón. Pesan de 6 á 7 gramos, siendo la derecha un poco más voluminosa que la izquierda (2). Su coloración, que varía según los animales, es pardo-amarillenta en el hombre. Su consistencia es dura. Se alteran rápidamente después de la muerte, sobre todo á nivel de su porción central, que se ablanda y se ahueca formando una cavidad.

Las cápsulas suprarrenales presentan, para su estudio, una *envoltura conjuntiva* y un *tejido propio*.

**Envoltura conjuntiva.**— La envoltura conjuntiva es delgada y resistente. Contiene en sus capas superficiales cierta cantidad de grasa.

De la cara profunda de la cubierta parten tabiques laminosos que penetran en el tejido propio del órgano marchando en sentido radial. Estos tabiques, uniéndose por sus bordes, limitan cavidades canaliculadas que se han comparado á los alvéolos de un panal de abejas. Esta disposición se exhibe en las capas superficiales de la substancia propia, capas que conoceremos con el nombre de *substancia cortical*. En las porciones centrales de la substancia propia (*substancia medular*), los tabiques conjuntivos se resuelven en delgados filamentos que la recorren en todos sentidos. Estos tabiques contienen *fibras musculares lisas* dispuestas paralelamente á su eje.

(1) En estos últimos tiempos se han descrito con el nombre de *glándulas paratiroides*, pequeños corpúsculos anejos á las lóbulos laterales del tiroides. Estas glándulas son en número de cuatro, ó sean dos á cada lado. Tienen estructura diferente. En efecto, se hallan:

- a. Dos lobulillos que tienen la estructura del timo;
- b. Dos glándulas llamadas epiteliales;
- c. Una ó muchas vesículas;

Las *glándulas epiteliales* están constituidas por cordones epiteliales formados por células poliédricas con protoplasma claro y no conteniendo más que finas granulaciones. Entre los cordones epiteliales se halla tejido conjuntivo y capilares más ó menos voluminosos;

d. Las *vesículas* están tapizadas por un epitelio cúbico ó cilíndrico ciliado. Contienen una substancia clara diferente de la substancia coloidea de las vesículas tiroideas.

(2) Las cápsulas accesorias tienen un grosor semejante á la cabeza de un alfiler ó á un guisante.

[En la ternera y en el carnero las fibras lisas constituyen una capa de bastante espesor por debajo de la cápsula (de  $\frac{1}{2}$  á 1 milímetro), de la cual se desprenden fascículos que penetran dentro de la substancia propia acompañando á los tabiques conjuntivos. Esta capa puede subdividirse en dos subzonas: una superficial en la que las fibras lisas son paralelas á la superficie del órgano, y otra profunda en la cual las fibras adoptan una disposición más ó menos oblicua, pero casi siempre perpendicular á dicha

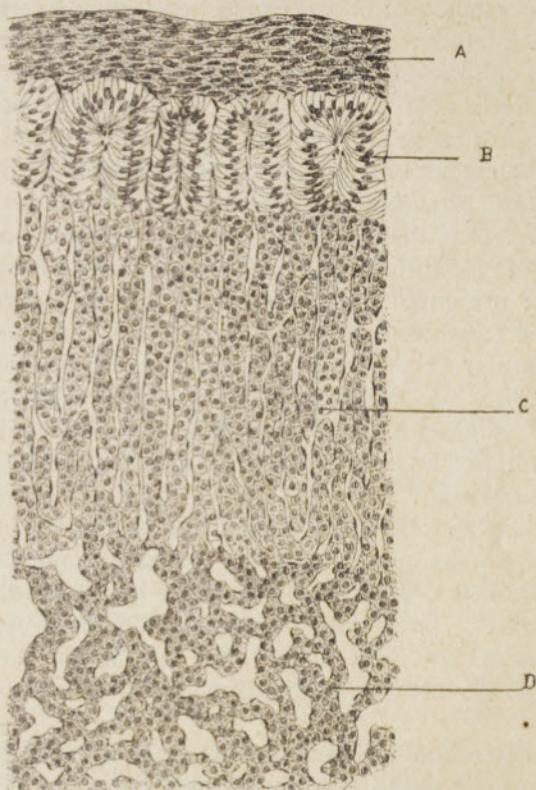


Fig. 301. — Corte de la substancia cortical de una cápsula suprarrenal

A, cápsula. — B, zona glomerular. — C, zona fasciculada. — D, zona reticulada

superficie. Es raro observar fibras sueltas, pues casi siempre se presentan asociadas formando fascículos.] — C. CALLEJA.

**Substancia propia** — El tejido propio de la cápsula suprarrenal puede dividirse en *substancia cortical* y *substancia medular*.

**I. SUBSTANCIA CORTICAL.** — La substancia cortical forma los dos tercios de la cápsula. Tiene un espesor de 5 milímetros y medio. Su coloración es amarillenta y su consistencia dura.

Está formada por cordones celulares que tienen una disposición que varía en las diferentes capas de la substancia cortical. Pueden distinguirse de fuera hacia dentro, es decir, desde la cubierta hacia la substancia medular, tres zonas distintas: la glomerular, la fasciculada y la reticulada.

1.º *Zona glomerular*. — La zona glomerular, designada por RENAUT, con el nombre de zona de los arcos, está constituida por cilindros celulares macizos, como todos los que entran en la formación de la cápsula suprarrenal. Estos cilindros se hallan plegados y replegados en forma de arcos que se abrazan unos á otros de mil modos. Las células que los forman son elementos prismáticos largos y estrechos y cuyo eje mayor es perpendicular al eje del cordón. Están soldadas entre sí por un cemento blando que el ácido ósmico tiñe en pardo intenso (RENAUT). El *núcleo* está situado en el medio del elemento; el *protoplasma* está lleno de granos esféricos refringentes, sensiblemente iguales entre sí y que recuerdan á las bolas de mucígeno de las células mucosas. Estos granos, dispuestos en series paralelas al eje mayor de la célula, representan el producto especial segregado por la glándula. Entre los granos, el protoplasma forma una red regular en cuyas trabéculas se encuentran granulaciones grasientas y pigmentarias.

2.º *Zona fasciculada*. — La zona fasciculada está constituida por cordones macizos, dispuestos en dirección radiada, comparable á la de las trabéculas del lobulillo hepático. Las células que forman los cordones son poliédricas; presentan un núcleo central más ó menos deformado, y un protoplasma cargado de granulaciones refringentes semejantes á las de la zona glomerular. En la zona fasciculada, los cordones celulares radiados están separados por capilares y, en algunos sitios, por delgados tabiques conjuntivos emanados de la cápsula. Los cordones de la zona fasciculada se continúan, por una parte, con los de la zona reticulada, y por otra, con los de la glomerular.

3.º *Zona reticular*. — La zona reticular está constituida por cordones celulares más laxos que forman una red tangencial. Las células poligonales de estos cordones contienen, como todas las de la substancia cortical, granos refringentes, y se hallan á menudo infiltradas por pigmento.

II. SUBSTANCIA MEDULAR. — La substancia medular está dispuesta entre un núcleo central, conjuntivo, vascular y nervioso y la substancia cortical.

Este núcleo conjuntivo recorre todo el eje de la cápsula suprarrenal. Está formado por tejido conjuntivo mezclado con fibras musculares lisas, enviando una serie de pinces conjuntivo-musculares entre los cordones de la substancia medular. En este eje central se encuentra una vena central acompañada por dos linfáticos y en algunos animales una arteria (RENAUT).

La substancia medular está constituida por cordones más anchos que los de la cortical y diversamente apelotonados. Llegados á la superficie de la substancia medular envían prolongaciones hasta la zona radiada, donde se incurvan en forma de asa (1). En el perro, por el contrario, todos los cordones acaban á nivel del límite de la zona reticular.

Estos cordones están formados por células prismáticas dispuestas perpendicularmente á su eje. El *núcleo* de tales células es redondeado ú oval y situado en el centro del elemento; el *protoplasma*, muy refringente, como vítreo, se tiñe en rojo caoba con los bicromatos. Contiene granulaciones muy finas dispuestas en series lineales paralelas al eje mayor de la célula.

(1) En el buey.

Estas granulaciones, bien diferentes de las que tienen los elementos de la zona cortical, pueden compararse con las granulaciones zimógenas de ciertas glándulas.

Los cordones celulares de la capa celular están revestidos por trabéculas de tejido conjuntivo mezcladas con fibras lisas y por capilares sanguíneos (1).

*Vasos sanguíneos.*— Las cápsulas suprarrenales presentan una rica vascularización. Cada cápsula recibe tres arterias que en la vecindad del órgano se dividen en gran número de ramas entre las que un pequeño número penetra por el hilio y se dirigen á la substancia medular. La mayor parte de las ramas penetran en la cápsula por su periferia. Se ramifican en la envoltura fibrosa (*red intracapsular de Vialleton*) y suministran en seguida dos órdenes de vasos. Unos atraviesan la substancia cortical y siguiendo las prolongaciones de la cápsula se dirigen á la substancia medular, donde se ramifican; otros se resuelven inmediatamente en una rica red capilar. Estos capilares, muy anchos, forman una red radiada en cuyas mallas están comprendidos los cordones celulares. Llegados á nivel de la zona reticular, los capilares se incurvan para dirigirse paralelamente á la superficie. Forman la continuación de estos capilares vénulas muy anchas que en la substancia medular constituyen una red amplia, en cuyas mallas están incluidos los cordones celulares. Quedando reducidas las venas al endotelio y hallándose en contacto inmediato con las células de los cordones, parece que sean ellas las que sirvan de vías de excreción á los productos elaborados. Todas las venas del parénquima se abren en la central, la cual por el intermedio de la vena eferente se abre á la derecha en la vena cava, y á la izquierda en la vena renal.

*Linfáticos.*— Los linfáticos son muy numerosos, pero localizados en las regiones donde se halla tejido conjuntivo; no parecen desempeñar un papel importante en la excreción de los productos elaborados por la glándula. Parece reservada esta función á los capilares de la substancia cortical y á las vénulas de la substancia medular, siendo la vena central la encargada de llenar la misión encomendada á un conducto excretor principal.

De todos modos se halla en la cápsula una rica red de capilares linfáticos que envían sus ramas y sus ampollas terminales al intervalo de los cordones. Otros linfáticos comunican en el interior de los tabiques conjuntivos recibiendo vasos procedentes de la zona fascicular y abriéndose en una red que ocupa la substancia medular. A este nivel, se presentan en forma de vainas que envuelven á las venas y se reúnen en dos tubos colectores que siguen á la vena central.

(1) Los cordones de la substancia medular que están constituidos únicamente por células con protoplasma vítreo, merecen el nombre de *cordones hialinos*; los de la substancia cortical que no presentan más que células con granulaciones bastante voluminosas, son *cordones granulosos*. En los mamíferos, los cordones hialinos ocupan únicamente la substancia medular, los granulosos forman toda la cortical. En las aves no hay substancia medular y cortical distintas: los cilindros granulosos y los cilindros hialinos se mezclan en toda la extensión de la cápsula.

## CAPITULO XXIV

### MÉDULA ESPINAL

#### Configuración general (1). — Cordones y fascículos de la médula

La médula se compone de dos substancias:

- 1.º La *substancia gris*, situada en el centro del cilindro medular.
- 2.º La *substancia blanca*, que rodea á la substancia gris, como una capa envolviéndola por completo, salvo en dos puntos (el fondo del surco medio posterior y la emergencia de las raíces posteriores), á nivel de los que la substancia gris llega á la superficie de la médula (2).

#### § I. — SUBSTANCIA BLANCA

La médula está dividida en dos mitades laterales, por dos surcos, uno *anterior* y otro *posterior*.

Cada una de estas mitades presenta otros tres surcos:

Un surco *colateral anterior* que en realidad no se presenta como tal surco, sino que se halla simplemente indicado por una línea que uniese la serie de las raíces anteriores.

Un surco *colateral posterior* que señala la línea de implantación de las raíces posteriores.

Un surco *posterior intermedio*, situado entre el surco medio y el colateral posterior. Este surco no existe más que en la región cervical, y desaparece, de ordinario, á nivel de la tercera vértebra dorsal.

Estos surcos dividen á la médula en tres cordones:

(1) Aunque el estudio de la configuración medular pertenece á la Anatomía descriptiva, nosotros la describimos aquí rápidamente con el fin de ayudar al lector para que comprenda mejor la estructura histológica, que sería difícil de entender sin el estudio citado.

(2) Sin embargo, esta substancia no se halla desnuda en la superficie de la médula; está recubierta, como veremos más adelante, por una capa de neuroglia, que, por otra parte, existe en toda la superficie del órgano.

1.º Un *cordón anterior*, limitado por delante por el *surco medio anterior*, y por detrás, por el *colateral anterior*.

2.º Un *cordón lateral*, limitado hacia delante por el *surco colateral anterior*, y hacia atrás por el *colateral posterior*. Estos dos cordones se describen habitualmente con el nombre de *cordón antero-lateral*.

3.º Un *cordón posterior*, limitado hacia delante por el *surco colateral posterior*, y hacia atrás por el *medio posterior*.

A nivel de la región cervical, el *surco posterior intermedio* divide al cordón posterior con dos fascículos, de los que nos volveremos á ocupar.

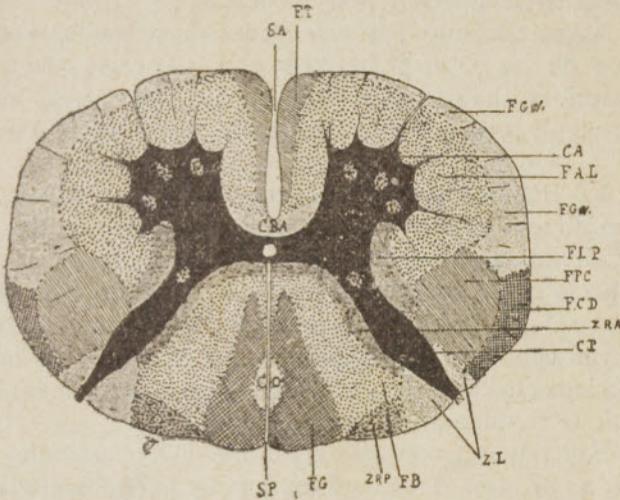


Fig. 302. — Topografía sistemática de la médula espinal

*Cordón antero-lateral:* SA, surco anterior. — SP, surco posterior. — FT, fascículo de TURCK. — FPC, fascículo piramidal cruzado. — FAL, fascículo antero-lateral. — FGw, fascículo de GOWERS. — FLP, fascículo lateral profundo. — FCD, fascículo cerebeloso directo.

*Cordón posterior:* FG, cordón de GOLL. — ZRA, zona radicular anterior. — ZRP, zona radicular póstero-interna. — FB, zona radicular media. — CO, zona media. — ZL, zona de LISSAUER.

*Substancia gris:* CA, asta anterior. — CP, asta posterior.

Tal es la división anatómica de la médula, pero el *desarrollo* de las diferentes partes de este órgano, los *experimentos fisiológicos* y sobre todo la *sistematización de ciertas lesiones*, han enseñado que cada uno de estos cordones, en apariencia homogéneo debe ser subdividido en *muchos fascículos* perfectamente distintos. Vamos á indicar la topografía de estos fascículos en los diferentes cordones.

A. **Cordón anterior.** — El cordón anterior comprende el *fascículo piramidal directo* y el *fundamental del cordón anterior*.

1.º **FASCÍCULO PIRAMIDAL DIRECTO.** — El fascículo piramidal directo se le conoce también con el nombre de fascículo de TURCK. Se presenta en forma de una banda aplanada transversalmente, que limita el surco medio anterior.

2.º **FASCÍCULO FUNDAMENTAL DE LOS CORDONES ANTERIORES.** — El *fascículo fundamental* de los cordones anteriores ocupa toda la zona comprendida entre el fascículo piramidal y las raíces anteriores.