

Los *zoospermos* adultos son filamentos movibles de 60 ó más μ de longitud, que se hallan abundantemente en el líquido que llena los tubos seminíferos, epidídimo, conducto deferente y vesículas seminales. Constan de tres partes: *cabeza ó núcleo*, *porción media* y *cola*. La cabeza varía mucho de forma y tamaño en las diversas especies animales; en los *zoospermos* humanos es piriforme, algo aplastada y parece compuesta de una materia cromática homogénea rodeada de una membrana. La cola es tenuísima y va disminuyendo de espesor hasta su punta, que es difícil de discernir, á causa de su extrema delicadeza. El cuerpo es la porción más gruesa comprendida entre la cola y la cabeza; comienza junto á ésta por ligera estrangulación, y termina en su unión con la cola mediante una estría, no siempre bien perceptible (fig. 223, A).

Recientes trabajos ejecutados con fuertes objetivos, han revelado á Nelson, K. Bardeleben y otros, algunos interesantes detalles sobre la estructura del *zoospermo* humano. De la cabeza, como se ve en la figura 224, *a*, partiría un hilo finísimo y pálido terminado en un ganchito; la cabeza misma constaría de una corteza y de un corpúsculo central que acaso corresponda al verdadero núcleo; y en fin, en torno del cuerpo y cola se vería un tenuísimo hilo arrollado en espiral. Para Ballowitz y Jensen, la cola se compone de un eje fibrilar, constituido por dos manojitos de hilos finísimos y de una cubierta hialina general. La cabeza del *zoospermo* estaría forrada, en su parte más culminante, por una especie de cubierta comparable á un gorro de dormir.

En los demás vertebrados, la estructura de los *zoospermos* obedece al mismo plan, aunque con variantes notables en las dimensiones relativas de cada parte. Así, en la salamandra (fig 223, C), la cabeza es larguísima, homogénea y modelada en hierro de lanza; la cola es más prolongada aún, y en su torno se arrolla una membrana espiral, dotada de movimientos ondulatorios; entre la cola y cabeza se percibe un corpúsculo brillante y oblongo, que se llama *pieza intercalar*. Este corpúsculo representa, según parece resultar de recientes observaciones, la esfera atractiva del *zoospermo*.

Glándulas vesiculares.—Ovario.—Un corte de este órgano nos presenta dos zonas: una central, prolongada con el ileo y esencialmente formada por un estroma conectivo rico en vasos gruesos (*substancia medular*); y otra periférica llamada *substancia cortical*, donde se contienen las partes características de este

parénquima, es decir, el *epitelio germinal* y las *vesículas de Graaf*.

El *epitelio germinal* forma una capa delgada, que reviste la superficie ovárica y se continúa con el endotelio peritoneal. Las células que constituyen dicha capa son cubóideas, de protoplasma turbio y núcleo relativamente voluminoso. De estos elementos derivan probablemente los óvulos, por lo cual han recibido el nombre de *epitelio germinal*. La continuidad entre las vesículas de Graaf y este epitelio, no aparece en los animales adultos; pero en la época embrionaria se la demuestra fácilmente, notándose que los óvulos constituyen cordones celulares englobados en el extremo ovárico, prolongados con el epitelio germinal, del cual representan simples invaginaciones ó repliegues.

Las *vesículas de Graaf* hállanse abundantemente diseminadas en la capa cortical. Las más gruesas residen en las regiones hondas de este estrato, en tanto que las más jóvenes y rudimentarias habitan el plano superficial.

Las fases por que atraviesa el óvulo y vesícula de Graaf son las siguientes:

1.^a *Fase de folículo primordial*.—El óvulo aparece al principio bajo la forma de una célula pequeña, aunque más grande que las del estroma, de forma redondeada ó poliédrica y cuyo núcleo, rico en cromatina, exhibe á menudo fases mitóticas. En torno del óvulo rudimentario se ven tres ó cuatro células aplastadas é irregulares, nacidas por diferenciación de las inmediatas del estroma, y que representan el primer esbozo de la zona epitelial ó granulosa peri-ovular (fig. 225, *a*, *b*).

2.^a *Fase de vesícula embrionaria*.—El óvulo aumenta de volumen y se rodea de dos membranas: una fina y granulosa (*membrana primordial*) que envuelve el protoplasma, al cual adhiere



Fig. 224. — Disposiciones que presentan algunos *zoospermos* del hombre y mamíferos según K. Bardeleben. — *a*, ganchito cefálico; *b*, punto cromático; *c*, estría espiral.

intimamente, y otra que aparece en un período ulterior. Esta última capa es espesa como una cápsula, y ha recibido el nombre de *membrana secundaria* ó *zona pellúcida*. En su espesor, se ven finos conductitos radiados, por los cuales, según Flemming, pasarían expansiones protoplásmicas destinadas á poner en comunicación el protoplasma del óvulo con las células epiteliales inmediatas. En torno del óvulo, las células epiteliales pequeñas se han multiplicado, á beneficio de mitosis, engendran-

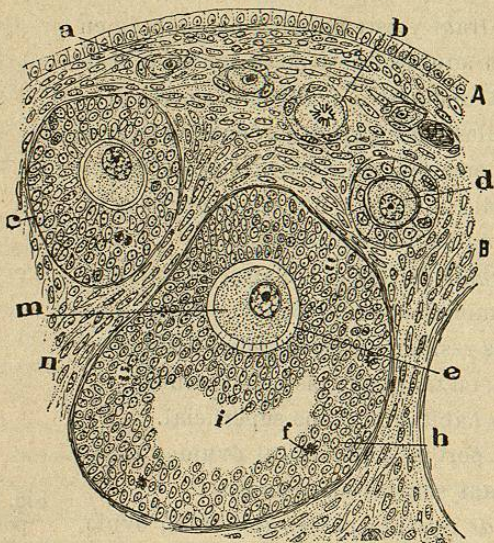


Fig. 225. — Corte del ovario de la coneja. Corte en parafina y coloración en hematoxilina. — *a*, folículos primordiales muy jóvenes; *b*, óvulo en mitosis; *d*, otro folículo primordial, pero más avanzado, con una capa epitelial regular; *c*, óvulo con zona granulosa y membrana pellúcida; *m*, óvulo casi maduro con su membrana pellúcida (*e*), con cúmulo ovígero (*i*) y su zona granulosa epitelial periférica (*b*); *A*, epitelio germinal; *B*, células intersticiales.

do dos ó más capas concéntricas de corpúsculos poliédricos, pobres en protoplasma y estrechamente unidos por sus caras. Del lado del estroma se desarrolla una membrana basal, sobre la cual se extiende una red capilar tupida (fig. 225, *c*).

3.^a Fase de la *vesícula madura*.—La vesícula de Graaf alcanza gran desarrollo, creciendo en todas direcciones y principalmente hacia afuera. La formación epitelial peri-ovular acrecienta, por

mitosis, el número de sus estratos, al propio tiempo que, en el seno del epitelio, se engendran varios espacios llenos de plasma. Tales espacios, que crecen incesantemente y acaban por confluir en uno mucho mayor, separan dos regiones ó zonas epiteliales: la *zona granulosa* ó epitelial periférica, situada por debajo de la pared folicular, y compuesta de varias hileras de pequeños elementos poliédricos; y el *cúmulo ovígero* ó zona epitelial interna, sistema de capas celulares que envuelven inmediatamente el óvulo. Entre la formación interna y externa se observan siempre uno ó varios puentes de corpúsculos epiteliales, especie de cordón umbilical que mantiene el óvulo en su posición (fig. 225, *m*, *i*, *h*).

En cuanto al óvulo maduro, es una célula esférica, de una ó dos décimas de milímetro de diámetro. Su protoplasma (*vitellus*), ofrece, á más de granos grasientos, un retículo pálido, inserto, de una parte, al núcleo, y de otra á la membrana primaria. El núcleo (*vesícula germinativa*) es notable por su tamaño (30 á 40 μ de diámetro), su excentricidad, su gruesa membrana

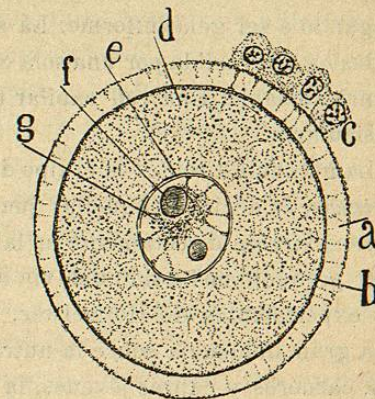


Fig. 226. — Óvulo casi maduro de coneja. — *a*, membrana aislable ó cápsula; *b*, membrana fundamental; *d*, protoplasma; *g*, núcleo; *e*, membrana nuclear; *f*, nucleolo; *c*, capa epitelial interna que parece enviar expansiones á través de la cápsula.

acromática, su carencia de red de nucleína (pues sólo presenta algunos granos tingibles apenas por la hematoxilina) y, sobre todo por la existencia de uno ó varios corpúsculos hialinos, colorables por los reactivos de la nucleína y limpiamente contorneados (*nucleolos* ó *manchas germinativas*) (fig. 226, *f*).

El folículo de Graaf está limitado por una membrana delgada, anhistá, reforzada exteriormente por fascículos conectivos y células aplastadas. Sobre ellas residen los capilares, constituyendo una red membranosa apretada. Entre las vesículas de Graaf se ven, á más de fascículos conectivos y capilares, elementos cons-

titutivos del estroma, multitud de células poliédricas, más ó menos acumuladas, ricas en gránulos y comparables á las *perivasculares* ó á las *intersticiales* del testículo. Su significación y origen permanecen en la obscuridad. En general, se reputan de naturaleza conectiva, por más que Nussbaum las haga proceder del epitelio germinal, del que serían formas abortadas.

Glándula tiroides. — Es el tipo de las vesiculares. En medio de un estroma conectivo, ofrece esta glándula vesículas cerradas, de 40 á 90 μ de diámetro, llenas de un líquido homogéneo, ligeramente amarillento, cuya consistencia aumenta con la edad, llegando á ser gelatiniforme. La superficie interna de las vesículas está revestida por una sola capa de células cuboides de anchura variable. Una red capilar tupida circuye las membranas vesiculares.

La glándula tiroides es el tipo de las llamadas *vasculares sanguíneas*, es decir, de aquellas que por carecer de conducto excretor, vierten directamente en la sangre el producto elaborado. Este producto no ha sido todavía aislado, pero se sabe, merced á los experimentos de Hofmeister, Eiselberg y otros, que ejerce una gran influencia sobre la nutrición, puesto que en los conejos, carneros y cabras jóvenes, la extirpación de aquel órgano produce una suspensión del desarrollo. En el mono y el hombre la falta del cuerpo tiroides determina el mixedema.

Los animales privados de dicho cuerpo se restablecen rápidamente si son alimentados con el jugo ó con pedazos de la glándula tiroidea (Herthoge, Bourneville, Gómez Ocaña, etc.).

CAPÍTULO XIII

TEJIDO VASCULAR

Definición.—El tejido vascular es la trama especial de que están construídas las paredes de los tubos sanguíneos y linfáticos. En esta trama se asocian, en proporciones varias para cada especie vascular, tres tejidos simples: el epitelial, el conjuntivo y el muscular. El principal de tales factores es el epitelial, que jamás falta, constituyendo una membrana continua consigo misma, á la manera del endotelio de las serosas. Sobre esta membrana fundamental, y en aquellos parajes en que los tubos sanguíneo-linfáticos reclaman mayor resistencia, elasticidad ó contractilidad, se depositan estratos de tejido conectivo y muscular que complican la simplicidad originaria.

Clasificación. — El sistema vascular comprende tres variedades histológicas: el *tejido capilar*, el de los *vasos gruesos* (venas y arterias) y el de los órganos glanduloides *vasculo-sanguíneos* ó *vasculo-linfáticos* (bazo y ganglios linfáticos).

VARIEDAD CAPILAR

Los capilares se distinguen en sanguíneos y linfáticos.

1.º **Definición.**—Los sanguíneos son tubos delgados, ordinariamente microscópicos, residentes en la trama de los órganos que enlazan las raicillas venosas con las últimas ramitas arteriales, y llevan el líquido nutritivo á la inmediación de las células.

2.º **Distribución general.**—Los capilares se entremezclan á todos los tejidos, excepto al cartilaginoso y al epitelial. Yacen comúnmente á cierta distancia de las células, envueltos en una ganga conectiva. El *diámetro* de estos órganos varía mucho en los diversos tejidos, y según el estado de plenitud ó de vacuidad,