

63

APARATO GENITAL MASCULINO. TESTÍCULO

ESTRUCTURA DEL TEMA:

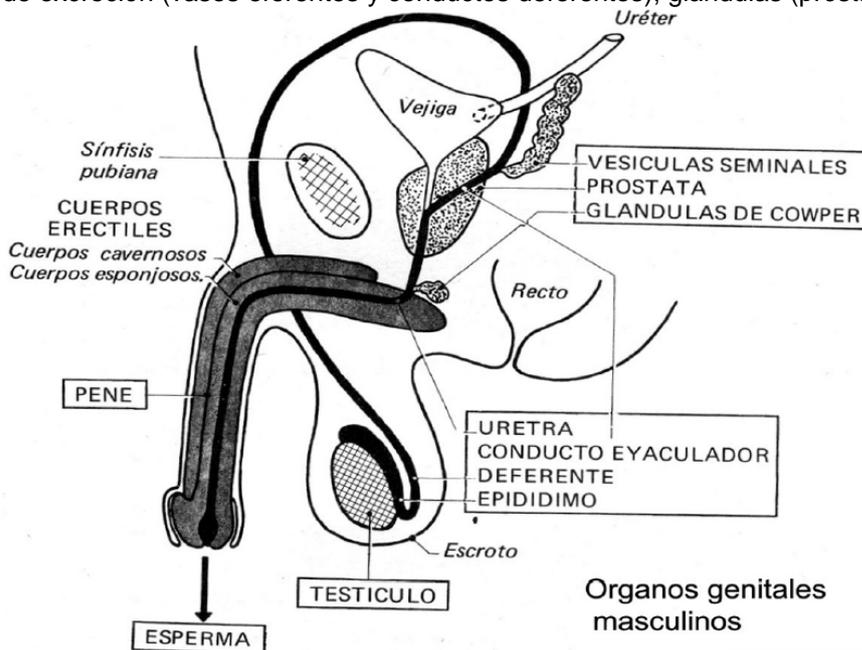
63.1. Generalidades.

63.2. Testículo:

- Lobulillo testicular y conductos seminíferos.
- Intersticio.

63.1. GENERALIDADES

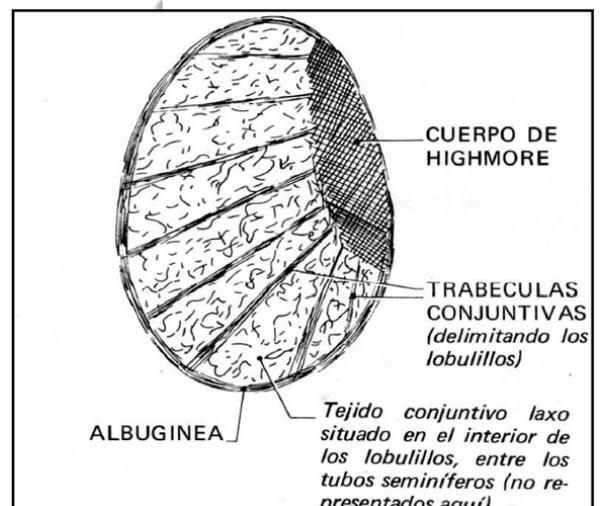
El aparato genital masculino está compuesto por las gónadas o testículos, conductos de excreción (vasos eferentes y conductos deferentes), glándulas (próstata...) y pene.



Organos genitales masculinos

Embriológicamente, los testículos, se desarrollan intraabdominalmente. Descienden por el conducto inguinal y arrastran una evaginación del peritoneo denominada **túnica albugínea**. El motivo de este descenso radica en la necesidad de alcanzar una temperatura de 35°C, unos 2°C menos que en el resto del cuerpo, diferencia de temperatura necesaria para dotar al varón de fertilidad.

Los testículos van a estar revestidos anterior y lateralmente por la túnica vaginal que tiene dos hojas: la



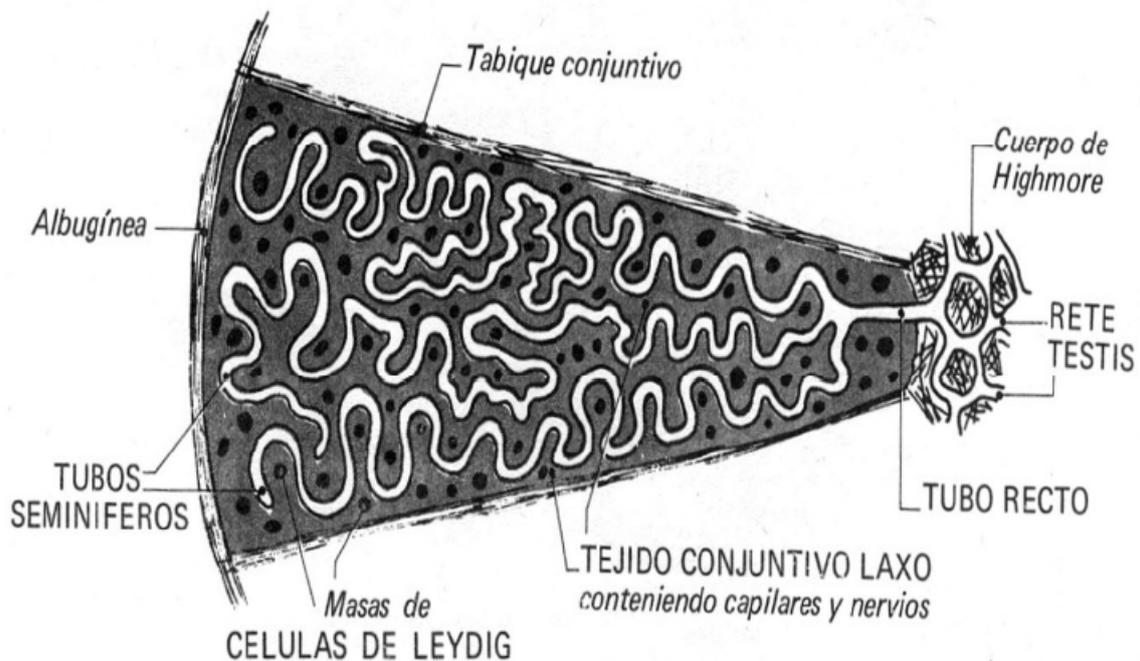
hoja visceral y la hoja parietal. Entre ambas hay una pequeña cavidad virtual, la **cavidad vaginal**.

Dentro de la bolsa escrotal encontramos el testículo y parte de sus vías de excreción (epidídimo e inicio del conducto deferente). Desde fuera hacia adentro, encontramos, en el escroto, una **epidermis**, una **dermis** (con folículos pilosos). Bajo la dermis encontramos el músculo dartos y la fascia de Colles (tejido conjuntivo fibroso). Relacionado con la fascia encontramos el mesotelio (hoja parietal de la túnica vaginal).

63.2. TESTÍCULO

LOBULILLO TESTICULAR Y CONDUCTOS SEMINÍFEROS

Desde fuera hacia dentro encontramos la **hoja visceral de la túnica vaginal**, la **túnica albugínea** (de naturaleza fibrosa), que realmente se forma porque desde la parte posterior, llamada mediastino testicular muchos tabiques de tejido conjuntivo que dividen en fragmentos el testículo, que van a confluir y formar la albugínea. Estos fragmentos son los lobulillos testiculares, unos 200 por testículo.



Dentro del lobulillo testicular hay de 4 a 10 túbulos seminíferos que son en realidad una glándula tubular. Estos túbulos seminíferos son túbulos contorneados. Además de los túbulos seminíferos hay un tejido intersticial peritubular. Junto al tejido intersticial hay una vascularización, bajo la albugínea, muy importante, formando la **túnica vascular** o vascularosa. Después de esta túnica ya encontraríamos los túbulos seminíferos formando parte del lobulillo testicular.

Los túbulos seminíferos acaban en los denominados túbulos rectos, que es la primera porción de los conductos de excreción. Los túbulos rectos se unen en el mediastino testicular en la denominada **red de Haller** o *rete testis*. A nivel de la porción superior del testículo, la red de Haller emerge por los denominados conductos eferentes hacia el epidídimo. Desde el epidídimo continúa por el conducto deferente. El testículo sería por tanto, una glándula tubular compuesta.

Los túbulos seminíferos van a estar sostenidos o rodeados por un tejido envolvente que en el ser humano es poco prominente, pero en los animales de experimentación es muy prominente. Este tejido es denominado también membrana limitante. Está constituido por colágeno, fibroblastos y células mioideas peritubulares, que son células musculares lisas especializadas, que en el ser humano son escasas.

El túbulo seminífero está revestido por un epitelio pluriestratificado en el que se pueden diferenciar dos grandes tipos de células:

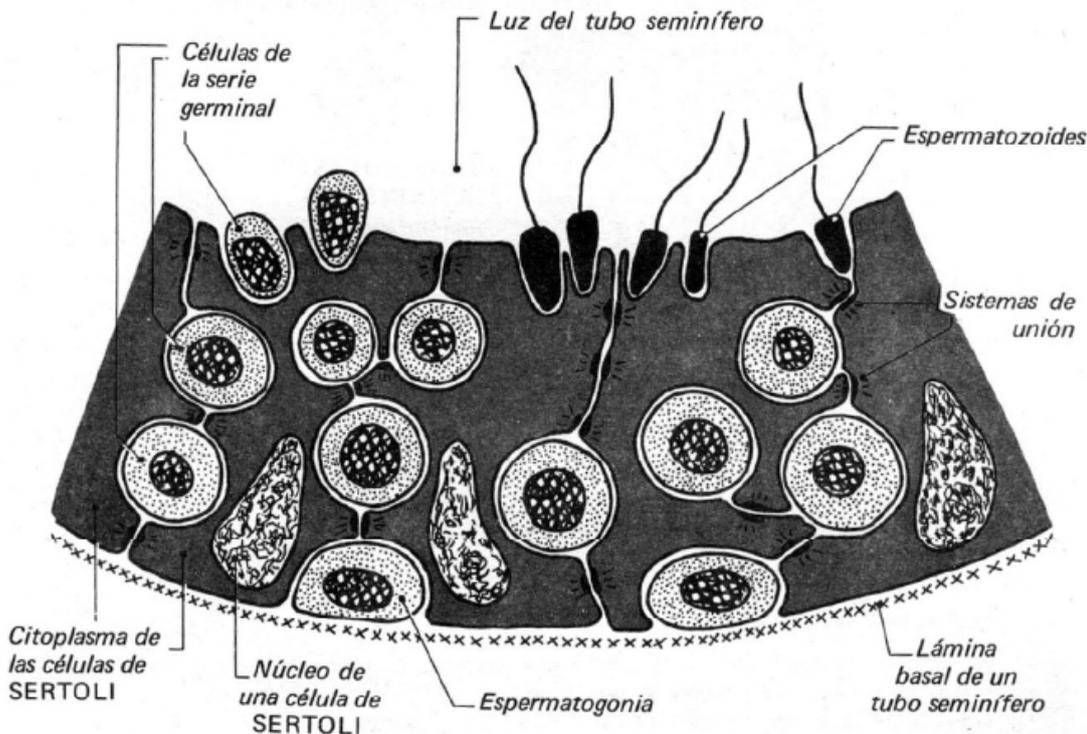
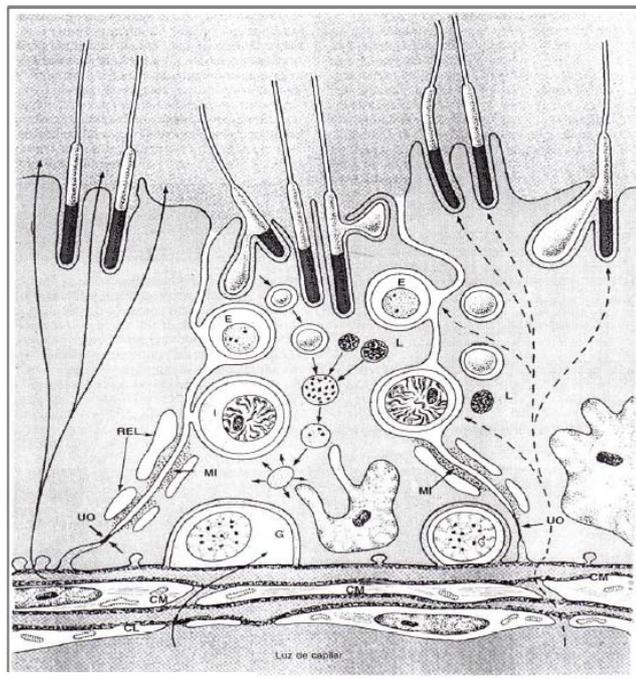
- **Células de sostén o células de Sertoli:** no son células proliferantes.

Son células prismáticas con una base en la membrana basal, una porción apical difícil de definir, como también lo son las porciones laterales, que van a estar constituidas por una serie de prolongaciones que van a ir uniéndose con prolongaciones vecinas. Estas porciones laterales van a albergar a las células espermatozoides.

La célula de Sertoli tienen un núcleo en posición basal (suelen ser los más basales del túbulo). Tiene varios repliegues, son pleomórficos, de cromatina laxa, y tienen un nucleolo tripartito (masa central y 2 masas laterales).

El citoplasma es eosinófilo y al microscopio electrónico predomina el retículo endoplásmico liso. Tiene filamentos de actina y microtúbulos en relación con las prolongaciones. Presenta mitocondrias alargadas y una serie de cristales (**cristaloides de Charcot**) que son cristaloides de filamentos.

A nivel de las prolongaciones laterales, las uniones son muy importantes porque van a generar compartimentos diferenciados (compartimento basal y compartimentos yuxtaluminales). En el **compartimento basal** encontramos las espermatogonias, que son las células espermatozoides más indiferenciadas, y a las células en primeras fases de la primera meiosis (espermatocitos primarios, con 46 cromosomas). Estas células espermatozoides tienen igual dotación genética que el individuo. A este compartimento basal pueden llegar diferentes anticuerpos y proteínas. A partir de la formación de espermatocitos primarios proleptoténicos no se puede contactar con anticuerpos debido a que se produciría esterilidad autoinmune porque se trata de células diferentes a las del individuo que serían reconocidas como extrañas y por tanto, se destruirían las células formadoras de gametos. Las prolongaciones laterales de las células de Sertoli con sus uniones estrechas forman la **barrera hematotesticular**, que se abre y cierra adecuadamente para permitir el ascenso de las células en proceso de maduración hacia la luz del túbulo seminífero.

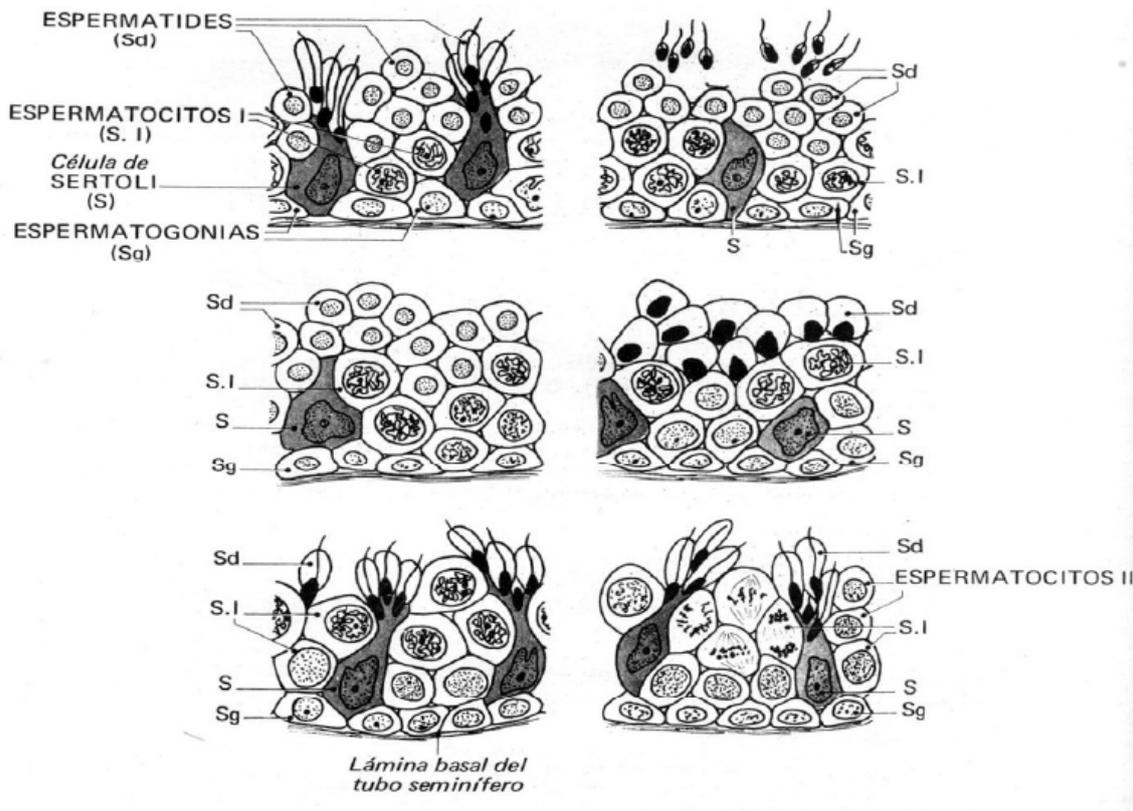


Además, estas células tienen función de nutrición para las células espermatogénicas, función defensiva (ya que son muy resistentes al calor, las radiaciones...), fagocítica (eliminan los detritus de las células espermatogénicas), sintetizan hormonas que varían a lo largo de la vida: hormona antimülleriana (durante el desarrollo embrionario), inhibidoras de la FSH (a través de la inhibina durante la edad adulta), inhibidora de la proliferación del epitelio testicular (durante la adolescencia)...

- **Células espermatogénicas:** Existe una gran diversidad de formas celulares, sobre todo atendiendo a su cromatina. Las células espermatogénicas pasan por diferentes fases:
 - o Fase espermatocitogénica
 - o Fase meiótica
 - o Fase espermiogénica

Existen:

- o **Espermatogonias:** existen dos tipos de células
 - **Tipo A:** a nivel del compartimento basal.
 - **Tipo p:** pálidas. Son las células más inmaduras y dan por división mitótica espermatogonias Ad y Ap (autorrenovación).
 - **Tipo d:** por división mitótica producen las espermatogonias B.
 - **Tipo B:** por maduración replican todo el contenido de ADN. Se hacen $4C\ 2n$, por lo que se conocen **espermatozoides primarios**.
- o **Espermatocitos primarios:** va a entrar en división meiótica. Este espermatocito entra en profase, proceso que le cuesta 22 días. Está muy marcada esta célula por la distribución irregular de su cromatina según la etapa de la meiosis I (leptotene, zigotene, paquitene...). Al terminar su meiosis forma el espermatocito secundario.
- o **Espermatocitos secundarios:** es $2C\ n$ y realiza su segunda división meiótica y forma la espermatida.
- o **Espermatidas:** estas espermatidas son $C\ n$ y por maduración se transforman en espermatozoides (espermiogénesis), caracterizada por:
 - A partir de una parte del Golgi se forma el acrosoma (contiene enzimas que digieren las cubiertas externas del ovocito cuando se produzca la fecundación).
 - Condensación del núcleo.
 - Comienza a desarrollarse el flagelo en el extremo opuesto a donde se forma el acrosoma.
 - Se produce una inversión de la espermatida de forma que la cola se queda hacia el lumen del túbulo seminífero.
 - Las mitocondrias se colocan alrededor de la cola del espermatozoide.
- o **Espermatozoides:** se denomina espermatozoide cuando la célula va a ser segregada a la luz del túbulo seminífero, tras pasar las espermatidas por la fase golgi, acrosómica...



En el epitelio existen, generalmente, agrupaciones de las diferentes células espermatogénicas que, en los animales de experimentación, se define muy bien, en el ser humano es más complejo.

Existen como seis agrupaciones de condensación de ADN de las diferentes células. Se define lo que se conoce como el ciclo epitelial del túbulo seminífero. Este es el tiempo que se tardaría en observar, en el mismo corte de testículo, la misma agrupación de células.

En el túbulo se observa primero las células de Sertoli cuyos núcleos son los más basales, espermatogonias Ap, Ad y B; espermatocito primario; espermatocito secundario; espermátides y espermatozoides. Cuando en el corte transversal vuelva a ver esta disposición, el tiempo que ha transcurrido sería el **ciclo del epitelio del túbulo seminífero**.

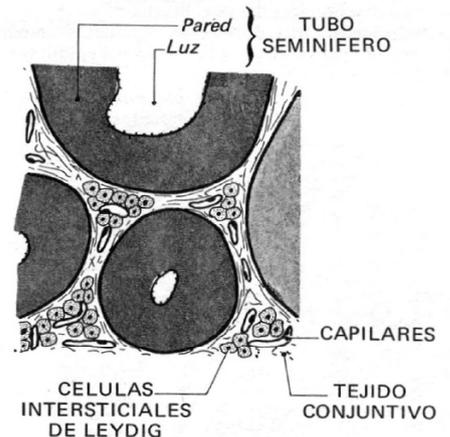
Durante la formación de los gametos masculinos no hay una citocinesis completa, por lo que encontramos unos puentes celulares que permiten el paso de moléculas e iones que favorecen la nutrición entre células, y que van a mantenerse hasta la fase de espermátidas, cuando se vuelven haploides. Esto hace que el ascenso de células en proceso de formación de espermatozoides sea de 2-3 generaciones a la vez.

INTERSTICIO

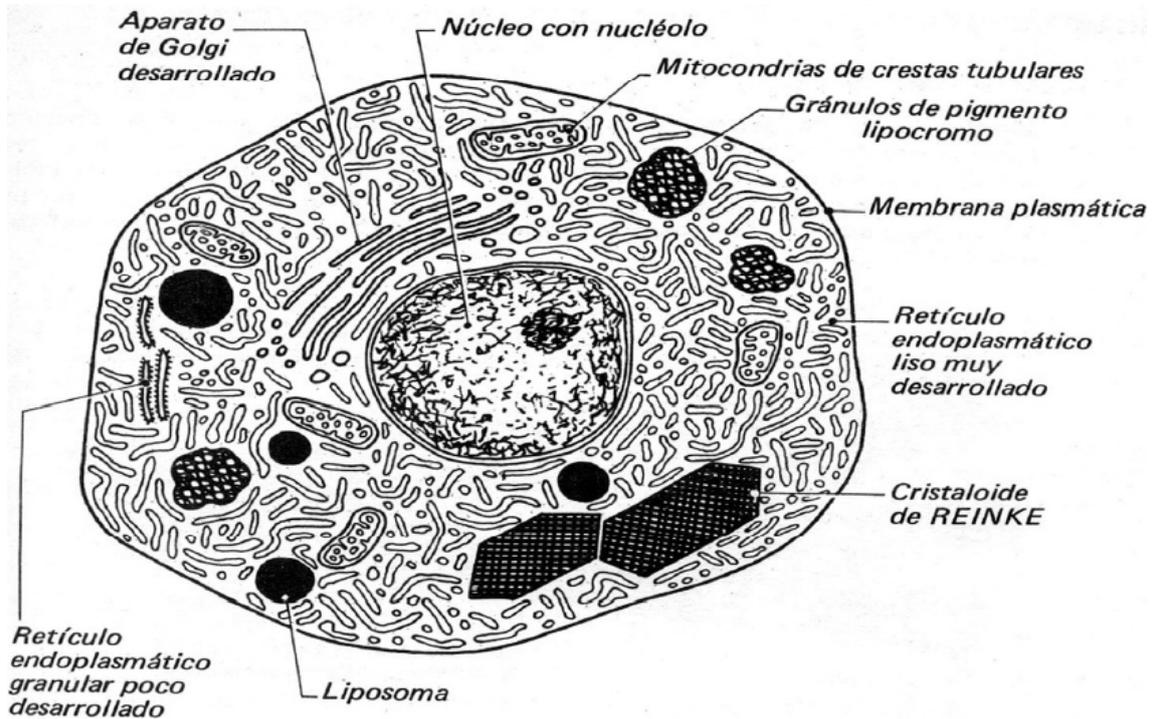
Es un tejido conjuntivo laxo muy vascularizado. Hay fibroblastos, macrófagos, células cebadas, células plasmáticas... pero también existen unas células endocrinas importantes: las **células de Leydig**.

Las células de Leydig se disponen aisladas (alargadas y más inmaduras) o, lo que es más frecuente, formando grupos de 4-5 células (poligonales y más maduras), siempre relacionadas con muchos capilares. Son células eosinófilas con un núcleo redondeado y vesiculoso, con cromatina laxa y compacta.

Al microscopio electrónico se observan unos cristales grandes (**cristales de Reinke**) que le dan la eosinofilia. Tienen todas las características de las células que sintetizan y liberan esteroides como la **testosterona**: retículo endoplásmico liso, mitocondrias de crestas tubulares, vacuolas con ésteres de colesterol... No encontramos la secreción acumulada en ningún tipo de



estructura porque se trata de células con secreción constitutiva. También encontramos más o menos cantidad de pigmentos o lisosomas.



A microscopio electrónico también observamos los cristaloides, que forman una trama reticular, que aparentemente no tiene función. Disminuyen en número en la vejez y son poco numerosos en la adolescencia, siendo numerosos en la adultez, donde varían de forma.

La importancia de estas células reside en que son productoras y liberadoras de la testosterona, que entre otras cosas activa la espermatogénesis, la aparición de los caracteres sexuales secundarios, etc.