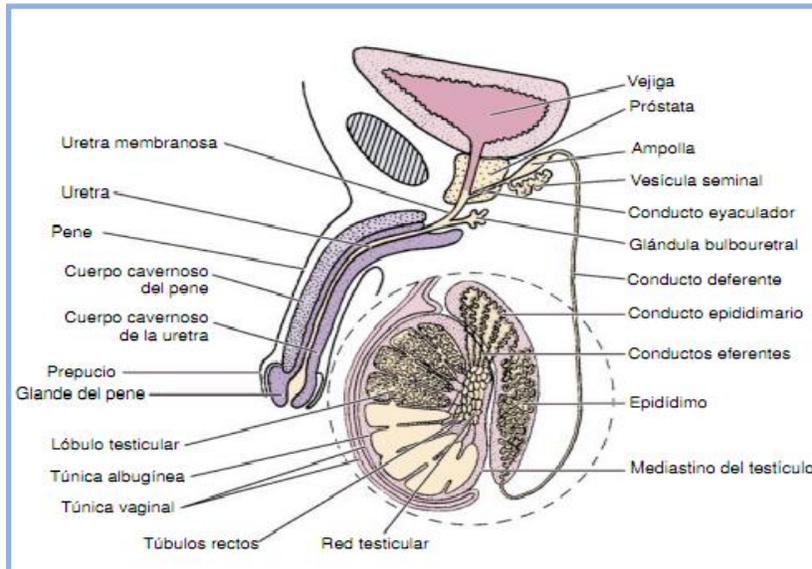


## APARATO GENITAL MASCULINO

Compuesto por los testículos, una sucesión de conductos excretores, glándulas anexas que desembocan en esos conductos y el pene.



### Testículo:

Órganos ovoides que se alojan dentro del escroto. Se hallan conectados con los cordones espermáticos y están adheridos al escroto por los ligamentos escrotales. Tienen una capsula de tejido conectivo de gran espesor, la túnica albugínea, que cubre cada testículo. En su cara posterior la túnica albugínea presenta un engrosamiento denominado mediastino/cuerpo de Highmore, del cual nacen tabiques conectivos radiales que dividen el interior del testículo en unos 250 lobulillos de forma cónica.

Las caras lateral y anterior del testículo están rodeadas por una bolsa serosa aplanada llamada túnica vaginal, que permite que el testículo se mueva en el interior del escroto.

Cada lobulillo testicular consiste en 1 a 4 túbulos seminíferos en los que se producen los espermatozoides y un estroma de tejido conjuntivo en la que hay células intersticiales de Leydig.

Los túbulos seminíferos están compuestos por un epitelio estratificado complejo, que está compuesto por dos poblaciones celulares básicas:

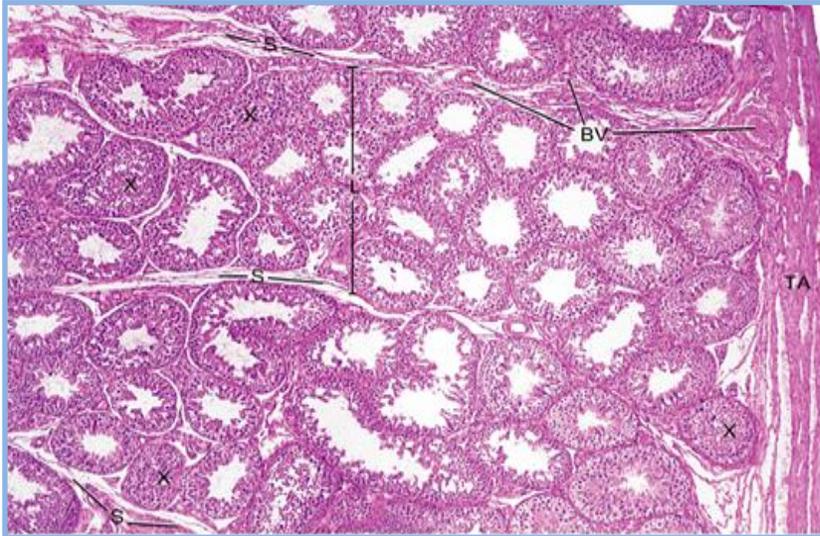
-Células de Sertoli: son células cilíndricas con prolongaciones apicales y laterales extensas que rodean las células espermatogénicas contiguas y ocupan los espacios que hay entre ellas. Le imparten organización estructural a los túbulos porque se extienden a través de todo el espesor del epitelio seminífero. Estas células no se dividen después de la pubertad. En el adulto,

representan el 10% de las células del epitelio seminífero. A medida que pasan los años esta cifra aumenta, debido a que disminuyen las células germinativas.

Desarrollan múltiples funciones: A) Sostén: Mantienen a las células germinativas y permiten que se trasladen desde la base del epitelio seminífero hasta la luz del túbulo. Asimismo, intervienen en la nutrición de las células germinativas y en la eliminación de sus sustancias de desecho. B) Secreción: a partir de la pubertad elaboran ABP (androgen-binding protein), que hace que los niveles de testosterona se mantengan relativamente altos en el interior de las túbulos seminíferos y los conductos excretores de los testículos. Secretan también inhibina, una hormona que reduce la secreción de FSH en la hipófisis. C) Fagocitosis: las células de Sertoli fagocitan a las células germinativas defectuosas y a los cuerpos residuales que se liberan de las espermátides cuando se convierten en espermatozoides.

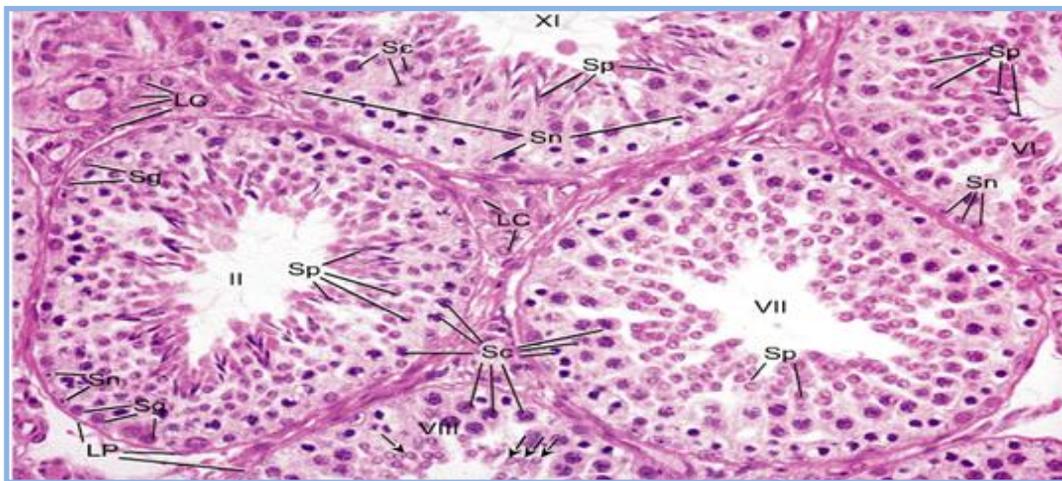
-Células espermatogénicas: se dividen con regularidad y se diferencian en espermatozoides maduros. Derivan de las células germinativas primordiales originadas en el saco vitelino que colonizan las crestas gonadales durante la etapa inicial del desarrollo de los testículos. Se organizan en capas mal definidas de desarrollo progresivo entre células de Sertoli contiguas. Las células espermatogénicas más inmaduras (espermatogonios) están apoyadas sobre la lámina basal mientras que las células más maduras (espermátides) están adheridas a la porción apical de la célula de Sertoli en contacto con la luz del túbulo.

Entre los túbulos seminíferos existe tejido conectivo laxo rico en capilares sanguíneos fenestrados y capilares linfáticos. En él se encuentran las células de Leydig, que secretan testosterona. Estas son poliédricas grandes y eosinofílicas que de manera característica contienen inclusiones lipídicas. Con frecuencia también tienen pigmento lipofuscínico y cristales citoplasmáticos bastoniformes distintivos llamados cristales de Reinke. Son activas en la diferenciación inicial del feto masculino y luego sufren un periodo de inactividad que comienza a los 5 meses de vida fetal. Cuando se exponen a la estimulación gonadotrófica en la pubertad, otra vez se convierten en células secretoras de andrógenos y permanecen activas durante toda la vida.



### Testículo, Simio, H-E, 65X

En este corte pueden verse los túbulos seminíferos y la túnica albugínea (TA). Desde esta capsula se extienden tabiques de tejido conjuntivo (S) que dividen al órgano en compartimientos. Cada compartimiento contiene varios túbulos seminíferos y constituye un lobulillo.



### Túbulos seminíferos, Simio, H-E, 400x

Se observa una población de células intersticiales que aparecen en grupos y están en el espacio que hay entre los túbulos contiguos (LC). Al examinar el epitelio de los túbulos pueden verse dos clases de células: una población proliferante de células espermatogénicas y una población no proliferante de células sustentaculares o de Sertoli.

Células de Sertoli: son más escasas y pueden reconocerse por sus núcleospáldidos alargados.

Células espermatogénicas: consisten en generaciones celulares sucesiva dispuestas en capas. Así, los espermatogonios (Sg) están en la periferia, los espermatocitos están dispuestos por encima de los espermatogonios y la población de espermatides que está formada por una generación o dos y ocupan el sitio más cercano a la luz.

## Espermatogénesis

Es el proceso por el cual los espermatogonios dan origen a los espermatozoides. Comienza poco antes de la pubertad bajo la influencia de las concentraciones cada vez mayores de gonadotrofinas hipofisarias y continúa durante toda la vida. Se divide en tres fases sucesivas que en total duran unos 64 días:

- Fase espermatogónica: los espermatogonios se dividen por mitosis y dan origen a los espermatoцитos I.
- Fase espermatocítica: Los espermatoцитos I se dividen por meiosis, cuya primera división genera los espermatoцитos II (dos por cada espermatoцитo I) y la segunda, las espermátides (dos por cada espermatoцитo II)
- Espermiogénesis: las espermátides sufren una remodelación celular extensa conforme se diferencian en espermatozoides maduros.

## Conductos excretores del testículo:

### Tubos rectos:

En el vértice de los lobulillos testiculares los dos extremos de cada túbulo seminífero se continúan con sus respectivos tubos rectos, los cuales en conjunto representan el primer tramo de la vía excretora. La transición entre los túbulos seminíferos y los tubos rectos es abrupta, pues la pared de los segundos carece de células germinativas y posee solo células de Sertoli, cuya altura disminuye a medida que se acercan a la rete testis.

### Rete testis:

Es una red compleja de conductos localizada en el mediastino. Por ella circulan los espermatozoides procedentes de los tubos rectos antes de que se viertan en los conductillos eferentes. Los conductos de la rete testis poseen un epitelio cúbico simple, sus células tienen microvellosidades.

### Conductillos eferentes:

Parten de la rete testis, son 12 a 14 tubos de 5 cm de largo y 0.6 de diámetro. Salen del testículo por la parte superior del mediastino, atraviesan la túnica albugínea y después de un trecho relativamente corto se fusionan entre sí, y se convierten en un conducto que se continúa con el epidídimo. La pared de los conductillos eferentes consta de un epitelio cilíndrico simple ciliado en el que alternan células cúbicas no ciliadas. Los movimientos de los cilios de las células altas

desplazan a los espermatozoides hacia el epidídimo. En cambio, las microvellosidades y las invaginaciones citoplasmáticas de las células bajas aumentan la superficie epitelial para que pueda absorber parte del líquido que viene de los túbulos seminíferos, a fin de que los espermatozoides lleguen más concentrados al epidídimo.

#### Epidídimo:

Es un órgano que contiene los conductillos eferentes y el conducto del epidídimo. Tiene forma de semiluna y se encuentra apoyada sobre las superficies superior y posterior del testículo. Mide aprox. 7,5 cm de longitud. En el epidídimo se describe una cabeza, un cuerpo y una cola. Los espermatozoides nuevos que entran en el epidídimo maduran durante su paso a lo largo del conducto del epidídimo, donde adquieren movilidad y la capacidad de fecundar un oocito.

El conducto epididimario se pliega para caber en el epidídimo, por consecuencia, en los preparados se observan cortes transversales, diagonales y longitudinales del conducto con escaso tejido conectivo entre ellos. Está revestido por un epitelio pseudoestratificado que consta de dos tipos de células, llamadas principales y basales.

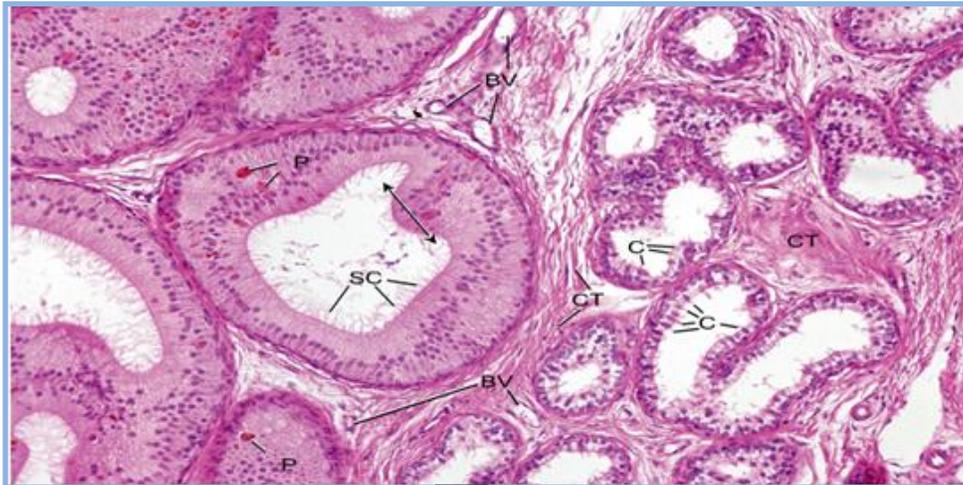
Células principales → Son cilíndricas altas, su altura disminuye a medida que se acercan al conducto deferente. Desde la superficie apical de estas células se extienden hacia la luz muchas microvellosidades modificadas largas e irregulares que reciben el nombre de estereocilios.

Células basales → son pequeñas y redondeadas y están apoyadas sobre la lámina basal.

Además, son frecuentes los linfocitos intraepiteliales, que reciben el nombre de células de halo.

Las células epididimarias tienen función tanto absorbente como secretora. La mayor parte del líquido que no es absorbido por los conductillos eferentes se reabsorbe en la porción proximal del epidídimo. Las células epiteliales también fagocitan cualquier cuerpo residual que no haya sido eliminado por las células de Sertoli. Las células principales secretan glicerofosfolina, ácido sialico y glucoproteínas, que contribuyen a la maduración de los espermatozoides.

El epitelio del conducto epididimario descansa sobre una vaina delgada de tejido conectivo laxo, en torno de la cual hay células musculares lisas dispuestas en capas. En la cabeza el conducto posee una capa de músculo circular, en el cuerpo posee dos capas, una longitudinal interna y otra circular externa. En la cola se agrega una capa longitudinal externa, de modo que la circular que en medio de las dos capas longitudinales.



### Epidídimo, Simio, H-E, 180X

En virtud de su forma, se divide en cabeza, cuerpo y cola. La parte inicial de la cabeza contiene el conducto del epidídimo. El epitelio contiene dos tipos celulares: células cilíndricas altas y células basales. Los núcleos de las células cilíndricas son alargados y están ubicados a una distancia moderada de la base celular. La superficie celular libre posee estereocilios (SC)

#### Conducto deferente:

Mide entre 50 y 60 cm de largo, es una continuación directa de la cola del epidídimo y en su extremo distal posee una dilatación llamada ampolla de la que parte el conducto eyaculador. Está revestido por un epitelio pseudoestratificado cilíndrico que se asemeja al del epidídimo. Las células cilíndricas altas también poseen microvellosidades largas que se extienden dentro de la luz mientras que las células basales redondeadas se apoyan sobre la lámina basal. A diferencia de lo que ocurre en el epidídimo, la luz del conducto no es lisa y regular. Posee tres capas musculares similares a las de la cola del conducto epididimario pero mucho más gruesas. En torno de las capas musculares hay un tejido conectivo denso, el cual en algunos lugares se continúa con el tejido conectivo laxo de las estructuras vecinas.

En la ampolla se hallan los espermatozoides que se expulsan con el semen de la próxima eyaculación. Su expulsión se debe a que musculo del conducto deferente se contrae bruscamente y empieza a los espermatozoides hacia el conducto eyaculador y la uretra.

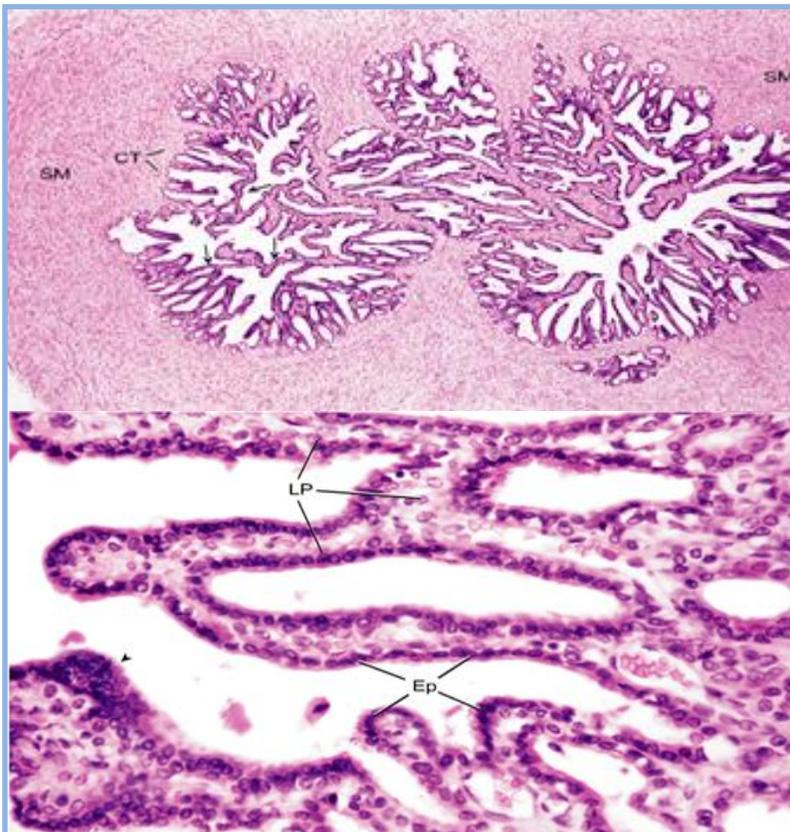
#### Conducto eyaculador:

Nace de la ampolla del conducto deferente y desemboca en el uretra prostática. Mide alrededor de 1 cm de largo. Se diferencia de la ampolla porque posee una luz más irregular, y además carece

de capas musculares, las cuales son reemplazadas por el tejido prostático (excepto en su tramo inicial)

**Glándulas sexuales accesorias:**

- Vesículas seminales: se originan como evaginaciones de los conductos mesonefricos (de Wolff). Son dos glándulas tubulares alargadas que están situadas contra la pared posterior de la vejiga. Un conducto excretor corto que parte de cada vesícula seminal se combina con la ampolla del conducto deferente para formar el conducto eyaculador. La pared de las vesículas seminales contiene una mucosa, una capa de musculo liso delgada y una cubierta fibrosa. El epitelio pseudoestratificado cilíndrico contiene células cilíndricas no ciliadas y células redondeadas bajas que están apoyadas sobre la lámina basal. La secreción de las vesículas seminales es un material viscoso blanco amarillento con abundante fructosa. La contracción de la cubierta muscular lisa de las vesículas seminales durante la eyaculación expulsa su secreción hacia los conductos eyaculadores y contribuye a evacuar los espermatozoides de la uretra.



**Vesícula Seminal, Ser humano, H-E, 30X**

La mucosa se caracteriza por estar muy plegada. Estos pliegues son de tamaño variable y están ramificados e interconectados. Por debajo de la superficie mucosa se extiende un tejido conjuntivo laxo muy celular (TC), que a su vez está rodeado por musculo liso (SM).

**Pliegues de la mucosa, Ser humano, H-E, 220x**

En este aumento pueden verse el epitelio (EP) y el tejido conjuntivo subyacente. El epitelio se describe como pseudoestratificado y está compuesto por células cilíndricas y células basales redondeadas pequeñas.

- Próstata: es la glándula sexual accesoria más grande del sistema genital masculino, de forma y tamaño semejantes a los de una nuez. Su función principal consiste en secretar un líquido levemente alcalino que contribuye a la composición del semen. Está ubicada en la pelvis, por debajo de la vejiga. Está compuesta por 30-50 glándulas tubuloalveolares dispuestas en tres capas concéntricas: una capa mucosa interna, una capa submucosa intermedia y una capa periférica que contiene las glándulas principales. Las glándulas de la capa mucosa secretan directamente hacia la uretra, mientras que las glándulas de las otras dos capas poseen conductos que desembocan en los senos prostáticos ubicados a cada lado de la cresta uretral en la pared posterior de la uretra. La superficie anterior de la próstata está ocupada por un estroma fibromuscular compuesta por tejido conjuntivo denso no modelado con una gran cantidad de fibras musculares lisas.

El parénquima prostático se divide en cuatro zonas que son anatómica y clínicamente distintas:

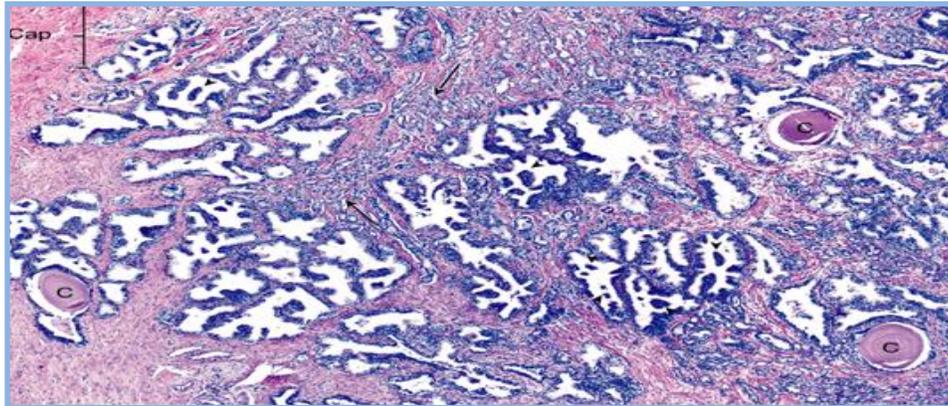
Zona central: contiene alrededor del 25% del tejido glandular, se encuentra rodeando los conductos eyaculadores conforme atraviesan la próstata. Las células de esta zona poseen características morfológicas distintivas: citoplasma apenas basófilo y más prominente y núcleos más grandes desplazados a diferentes alturas en las células contiguas.

Zona periférica: contiene el 70% del tejido glandular de la próstata, ocupa la parte posterior y las porciones laterales de la glándula. Esta zona se puede palpar en el examen digital del recto.

Zona transicional: rodea a la uretra prostática, constituye el 5% del tejido glandular y contiene glándulas mucosas.

Zona periuretral: contiene glándulas mucosas y submucosas.

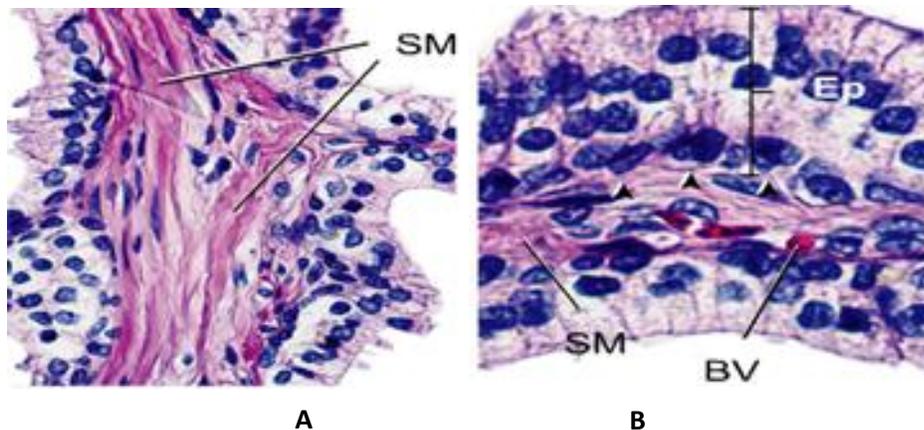
En cada una de las zonas prostáticas el epitelio glandular por lo general es cilíndrico simple pero puede haber parcelas de epitelio simple cúbico, simple plano y a veces pseudoestratificado. La proliferación de este epitelio es regulada por la hormona dihidrotosterona. Los alveolos de las glándulas prostáticas (en especial los de las personas mayores) con frecuencia contienen concreciones prostáticas, que en los cortes aparecen como cuerpos formados por laminillas concéntricas. La próstata secreta fosfatasa ácida prostática, fibrinolisisina, ácido cítrico y antígeno prostático específico.



**Próstata, Ser humano, H-E, 47X**

Los tubuloalveolos secretores tienen formas variables, pueden aparecer como túbulos simples, alveolos aislados, alveolos ramificados o túbulos ramificados.

Las aglomeraciones de células epiteliales muertas y secreciones precipitadas forman las concreciones prostáticas (C) en la luz de los alveolos, éstas se tiñen con la eosina y pueden tener aspecto laminar concéntrico.



A) Se observa la intensidad de la tinción del músculo liso, que se distingue bien del tejido conjuntivo fibroso con el que está íntimamente entremezclado.

B) Se observa a mayor aumento el epitelio cilíndrico pseudoestratificado prostático.

- Glándulas bulbouretrales/glándulas de Cowper: son dos glándulas del tamaño de un guisante que se encuentran en el diafragma urogenital. Estas glándulas son tubuloalveolares compuestas, que estructuralmente se parecen a glándulas secretoras de moco. El epitelio cilíndrico simple está bajo el control de la testosterona. La secreción glandular clara, de tipo mucoso contiene una gran cantidad de galactosa y galactosamina, ácido galacturónico y metilpentosa. La estimulación sexual determina que se libera la secreción, la cual constituye la porción principal del líquido preseminal.

**Pene:**

Consiste principalmente de masas dorsales de tejido eréctil (cuerpos cavernosos) y una masa ventral del mismo tejido (cuerpo esponjoso) en el que está incluido el segmento esponjoso de la uretra. Una capa fibroelástica densa, la túnica albugínea, enlaza los tres cuerpos y forma una capsula alrededor de cada uno. Los cuerpos cavernosos contienen una abundancia de espacios vasculares amplios de forma irregular que están revestidos por un epitelio plano simple. Estos espacios están rodeados por una capa delgada de músculo liso que forma trabéculas dentro de la túnica albugínea que interconectan y entrecruzan el cuerpo cavernoso.