



Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado

Decanato de Cs. Veterinarias

Área de Anatomía Microscópica y Embriología Veterinarias.



GUÍA DIDACTICA DE SISTEMA URINARIO

Datos de la Unidad Curricular	
Nombre Autor de la Guía:	Celeste A. Flores Solano
Asignatura:	Anatomía Microscópica
Código:	MEV1605
Teléfono de oficina:	0251-2592458
Correo de Electrónico:	caf06@hotmail.com
Elaboración:	Octubre 2017

Introducción

El sistema urinario es el encargado de eliminar diversos residuos del metabolismo, mediante la producción de orina. Además está encargado del equilibrio hídrico y mantener una adecuada presión arterial en de los individuos. **LA UNIDAD ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DEL RIÑÓN ES LA NEFRONA.** La estructura de la nefrona es estudia desde el punto de vista histológico para luego conocer su funcionamiento, lo cual es esencial para garantizar un buen desempeño como clínico, al momento del diagnóstico y tratamiento con el propósito de solucionar patologías del Sistema Urinario.

Objetivos General de Aprendizaje

Al finalizar el tema usted será capaz de diferenciar la estructura histológica de los órganos que integran el sistema urinario en las diferentes especies domésticas y las funciones que cumplen para la formación y conducción de la orina.

Objetivos Específicos de Aprendizaje

Para el cumplir con el objetivo general, usted debe ser capaz de:

- Describir las características histológicas del riñón.
- Identificar los componentes del túbulo urinífero
- Definir a la nefrona como unidad funcional del riñón.
- Describir las partes de la nefrona
- Describir las vías urinarias excretoras

Contenido

- 1) Componente del sistema urinario
- 2) Función del sistema urinario

- 3) Estructura anatómica Macroscópica del riñón.
- 4) Clasificación del riñón de acuerdo a las características macroscópicas
 - a) Riñón Unipiramidal
 - b) Riñón Multipiramidal
- 5) Descripción del riñón como órgano parenquimatoso.
 - a) Estroma
 - b) Parenquima
- 6) Componentes y estructura histológica del tubo urinifero
 - a) Nefrona
 - i) Corpúsculo renal.
 - (1) Glomérulo
 - (2) Cápsula glomerular
 - ii) Túbulos proximales (Contorneados y rectos)
 - iii) Túbulos delgados (asa de Henle)
 - iv) Túbulos distales (Contorneados y rectos)
 - b) Túbulos colectores
- 7) Sistema Porta
- 8) Vía urinarias excretoras
 - a) Cálices menor y mayor.
 - b) Pelvis renal.
 - c) Uréteres.
 - d) Vejiga Urinaria.

Infografía

- 1) JUNQUEIRA, L, CARNEIRO, J. 1998. Histología Básica. 9a. Ed. McGraw-Hill. Caracas. 2) DELLMANN D. & BROWN, E. 1998. Histología Veterinaria. Williams & Wilkins, 5ta. Ed. Pennsylvania. EE.UU.
- 2) BACHA W. & BACHA, L. 2000. Atlas Color de Histología Veterinaria, 2da. Ed. Intermédica. Argentina. 4) GARTNER L. & HIATT J. 2002. Texto Atlas de Histología. 2da. Ed. McGraw-Hill. Caracas. 5) CARLSON, B. 1990. Embriología Básica de Patten. 5ta. Ed. Interamericana

Conocimientos Previos

Con el propósito de tener el mayor de los éxitos en el cumplimiento de los objetivos, es necesario que conozca los siguientes puntos. De no ser así, haga un pequeño repaso para iniciarse en el tema.

1. ¿Qué es pH?
2. ¿Que son las microvellosidades?
3. ¿Qué es un epitelio?
4. ¿Cuáles son los tipos de epitelio?
5. ¿Cuáles son las tunicas que forman parte de un órgano tubular?
6. ¿Cuáles son los órganos que formen parte del sistema urinario?

Desarrollo de Contenido

1.-COMPONENTES DEL SISTEMA URINARIO

El aparato urinario está compuesto por los riñones, que son los encargados de producir orina, los uréteres, que conducen la orina hasta la vejiga urinaria, que almacena temporalmente la orina y finalmente la uretra que comunica al sistema con el exterior, además, de evacuar el contenido vesical.

2.- DEL SISTEMA URINARIO

Dentro de las funciones del sistema urinario están la de eliminar los productos de desecho así como está encargado de conservar o excretar el agua y electrolitos de acuerdo a las necesidades fisiológicas y de esta manera regular y mantener el líquido extracelular, además, los riñones son los encargados de mantener el equilibrio ácido-base al excretar y reabsorber hidrogeniones (H⁺) o bicarbonato para mantener un pH adecuado en los tejidos para un buen funcionamiento.

Los riñones cumplen actividades endocrinas al de producir renina, la cual es transformada, por acción enzimática, a angiotensinogeno, que al entrar en contacto con algunos vasos sanguíneos pasa a angiotensina I en el torrente sanguíneo. Posteriormente este pasa a angiotencina II que es un elemento importante en la regulación de la presión sanguínea. Por otro lado el riñón también produce eritropoyetina que actúa sobre la médula ósea para aumentar la producción de eritrocitos.

4.-ESTRUCTURA MACROSCÓPICA DEL RIÑÓN

Macroscópicamente el riñón de acuerdo a la especie puede presentar diferentes formas, en el caso de los caninos y felinos es en forma de habichuela, en equinos en forma de corazón y totalmente festoneado. Al realizar un corte transversal los riñones esta constituido por los lóbulos renales, **denominadas pirámides renales**, existen especies (caninos, felinos y equinos) que poseen un solo lóbulo renal y se clasifican como riñones unipiramidales, mientras que las especies (bovinos y cerdos) poseen riñones con múltiples lóbulos se clasifican como multipiramidales. En el caso de los bovinos las lobulaciones se observan externamente, debido a que la corteza esta segmentada.



Riñón de bovino, observe que en la parte externa se visualizan las múltiples lobulaciones renales



Riñón de cerdo, las líneas negras delimitan un de las lobulaciones renales o pirámides renales

5.--RIÑÓN COMO ÓRGANO PARENQUIMATOSO

El riñón es un órgano parenquimatoso y recuerde que este tipo de órganos son órganos macizos y como tal presentan estroma y un parénquima. En el caso del riñón el estroma

está representado por la cápsula, hilio y tejido conectivo intersticial, mientras que el parénquima está conformado por diferentes estructuras que conforman la unidad estructural y funcional del riñón que es **la nefrona**.

a) Estroma:

La cápsula: construida por tejido conectivo denso y en ella se observan fibras musculares lisas las cuales ayudan a soportar los cambios de presión que sufren los riñones por aumento de volumen sanguíneo.

El hilio: es un engrosamiento de la cápsula y a través de ella entra la arteria renal y salen la vena renal y el uréter.

El tejido conectivo intersticial: es muy delgado conformado por fibras reticulares, además de encontrar miofibroblastos, mastocitos, etc. Este tejido tiene como función servir como soporte para las estructuras que forman parte del parénquima.

b) Parénquima Renal:

El parénquima del riñón se distribuye de manera heterogénea, por lo tanto se observa una corteza y una médula.

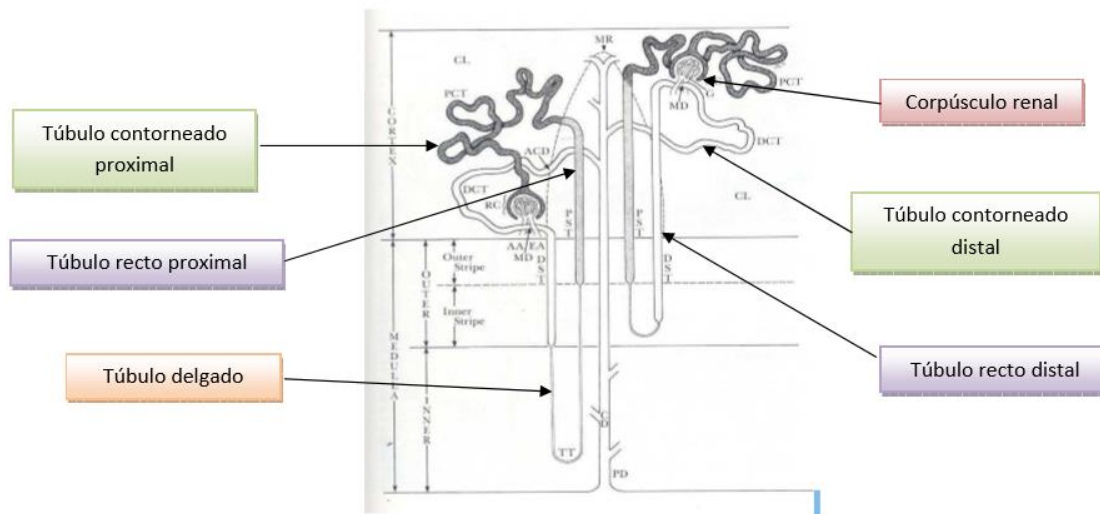
La corteza tiene dos sub divisiones básicas, el laberinto cortical y los rayos medulares. El laberinto cortical está conformado por un componente tubular tortuoso y la porción dilatada de la nefrona (corpúsculo renal). Los Rayos medulares están conformados por túbulos rectos alineados perpendicularmente a la superficie del riñón. Estos dos componentes, un rayo medular rodeado por el laberinto cortical, conforman una estructura microscópica denominada **Lobulillo renal**.

En el parénquima se encuentra el tubo urinífero.

6.-COMPONENTES DEL TUBO URINÍFERO

El tubo urinífero está constituido por la nefrona, unidad estructural funcional del riñón y los túbulos colectores que se encargan de colectar la orina de varias nefronas.

a) La nefrona: es la unidad estructural y funcional del riñón. En ella ocurre la formación de la orina; está constituida por el corpúsculo renal, túbulo contorneado proximal, túbulo recto proximal, túbulo delgado, túbulo recto distal y el túbulo contorneado distal, cada uno de ellos con las características histológicas propias que le permiten cumplir con su función.



Vamos a describir la constitución histológica de cada uno de los componentes de la nefrona.

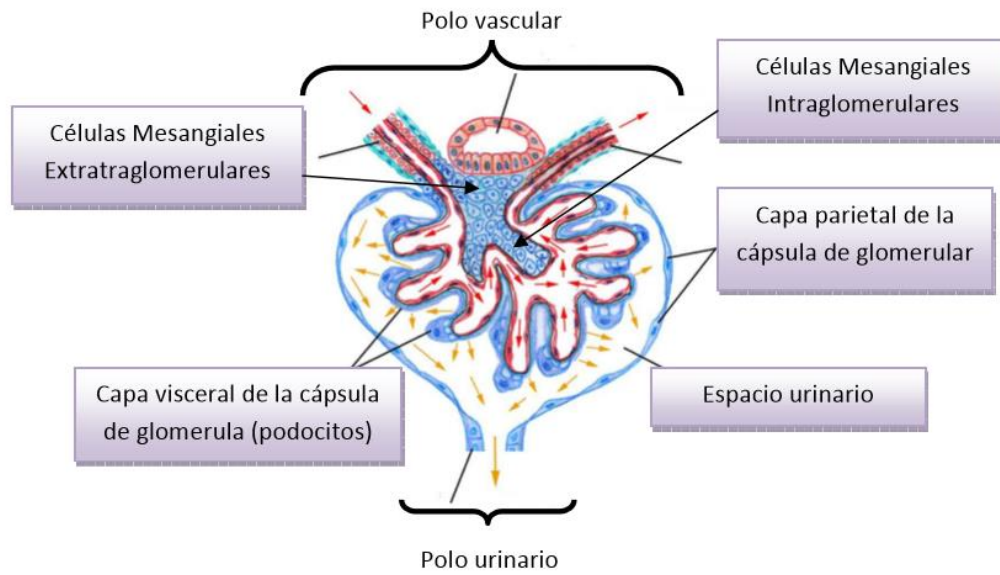
i) Corpúsculo renal: Es la porción más dilatada de la nefrona, posee un polo vascular por donde entran y salen las estructuras vasculares (arteriola aferente y arteriola eferente) y el lado opuesto es el polo urinario en donde se continúa con la siguiente porción de la nefrona.

El corpúsculo renal está constituido por el glomérulo y la cápsula glomerular.

1.-El glomérulo: que es el ovillo capilar u ovillo capilar conformadas por múltiples asa, esta se encuentra rodeado por la capsula renal. **Otro elemento que podemos encontrar en el glomérulo es el mesangio:** es un tejido ubicado entre los capilares, conformadas por dos grupos celulares: una parte de este ubicada dentro del glomérulo, por lo que se denominan células mesangiales intraglomerular y las que se encuentran fuera del glomérulo que reciben el nombre de células mesangiales extraglomerulares.

2.-Cápsula glomerular: es una estructura bilaminar y posee una capa parietal y una capa visceral, entre ellas queda un espacio denominado espacio urinario. La capa parietal está constituida por un epitelio plano simple y la capa visceral está constituida por una célula especializada denominada **podocito**.

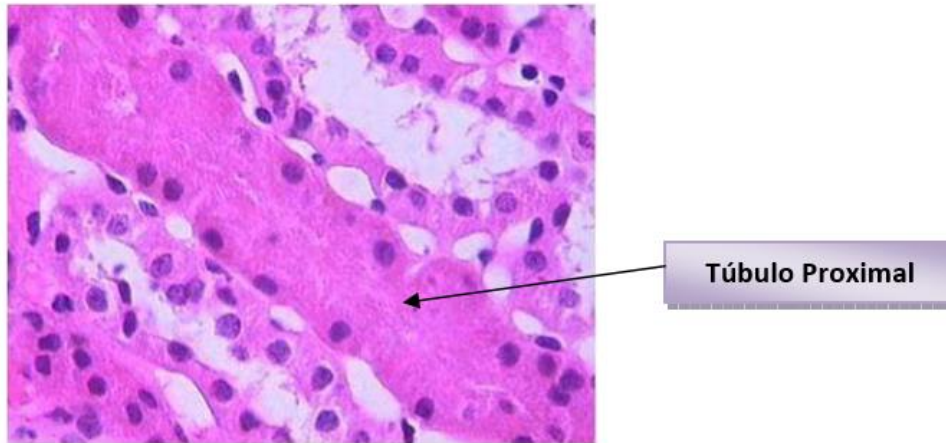
Los podocitos: son células irregulares que poseen abundantes prolongaciones citoplasmáticas que se ubican alrededor de los capilares y de esta forma participa como barrera de filtración para formar el líquido tubular, que posteriormente conformara la orina. Entre la capa visceral y parietal queda un espacio denominado espacio urinario.



Por otro lado, una de las funciones que cumple el riñón es la filtración de la sangre para la eliminación de los productos de desecho y esta función se realiza a través del aparato de filtración que se encuentra a nivel del corpúsculo renal.

ii. Túbulos proximales: No olvide que en la nefrona existe un túbulo contorneado proximal, seguido del túbulo recto proximal, sin embargo la constitución histológica de ambos es igual y por esta razón solo se hace referencia a túbulos proximales.

Los túbulos proximales histológicamente se caracterizan por estar revestidos por un epitelio cúbico simple con microvellosidades, los límites intercelulares en los cortes histológicos de rutina no son visibles y la luz del túbulo es muy pequeña, debido a la presencia de abundantes microvellosidades que reciben el nombre de **ribete en cepillo**.

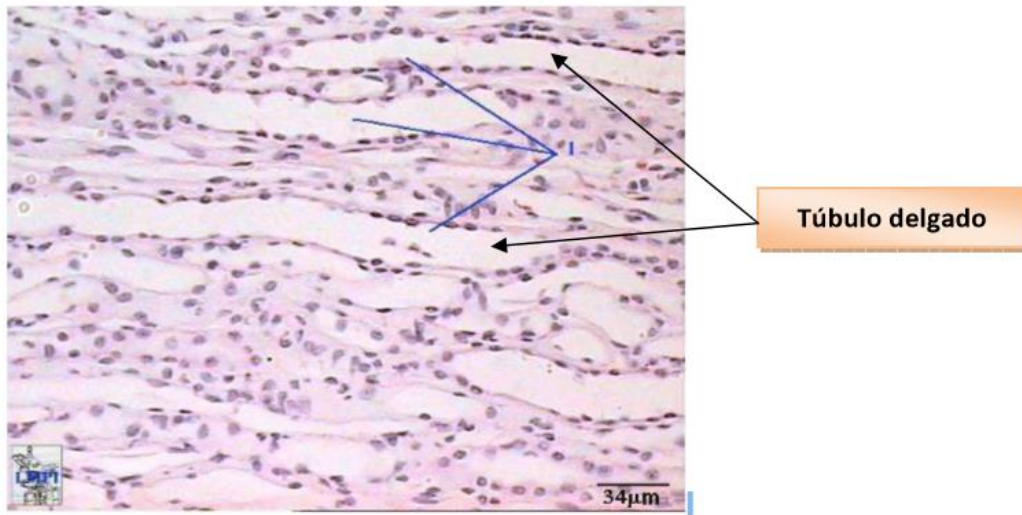


iii.-Túbulos Delgados:

Los túbulos delgados también reciben el nombre de asa de Henle y tiene una porción ascendente y descendente, los túbulos delgados se encuentran a nivel medular y se caracteriza histológicamente por presentar un epitelio plano simple en donde se encuentran cuatro tipos de células que pueden ser identificados por microscopia electrónica:

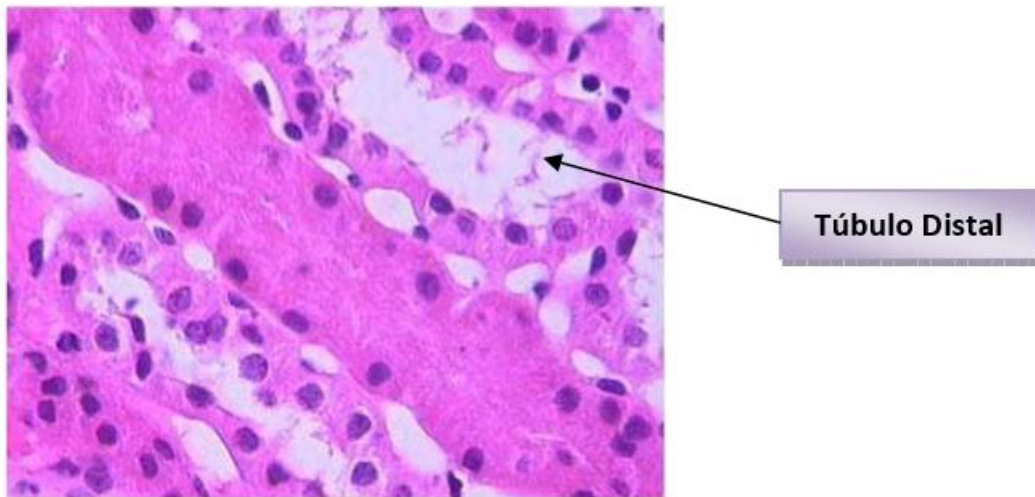
1. Células tipo I: son las más abundantes encontrándose en el asa descendente y ascendente de el asa de Henle, y posee muy pocos orgánulos citoplasmáticos.
2. Células tipo II: se encuentran en el asa descendente y esta se caracteriza por presentar abundantes orgánulos y microvellosidades.
3. Células tipo III: se encuentran en el asa descendente y esta se caracteriza por presentar abundantes orgánulos y microvellosidades.
4. Células tipo IV: se encuentran en la curvatura de la nefrona.

Es de hacer notar, que en los preparados de rutina no se pueden diferenciar ninguno de estos tipos células. Por lo tanto en las prácticas de laboratorio solo describiremos que se caracteriza por tener un epitelio plano simple, los núcleos de las células son ovoides y tienden a protruir hacia la luz del túbulo.



iv. Túbulos Distales: Al igual que los túbulos proximales, los túbulos distales poseen una porción recta y una contorneada, sin embargo las características histológicas para cada porción son similares por lo tanto la describiremos como una sola. Pero no deje de recordar que existe un túbulo recto distal y un túbulo contorneado distal.

Los túbulos distales histológicamente se caracterizan por presentar un epitelio cúbico simple sin poder diferenciar los límites intercelulares, el elemento que ayuda a diferenciarlos de los túbulos proximales es, que no presenta microvellosidades en su superficie apical y esto causa que la luz de los túbulos distales sea más amplia.



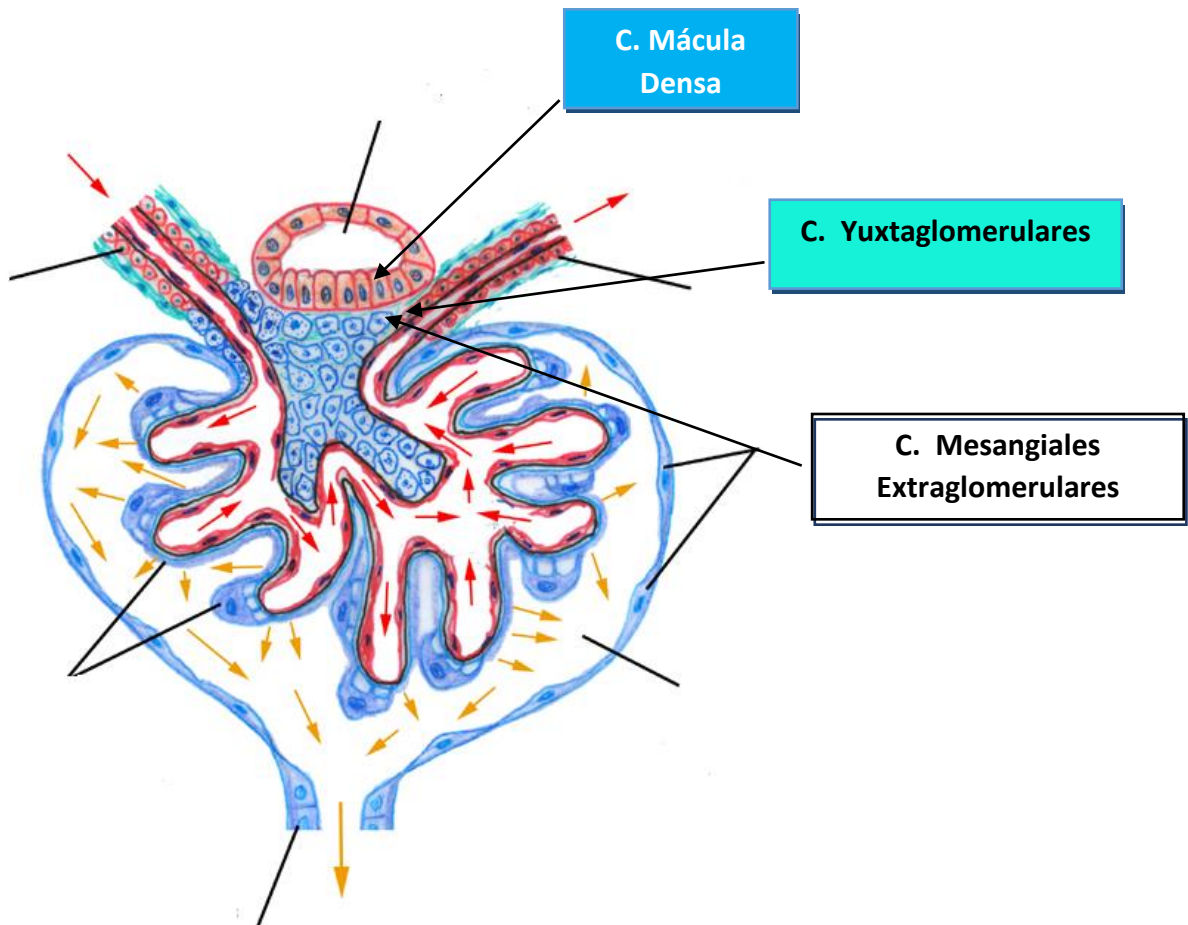
APARATO YUXTAGLOMERULAR:

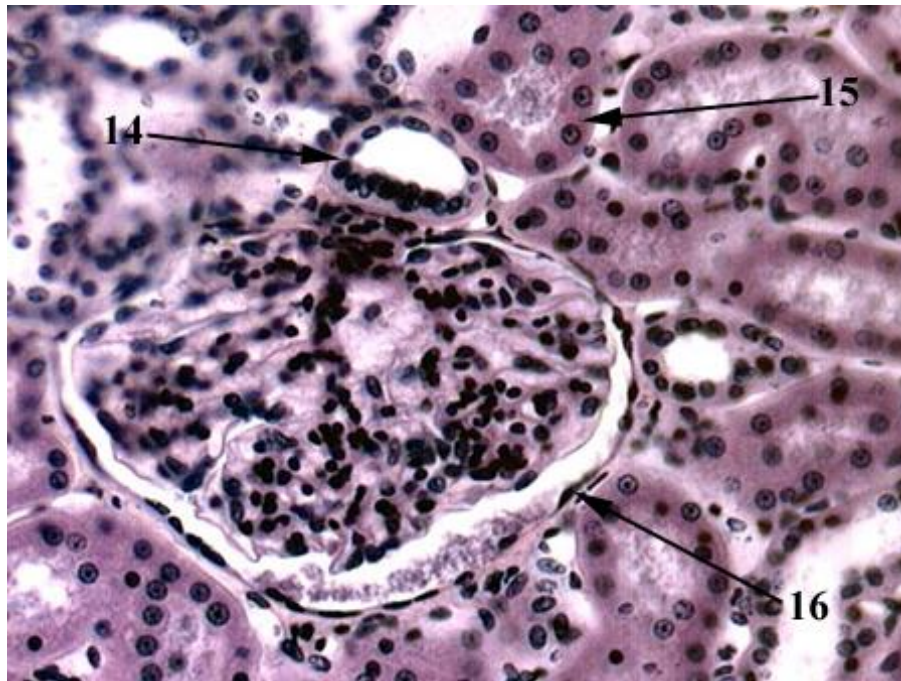
El aparato Juxtaglomerular, está ubicado en el polo vascular del glomérulo y está conformado por los siguientes elementos:

A.- Mácula densa: Son células altas, estrechas y apiladas, con núcleos de ubicación central, que a causa de la estrechez de las células se tiñen intensamente, lo que hace que al observarlas en el microscopio en los cortes histológicos, se visualiza como una mancha densa, de allí su nombre. Corresponden a células modificadas del túbulo recto distal modificadas.

B.-Células Juxtaglomerulares: son células de musculo liso modificada, localizadas en la túnica media de la arteriola aferente, los núcleos de estas células son redondeados, y en ella se encuentran gránulos de enzimas proteolíticas (renina).

C.- Celulas mesangiales extraglomerulares: Ubicadas entre los dos tipos celulares anteriores.





14.-Mácula densa

EL APARATO DE FILTRACIÓN ESTÁ CONSTITUIDO POR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

A.-Endotelio de los capilares: las características de estas células endoteliales, es que presentan fenestraciones, las cuales son muy irregulares y más abundantes que en otros capilares.

B.-. Membrana Basal: la cual está constituidas por tres elementos

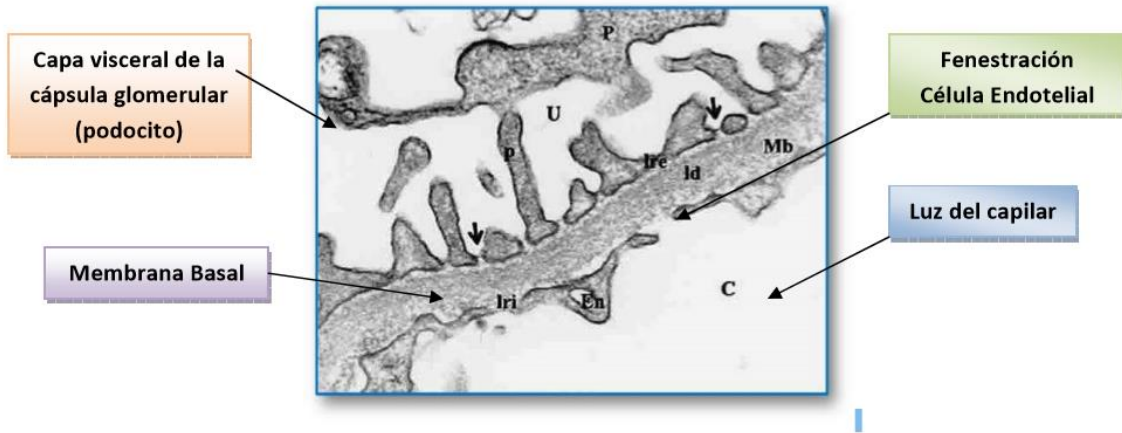
B.1. Lámina rara externa: es la porción de la membrana basal que hace contacto con los podocitos(capa visceral de la cápsula glomerular), esta constuida por glucosaminoglicanos, específicamente por heparan sulfato, lo que le da la característica de tener una carga negativa y de esta manera impedir el paso de sustancias con cargas positivas a través del aparato de filtración.

B.2. Lámina rara interna: es la porción de la membrana basal en donde se encuentran apoyadas las células endoteliales, posee las mismas características que la anterior.

B.3. Lámina densa: está ubicada entre las dos láminas anteriores y está constituida por colágeno tipo IV (fibras reticulares), formando una red la cual actúa como filtro físico para impedir el paso de sustancias de gran tamaño a través del aparato de filtración.

C.-Capa visceral de la cápsula glomerular: esta porción de la membrana basal está conformada por los **podocitos** específicamente sus prolongaciones citoplasmáticas a manera de pies que se interdigitan unas con otras, rodeando al capilar y solo dejan un

espacio muy pequeño entre las prolongaciones citoplasmáticas que recibe el nombre de ranura de filtración, pasando las sustancias filtrada a través de ella hacia el espacio urinario.

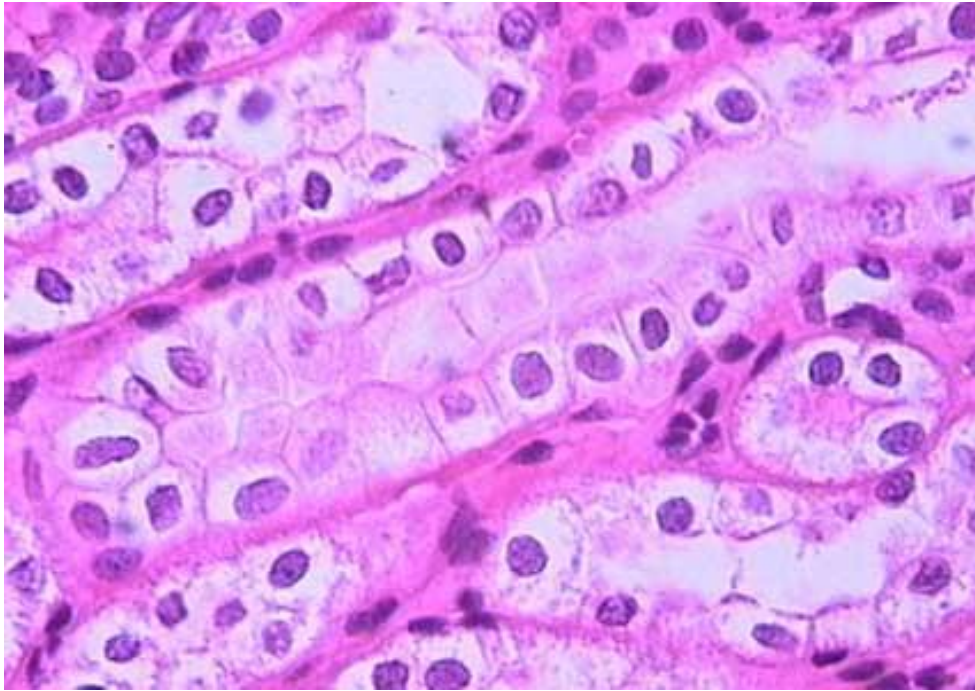


b) Túbulos Colectores: no son parte de la nefrona, histológicamente se caracterizan por poseer un epitelio cúbico simple al cual se le evidencian los límites intercelulares en las preparaciones de rutina. En el epitelio se pueden observar dos tipos celulares, células claras (células del conducto colector) y células oscuras (células intercalares).

Las células claras son células que el citoplasma se tiñe de manera pálida, en la superficie apical presenta un cilio primario, escasas microvellosidades y en la membrana podemos encontrar abundantes canales acuosos (acuaporinas) los cuales son regulados por la acción de la hormona antidiurética.

Por su parte las células oscuras, presentan un citoplasma que se tiñe más intensamente, posee microvellosidades, este tipo celular son más abundantes hacia la papila renal y estas células se encarga se excretar los iones de hidrógeno y bicarbonato.

En cualquiera de los dos tipos celulares a medida que los túbulos colectores se van acercando a la región de la papila renal, el epitelio se va habiendo más alto para ser cilíndrico simple.



7.-INVESTIGAR SISTEMA PORTA RENAL

8.-VÍAS EXCRETORAS

La orina abandona los conductos colectores a nivel de la papila renal, específicamente en el área cribosa, para entrar a una serie de estructuras que no modifican la constitución de la orina, sólo almacenándola y llevándola al exterior, las cuales reciben el nombre vías excretoras.

Las Vías excretoras están conformadas por los cálices menores, cálices mayores, pelvis renal, uréteres, vejiga urinaria y uretra.

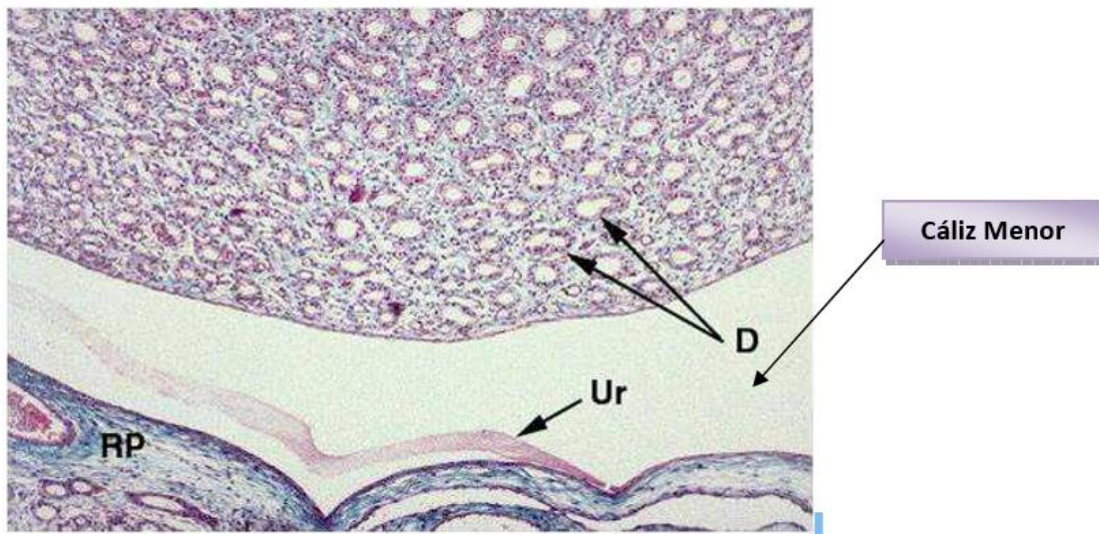
Las vías excretoras son órganos y estructuras tubulares, por lo tanto seguirán el esquema de descripción de los órganos tubulares.

a) Cálices menores, mayores y pelvis renal:

La papila renal desemboca en el cáliz menor y este a su vez sigue hasta un cáliz mayor que se continúa con la pelvis renal donde se abren varios cálices mayores

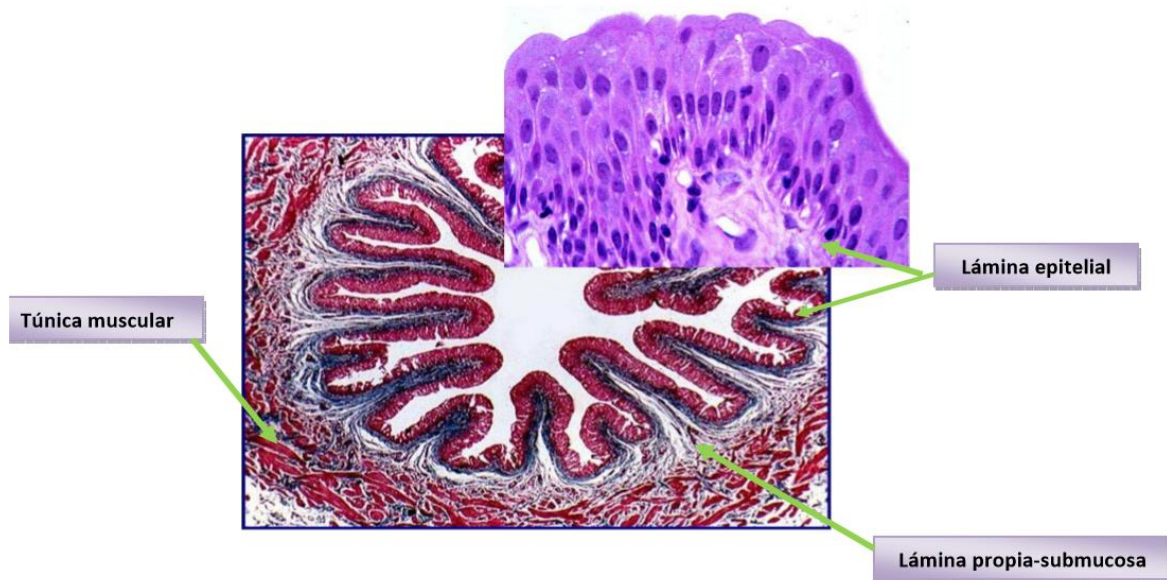
En el caso de estas estructuras, dentro de las características histológica poseen una túnica mucosa donde la lámina epitelial está representada por un epitelio polimorfo, el cual descansa sobre la lámina propia de tejido conectivo fibroelástico que se continúa directamente con la siguiente túnica (túnica sub-mucosa), igualmente conformada por tejido conectivo fibroelástico, por no poseer muscular de la mucosa, a esta región se le denomina lámina propia-submucosa. Seguida a esta se encuentra la túnica muscular la cual está constituida por musculatura lisa y finalmente tenemos a una adventicia.

En el caso de los equinos, en la pelvis renal a nivel de la lámina propia-submucosa se encuentran glándulas túbulo-ascinosas simples ramificadas de secreción mucosa, esto hace que la orina del caballo tenga un aspecto viscoso característico.



b) Uréter

Conducen la orina desde la pelvis renal hasta la vejiga urinaria. La Túnica mucosa, se caracteriza por presentar abundante pliegues lo que causa que la luz del órgano sea muy irregular, este órgano presenta una lámina epitelial constituida por un epitelio polimorfo, seguido de una lámina propia de tejido conectivo fibroelástico, que se continua directamente con la siguiente túnica por estar ausente la muscular de la mucosa. La sub mucosa, está constituida por tejido conectivo fibroelástico, lo que le permite a este órgano tener cierta resistencia a la distención, mientras que la túnica muscular la cual está constituida por fibras musculares lisas, las cuales están conformando dos capas, una circular interna y una longitudinal externa y finalmente una adventicia, la cual corresponde a la capa más externa y está constituido pos tejido conectivo laxo.



c) **Uretra:** será estudiada junto con sistema reproductor de la hembra y macho.

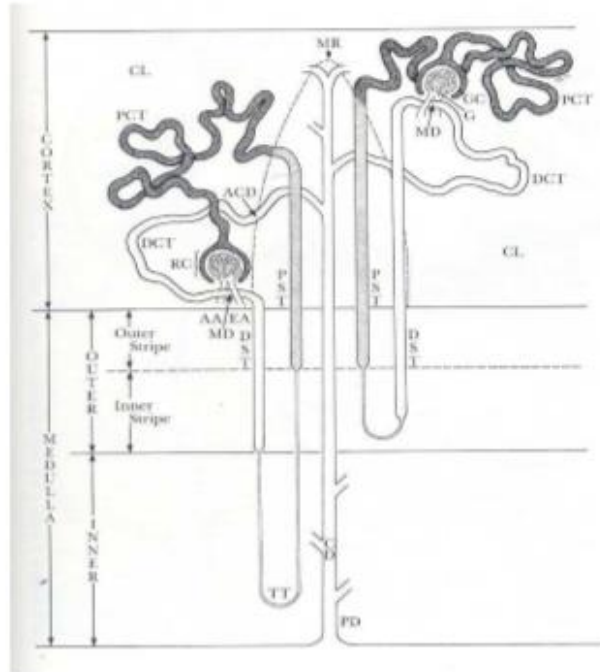
d) **Vejiga Urinaria:** almacena la orina y está constituida por la Túnica mucosa, se caracteriza por presentar abundante pliegues, este órgano presenta una lámina epitelial constituida por un epitelio polimorfo, seguido de una lámina propia de tejido conectivo fibroelástico, que se continua con la muscular de la mucosa constituida por musculatura lisa, seguida de la túnica sub mucosa, está constituida por tejido conectivo fibroelástico, lo que le permite a este órgano tener cierta resistencia a la distensión, mientras que la túnica muscular es la túnica más desarrollada, la cual está constituida por fibras musculares lisas, presenta dos capas, una circular interna y una longitudinal externa y finalmente una adventicia, la cual corresponde a la capa más externa y está constituido pos tejido conectivo laxo.

Referencias

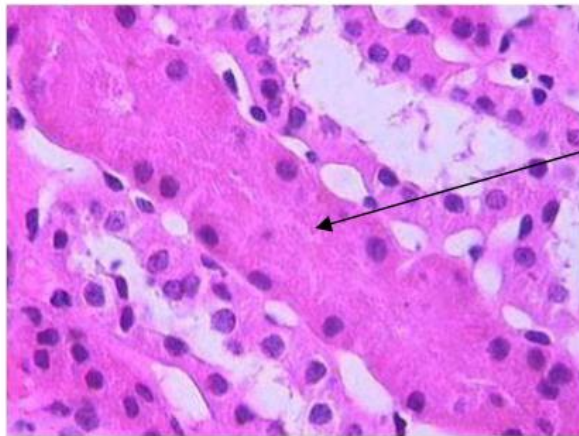
1. JUNQUEIRA, L, CARNEIRO, J. 1998. Histología Básica. 9a. Ed. McGraw-Hill. Caracas. 2.
- DELLMANN D. & BROWN, E. 1998. Histología Veterinaria. Williams & Wilkins, 5ta. Ed. Pennsylvania. EE.UU.
3. BACHA W. & BACHA, L. 2000. Atlas Color de Histología Veterinaria, 2da. Ed. Intermédica. Argentina.
4. GARTNER L. & HIATT J. 2002. Texto Atlas de Histología. 2da. Ed. McGraw-Hill. Caracas.
5. CARLSON, B. 1990. Embriología Básica de Patten. 5ta. Ed. Interamericana México.
6. SADLER, T. W. 1986. Langman Embriología Médica. 5ª Ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires

Autoevaluación

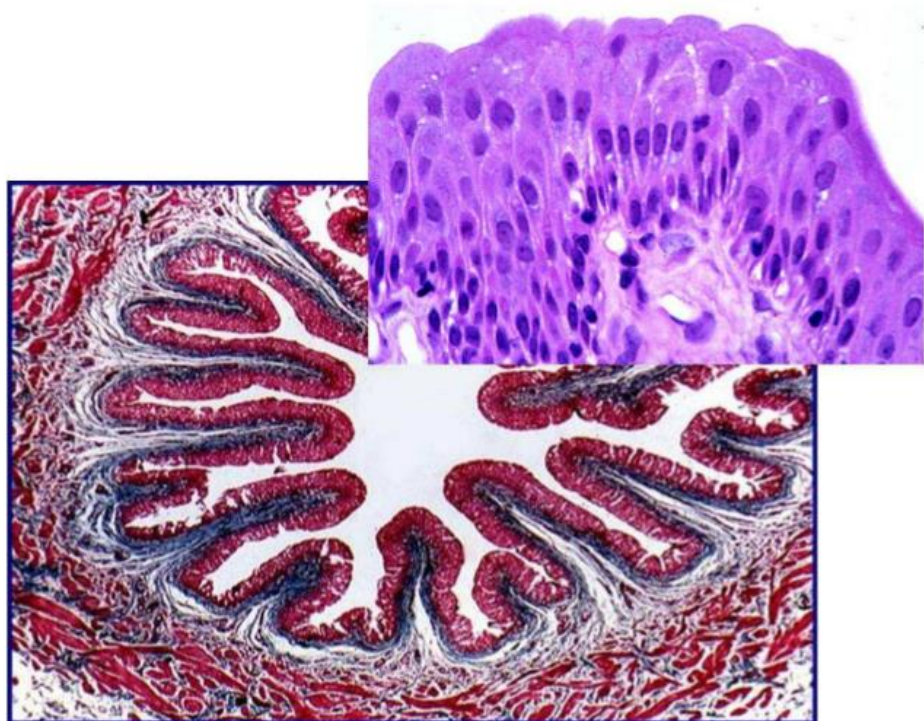
1. ¿En el siguiente diagrama identifique los componentes de la nefrona?



2. Identifique la estructura indicada y mencione cual característica histológica le permitió identificarla.



3. En la siguiente fotografía identifique el órgano e identifique cada una de las tunicas que los componen.



4. Mencione cuales son los componentes del tubo Urinífero.