



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
ZACATECAS  
ÁREA DE CIENCIAS DE LA SALUD

APARATO URINARIO

MVZ Miriam Damián Sandoval

**HISTOLOGÍA**

Sesión 15

# COMPONENTES

El sistema urinario consta de:

- 2 Riñones
- 2 Uréteres
- Vejiga urinaria
- Uretra

# FUNCIONES

- Órgano detoxificador, elimina catabolitos de desecho y sustancias complejas que no se han terminado de metabolizar
- Controlan el equilibrio ácido-base
- Mantienen el volumen extracelular normal gracias a la excreción regulada de agua y electrolitos.
  - Conservar sales, glucosa, proteínas y agua.

# FUNCIONES

- **Producción de orina**

- La orina es transportada por los uréteres a la vejiga para su retención temporal

- Antes de ser excretada a través de la uretra.

  - La uretra femenina no es más que un conducto

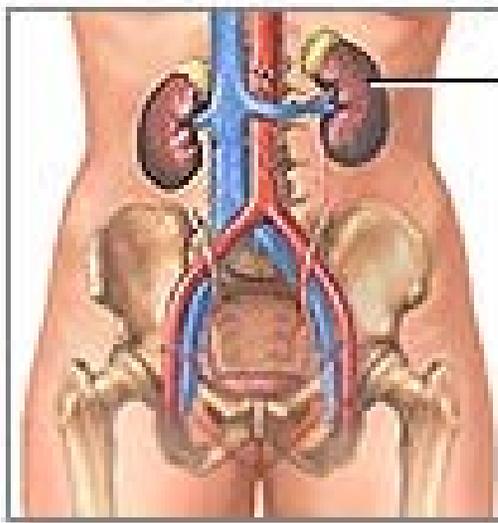
  - En el hombre sirve como vía de eyaculación para el semen

# FUNCIONES

- Los riñones tienen también una **función endocrina**, y liberan dos hormonas
- La **eritropoyetina**, estimula la producción de eritrocitos por la médula ósea
- La **renina**, juega un papel importante en la regulación de la presión sanguínea
- Ayudan en la conversión de la vitamina D en dihidroxicolecalciferol, que al parecer controla el transporte de calcio

# RIÑONES

- Son órganos pares
- Forma de frijol
- Situados en la posición retroperitoneal sobre la pared posterior de la cavidad abdominal
- Miden de 10 a 12 cm. de largo, 5 a 6 cm. de ancho y 3 a 4 cm. de grosor
- Cada riñón presenta una concavidad en su borde mesial
- En el centro hay una hendidura llamada **hilio**, donde suele haber una cantidad variable de tejido adiposo



Riñón

Cálices

Arteria renal

Pelvis renal

Vena renal

Médula

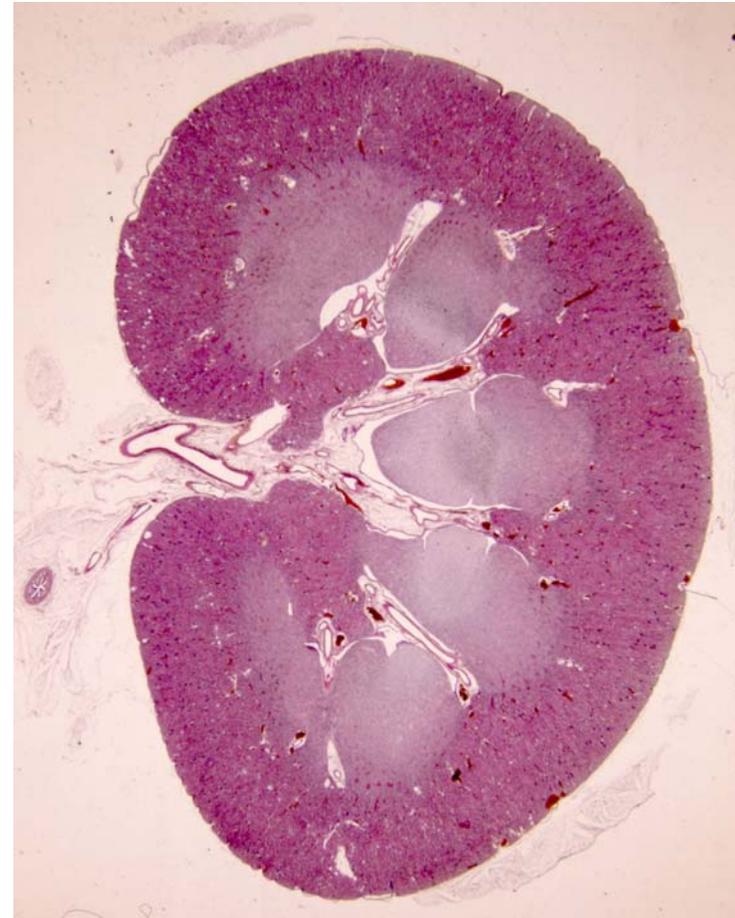
Uréter

Corteza

- El hilio se extiende hasta el **seno renal**, depresión en el interior del órgano que contiene
- Arterias y venas renales
- Y una expansión en forma de embudo del extremo superior del uréter, denominada **pelvis renal**
- La pelvis renal se continúa hacia el riñón por medio de
- Los **cállices mayores**
- Que son la fusión de un número de ramas llamadas **cállices menores**.



- La porción más externa se denomina **corteza**, a simple vista se ve más rojiza que la porción interna
- Porción interna **médula**, constituida por cinco a once subdivisiones cónicas llamadas **pirámides renales**
- Las pirámides tienen una base dirigida a la corteza y una punta denominada **papila renal** hacia la luz de un cáliz menor en la pelvis renal
- La punta de cada papila renal presenta varios orificios, los segmentos terminales de los **túbulos uriníferos**
- Desembocan sobre los cálices menores, los que se adaptan como embudo sobre ellas
- Las papila están cubierta en gran medida de epitelio cilíndrico simple, en tanto que los cálices poseen epitelio de transición.



- Cada pirámide está separada por las **columnas renales**
- La unión de una pirámide medular cónica, con sus columnas renales conforma un **lóbulo renal**
- El riñón del ser humano está integrado por 18 lóbulos
- Cada lóbulo del riñón comprende diversos **lobulillos**
- El lobulillo es una porción pequeña de un órgano que esta separada, por tabiques de tejido conectivo
- Los lobulillos corresponden a áreas del riñón cuyos nefrones drenan en un mismo túbulo colector
- Los **rayos medulares**, son extensiones de tejido medular que se proyectan en la corteza renal de cada pirámide
- En la parte media de cada rayo hay un tubo colector ramificado en el que drenan los nefrones vecinos

Cápsula

Arteria interlobar

Arteria arqueada

Arteria renal

Vena renal

Pelvis renal

Grasa en el seno renal

Uréter

Arteria interlobulillar

Médula (pirámide renal)

Rayo medular

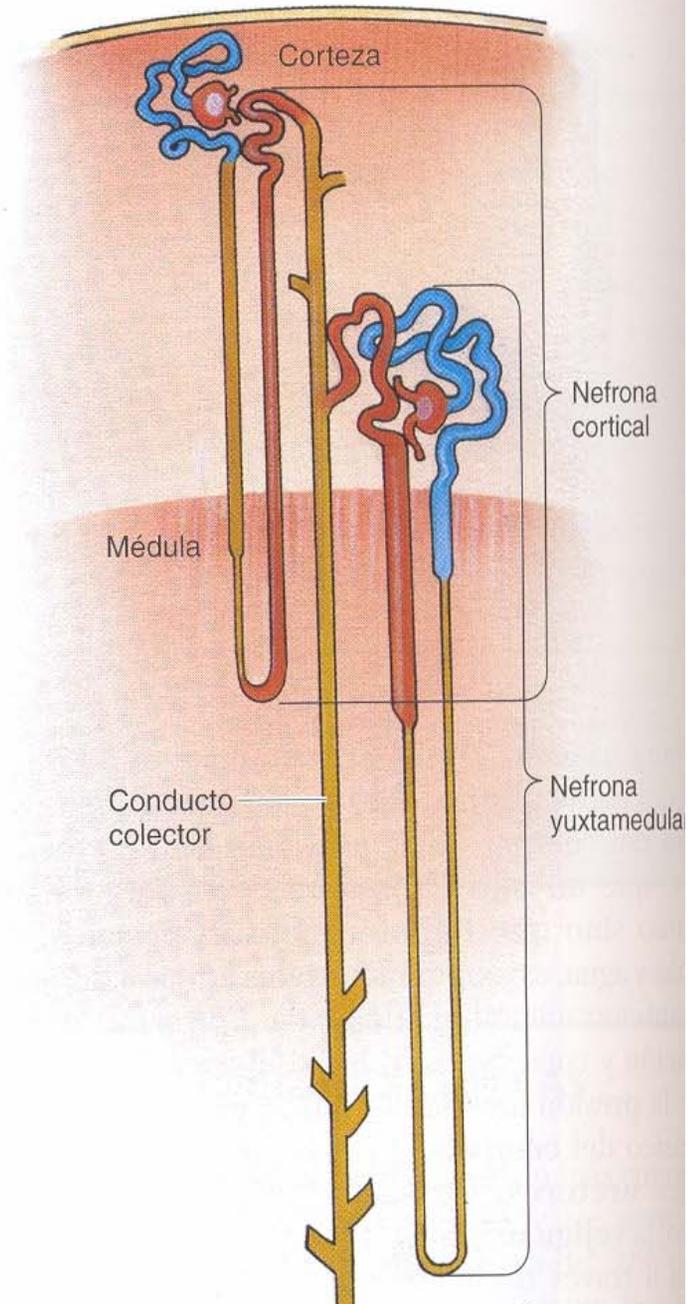
Columna renal

Corteza

Cáliz mayor

Cáliz menor

A



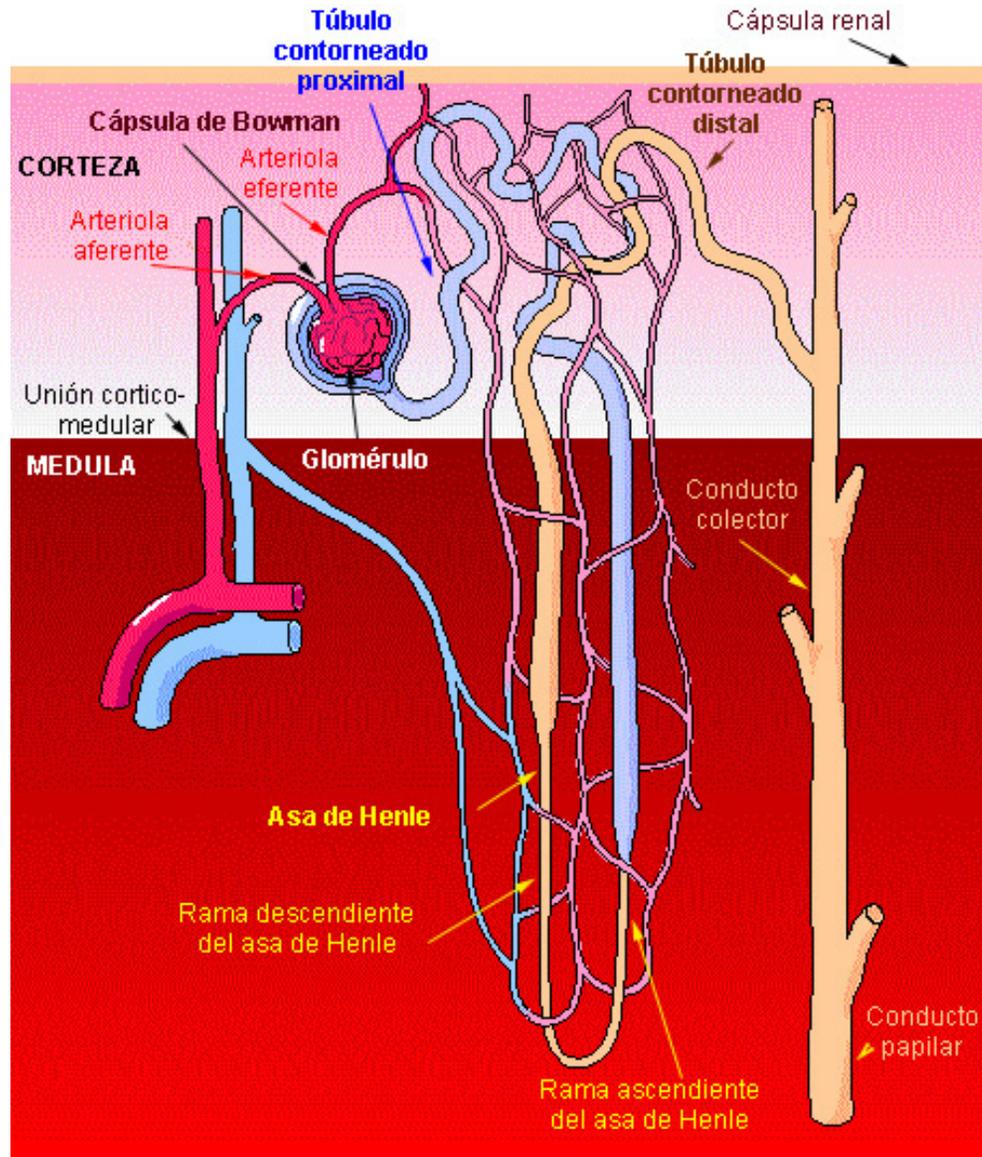
# NEFRONA

- Unidad estructural y funcional del riñón
- Se calculan dos millones de nefronas en cada riñón
- La nefrona presenta varios segmentos
- Estos segmentos son:
  - **Corpúsculo renal**
  - **Túbulo contorneado proximal**
  - **Asa de Henle**
  - **Y túbulo contorneado distal**
- Cada nefrona se continúa con un **túbulo colector**, que se une a un **conducto colector**

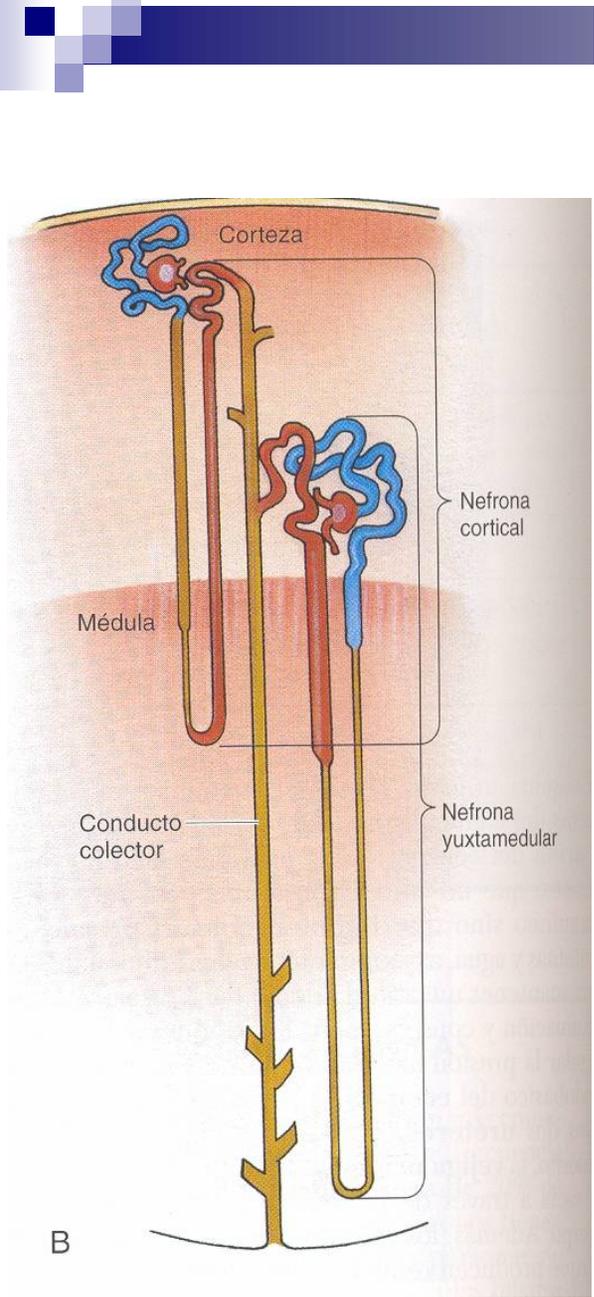
# Datos de la Nefrona

- 1 litro de sangre por minuto
- 125 cc x minuto de filtración glomerular
- 180 litros de filtrado al día
- Resorción de 178 litros al día
- Excreción de 1 cc de orina x minuto
- 1.5 a 2 litros de excreción al día

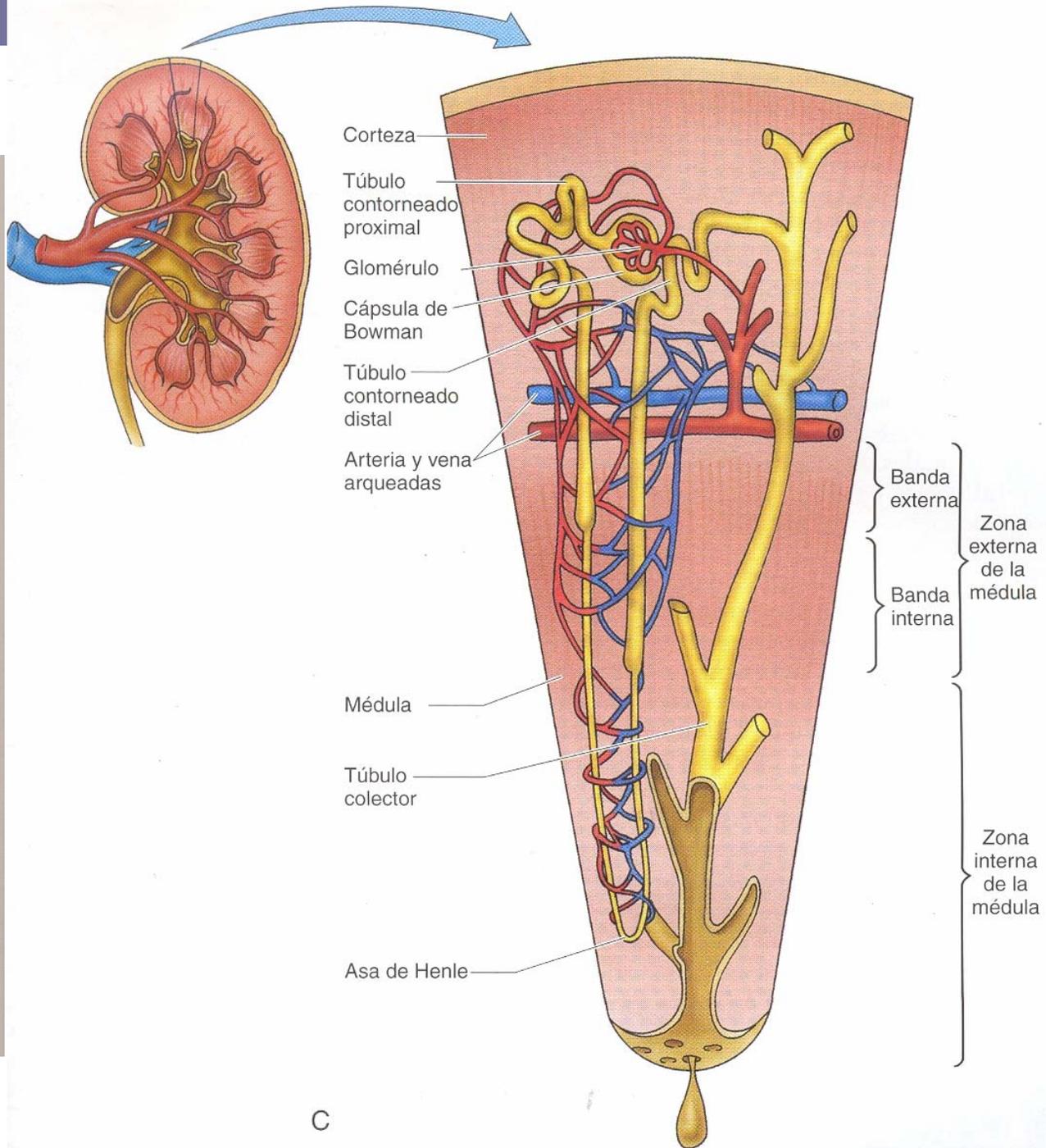
# ESTRUCTURA DE LA NEFRONA



- Los **túbulos uriníferos** son la unión de un nefrona con su túbulo colector y su conducto colector.
- La **corteza** renal contiene los **corpúsculos renales**, los **túbulos contorneados proximales y distales** y una **parte de los túbulos colectores**
- Las **asas de Henle** y la **mayor parte de los conductos colectores** se encuentran en la **médula**.



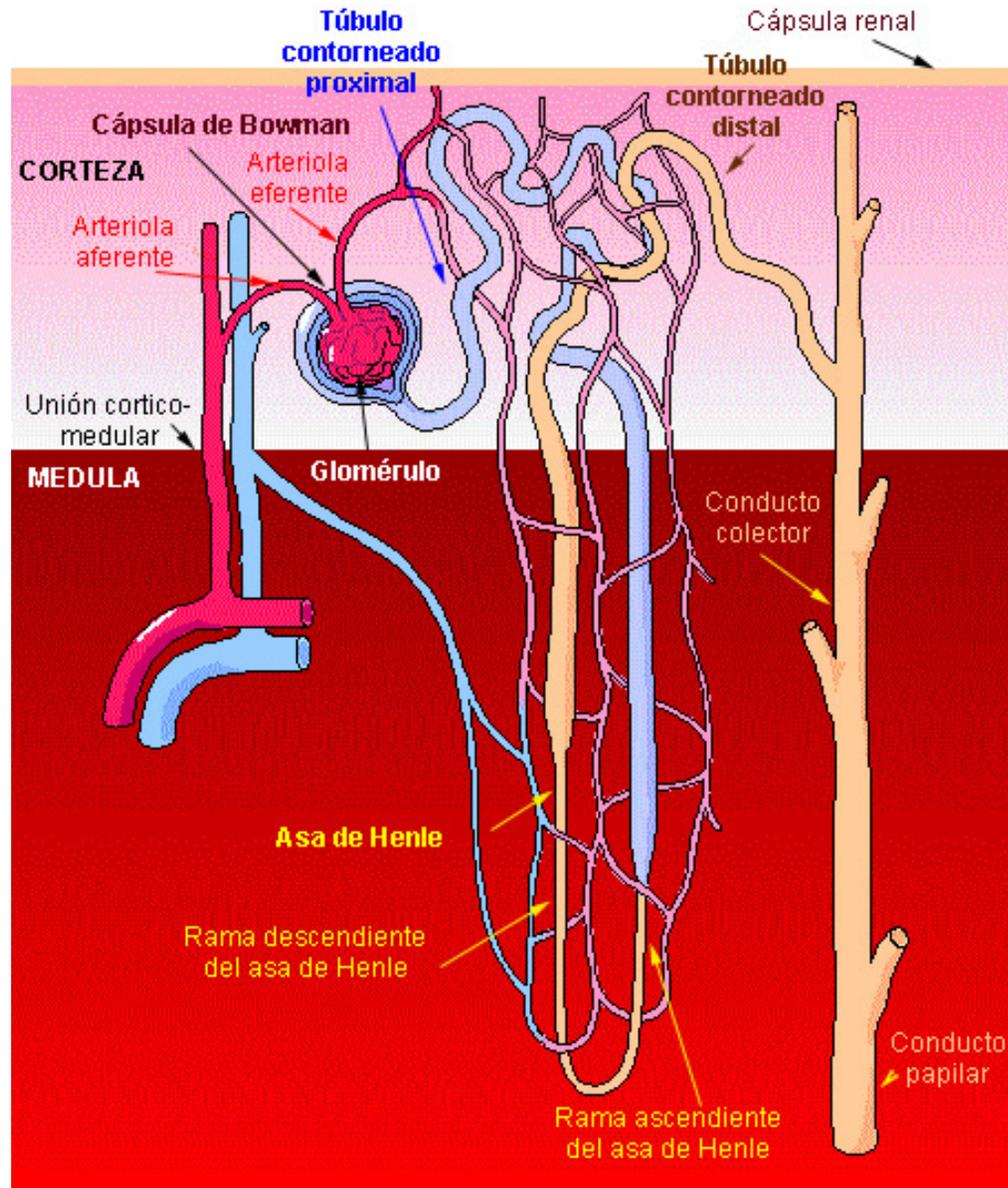
B



C

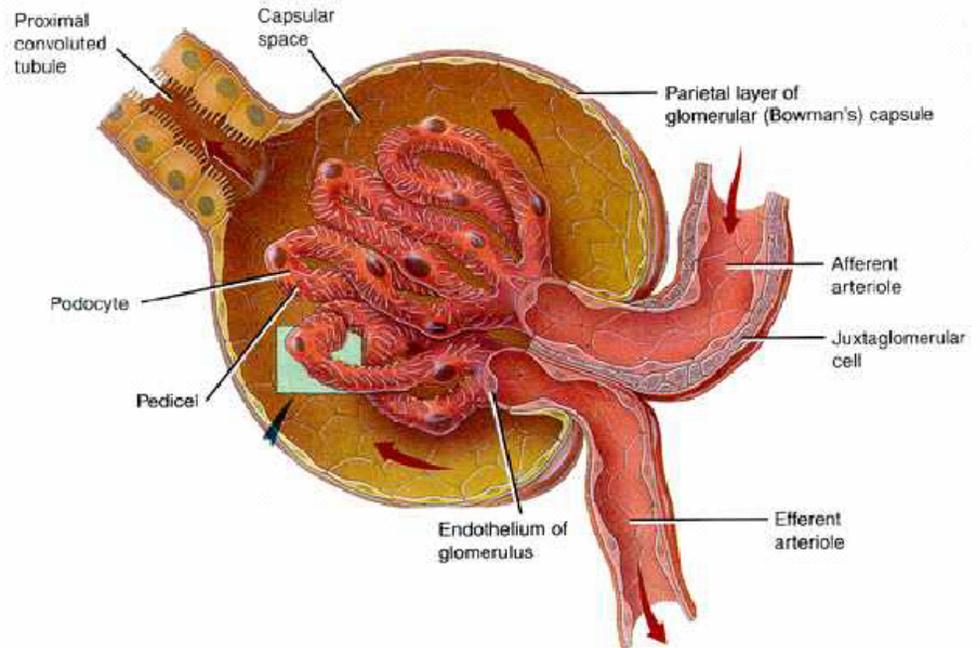
- El **corpúsculo renal** recoge un **ultrafiltrado de sangre**
- Parecido al plasma sanguíneo sin proteínas y que pasa a través de los capilares
- Filtra desechos metabólicos y reabsorbe selectivamente componentes que deben conservarse
- A diversos niveles de la corteza, los **túbulos contorneados distales** de varias nefronas drenan, por medio de **túbulos colectores**, al **conducto colector**
- En los segmentos colectores se reabsorbe agua, lo que concentra la orina
- Los conductos colectores aumentan gradualmente de diámetro y sus terminaciones o **conductos papilares** de Bellini **se abren a los cálices menores de la pelvis renal.**

# ESTRUCTURA DE LA NEFRONA



# CORPUSCULO RENAL

- Glomérulo capilar
  - Endotelio fenestrado
  - Célula mesangial
  - Lámina basal.
- Capa visceral de Bowman
  - Podocitos
- Espacio de Bowman
- Capa parietal de Bowman



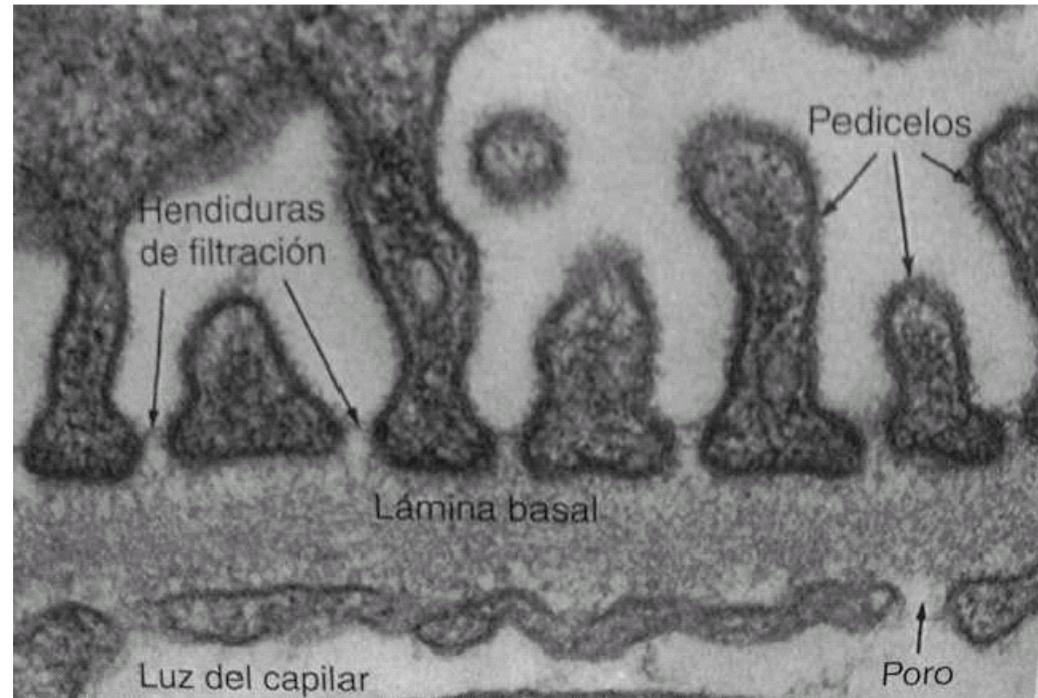
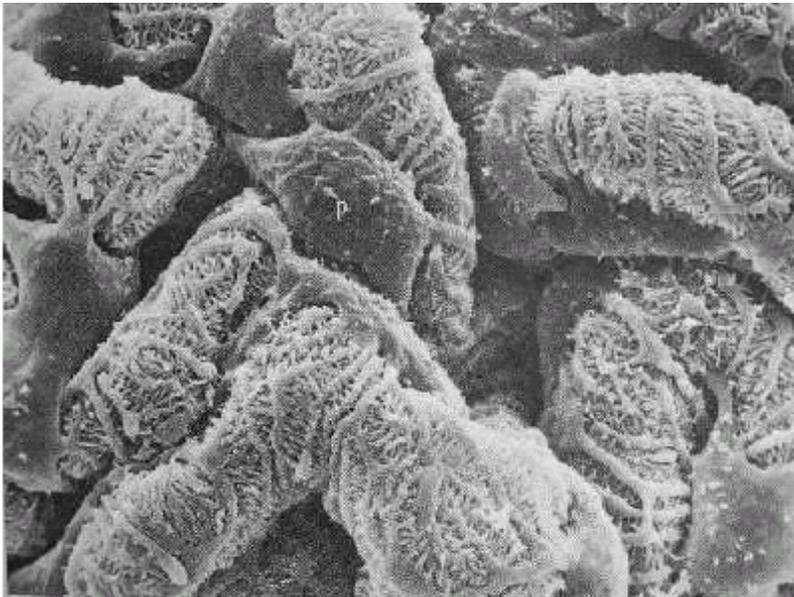
# CORPUSCULO RENAL

- Lecho capilar total
  - Arteriola aferente
    - Células yuxtaglomerulares
  - Arteriola eferente
    - Menos diámetro
    - Mayor presión

# Barrera de filtración

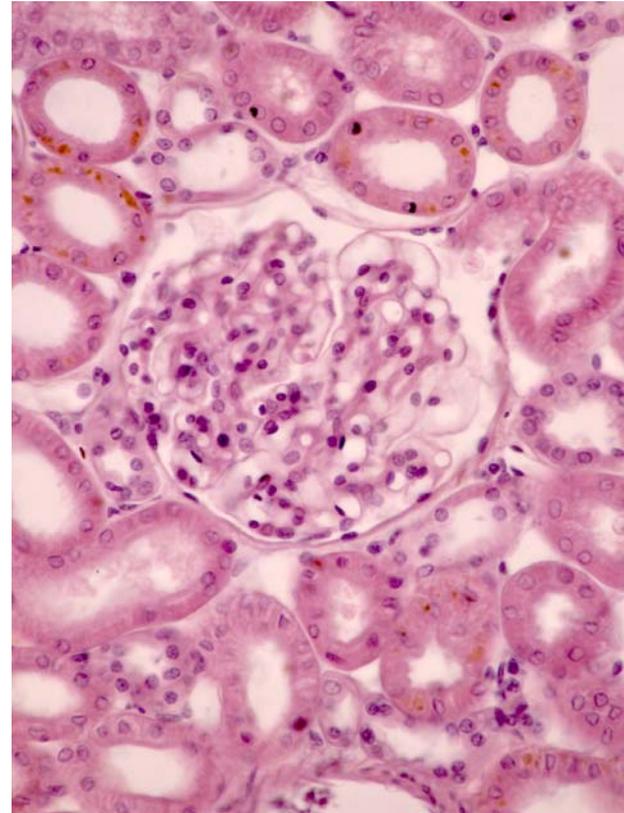
- Pared endotelial
- Lámina basal
- Capa visceral de Bowman o podocítica

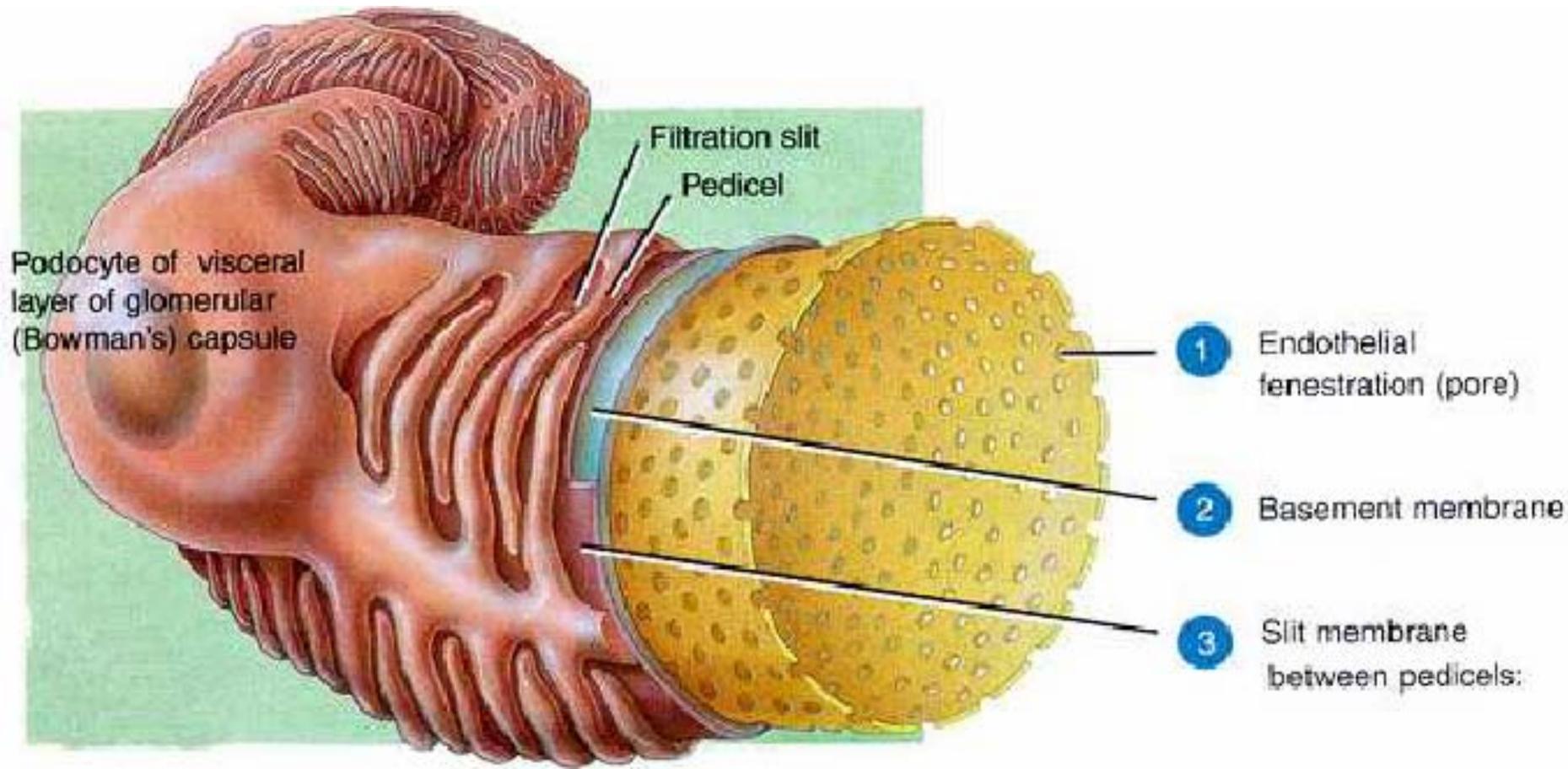
Identifica los pedicelos y hendiduras de filtración en ambas imágenes.



# GLOMÉRULO

- Endotelio fenestrado con poros
  - Poros sin diafragma
    - 70 a 90 nm de diámetro
    - No filtran elementos mayores de 69 kD
- Células mesangiales
  - Sostén
  - Fagocítica
  - Resorben lámina basal
  - Contráctiles
  - Tienen receptores de angiotensina II





*Barrera de filtración glomerular*

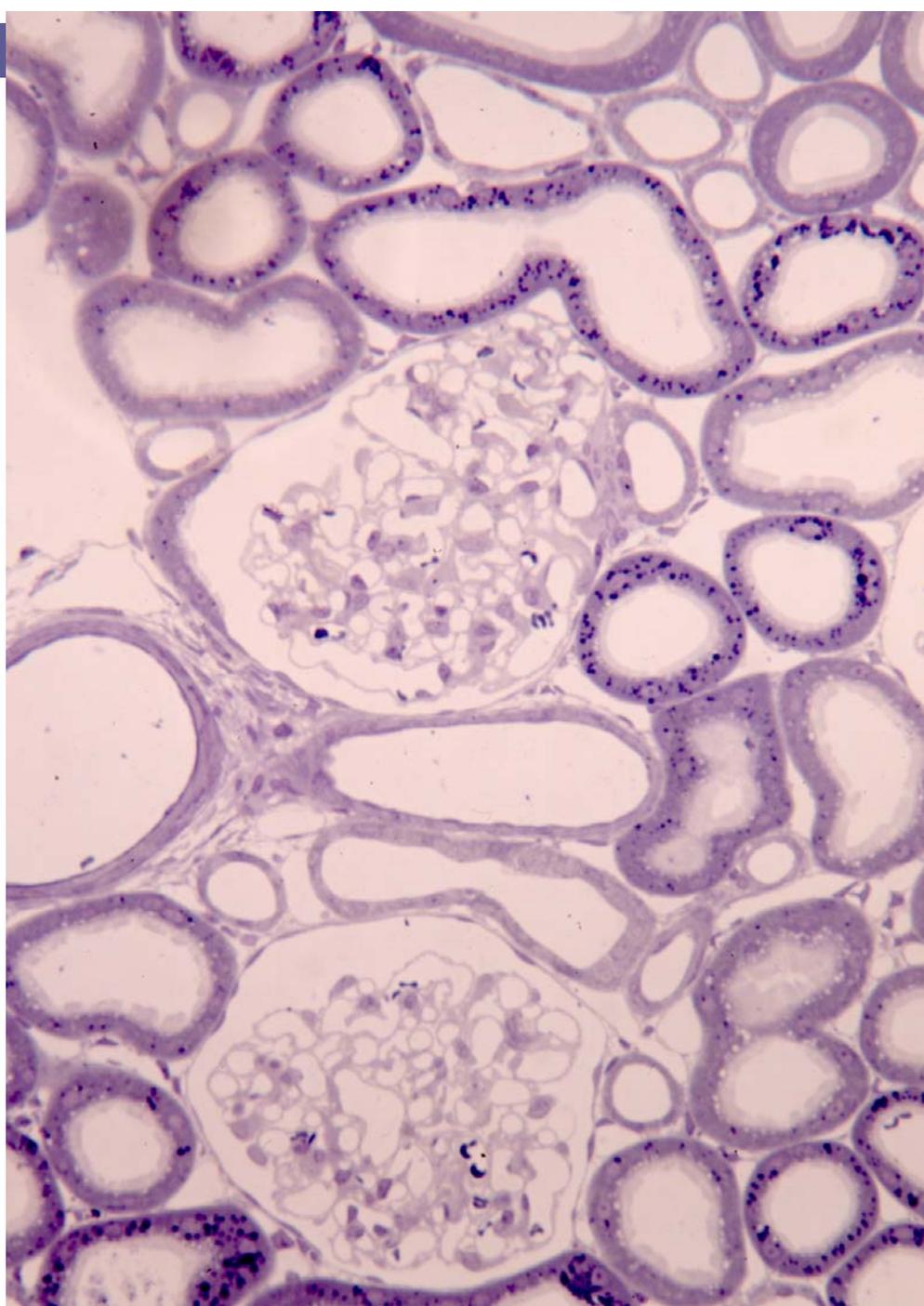
- La **arteriola aferente** se ramifica en capilares que forman una red u ovillo muy complejo
- Que se reúne y forma una **arteriola eferente** capilar
- Al corte transversal, se ven:
  - 1. Endotelio fenestrado
  - 2. La membrana basal y por fuera, entre los pedicelos
  - 3. Las hendiduras de filtración
- Este conjunto constituye la barrera de filtración glomerular
- Cualquier sustancia que deba atravesar por **la barrera de filtración glomerular**
- Primero debe pasar por los poros del endotelio
- Luego por la membrana basal y las ranuras de filtración
- Por último cae al espacio de Bowman.

# TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL

- 60 micras de diámetro x 14 mm de largo
  - Túbulo contorneado o convoluto 7:1
  - Pars rectalis o descendente gruesa de Henle
- Epitelio Cúbico simple bajo o alto.
- Citoplasma granuloso eosinófilo
- Borde estriado desgarrado: m. vellosidades
- Proyecciones laterales intercaladas y entrelazadas
- Luces ocluidas (H/E) con 6 a 8 núcleos.

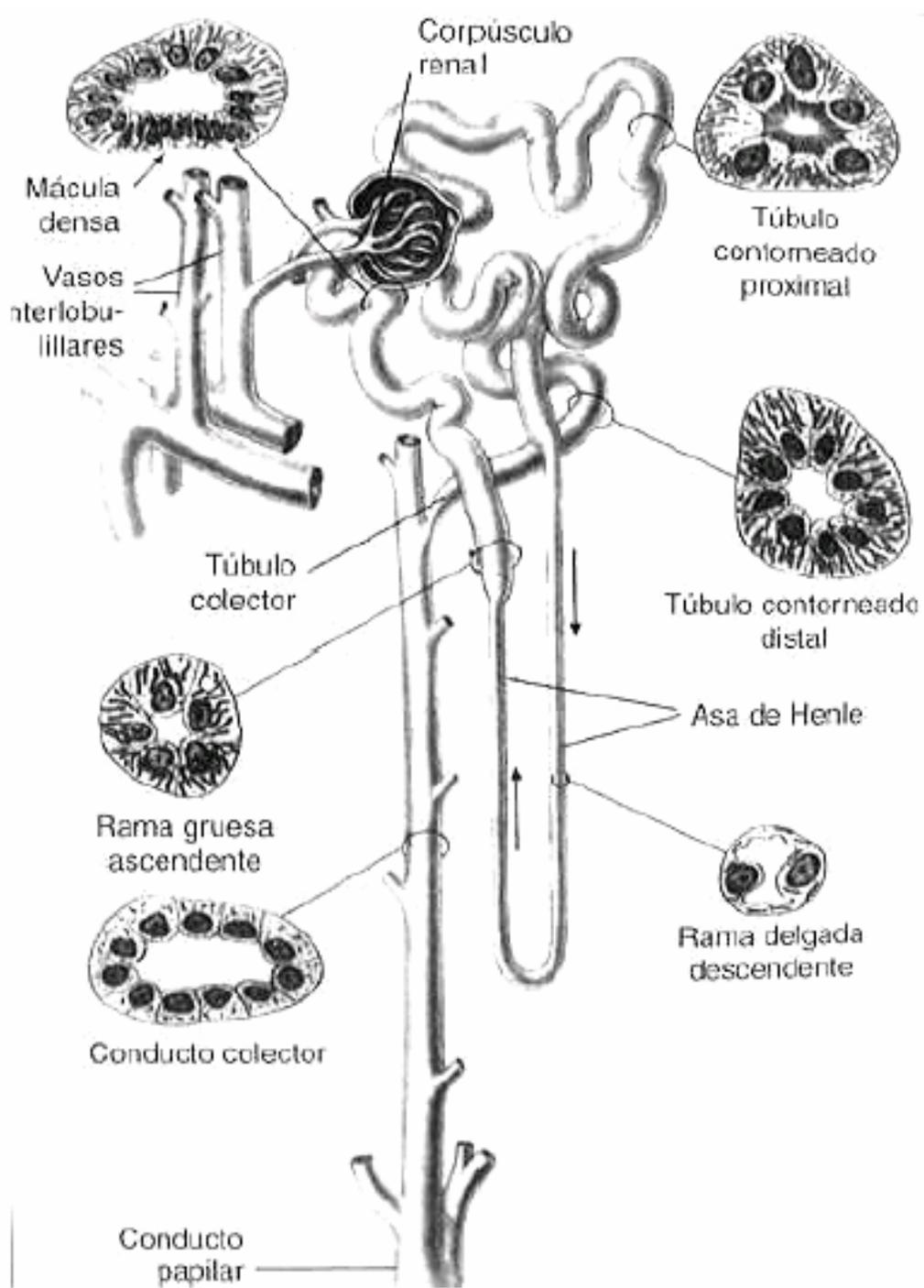
# Túbulo proximal. Fisiología:

- Resorción de 80% del agua y del NaCl
  - Bomba de Na relacionada con ATPasa de Na y K a nivel basolateral
- Resorción del 100% de
  - Glucosa
  - Aminoácidos
  - proteínas



# ASA DE HENLE

- **Porción gruesa descendente** e inicial que es una continuación del túbulo contornado proximal
  - Se le conoce como **porción recta**
- Le sigue una **porción fina descendente y otra porción fina ascendente**
- Termina en una **porción gruesa ascendente**
- 15 a 20 micras de diámetro
- Epitelio plano simple de 2 micras
- Longitud
  - Nefrona cortical: 1 a 2 mm
  - Nefrona yuxtaglomerular: 9 a 10 mm
- 4 tipos celulares
- Rama ascendente poco permeable al agua



*Estructura del nefrón*

# TÚBULO CONTORNEADO DISTAL

- Porción mas distal de la nefrona
- Está dentro de la **corteza renal**
- Es **más corto y más delgado que el proximal**
- Comienza a nivel de la rama gruesa ascendente del asa de Henle, y llega al polo vascular del corpúsculo del mismo nefrón
- Se pone en contacto con la arteriola aferente del glomérulo. En el lado adyacente a la arteriola
- Sus células son más estrechas y sus núcleos están mucho más próximos entre sí, da por resultado una porción de la pared tubular de aspecto más denso: la **mácula densa**
- Luego, sigue un trayecto flexuoso, hasta llegar al extremo proximal del tubo colector en el cual vacía su contenido.

# Túbulo distal

## ■ **Parte recta ascendente gruesa de Henle**

- 9 a 10 mm de longitud
- 30 a 40 micras de diámetro
- Células cuboideas bajas
- Núcleo central
- Microvellosidades cortas escasas en maza
- Interdigitaciones basales extensas
- Mitocondrias +++ (TCP)

## ■ **Mácula densa**

- Entre arteriola aferente y eferente
- Células altas y estrechas

## ■ **Contorneado Distal 1:7 (TCP)**

- 4 a 5 mm x 25 a 45 micras de diámetro

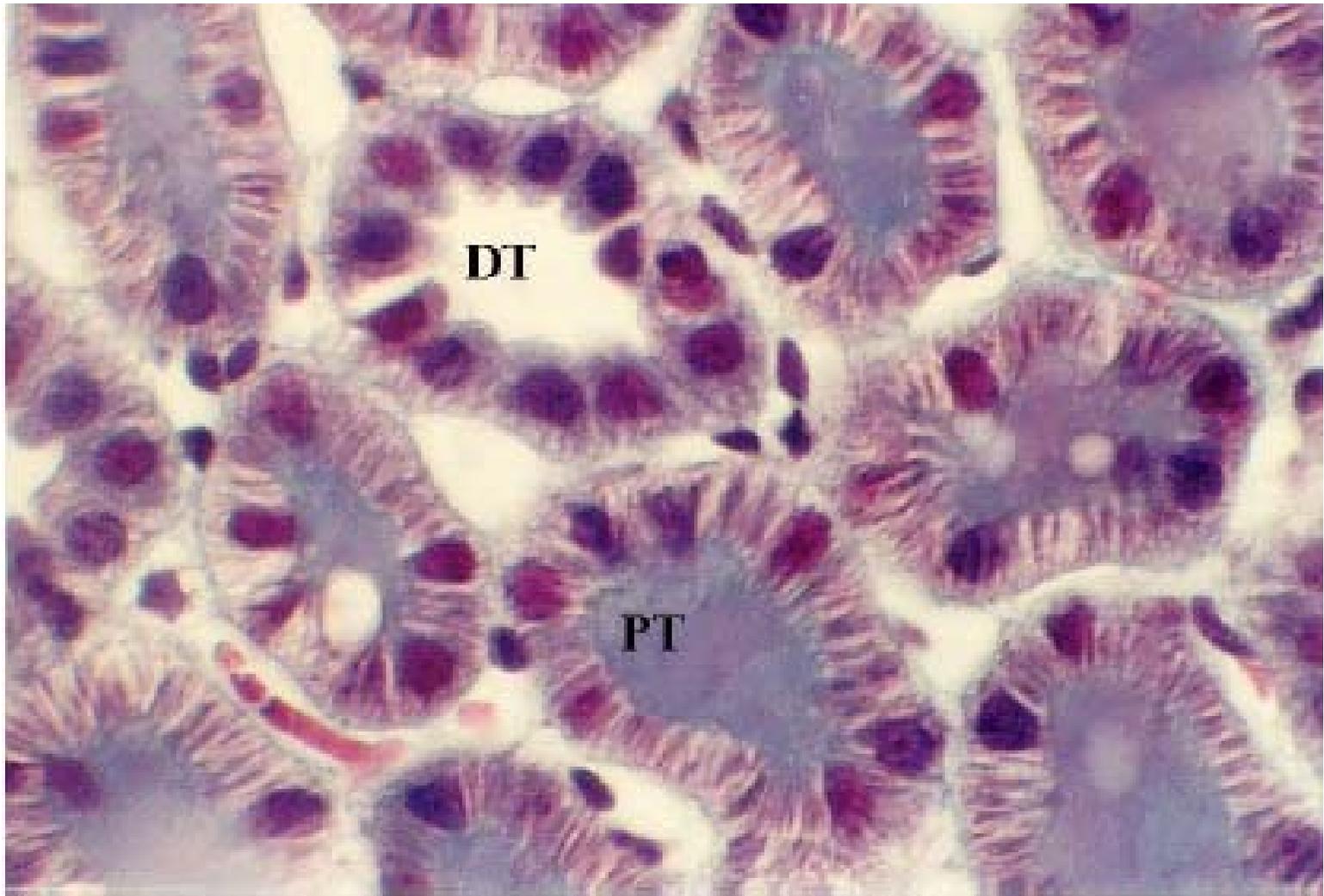
# Túbulo distal. Fisiología:

## ■ Ascendente

- Impermeable al agua y urea
- Bombas de cloruro (resorción)
- Concentra urea
- Secreción de K e H

## ■ Contorneado o convoluto

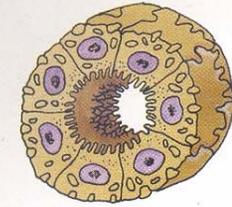
- Impermeable al agua y urea
- Bombas de Na con actividad ATPasa de Na y K
- Responden a Aldosterona de GSR y a ADH
- Secretan H y K
- Controlan K extracelular y acidez de orina



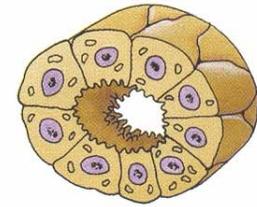
# Túbulo colector

- Origen metanéfrico
- 20 mm de longitud
- Segmento **cortical medular**
  - Células principales
  - Células intercalares de transporte y retención de iones
- Segmento **papilar o conducto de Bellini**
  - Células principales
  - 200 a 300 micras de diámetro
  - Permeables por la ADH

- **Túbulo contorneado proximal:** es de contorno más o menos redondeado; se caracteriza por tener un lumen muy irregular, porque su epitelio cúbico tiene células de distinta alturas; además se ve el citoplasma acidófilo, de color rojizo, y núcleos en la base.
- **Asa de Henle:** la porción delgada se ve de menor diámetro y el epitelio es muy regular y bajo, es epitelio simple.
- **Túbulo contorneado distal:** el lumen es bastante regular y son células cúbicas, pero más delgadas, por lo que en su pared se ven más núcleos
- **Túbulo colector:** células cilíndricas o cúbicas, lumen algo más amplio

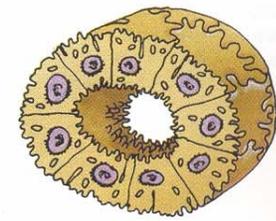
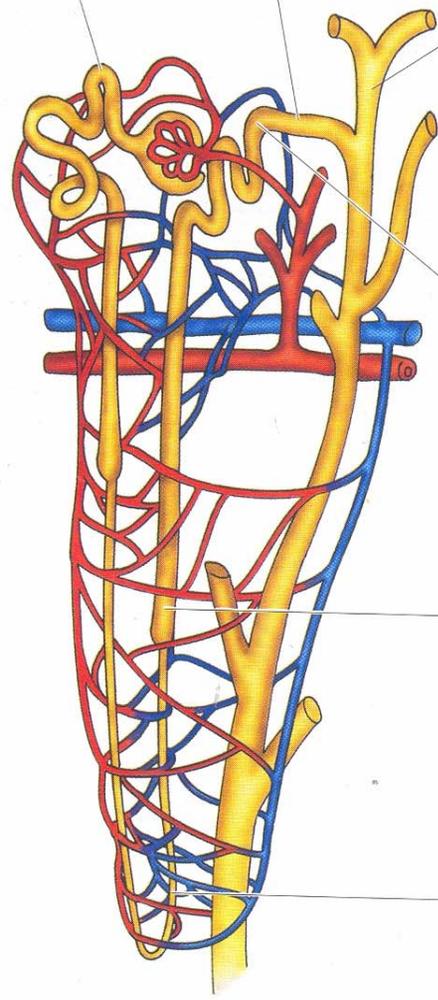


Túbulo contorneado proximal

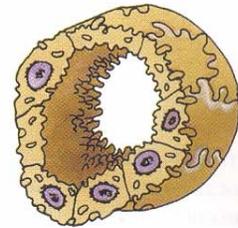


Túbulo colector cortical

Conducto colector



Túbulo contorneado distal



Segmento grueso ascendente del asa de Henle



Segmento delgado ascendente del asa de Henle

Esquema del túbulo urinífero y su morfología en un corte transversal como se observa con el microscopio c

# PELVIS RENAL

- La **pelvis renal** está tapizada por un **fino epitelio de transición que se vuelve**
- **algo más grueso en los uréteres**
- Por debajo del epitelio hay una lámina propia rica en fibras elásticas que está rodeada por un músculo liso de orientación variable

# URÉTERES

- Tubos huecos de 3 a 4 mm de diametro y de 25 a 30 mm de largo, constituidos por:
  - Mucosa: reviste la luz
  - Capa muscular
  - Recubrimiento de tejido conectivo, fibroso
- Transporta orina de los riñones a la vejiga
- Perfora la base de la vejiga

# PELVIS RENAL Y URÉTERES

- Los 2/3 superiores del uréter poseen **2 capas de músculo liso**; la capa **interna es longitudinal y la externa circular**
- El tejido conectivo en las capas musculares se fusiona con la de la lámina propia y la adventicia, de tal manera que las capas de músculo liso del uréter están menos demarcadas que las del intestino.
- La capa más externa del uréter, **la adventicia**, está integrada por **tejido conectivo fibroelástico con vasos sanguíneos, linfáticos y nervios**.



# Vejiga urinaria

- Órgano que almacena orina
- Cuando la vejiga está vacía el epitelio muestra seis a ocho capas
- Cuando está llena presenta tres a cuatro capas de células aplanadas
- Mucosa (actúa como barrera osmótica)
- Trígono (cuyos vértices son los orificios de los uréteres y la uretra)
- Lamina propia se divide en 2 capas
  - Superficial de TCDI y colagenoso
  - Profunda fibras de colágena y elásticas



# Vejiga urinaria

- Lamina propia
  - Glándulas de moco secretan líquido viscoso que lubrica el orificio uretral
- Capa muscular compuesta de tres
  - Capa longitudinal interna delgada
  - Circular media gruesa (forma el esfínter interno muscular)
  - Longitudinal externa delgada
- Adventicia (tejido conectivo denso irregular colagenoso que contiene fibras elásticas)

# Uretra

- Lleva orina de la vejiga al exterior del cuerpo
- Esfínter externo muscular:
  - Músculo esquelético
  - Rodea ala uretra
  - Permite el control voluntario de la micción



# Uretra femenina

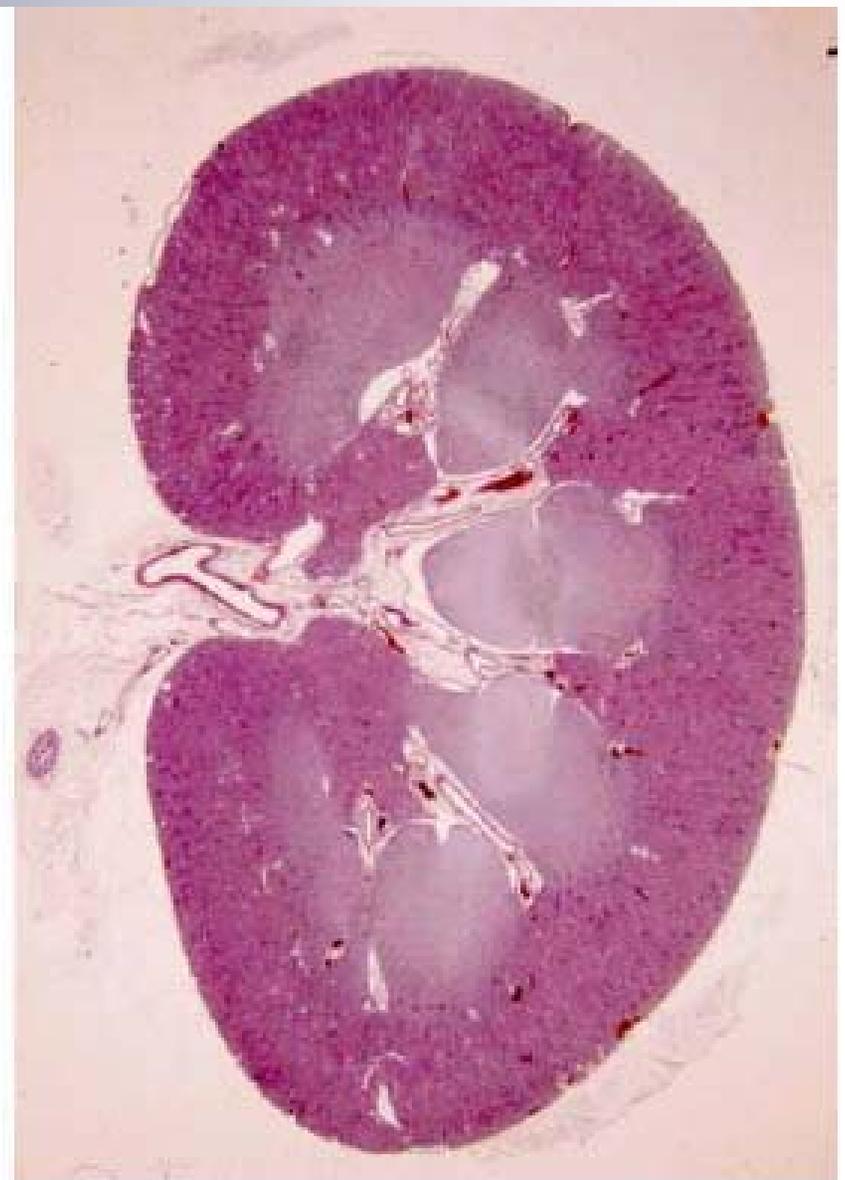
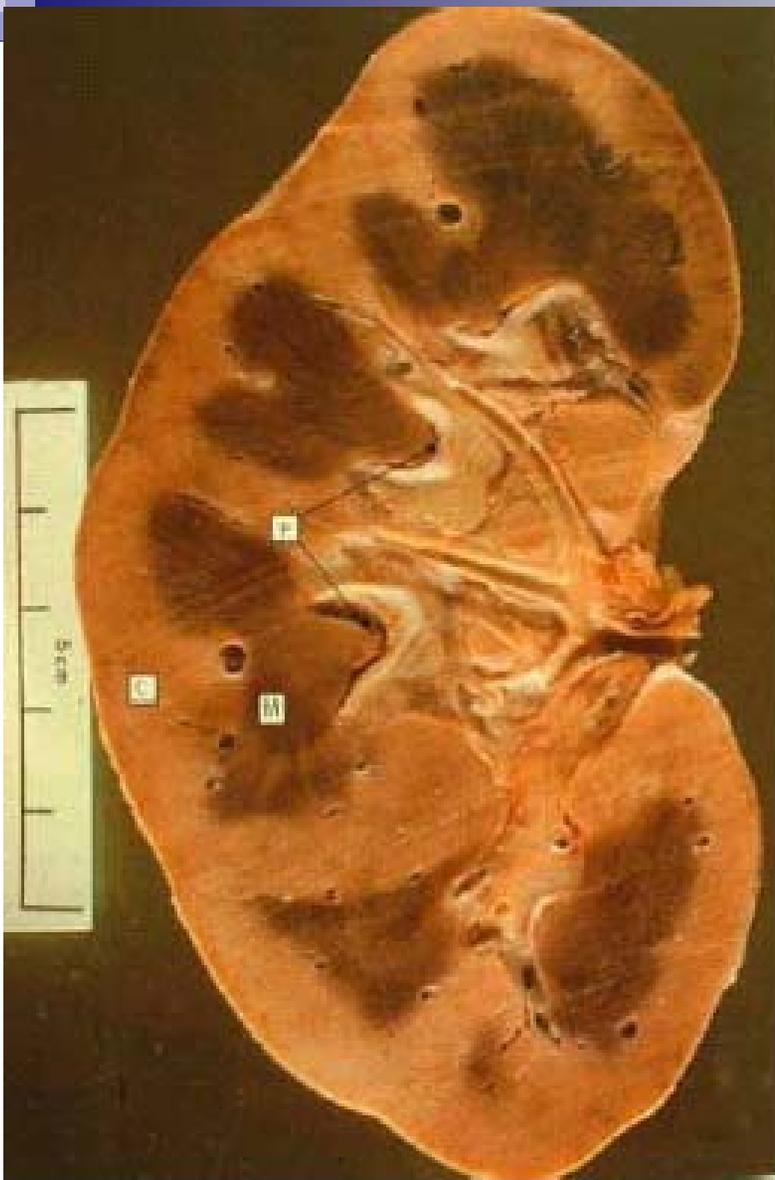
- Mide cerca de 4 a 5 cm. de largo, 5 a 6 mm de diámetro
- Se extiende de la vejiga a la abertura de la vagina
- En su long. Se encuentran glándulas de LITTRE que secretan moco claro.

# Uretra masculina

- Mide 15 a 20 cm. de largo
- Consta de 3 regiones
- Uretra prostática
  - De 3 a 4 cm. de L. Se encuentra en la próstata en ella desembocan los 2 Cond. eyaculadores y el utrículo prostático
- Uretra membranosa
  - Tiene de 1 a 2 cm. de L. recubierta de E.C.E entremezclado con E.C.S.

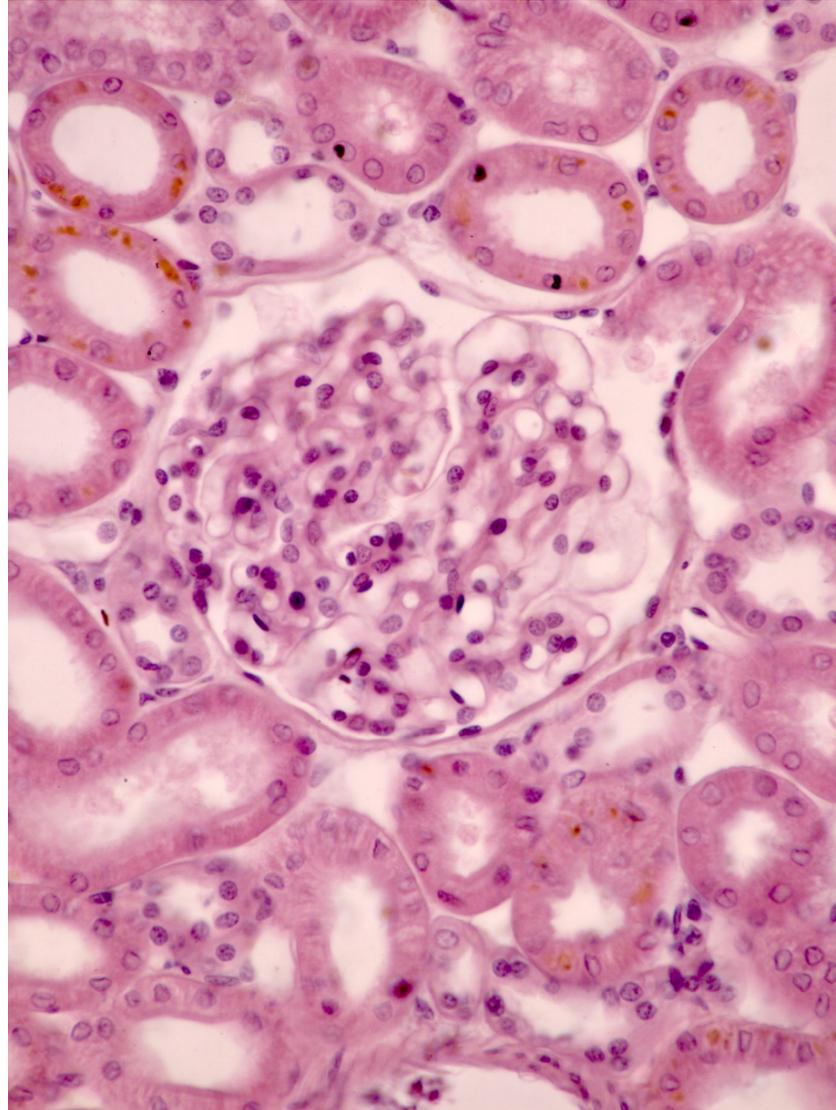
# Uretra masculina

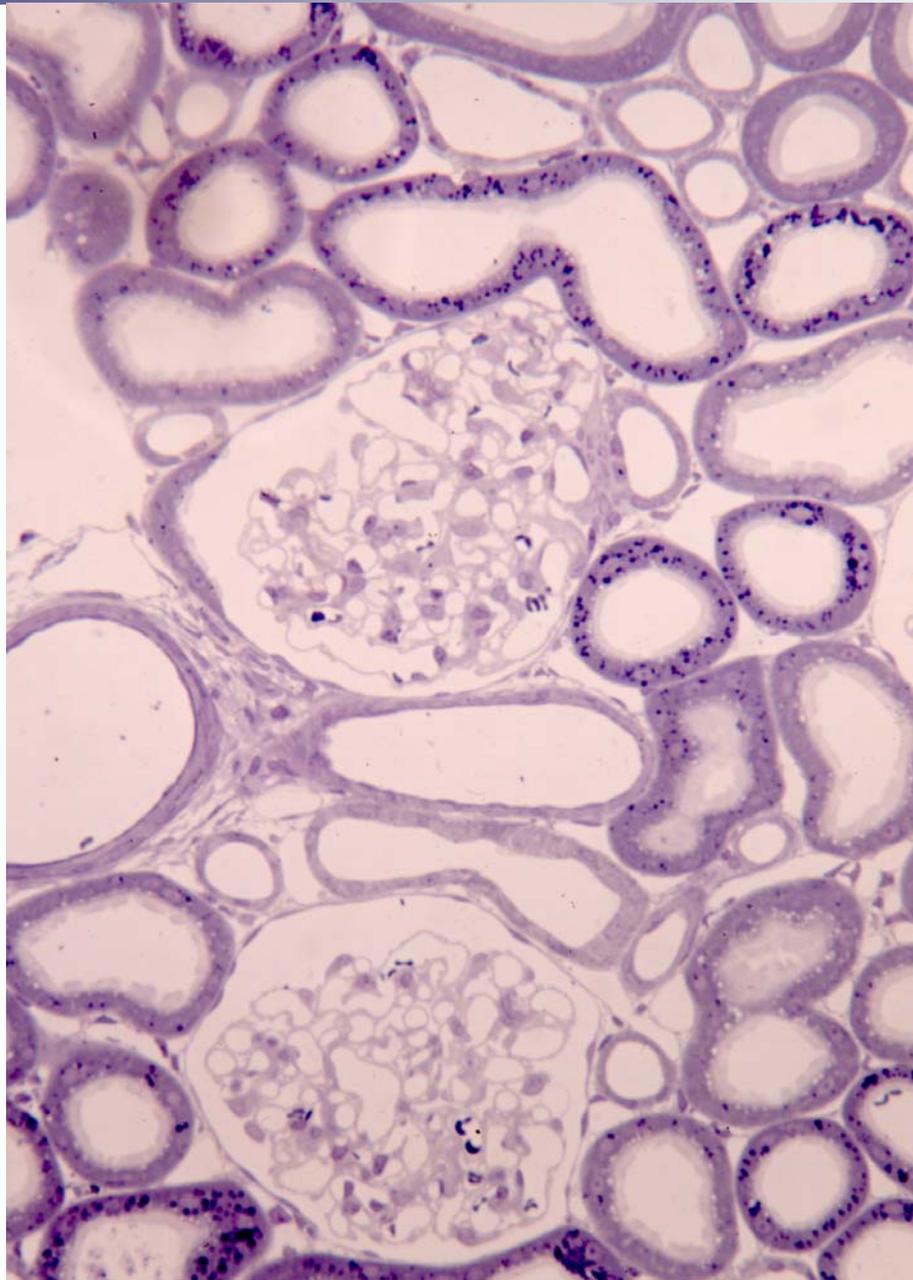
- Uretra esponjosa
  - 15 cm. de L
- La lamina propia contiene como en la de la mujer glándulas de LITTRE que secreta moco p/ lubricar el rec. Epitelial de la uretra

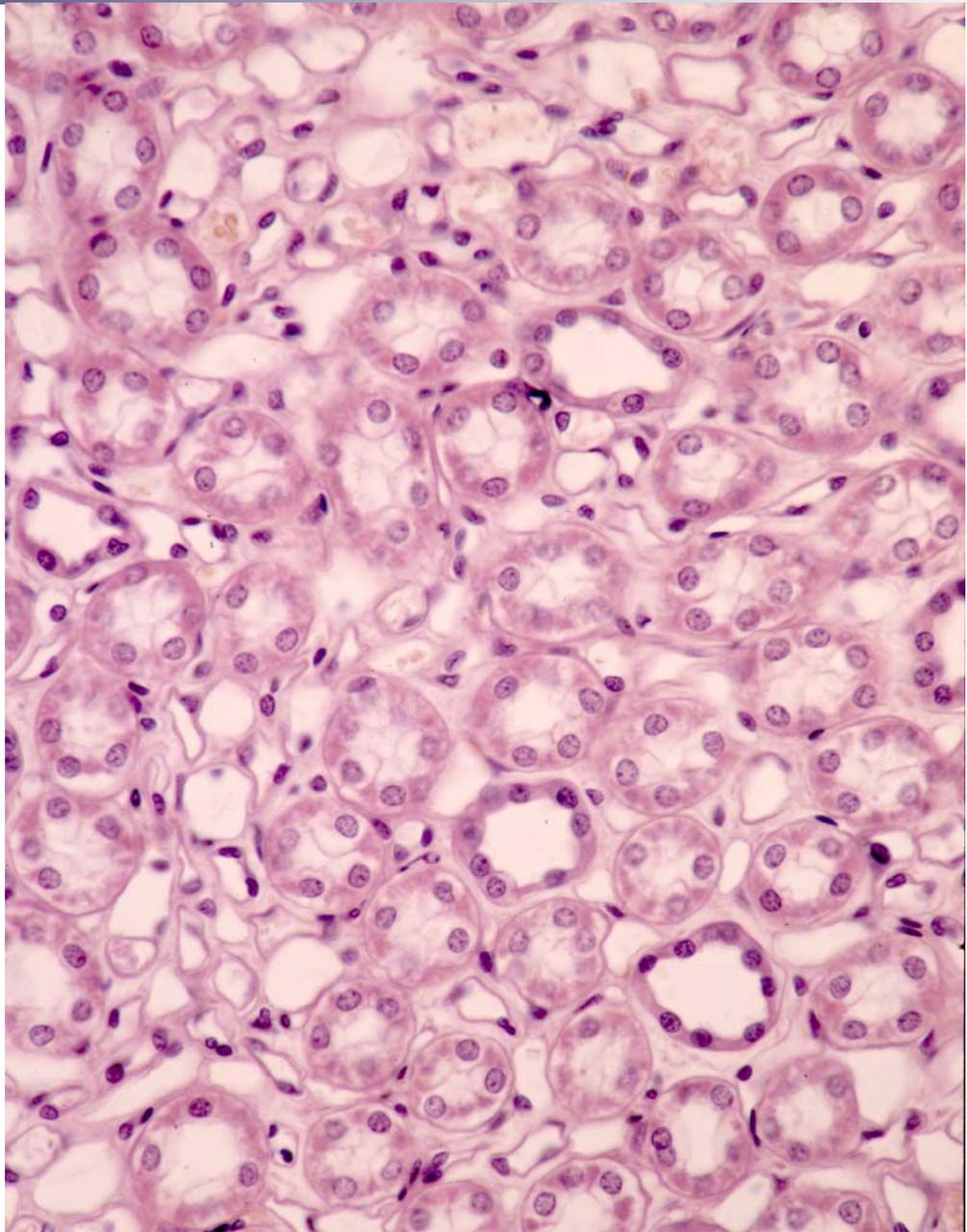


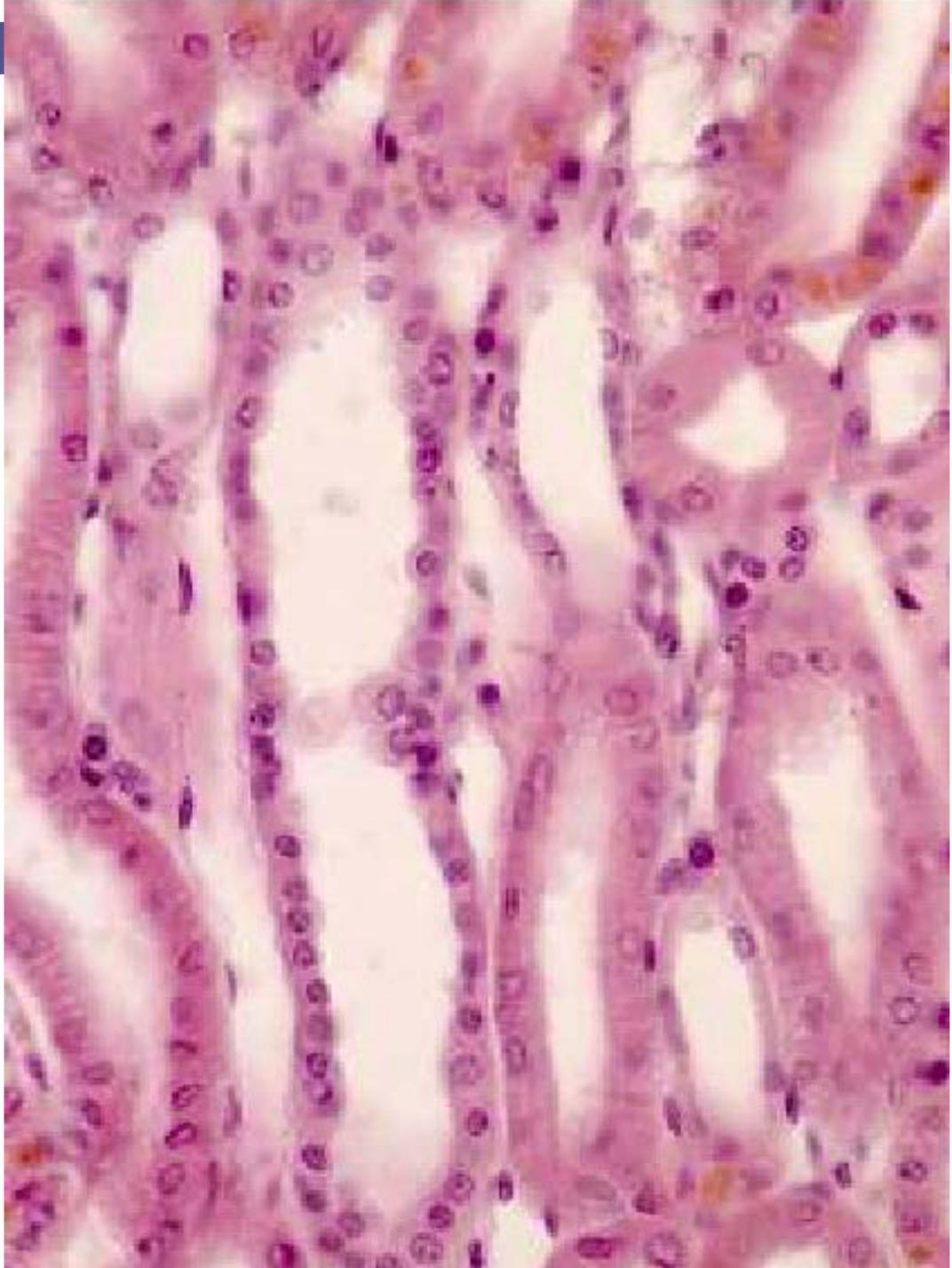
Corteza renal, médula renal, columna renal, pirámides renales, rayos medulares, cáliz mayor, cáliz menor, papila, pelvis e hilio renal.

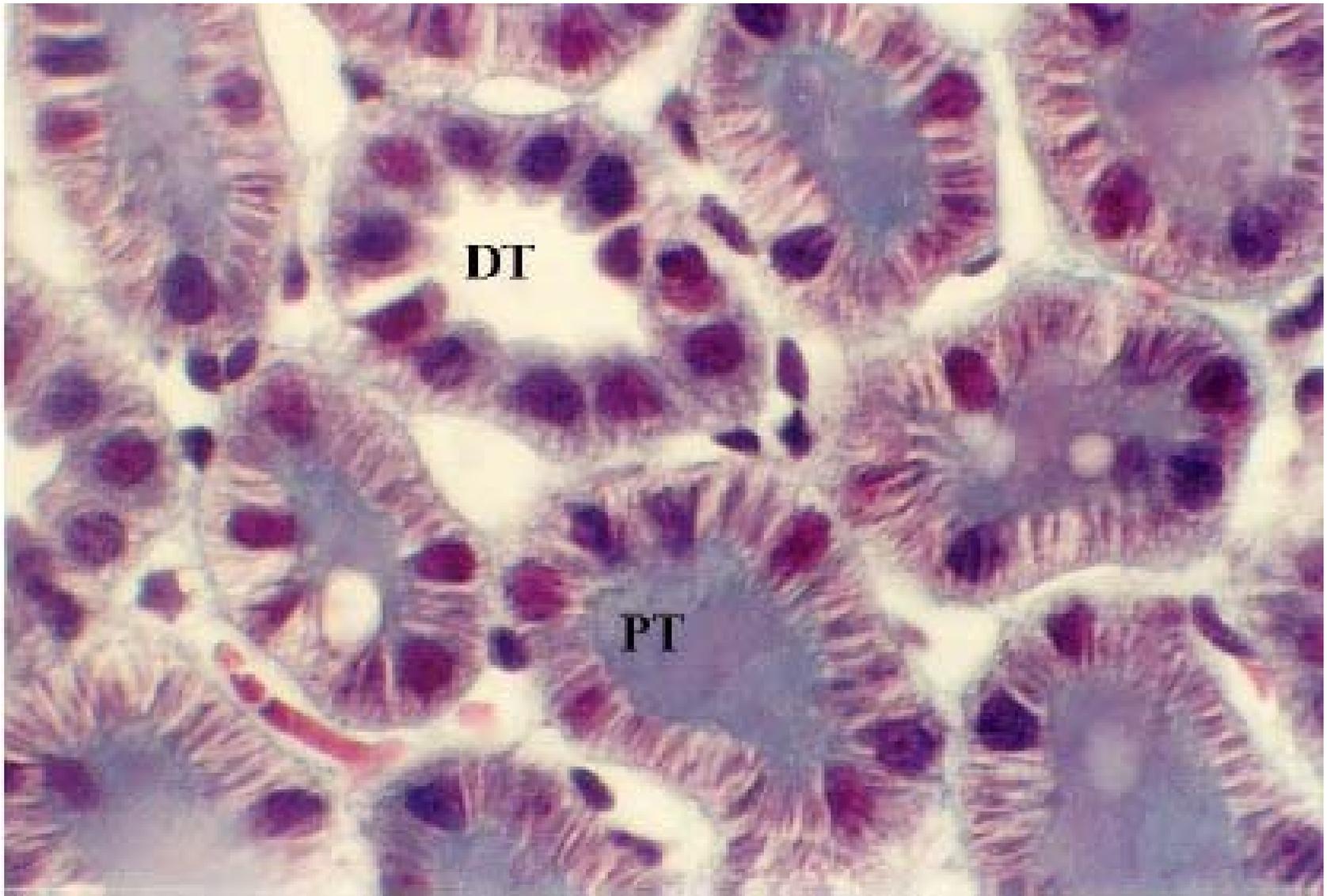
Describe características histológicas del glomérulo. Identifique polo vascular y urinario, cápsula de Bowman, túbulo proximal.

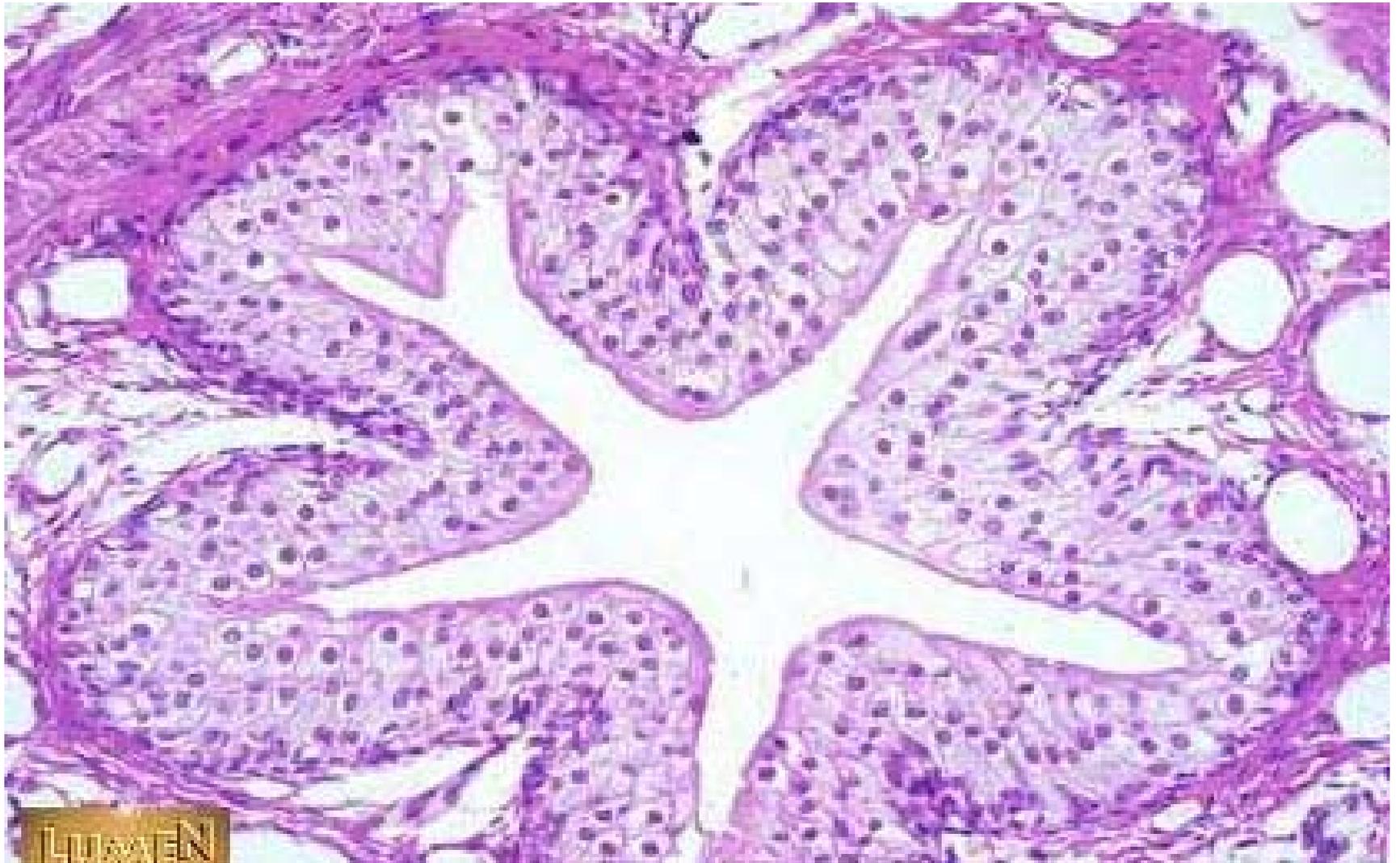






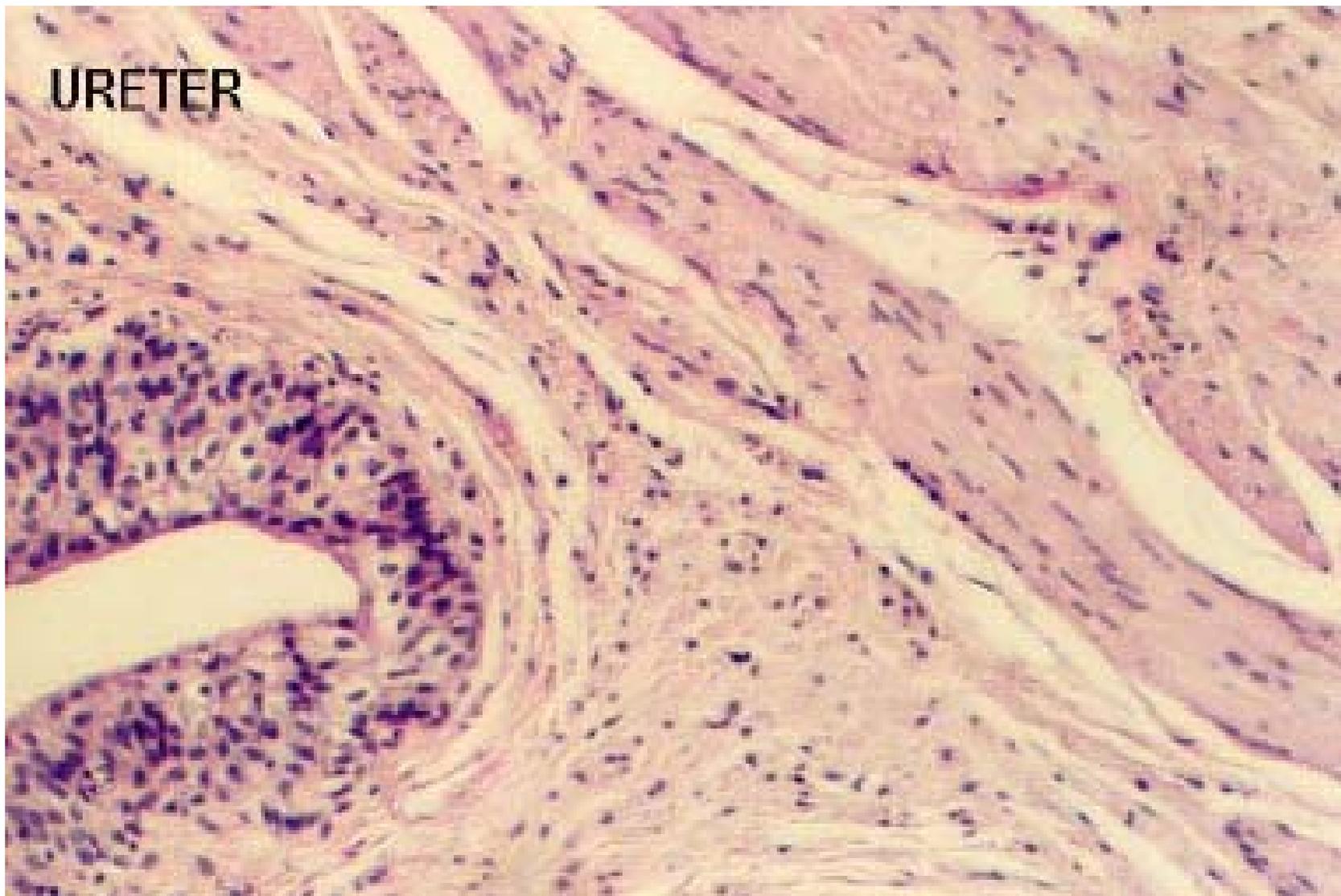


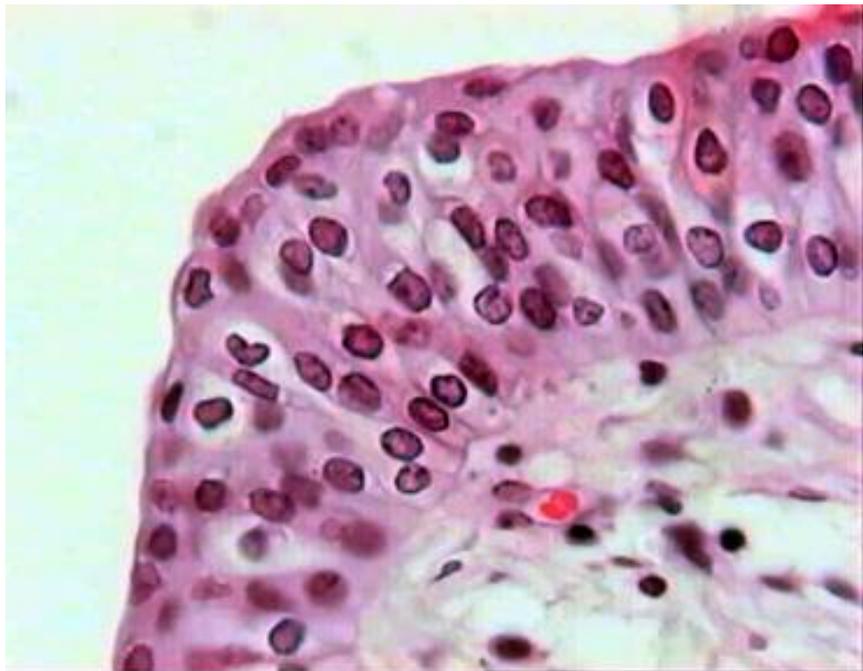
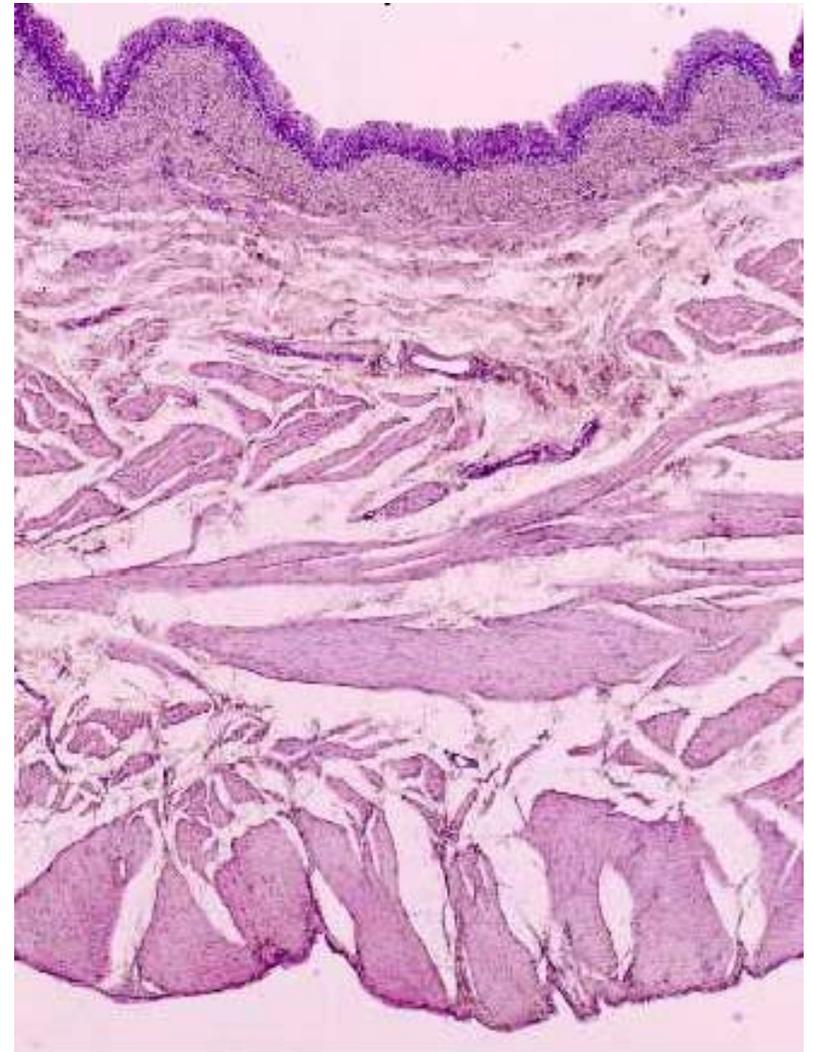
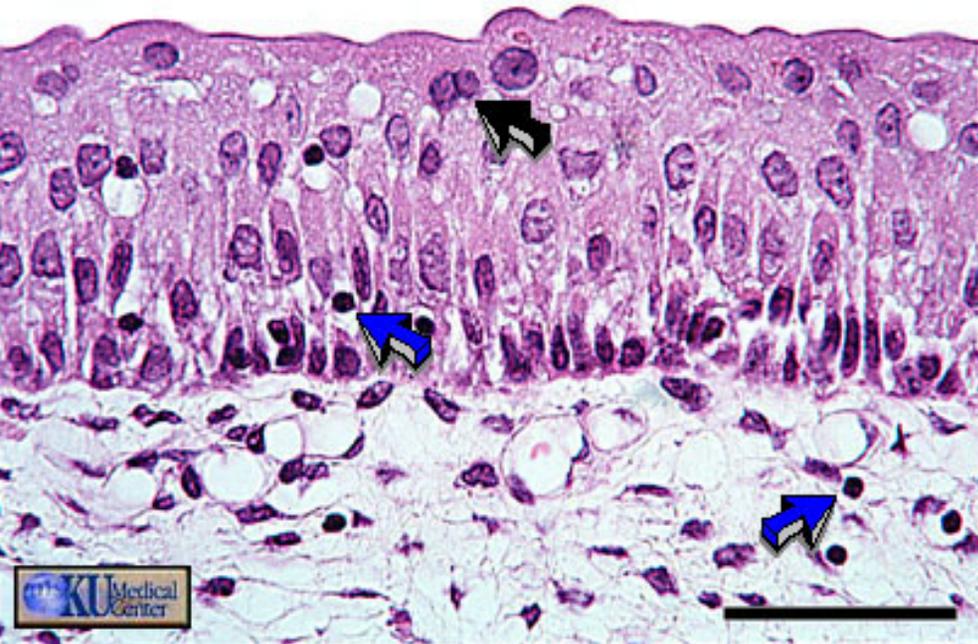


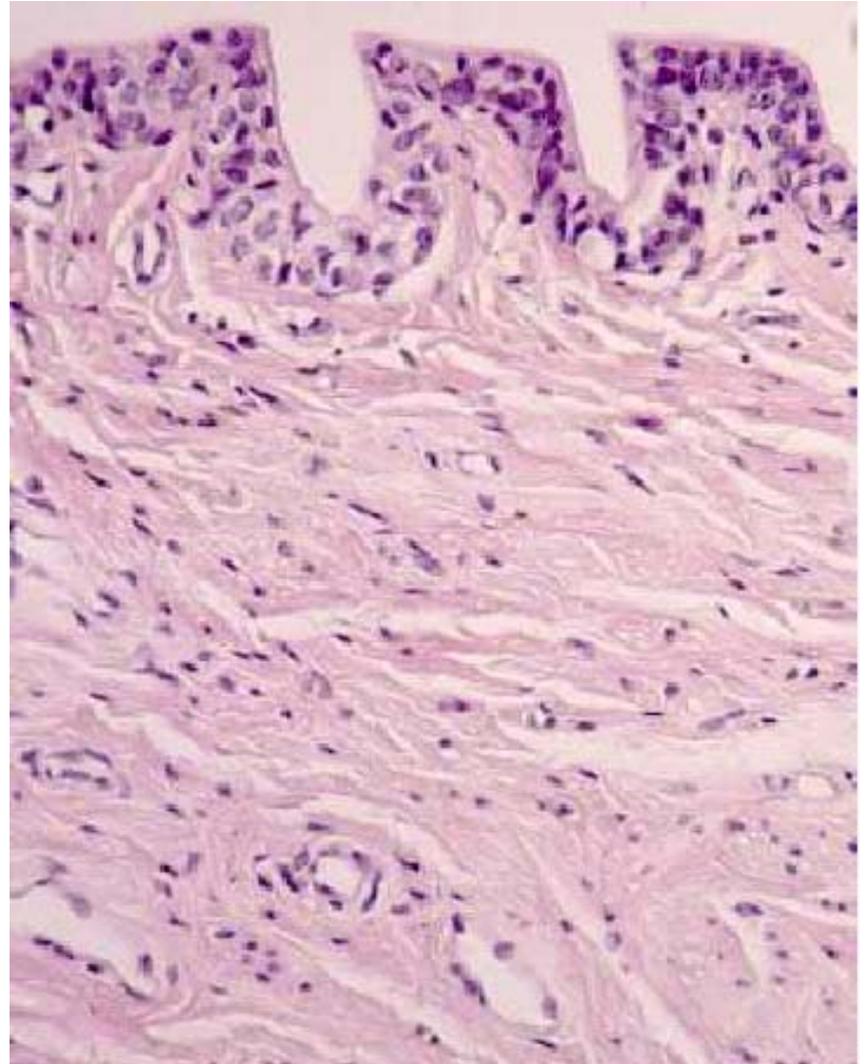


LITWEN

# URETER







*La verdadera ciencia  
enseña, por encima de todo,  
a dudar y a ser ignorante.*

Miguel de Unamuno.