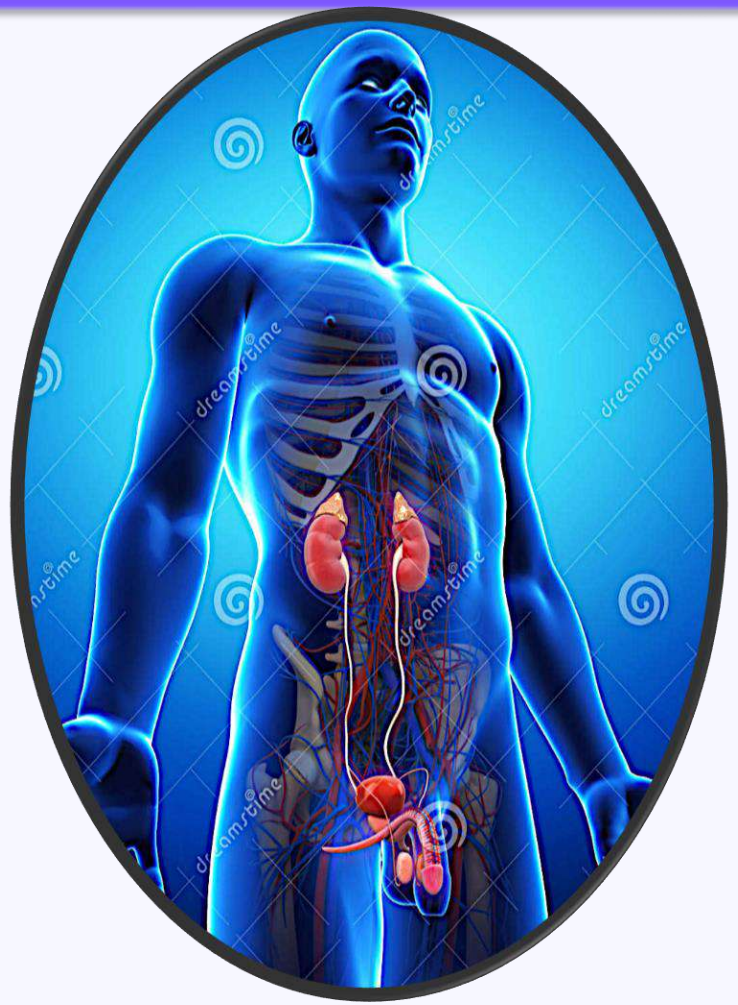
الفصل السابع

الجهاز البولي
Urinary System

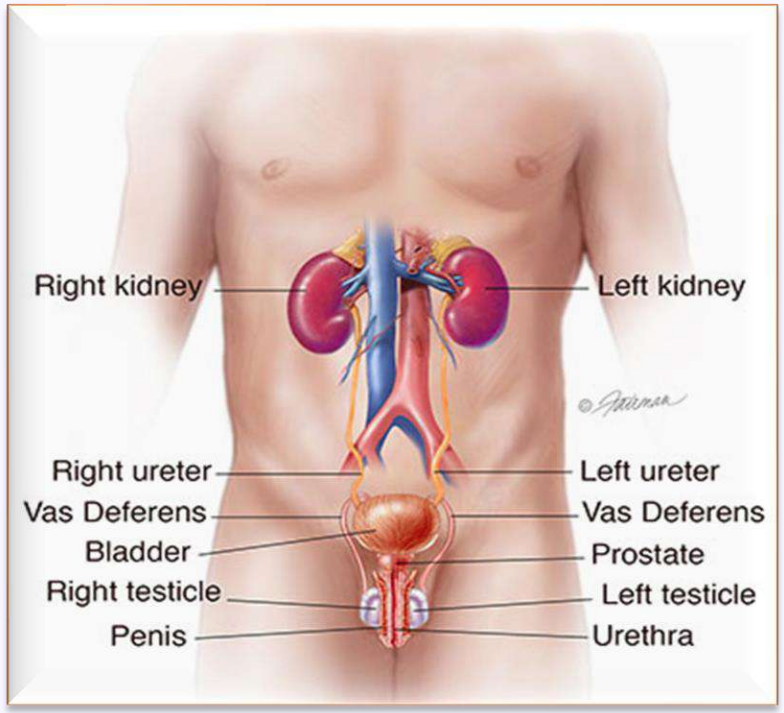


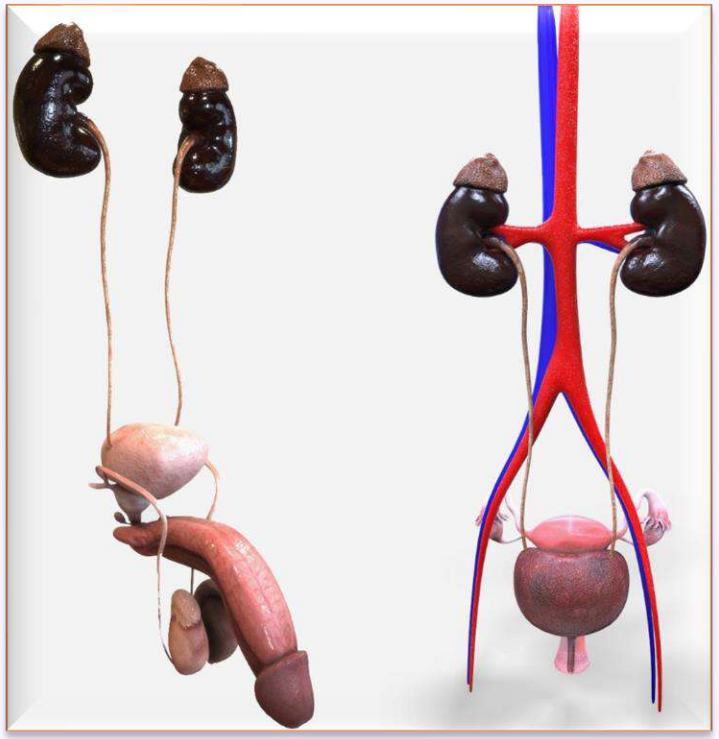
الجهاز البولي
Urinary System

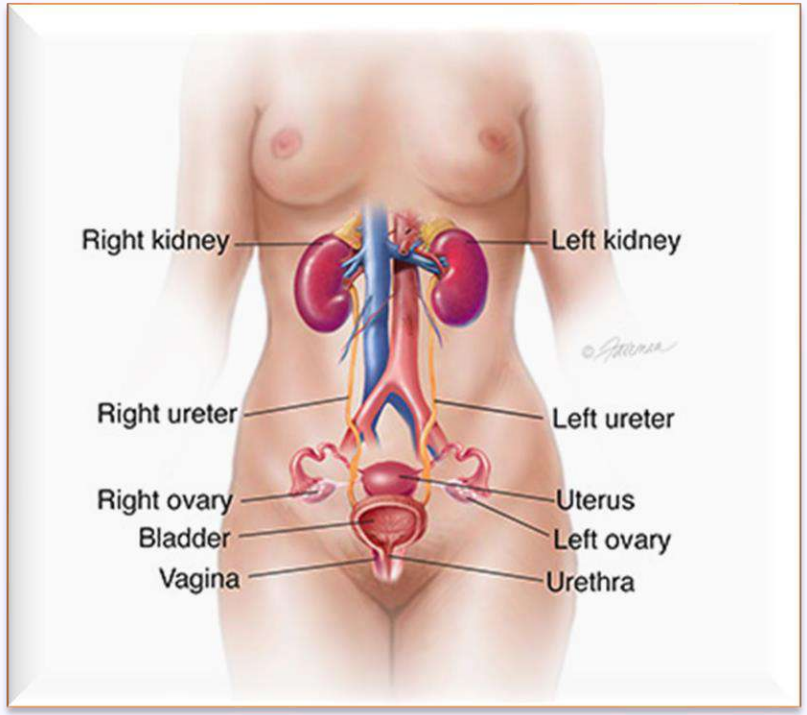
Urinary System الجهاز البولي

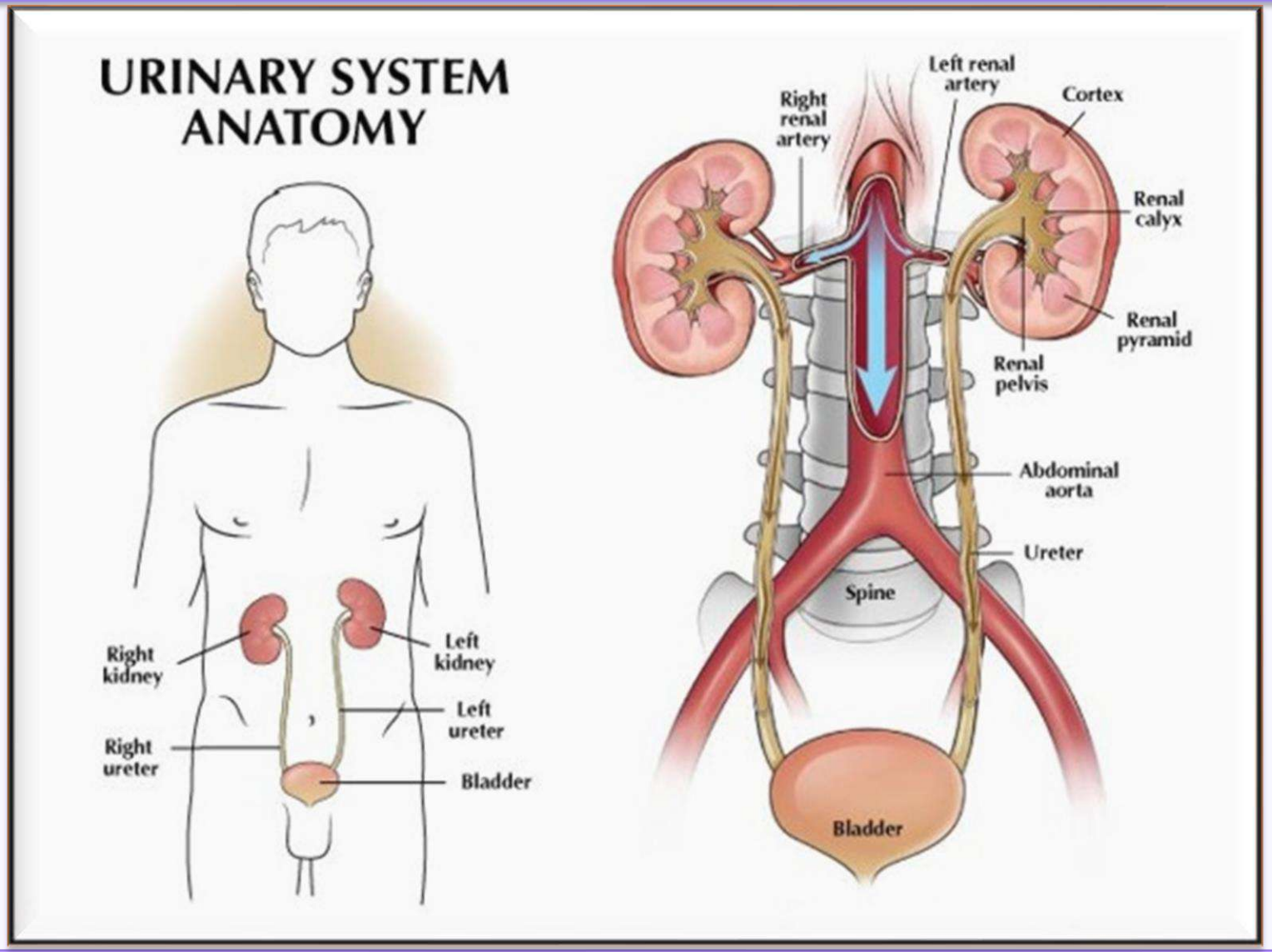
- يتضمن الجهاز البولي:

1. قسم مفرز هو الكلية Kidney
2. طرق بولية مفرغة هي الكؤيسات Calices الحويضة Pelvis- الحالب ureter
3. مستودع للبول هو المثانة Urinary Bladder
4. قناة افراغية هي الاحليل urethra








URINARY SYSTEM ANATOMY
Right kidney
Left kidney
Left ureter
Right ureter
Bladder
Left renal artery
Right renal artery
Cortex
Renal calyx
Renal pyramid
Renal pelvis
Abdominal aorta
Ureter
Spine
Bladder

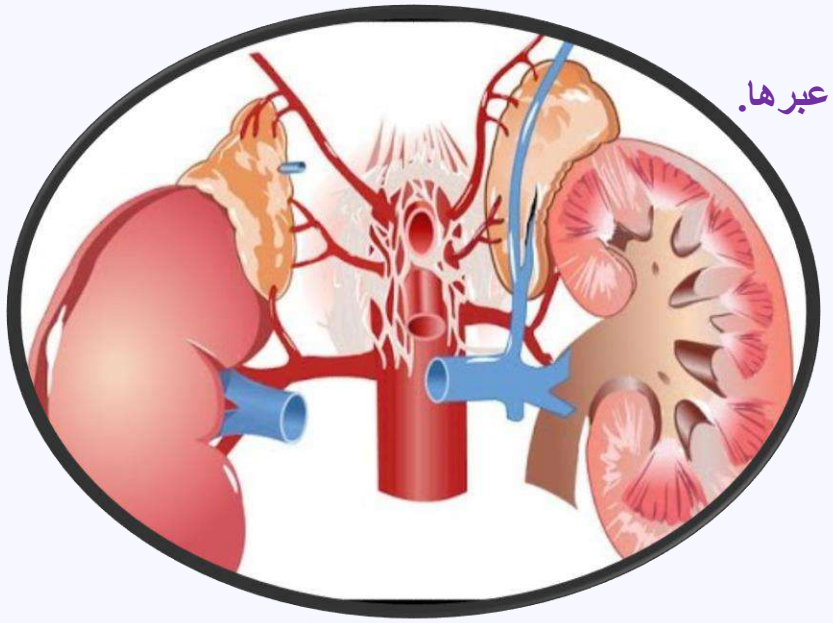
الكليتان Kidneys

تعمل الكليتان على:

1. طرح معظم فضلات الاستقلاب (البولة – حمض البول – الكرياتين – نواتج استقلاب الهيموغلوبين)
2. تؤثر تأثيراً فعالاً في التحكم بتوازن الماء والشوارد ضمن الجسم (الصوديوم – البوتاسيوم – الكلور - الهيدروجين)
3. الحفاظ على التوازن الحامضي القلوي للدم.يعد ثبات قيمة PH(7.4 وسطياً) شرطاً أساسياً لبقاء العضوية على قيد الحياة.

فإذا تجاوز مجال (7.8) PH فإنه يؤدي إلى:

- تمسخ بروتينات الجسم.
- تضطرب نفوذية أغشية الخلايا و انتشار الشوارد عبرها.
- تغير بنية الإنزيمات



4. ضبط ضغط الدم

تترك الفضلات الكليتان على شكل بول يسير نحو الاسفل عبر الحالبين الى المثانة – ثم يغادر البول الجسم عبر الاحليل .

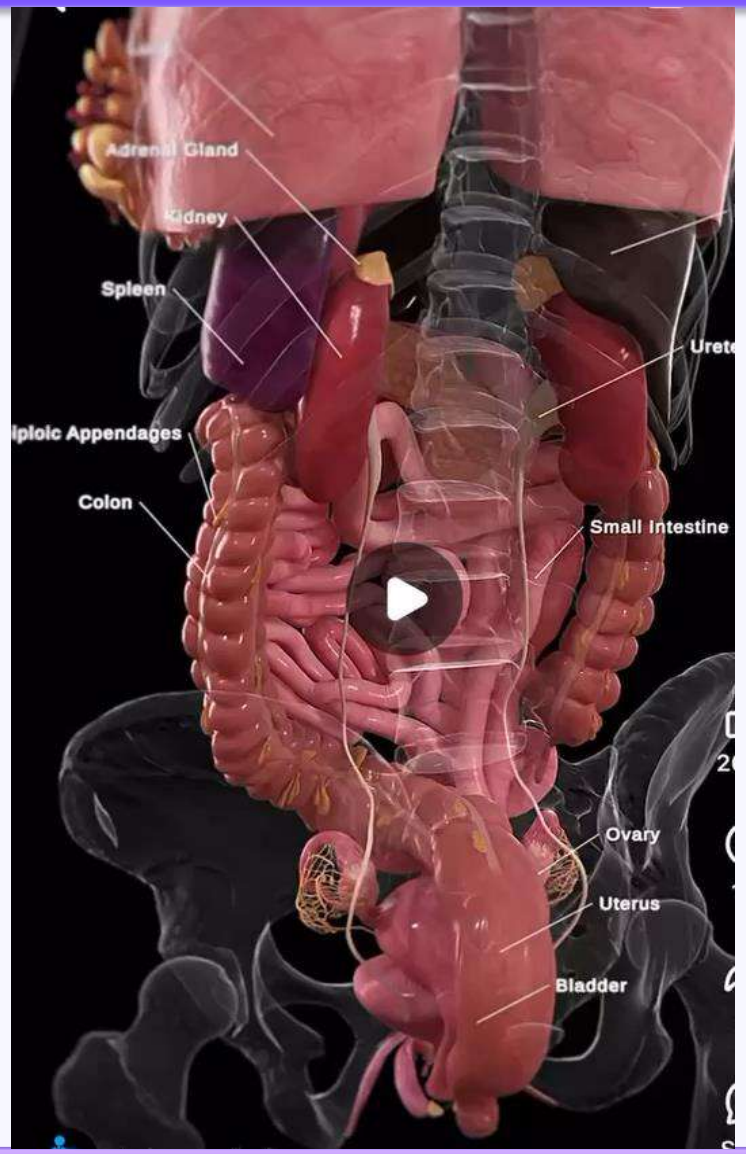
ملاحظة:

- يبلغ معدل الرشح الكبي Glomerular Filtration Rate (GFR)
  - 125 مل في الدقيقة
  - أو 180 ليتر في اليوم.
- يتم امتصاص 124 مل وتحرير 1 مل في الكؤيسات كبول أي بمعدل
  - 1500 مل بول / يوم

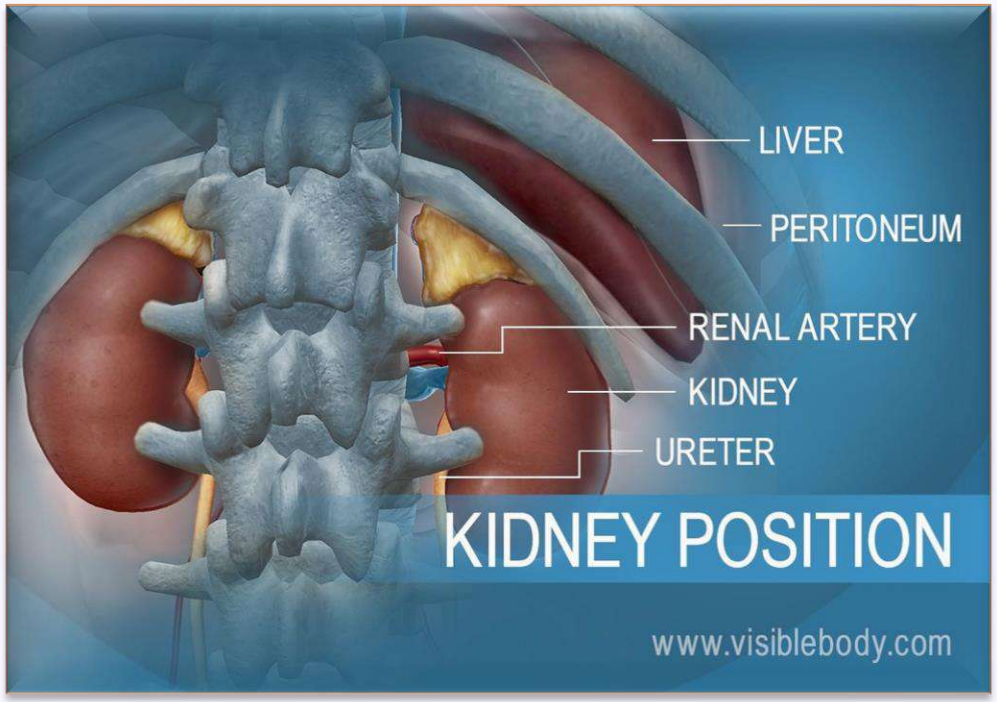
يساعد الكلية في اتقان عملها تشكيله من الهرمونات أهمها :

A. الهرون المضاد للإبالة (ADH).
B. الألدوستيرون

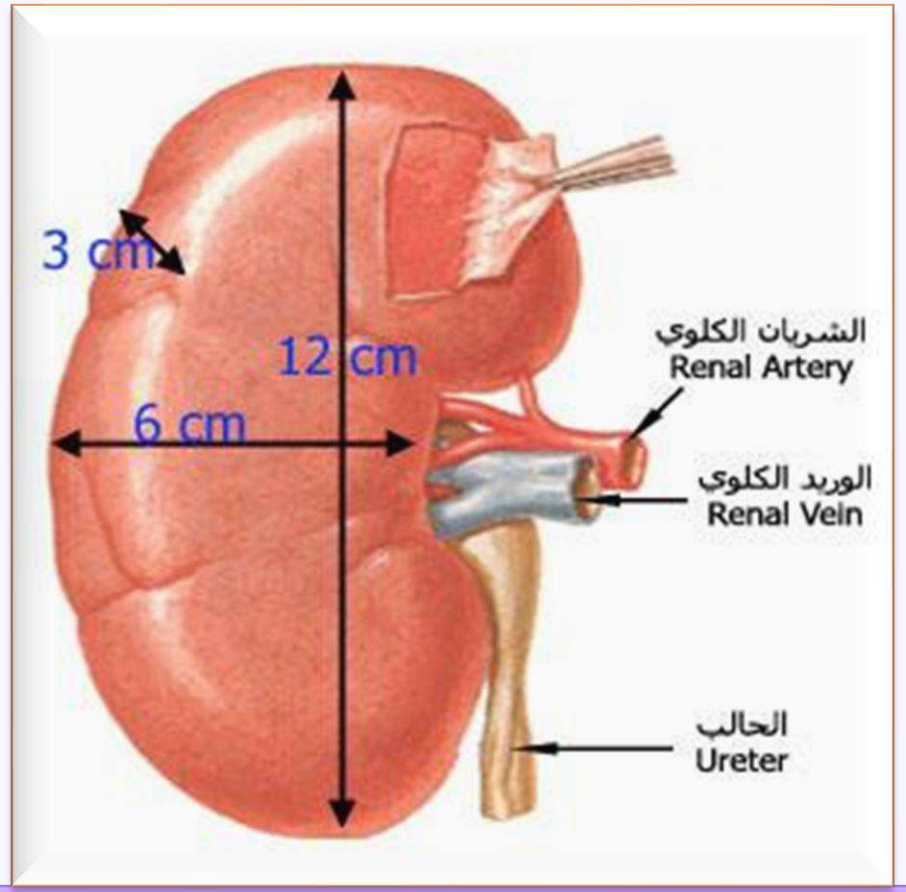
التشريح العيانى Gross Anatomy

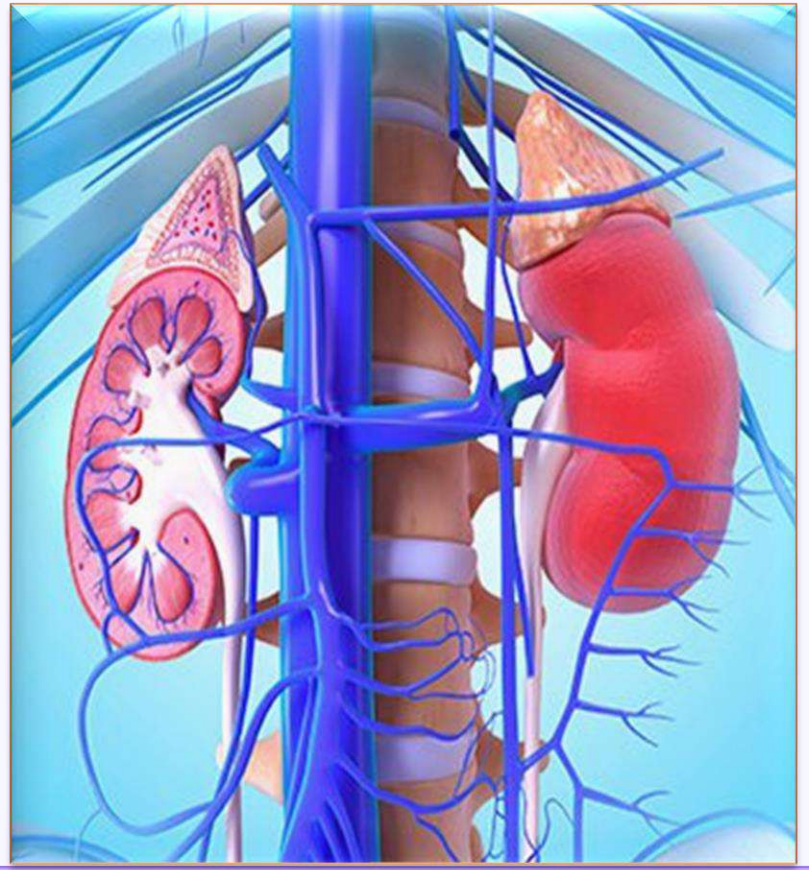


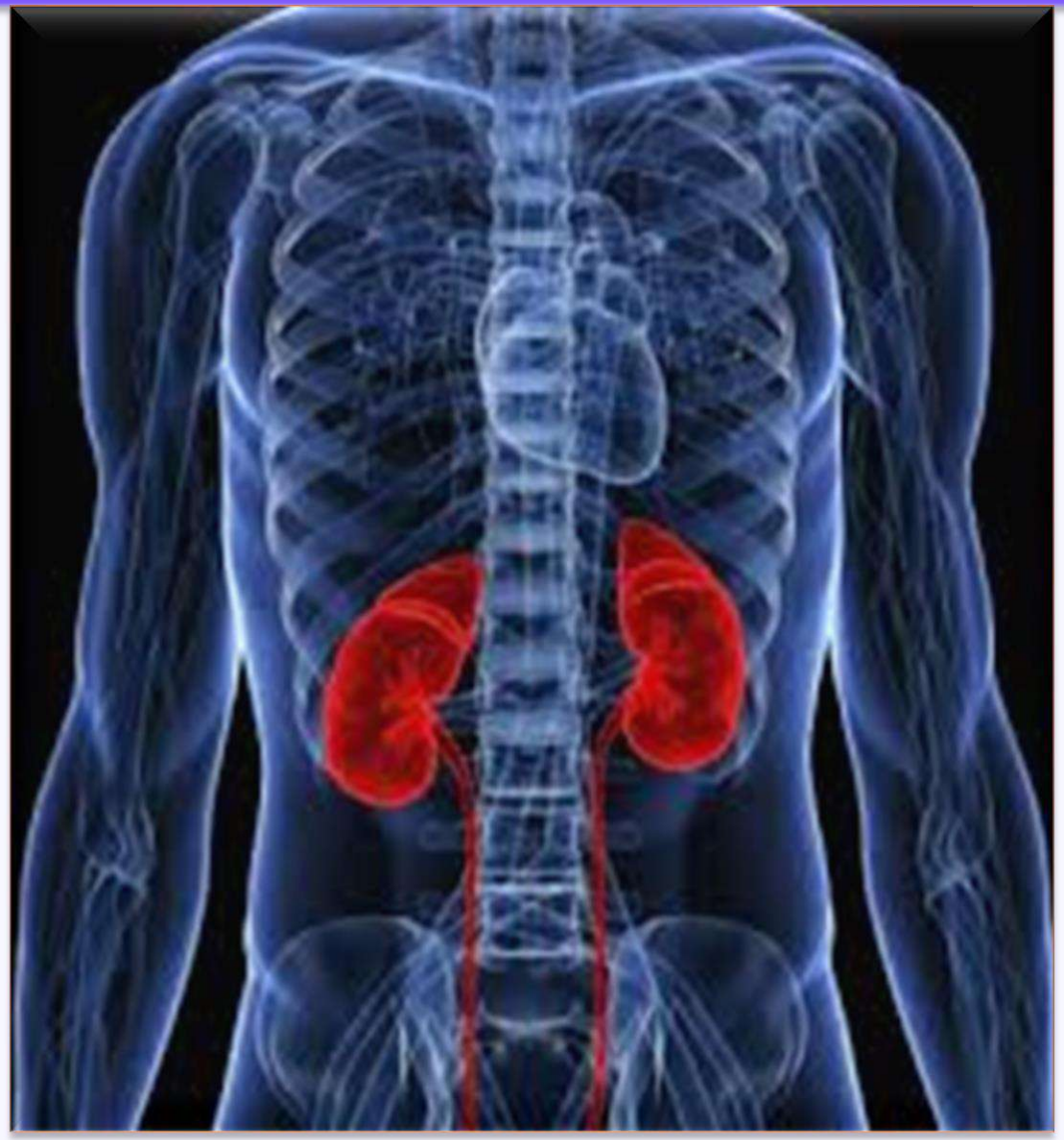
- للكليتين لون بني محمر
- تمثل 1% من حجم الجسم و يمر عبرها كل يوم حوالي 1561 ليتر من الدم , و تتلقى في الدقيقة الواحدة 1011 سم3 و هذا يعني أن دم الإنسان يتم تصفيته كل (4-6) دقائق.
- تتوضعان خلف الصفاق – أعلى الجدار الخلفي للبطن وعلى جانبي العمود الفقري بمستوى الفقرات الصدرية السفلية والقطنية العلوية (من الصدرية الثانية عشرة حتى القطنية الثالثة).

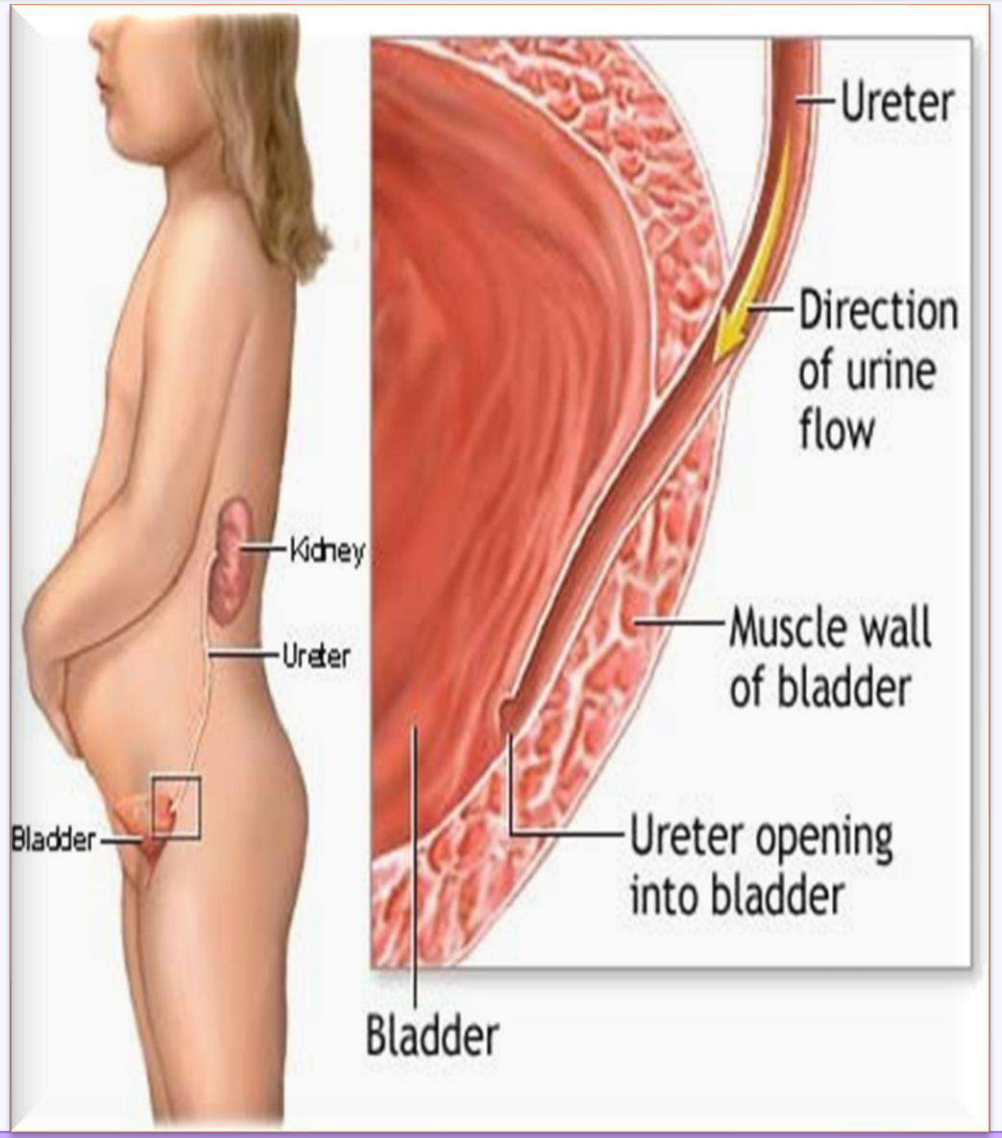


- تكون الكلية اليمنى أخفض من اليسرى بقليل نتيجة حجم الفص الكبدي الأيمن
- تتحرك الكليتان نحو الأسفل باتجاه شاقولي مسافة تبلغ نحو 2,5 سم نتيجة تقلص الحجاب الحاجز خلال عملية التنفس.
- للكلية شكل حبة الفاصولياء وتقيس 12سم طولاً X 6سم عرضاً X 3سم ثخانة.
- يوجد على الحافة المقعرة الانسية لكل كلية (سرة الكلية Renal Hilum) التي تمتد ضمن جوف كبير يدعى الجيب الكلوي.





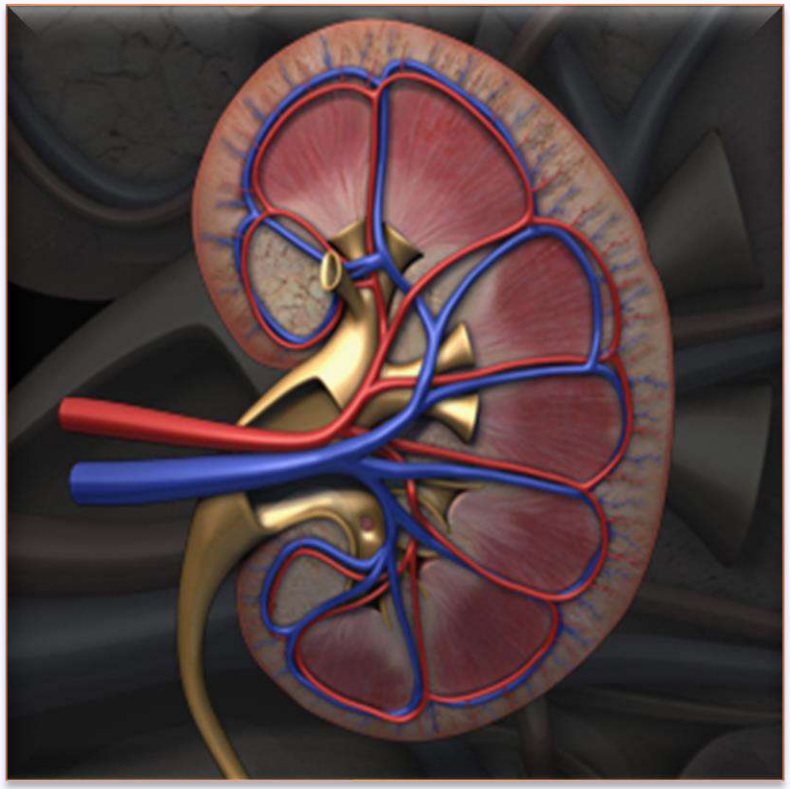



Ureter
Direction of urine flow
Kidney
Ureter
Muscle wall of bladder
Bladder
Ureter opening into bladder
Bladder

سرة الكلية Renal Hilum

تمرر من الأمام الى الخلف كلاً من:

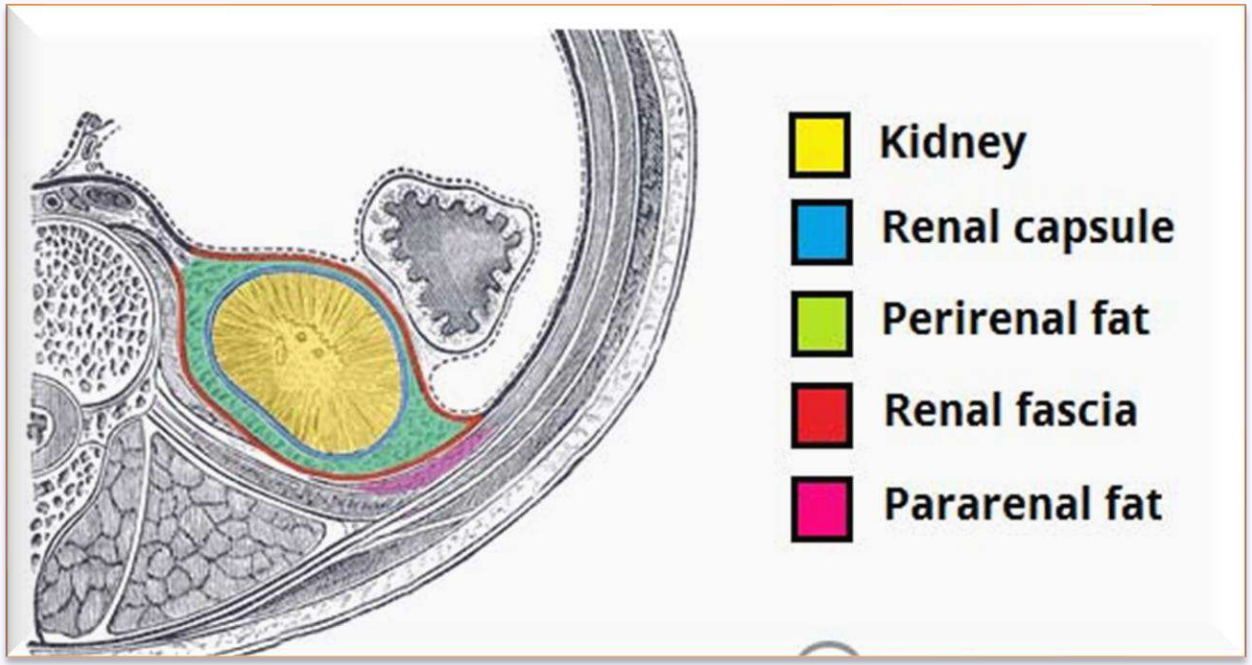
- ألياف ودية
- أوعية لمفاوية
- الحويضة
- الشريان الكلوي
- الوريد الكلوي

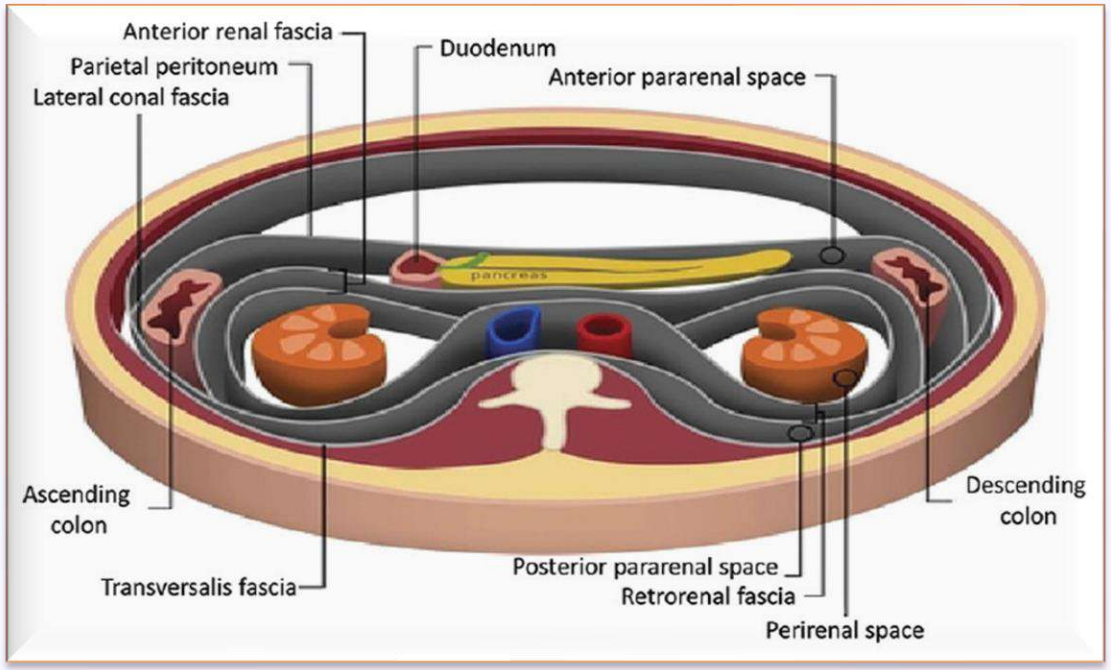


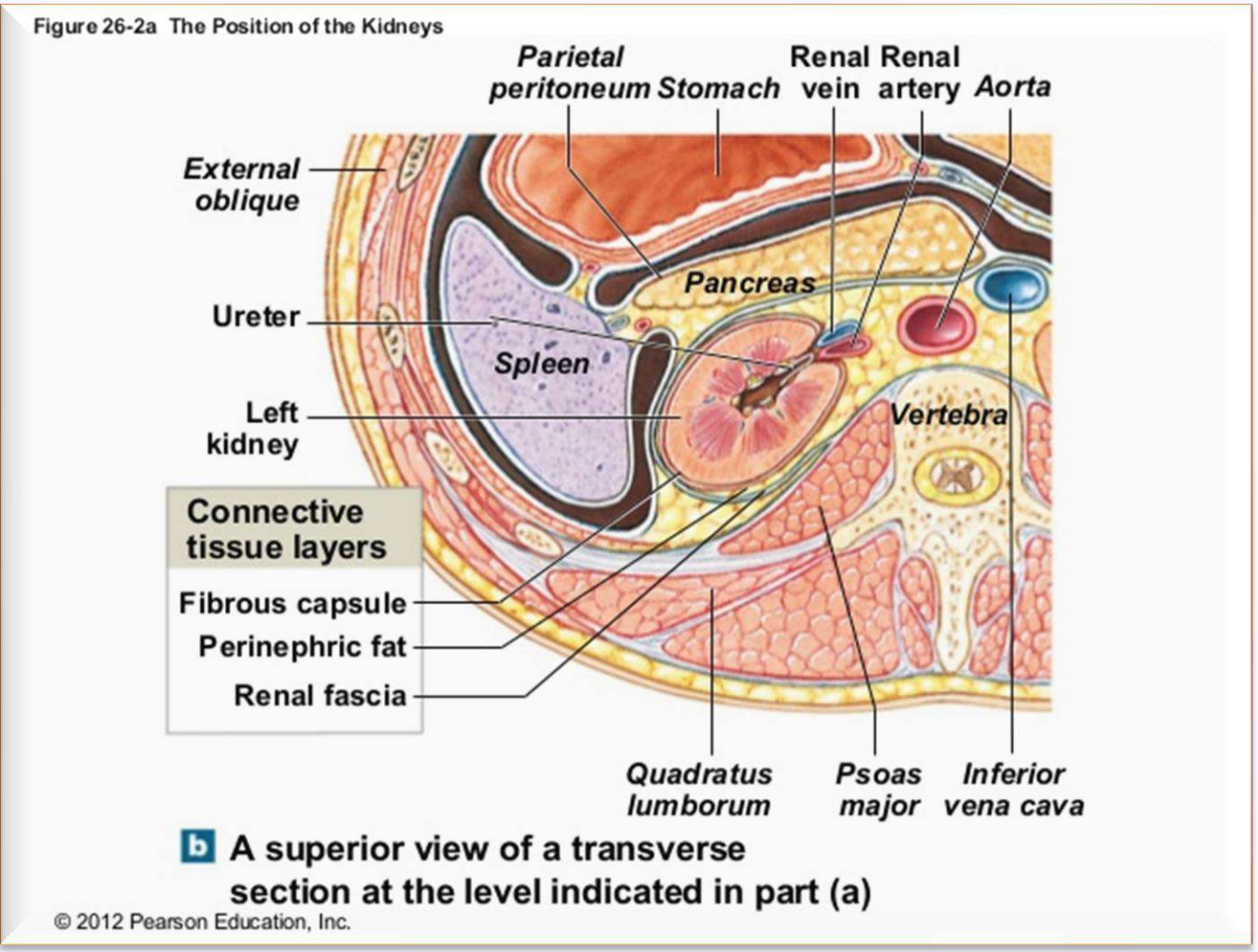
أغطية الكلية :

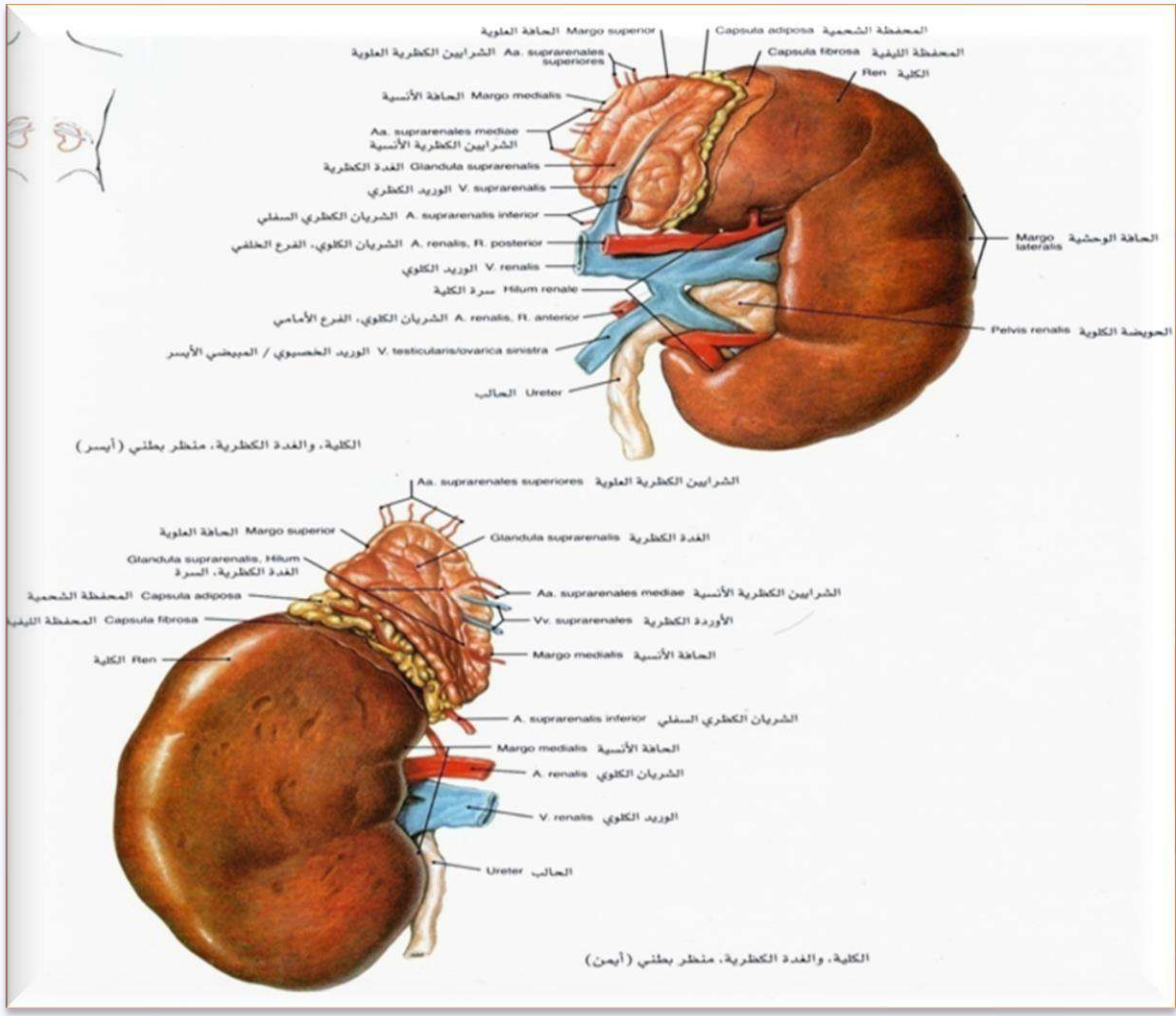
تتغطى الكلية بأربعة أغطية:

1. المحفظة الليفية Fibrous Capsule التي تحيط بالكلية - وتنطبق بشدة على سطحها الخارجي
2. الشحم حول الكلية Capsula Adiposa (يحيط بالمحفظة الليفية)
3. اللفافة الكلوية Renal Fascia- تحيط بالشحم السابق وتغلف الكلية والغدة الكظرية
4. الشحم جانب الكلية PeriNephric Fat: يتوضع خارج اللفافة الكلوية - يشكل جزءً من النسيج الشحمي خارج الصفاق.

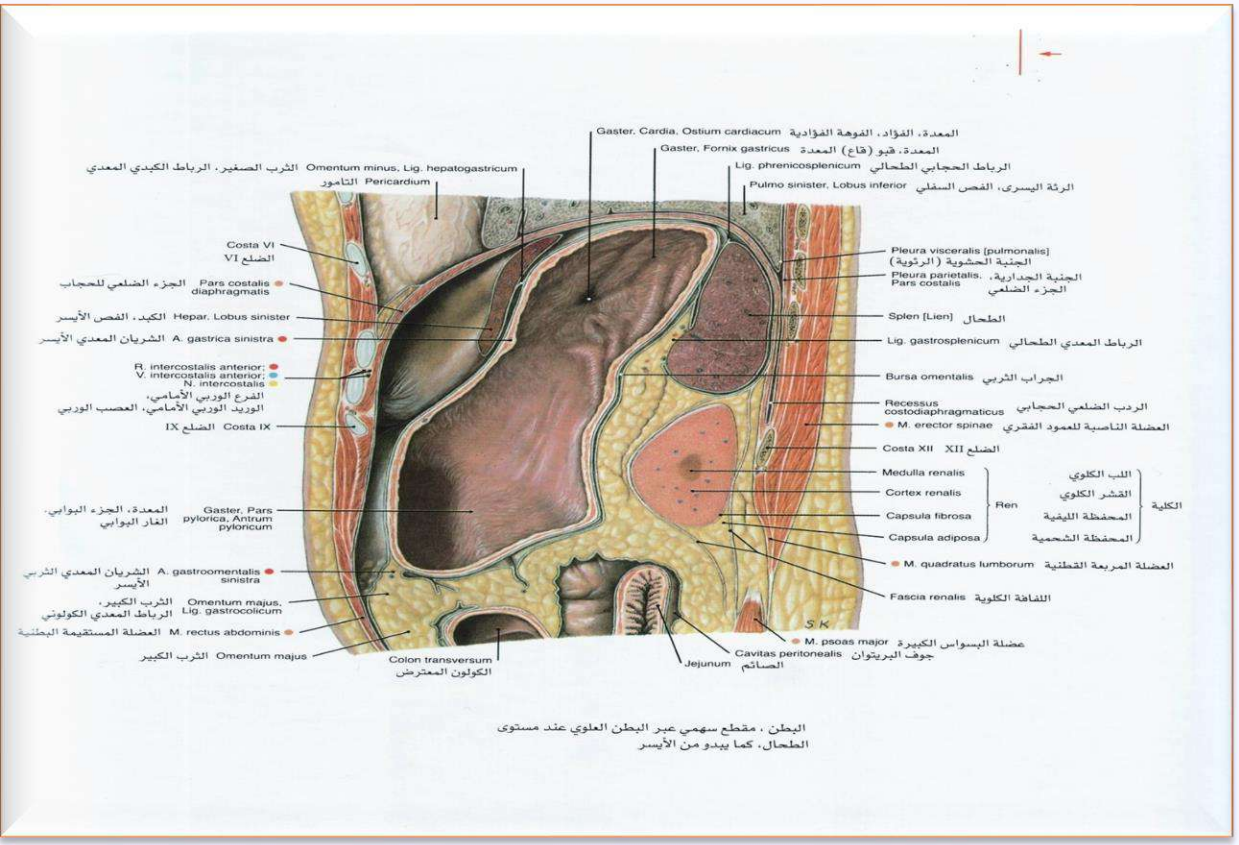




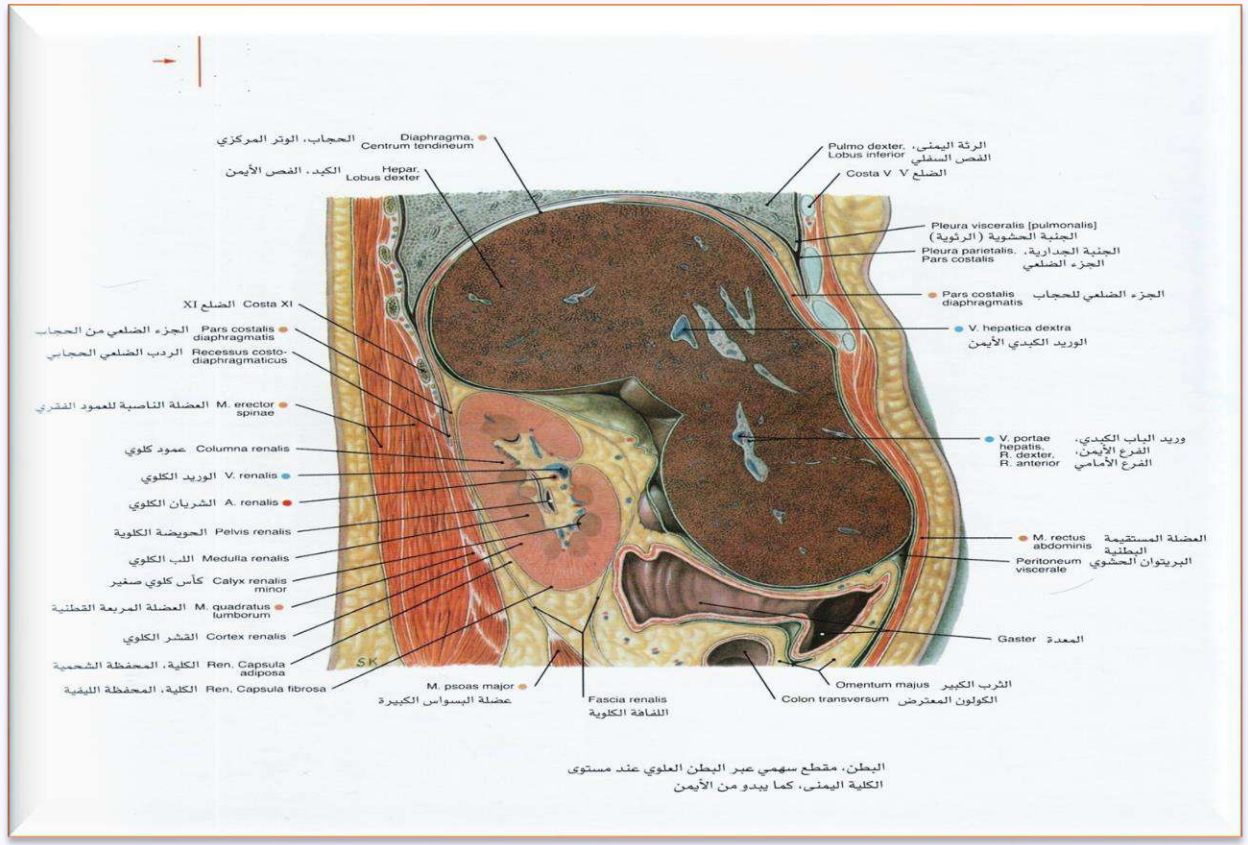




DR.W.Alhalkie



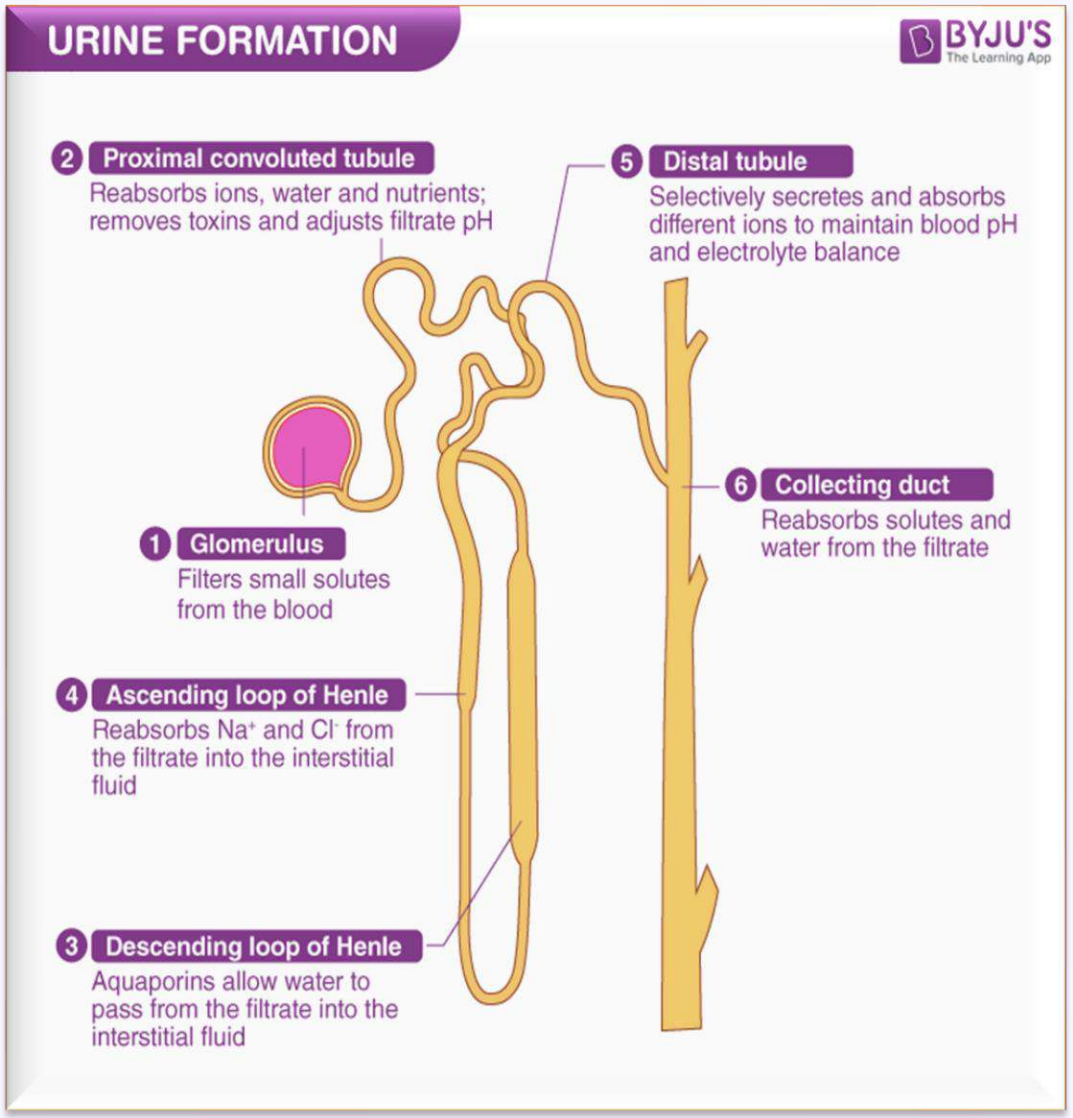
البطن، مقطع سهمي عبر البطن العلوي عند مستوى الطحال، كما يبدو من الأيسر

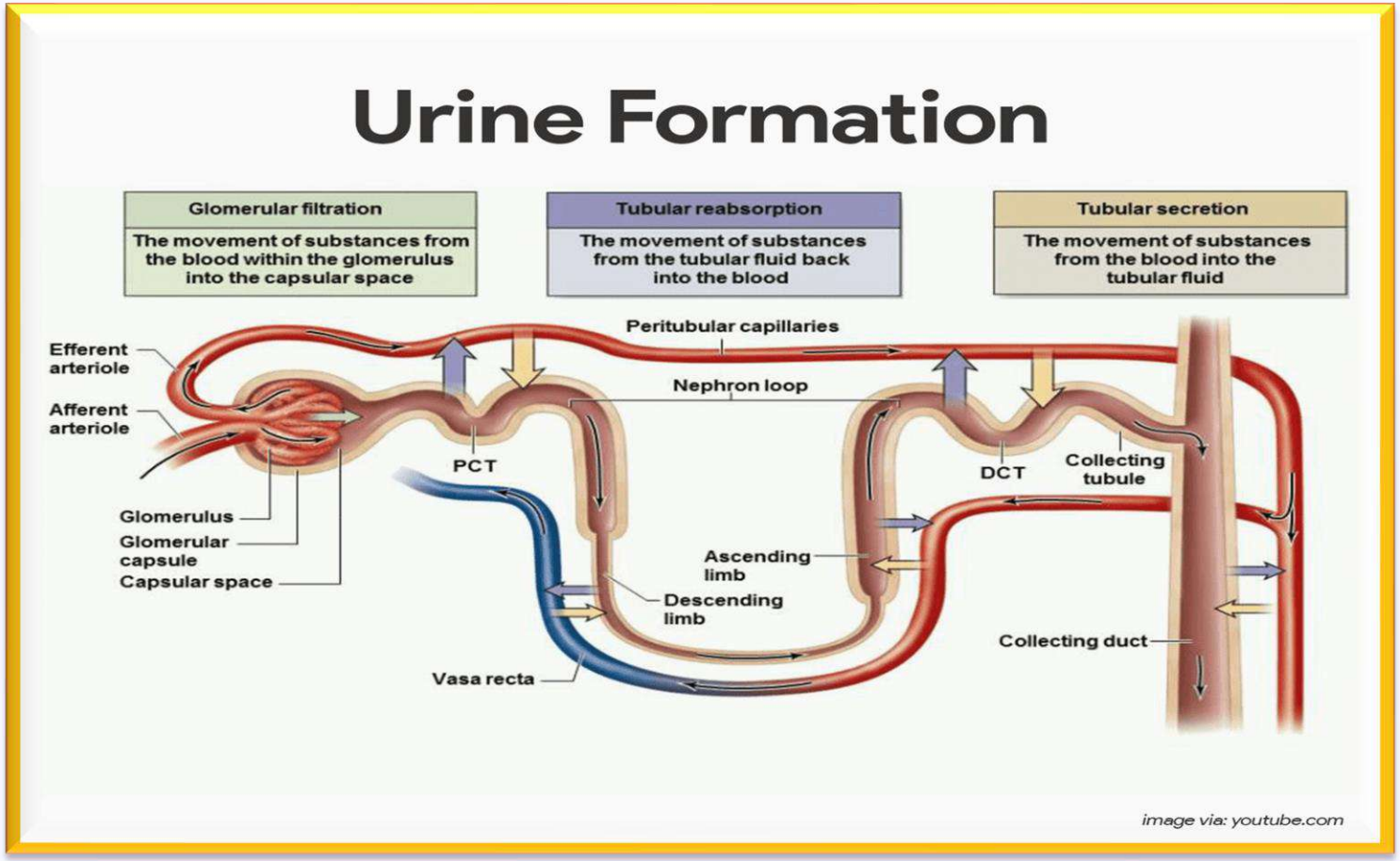


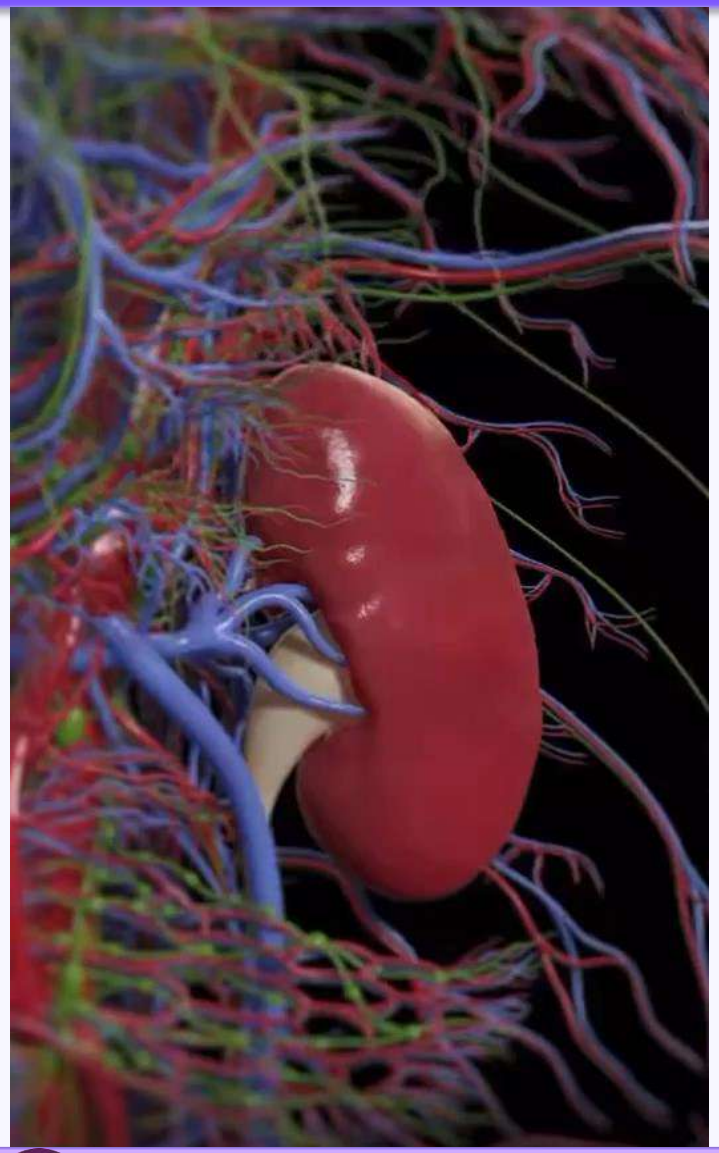
البطن، مقطع سهمي عبر البطن العلوي عند مستوى الكلية اليمنى، كما يبدو من الأيمن

DR.W.Alhalkie

INTRODUCTION TO RENAL FUNCTION
Anatomy and Structure of the
Renal System


URINE FORMATION
BYJU'S
The Learning App
2 Proximal convoluted tubule
Reabsorbs ions, water and nutrients; removes toxins and adjusts filtrate pH
5 Distal tubule
Selectively secretes and absorbs different ions to maintain blood pH and electrolyte balance
6 Collecting duct
Reabsorbs solutes and water from the filtrate
1 Glomerulus
Filters small solutes from the blood
4 Ascending loop of Henle
Reabsorbs Na+ and Cl- from the filtrate into the interstitial fluid
3 Descending loop of Henle
Aquaporins allow water to pass from the filtrate into the interstitial fluid


Urine Formation
Glomerular filtration
The movement of substances from the blood within the glomerulus into the capsular space
Tubular reabsorption
The movement of substances from the tubular fluid back into the blood
Tubular secretion
The movement of substances from the blood into the tubular fluid
Peritubular capillaries
Efferent arteriole
Afferent arteriole
Nephron loop
PCT
DCT
Collecting tubule
Glomerulus
Glomerular capsule
Capsular space
Ascending limb
Descending limb
Collecting duct
Vasa recta
image via: youtube.com

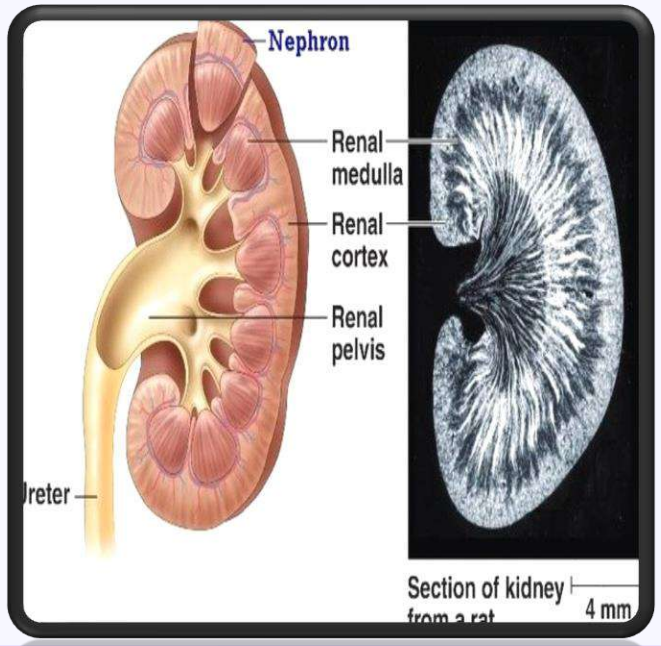


بنية الكلية Structure of Kidney

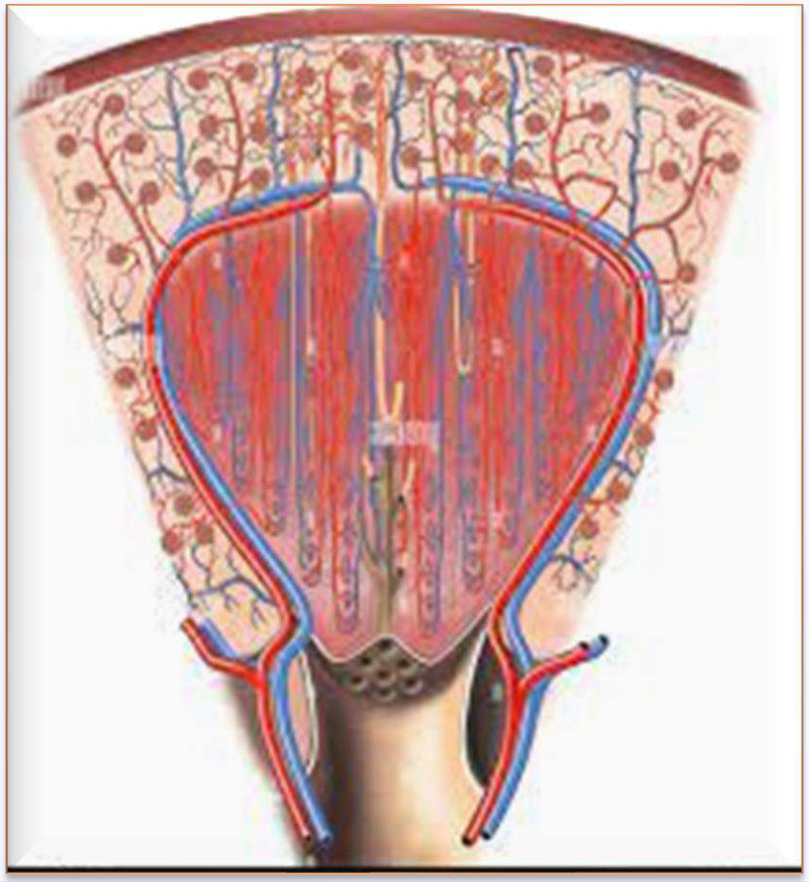
–تتألف الكلية من منطقتين مركزية هي اللب Medulla ومنطقة محيطية هي القشر Cortex

اللب الكلوي Renal Medulla

- يتكون اللب من 10-18 بنية مخروطية أو هرمية الشكل شاحبة اللون طولياً تدعى أهرامات مالبيكي Malpighian pyramids أو الاهرامات الكلوية –
- تشكل قممها المناطق المنخلية البارزة ضمن الكؤيسات الصغيرة التي ينفتح عليها 10-15 قناة حليمية .
- تصب الكؤيسات الصغيرة Minor calyces في كؤيسات كبيرة Major calyces (بمعدل كؤيسين صغيرين)
- تنفتح الكؤيسات الكبيرة على الحويضةPelvis .



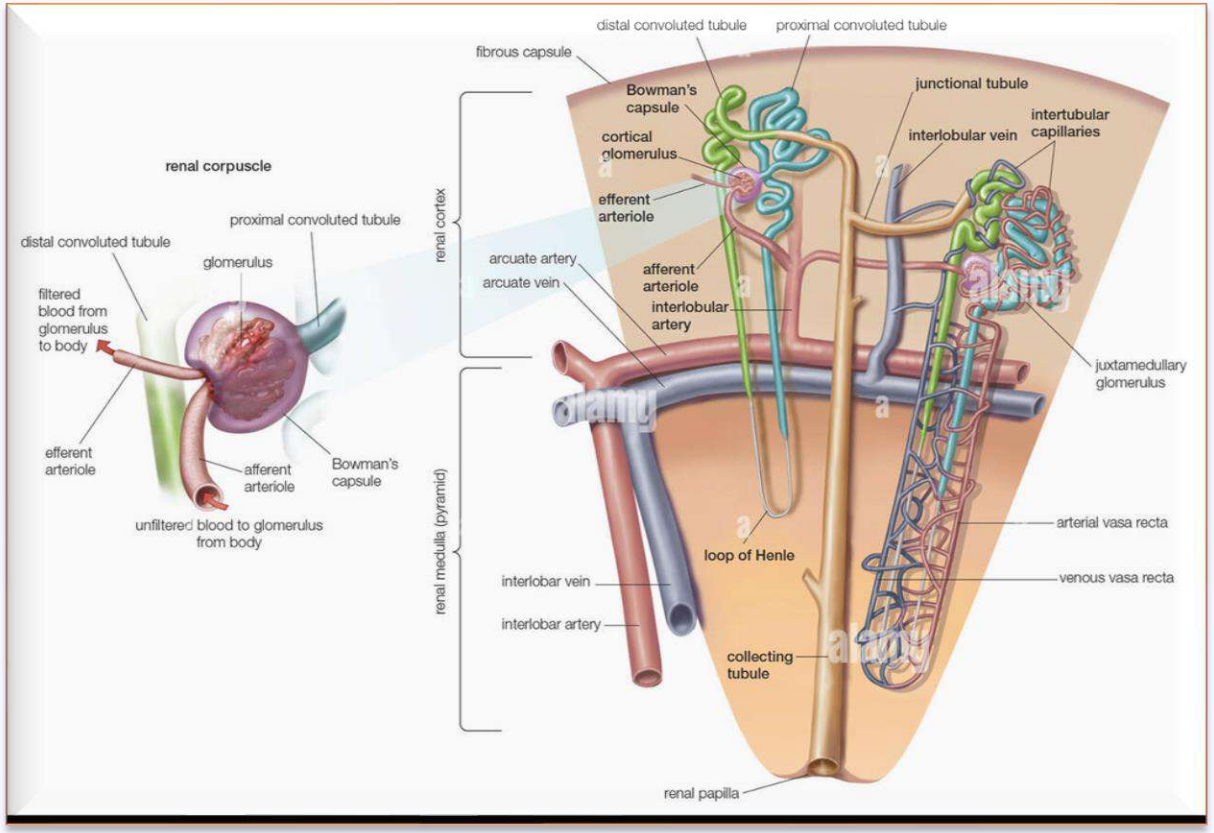
- تنفصل الاهرامات الكلوية عن بعضها بأعمدة نسيجية من القشر تدعى أعمدة برتان(أعمدة كلوية) Column of pertin
- تنتهي المنطقة اللبية في مستوى اتصالها بالقشر أي قاعدة الأهرامات بشكل متعرج مشكلة أهرامات صغيرة تسمى أهرامات فيراين Ferrein pyramidsأو الأشعة اللبية Medullery Rays
- يتضمن كل شعاع لبي واحد أو أكثر من الانابيب الجامعة مع أجزاء مستقيمة لعدة نفرونات ـ
- يشكل الهرم الكلوي مع النسيج القشري في قاعدته وعلى طول جانبيه فصاً كلوياً Renal lobe



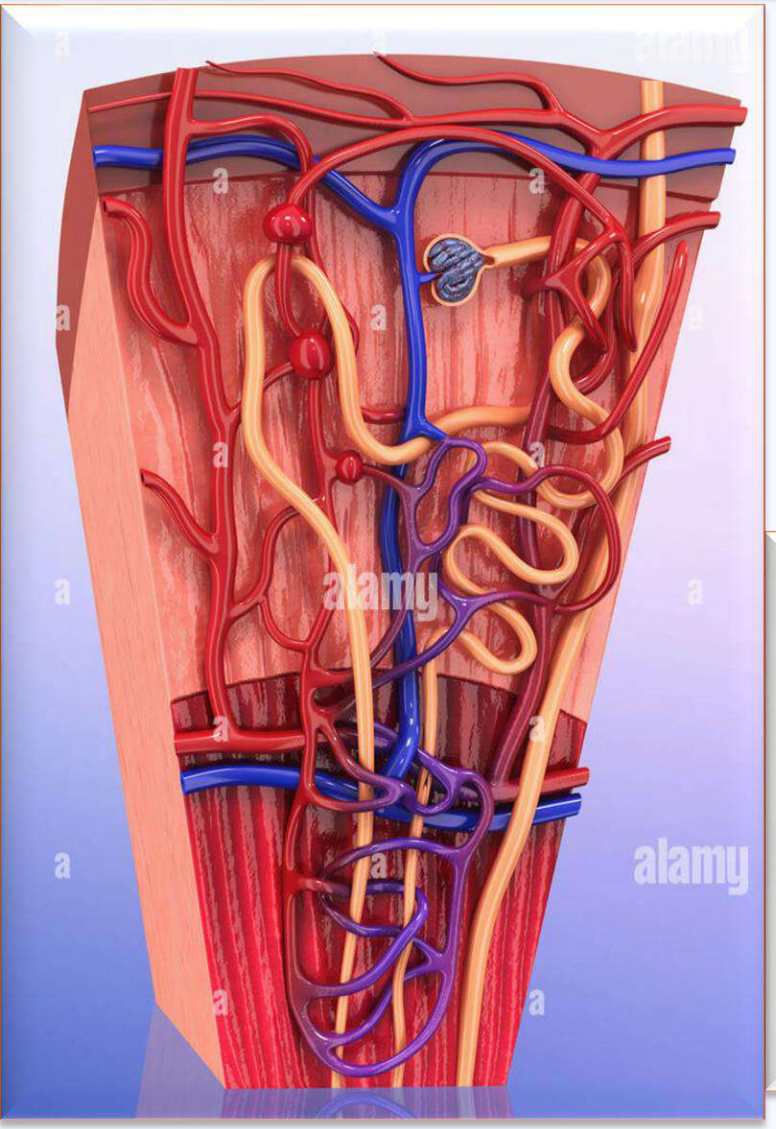
•تقسم أهرامات مالبيكي الى منطقتين داخلية وخارجية:

❖- المنطقة الداخلية: لا تحتوي إلا على القسم الواصل الرقيق من عروة هانلة والأنابيب الجامعة .

❖- المنطقة الخارجية: تحتوي على الأنابيب الجامعة وعلى بعض الاجزاء الواصلة الرقيقة والأجزاء الصاعدة والنازلة العريضة لعروة هانلة.



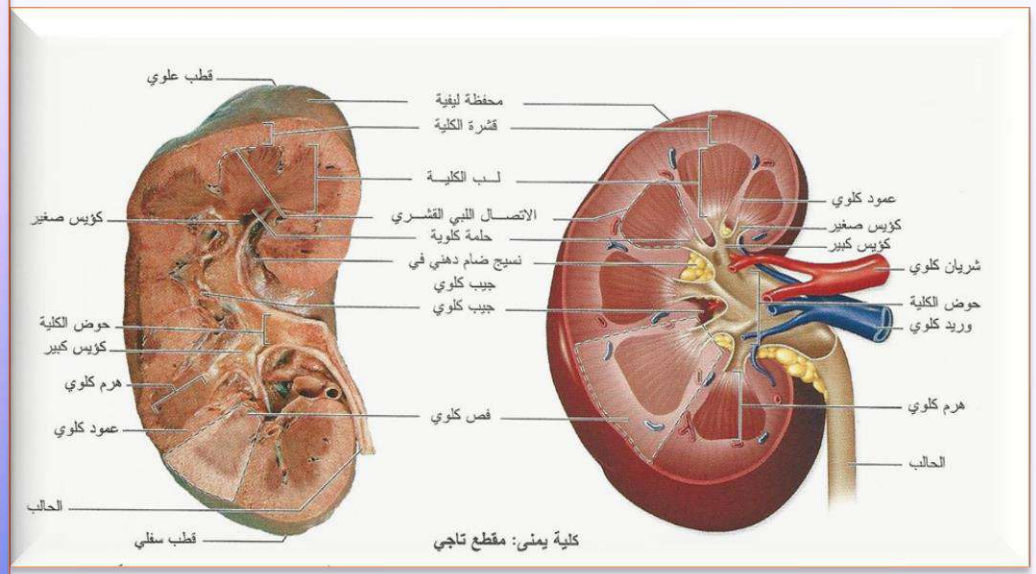
القشر الكلوي Renal cortex

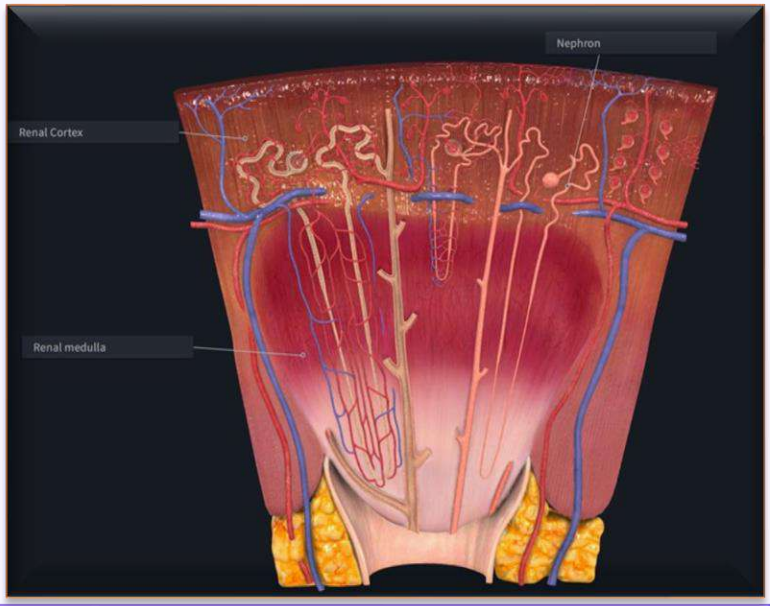


يتألف من منطقتين :

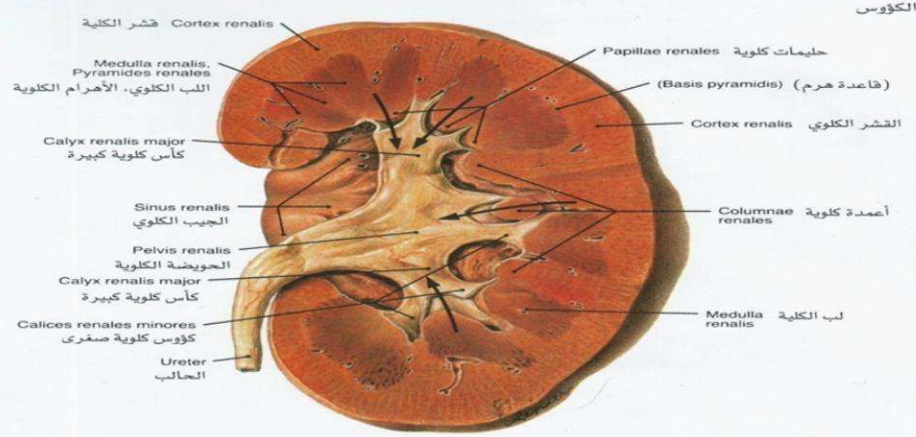
-منطقة محيطية تحت محفظية : لا تحتوي على كبب مالبيكي.

-منطقة فوق هرمية: تحتوي على كبب مالبيكي وعلى الأنابيب المتعرجة القريبة والبعيدة وكثيراً من الأوعية الدموية.

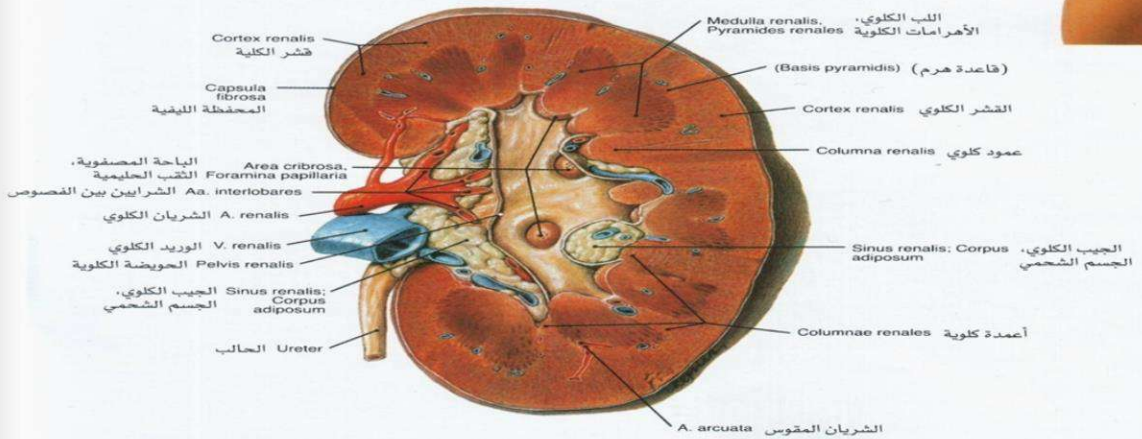




الكلية، مقطع مائل عمودي يظهر القشر الكلوي ولب الكلية
والحويضة، منظر بطني (الأيسر). الأسهم تسير من الأهرام نحو الكؤوس

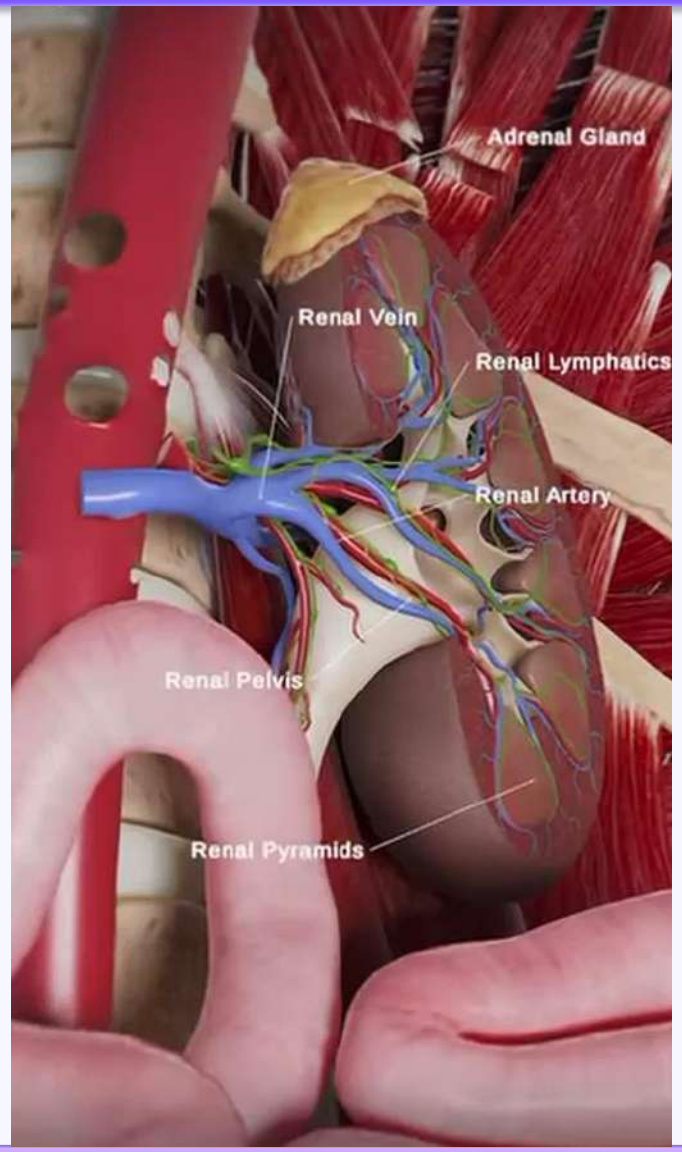


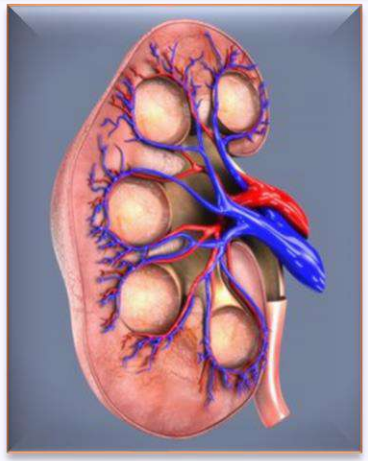
تبارز الكلية على الظهر

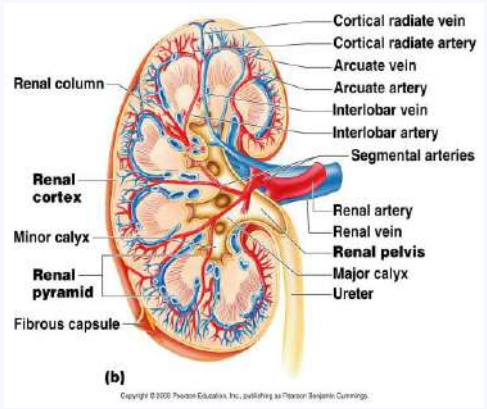


الكلية، مقطع مائل عمودي، منظر بطني (الأيسر)

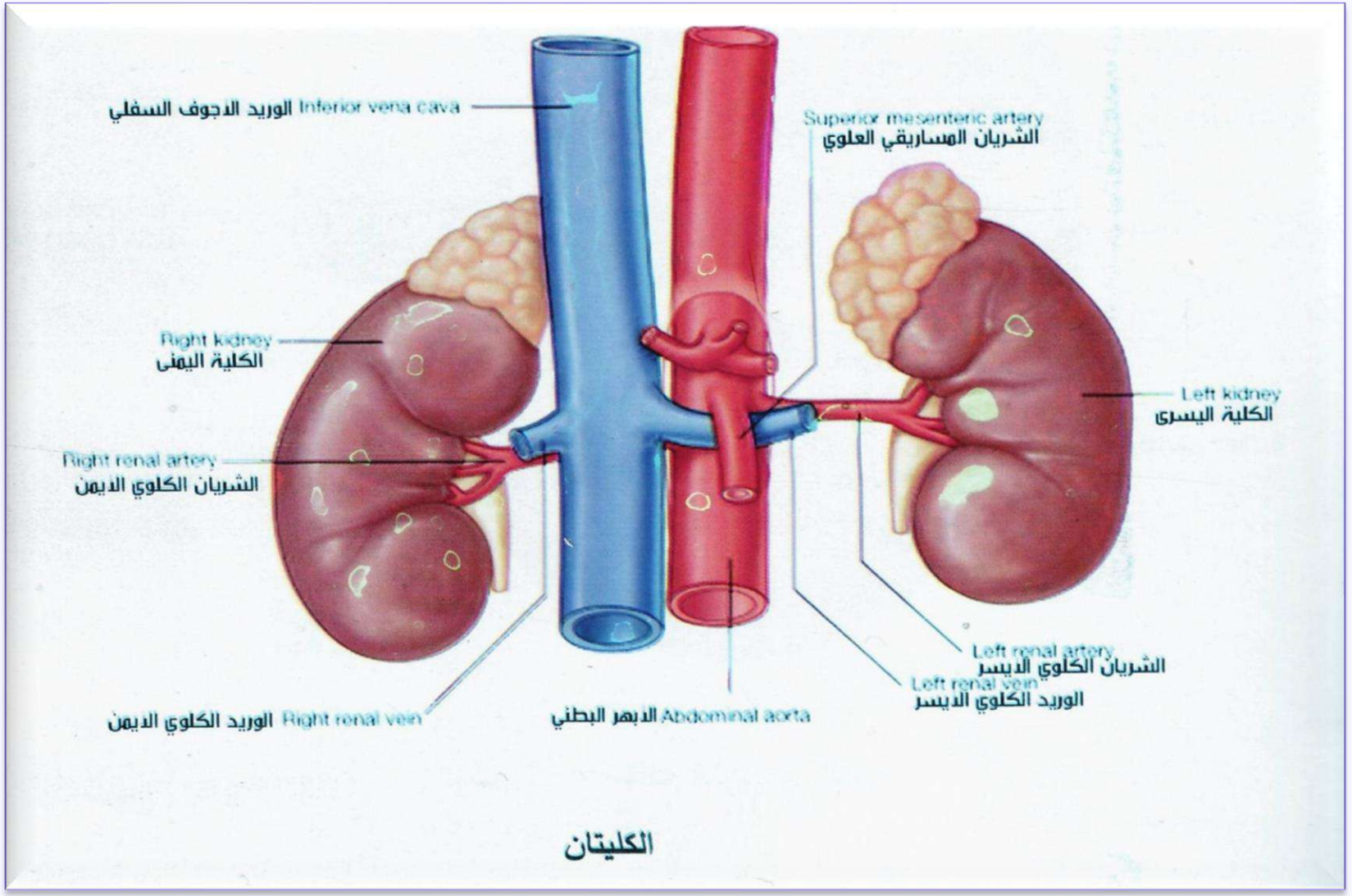
التروية الدموية الكلوية Renal blood supply



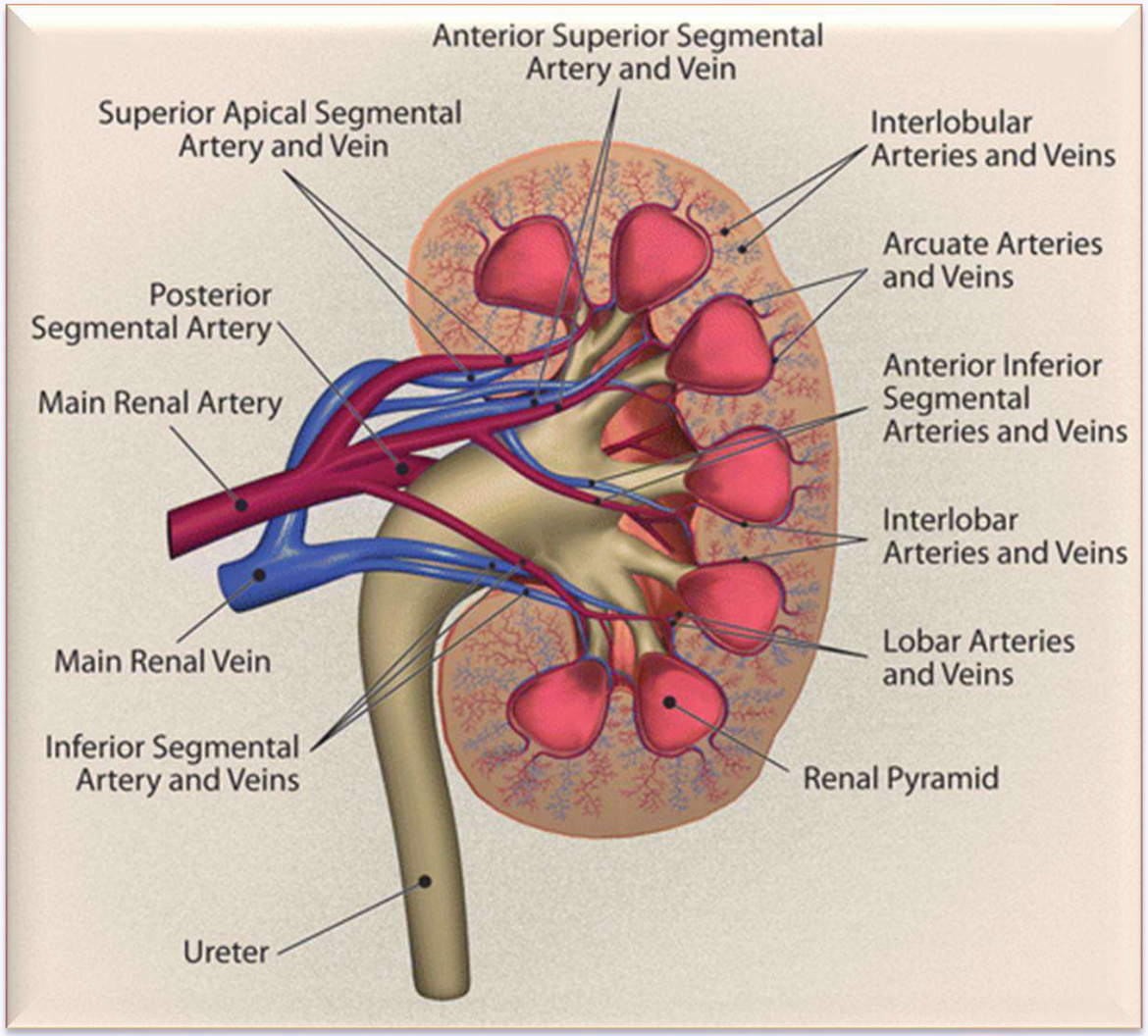




- ✓ - تتزود كل كلية بالدم عبر شريان كلوي Renal Artery رئيسي يتفرع من الأبهر
- ✓ ينقسم كل شريان عادة الى خمسة شرايين قطعية Segmental Arteries تدخل سرة الكلية :
  - ◄4 أمام الحويضة
  - ◄1 خلف الحويضة
- ✓ ثم تنقسم الى شرايين فصيه Lobe Artery واحد لكل هرم كلوي
- ✓ وشرايين بين الفصوص Interlobar Arteries تسير باتجاه القشر على كل جانب من الهرم الكلوي
- ✓ لتشكل الشرايين المقوسة Arcuate Arteries .
- ✓ تعطي الشرايين المقوسة عدداً من الشرايين بين الفصيصات التي تصعد ضمن القشرة
- ✓ تنشأ الشرايين الكبيبية(شرينات واردة Afferent Arterioles) كفروع من الشرايين بين الفصيصات Interlobular Arteries وهي تزود الدم بحزمة من الشعيرات تدعى الكبيبة Glomerulus التي تترافق مع كل جسيم كلوي Renal Corpuscle

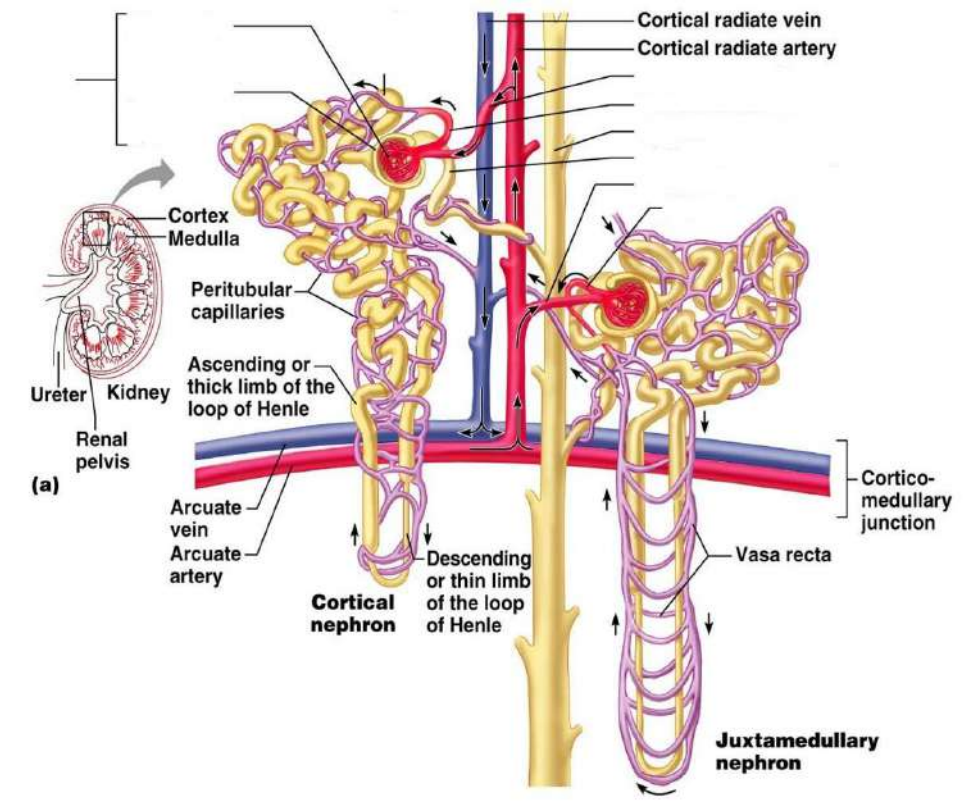

الوريد الاجوف السفلي Inferior vena cava
Superior mesenteric artery
الشريان المساريقي العلوي
Right kidney
الكلية اليمنى
Left kidney
الكلية اليسرى
Right renal artery
الشريان الكلوي الايمن
Left renal artery
الشريان الكلوي الايسر
Left renal vein
الوريد الكلوي الايسر
الوريد الكلوي الايمن Right renal vein
الابهر البطني Abdominal aorta

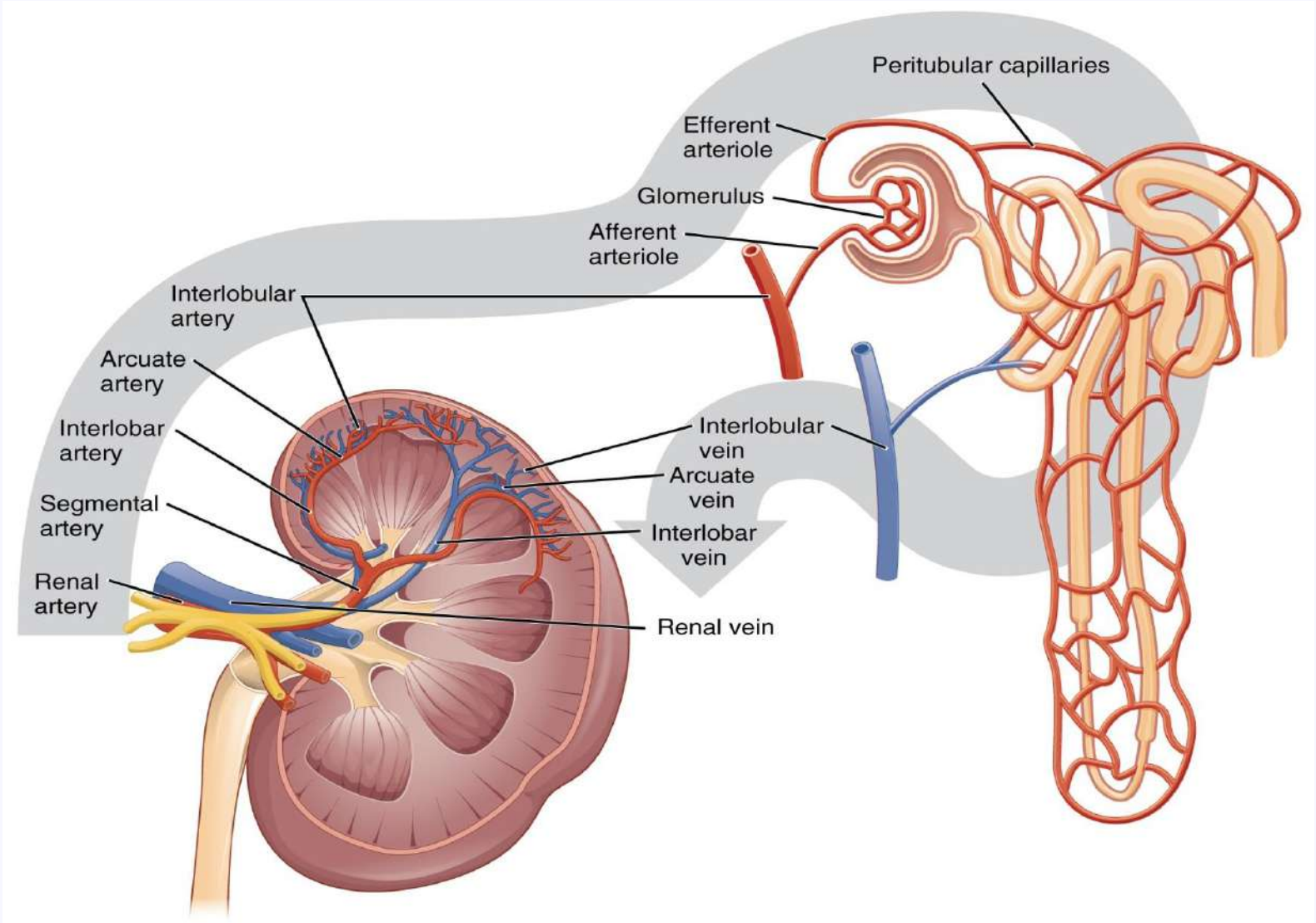
الكليتان

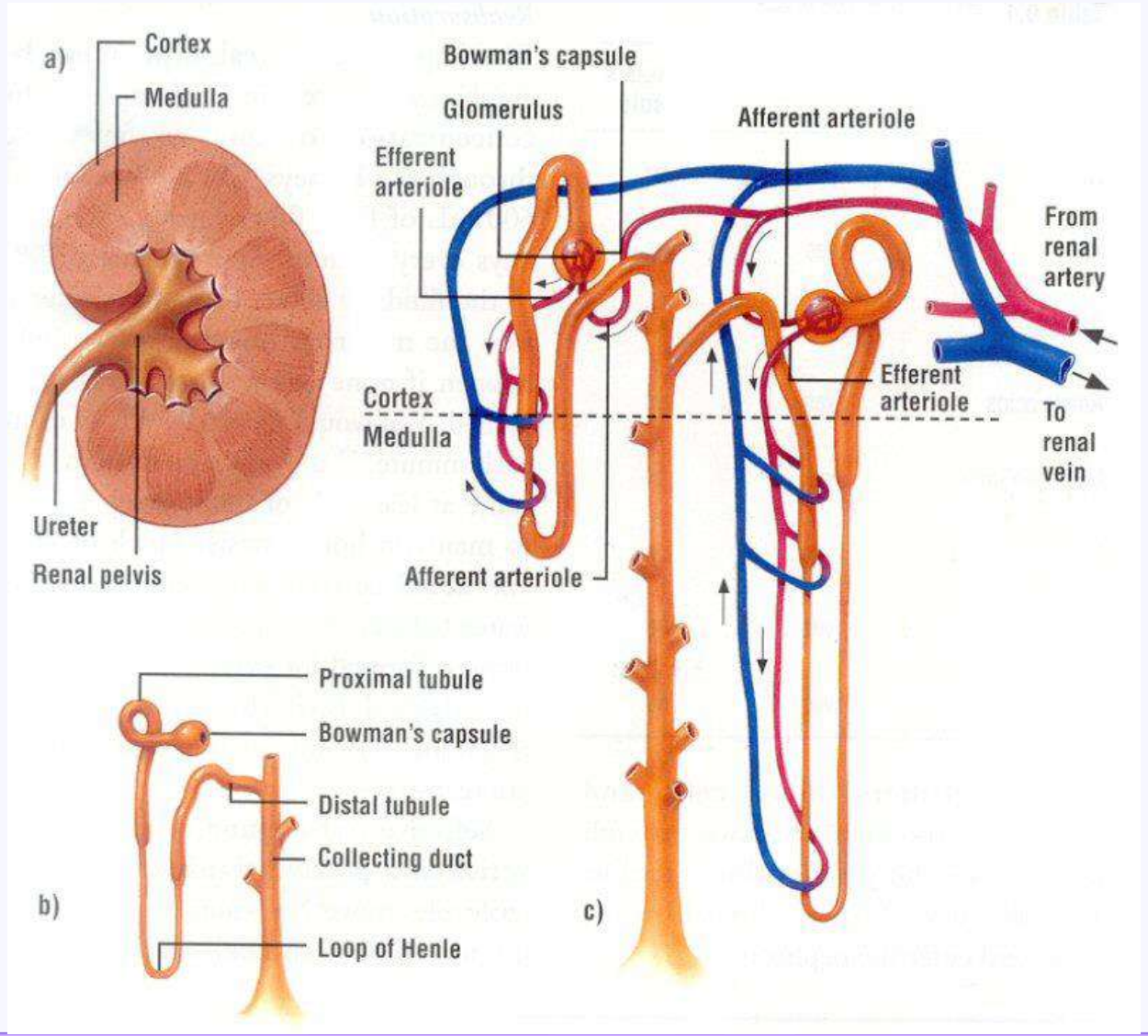

Anterior Superior Segmental Artery and Vein
Superior Apical Segmental Artery and Vein
Interlobular Arteries and Veins
Arcuate Arteries and Veins
Posterior Segmental Artery
Anterior Inferior Segmental Arteries and Veins
Main Renal Artery
Interlobar Arteries and Veins
Lobar Arteries and Veins
Main Renal Vein
Inferior Segmental Artery and Veins
Renal Pyramid
Ureter

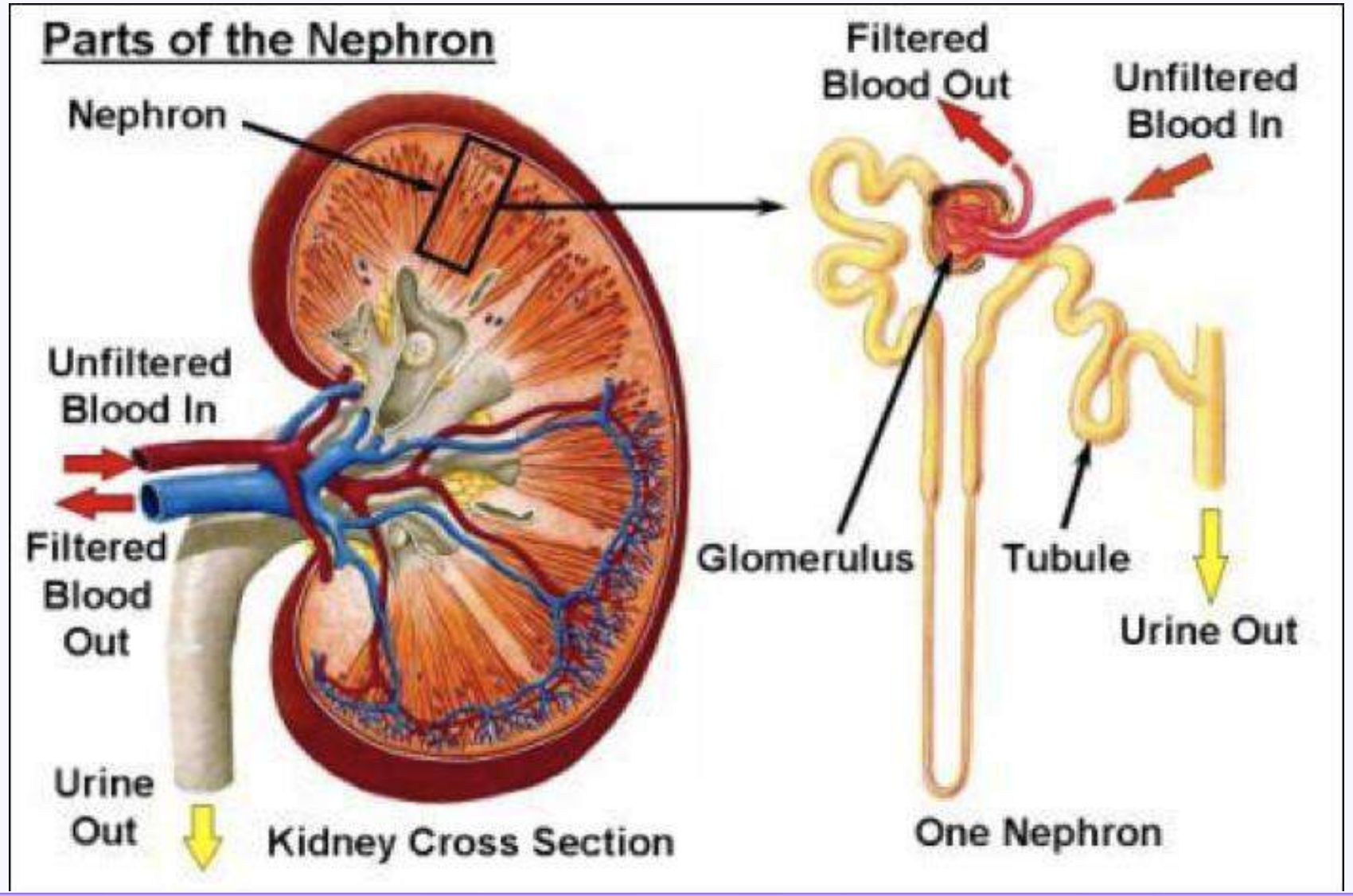
- يخرج الدم من الشعيرات الكبيبية عن طريق شرينات صادرة Efferent arterioles وليس عن طريق الوريدات لتتفرع مرة أخرى مشكلة شبكة شعرية حول نبيبية Peritubular Capillary Network تغذي الانابيب المعوجة القريبة والبعيدة وتحمل الشوارد التي أعيد امتصاصها .
- تتابع الشرينات الصادرة مسارها في اللب كأوعية شعرية طويلة ومستقيمة لتشكل شبكة من أوعية مستقيمة Vasa recta تلعب دوراً مهماً في إزاحة الماء من اللب الكلوي وصون تراكيز المذابات (الصوديوم , اليوريا) في النسيج الخلالي اللبي الكلوي.

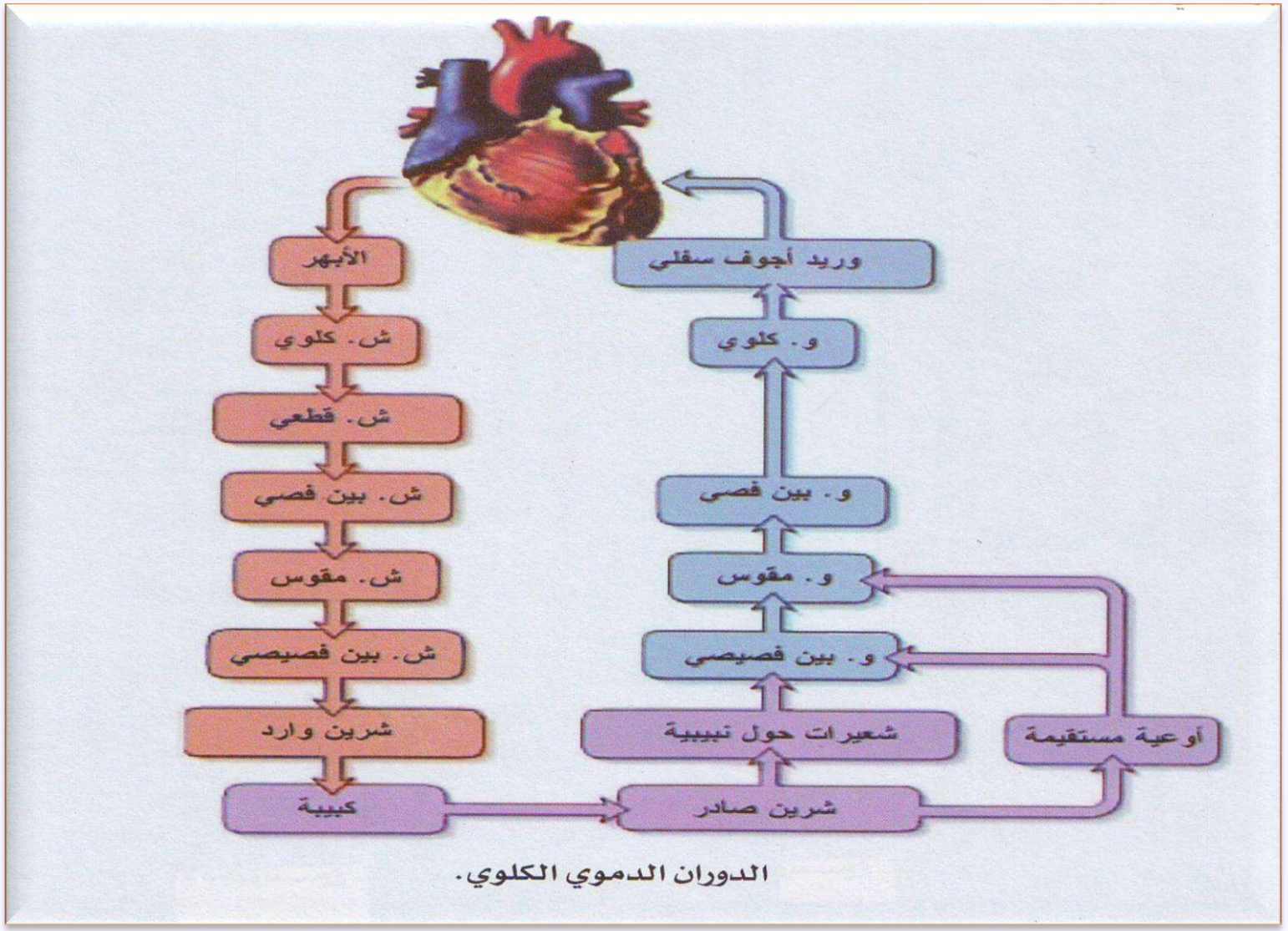
ـ أما العود الوريدي فيكون عن طريق الوريد الكلوي الذي يصب في الوريد الأجوف السفلي Inferior Vena Cava.



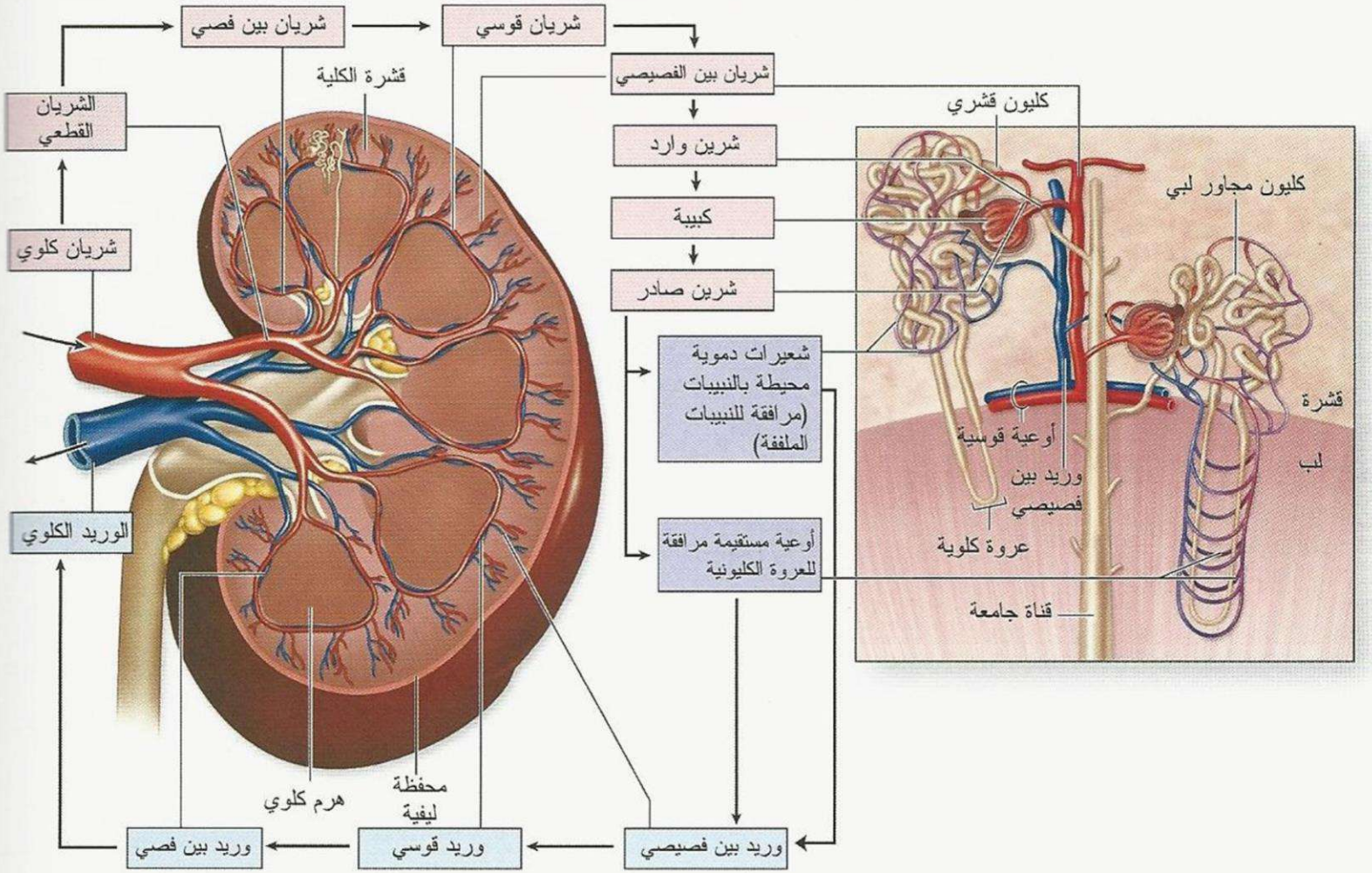

Peritubular capillaries
Efferent arteriole
Glomerulus
Afferent arteriole
Interlobular artery
Arcuate artery
Interlobar artery
Segmental artery
Renal artery
Interlobular vein
Arcuate vein
Interlobar vein
Renal vein


a)
Cortex
Medulla
Ureter
Renal pelvis
Bowman's capsule
Glomerulus
Afferent arteriole
Efferent arteriole
From renal artery
Efferent arteriole
Cortex
Medulla
To renal vein
Afferent arteriole
b)
Proximal tubule
Bowman's capsule
Distal tubule
Collecting duct
Loop of Henle
c)

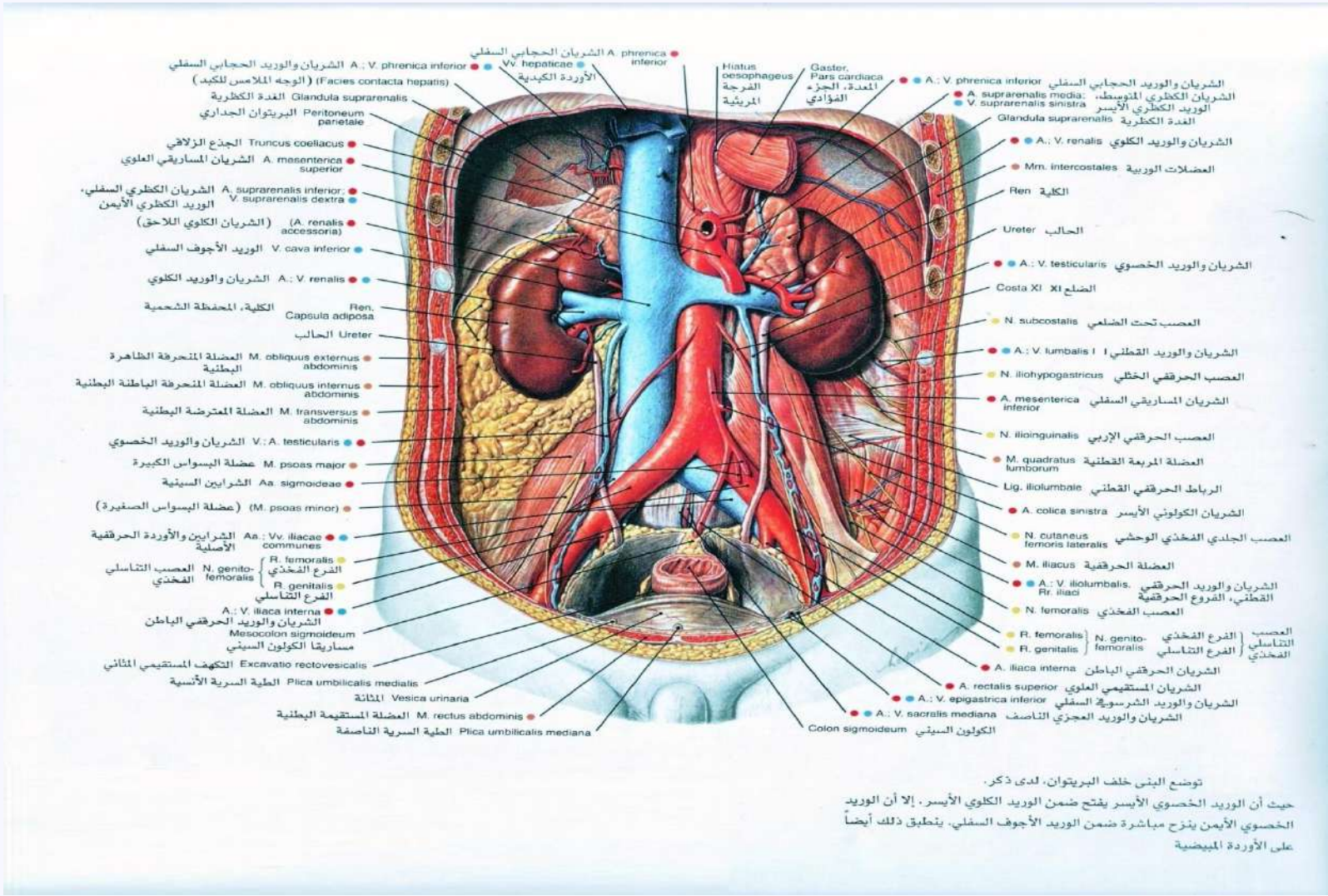

Parts of the Nephron
Nephron
Unfiltered
Blood In
Filtered
Blood
Out
Urine
Out
Kidney Cross Section
Filtered
Blood Out
Unfiltered
Blood In
Glomerulus
Tubule
Urine Out
One Nephron



الدوران الدموي الكلوي.



المدد الدموي في الكلية.



توضع البنى خلف البريتوان، لدى ذكر.

حيث أن الوريد الخصوي الأيسر يفتح ضمن الوريد الكلوي الأيسر، إلا أن الوريد الخصوي الأيمن يفرغ مباشرة ضمن الوريد الأجوف السفلي. ينطبق ذلك أيضاً على الأوردة المبيضية

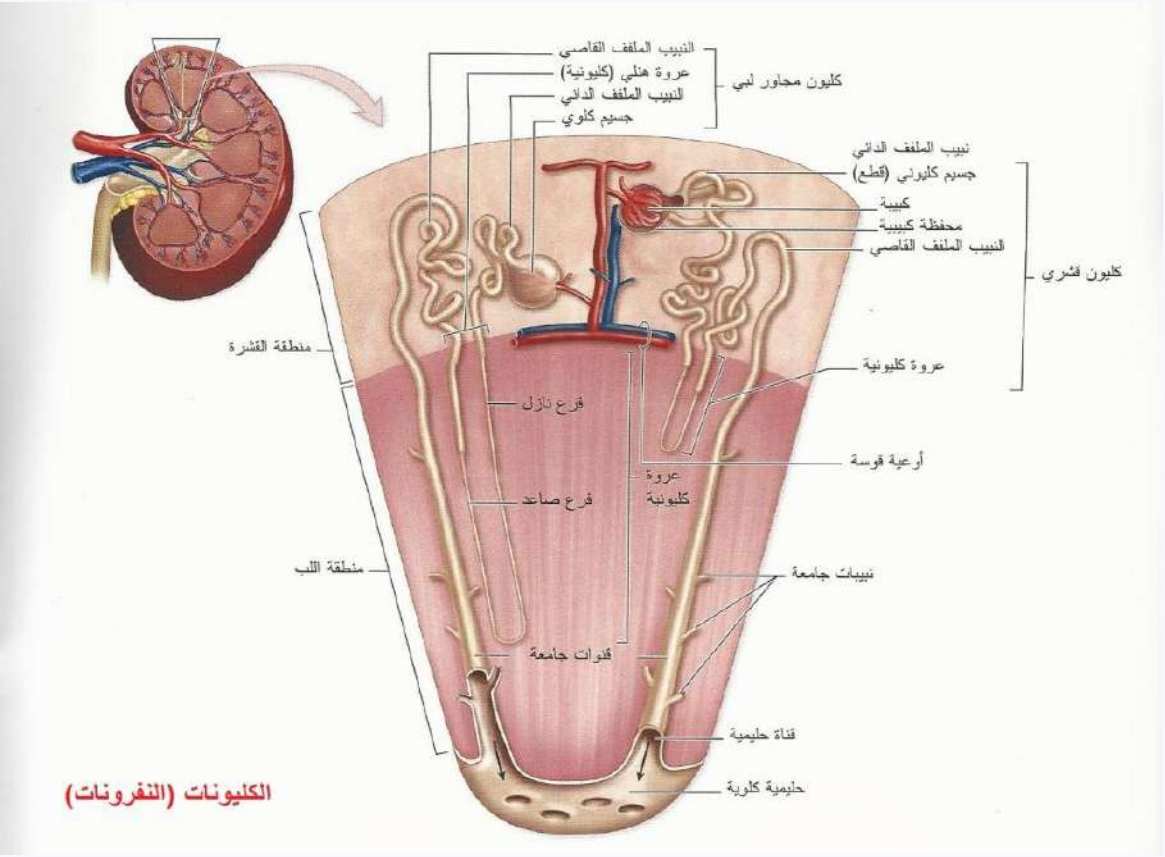
البنية النسيجية المجهرية للكلية Histology Structure Of Kidney:

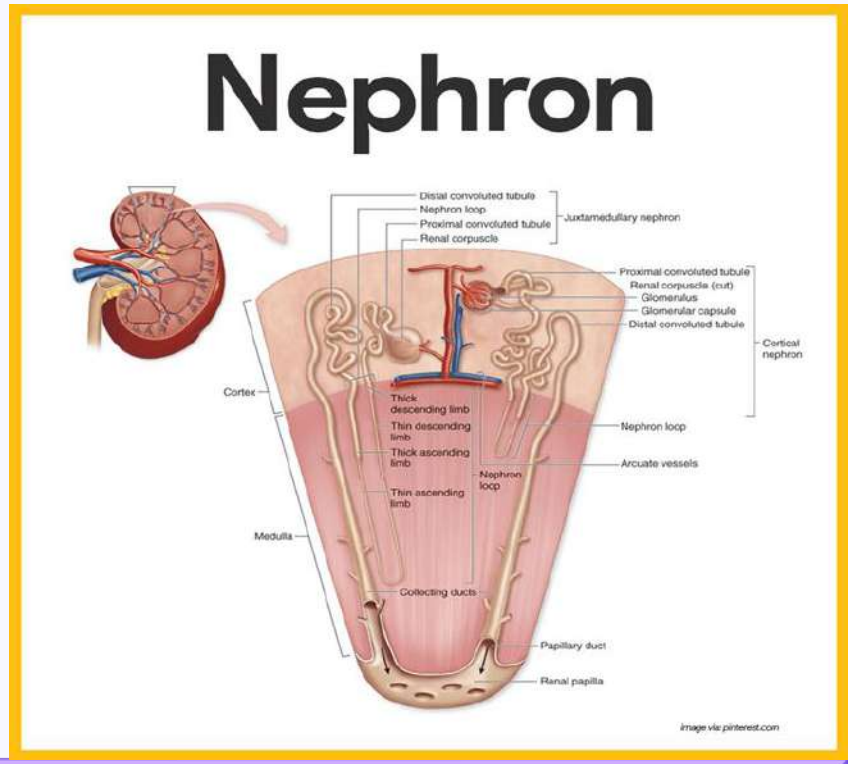
–تبنى الكلية من الأنابيب البولية والنسيج الضام الخلالي.

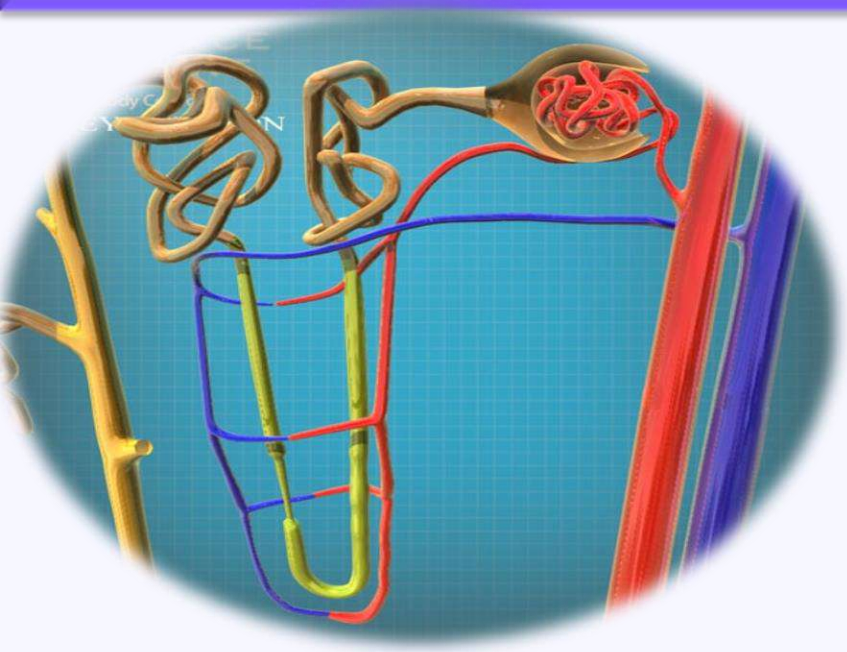
أولاً: - الأنابيب البولية Urinifrous Tubules

تقوم بإنتاج وتغيير في تركيب الرشاحة البولية وتتركب من قسمين:

- قسم مفرز هو النفرون
- قسم مفرغ هو الانابيب الجامعة







•النفرون(الكليون) Nephron :

يتألف من:

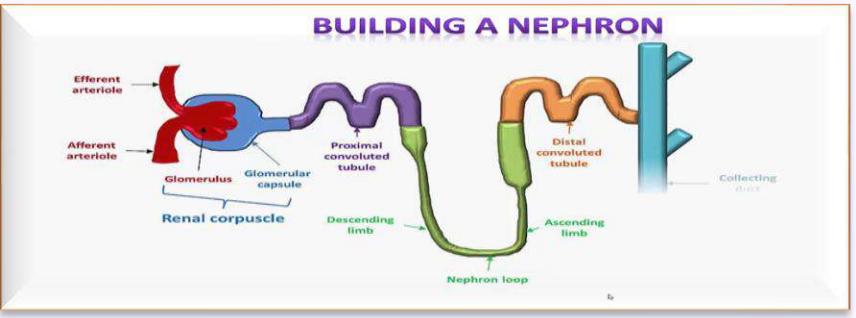
- الجسيم الكلوي Renal Corpuscle وهو جزء متسع في القشرة يتألف من كبة مالبيكي ومحفظة بومان.
- الانبوب المتعرج القريب Proximal Convoluted Tubule
- عروة هانلة Loop Of Henle والتي تتألف من جزء نازل عريض وجزء صاعد عريض وجزء رقيق واصل بينها .
- الأنبوب المتعرج البعيد Distal Convoluted Tubule

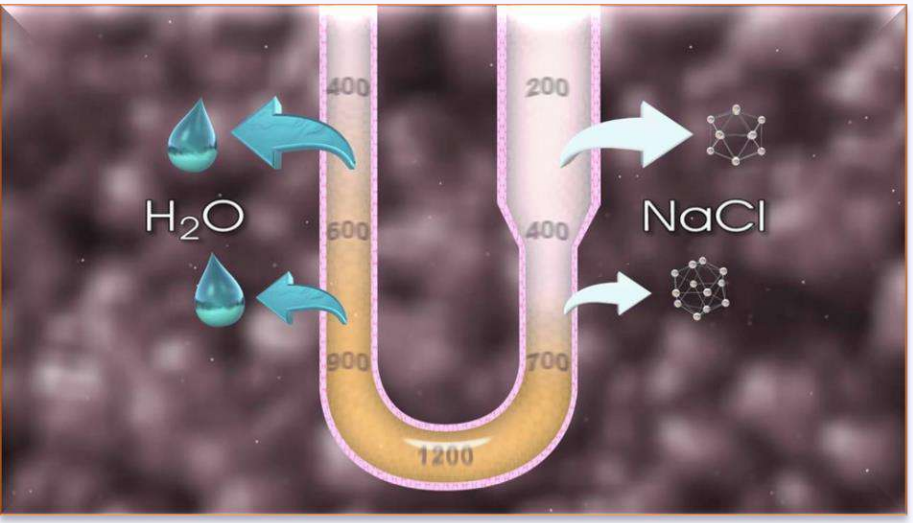
–يبلغ عدد النفرونات في كل كلية من 1-4 مليون نفرون (حيث يمثل النفرون الوحدة الوظيفية الكلوية)

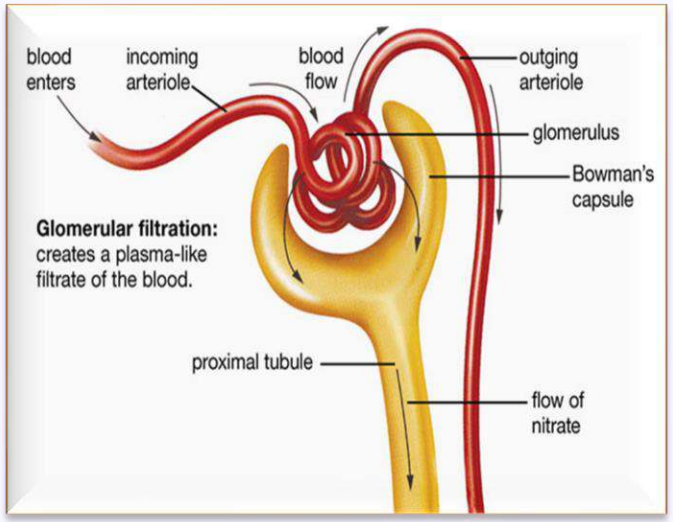
–يوجد نوعان من النفرونات :

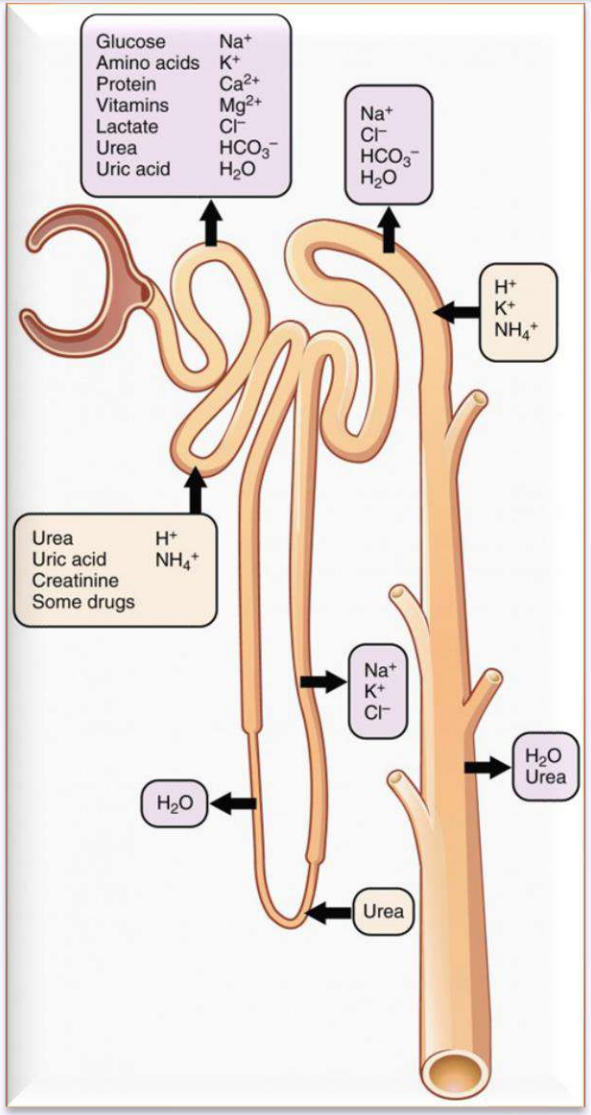
❖ نفرونات قصيرة: تبلغ نسبتها 80-90% وهي ذات طاقة امتصاصية ضعيفة وتفرز كثيراً من الأملاح تتوضع في القسم السطحي والمتوسط من القشر.

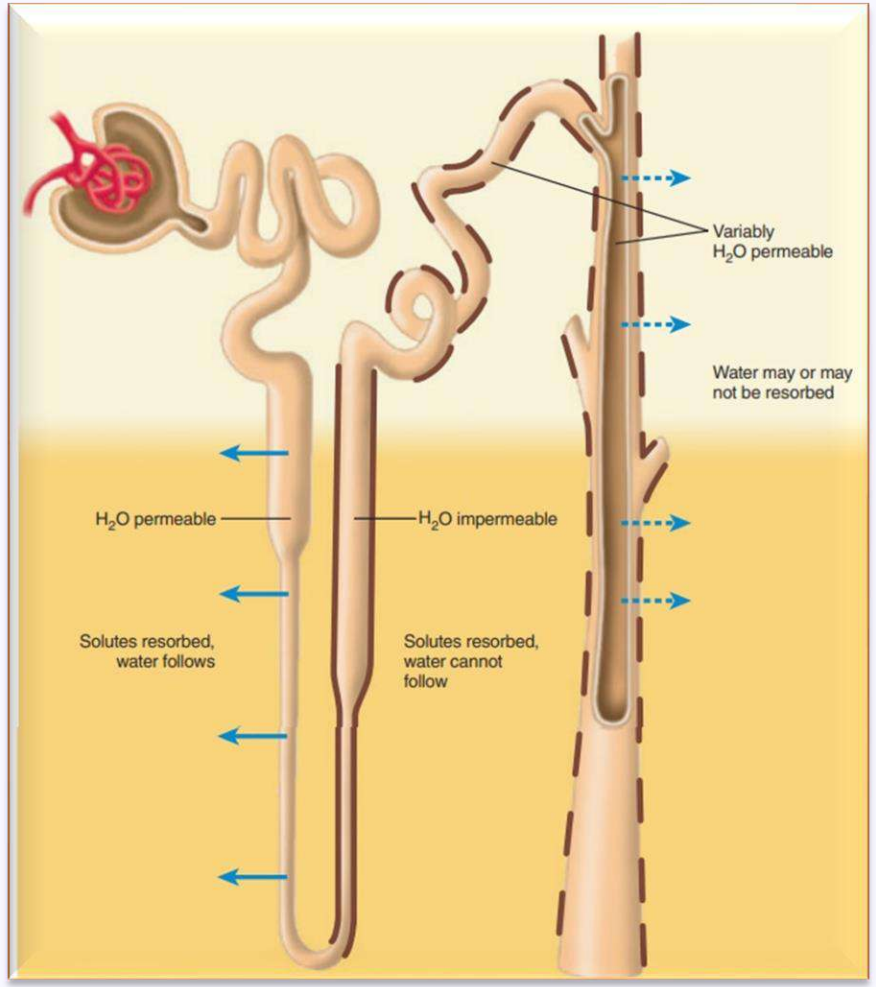
❖ نفرونات طويلة: نسبتها 10-20% وهي ذات كبب كبيرة – تتوضع في المنطقة الفاصلة بين اللب والقشر وهي ذات طاقة افرازية كبيرة وامتصاص للأملاح كبيرة.وتدعى نفرونات مجاورة للب Juxtamedullary Nephrons وتتجلى أهميتها الرئيسية بالسماح للكلى بإنتاج بول مركز مفرط التوتر.تتميز بعرى نفرونية طويلة جداً تمتد عميقاً في اللب.



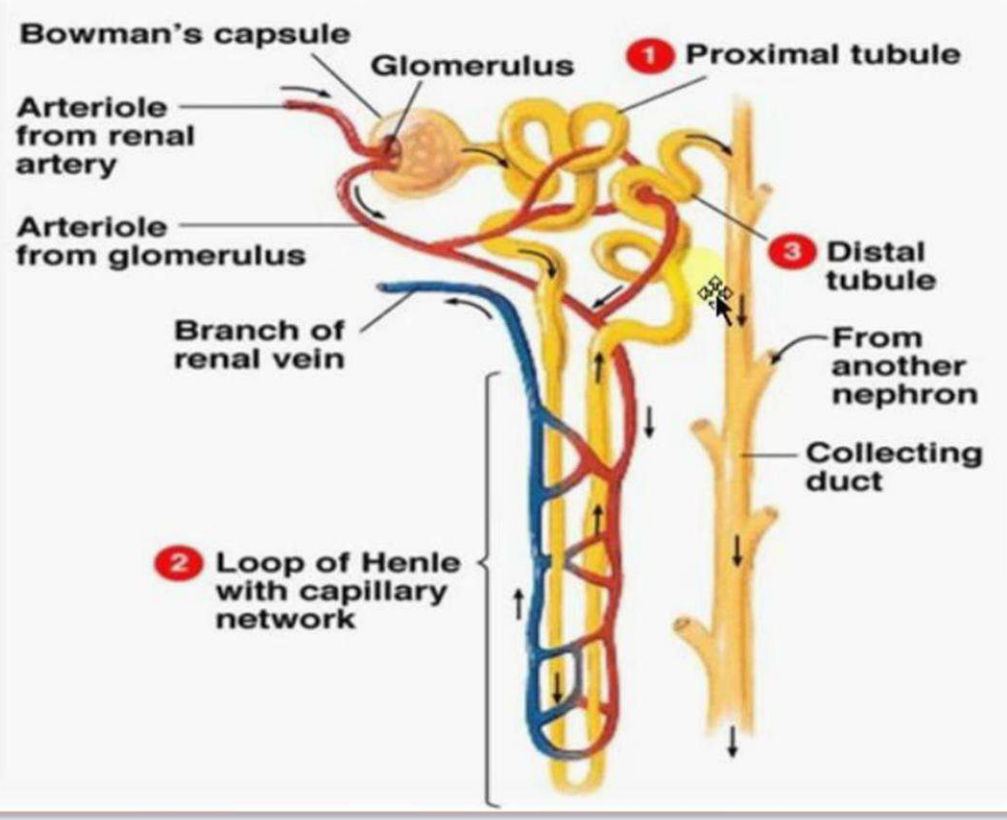

H_2O
NaCl
400
200
600
400
900
700
1200


blood enters
incoming arteriole
blood flow
outging arteriole
glomerulus
Bowman's capsule
Glomerular filtration:
creates a plasma-like filtrate of the blood.
proximal tubule
flow of nitrate


Glucose
Amino acids
Protein
Vitamins
Lactate
Urea
Uric acid
Na^+
K^+
Ca^{2+}
Mg^{2+}
Cl^-
HCO_3^-
H_2O
Na^+ Cl^- HCO_3^- H_2O
H^+ K^+ NH_4^+
Urea
Uric acid
Creatinine
Some drugs
H^+ NH_4^+
Na^+ K^+ Cl^-
H_2O Urea
H_2O
Urea


Variably H_2O permeable
Water may or may not be resorbed
H_2O permeable
H_2O impermeable
Solutes resorbed, water follows
Solutes resorbed, water cannot follow

Nephron Structure



Glomerulus:

- High-pressure capillary bed
- The site of blood filtration

Bowman's Capsule:

- Funnel-like structure
- 'Beginning' of the nephron

Each nephron has its own independent blood supply (renal arterioles and veins)

•الكبة الكلوية(الجسيمات الكليوية) Renal Corpuscles:

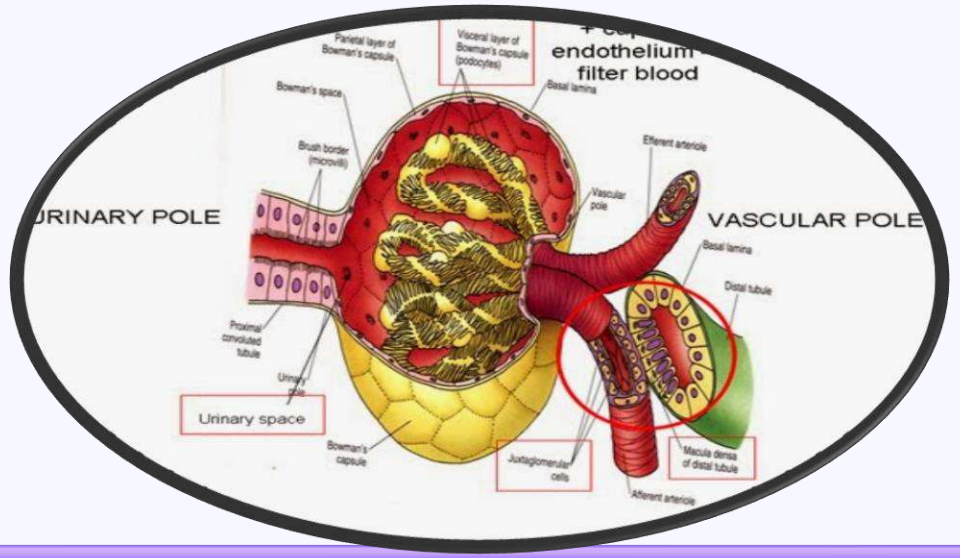
يوجد في بداية كل كليون جسيم كلوي Renal corpuscle بقطر 200 ميكرون يحتوي على عقدة رخوة من شعيرات دموية تدعى كبيبة Glomerulus محاطة بمحفظة ظهارية مزدوجة الجدار يطلق عليها محفظة كبيبية أو محفظة بومان إذاً:

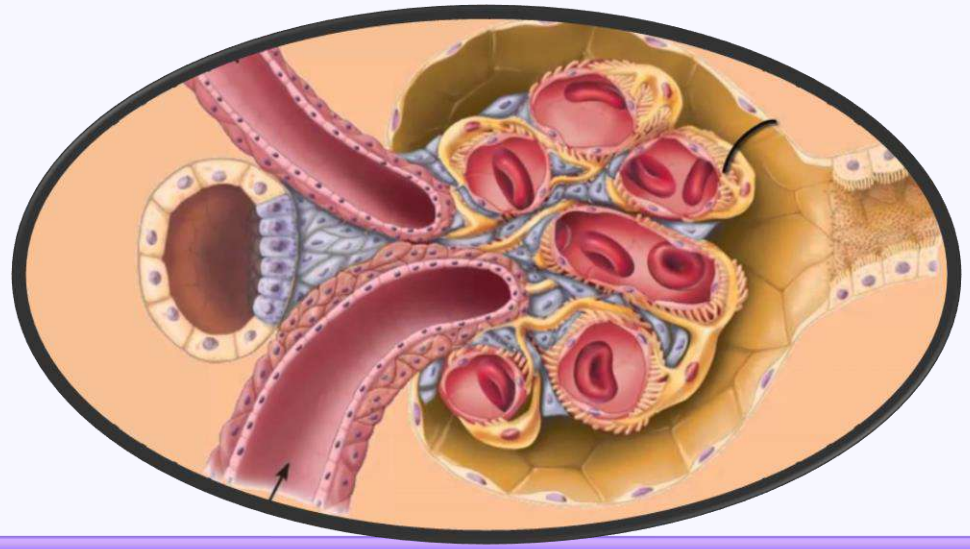
الكبة الكلوية (الجسيم الكلوي) Renal Corpuscles وتتألف من :

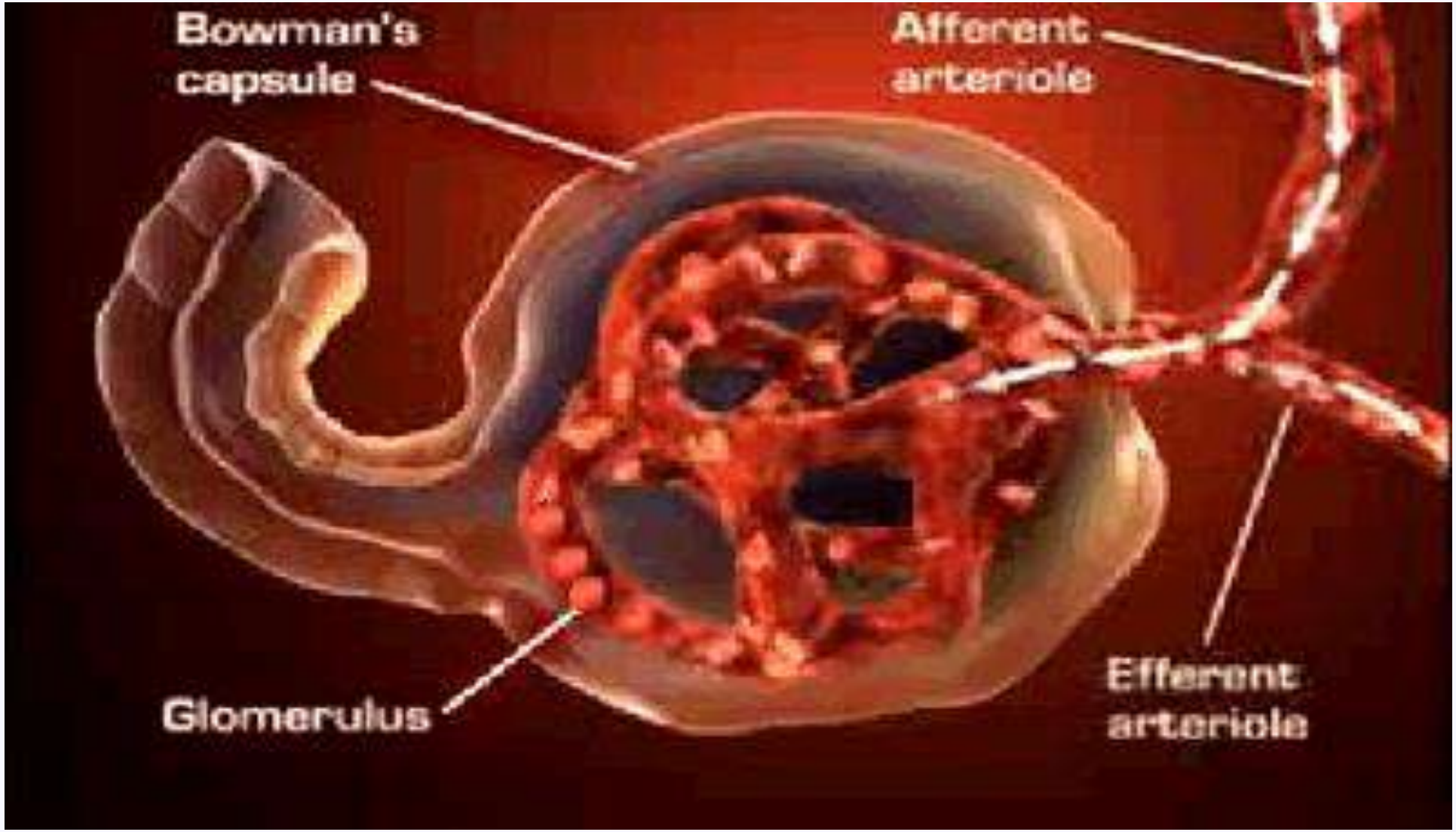
- محفظة بومان أو محفظة كبيبية Bowman's capsule
- كبة مالبيكي (كبيبة) Malpighian Glomerulus

يحتوي كل جسيم كلوي Renal Corpuscles :

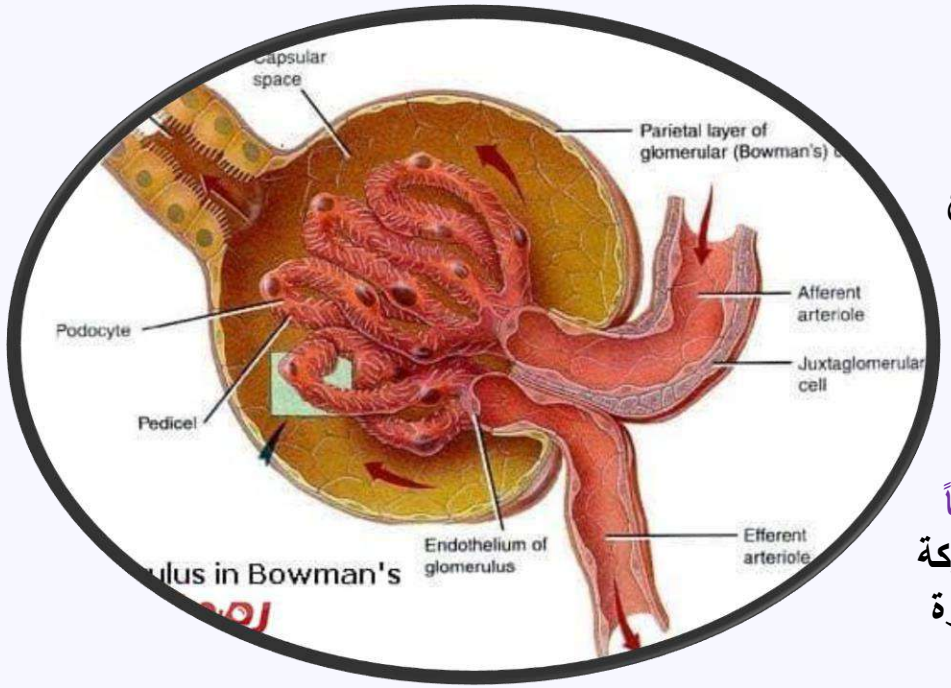
- ❑ قطب وعائي Vascular pole يدخل منه شرين وارد Afferent Arteriole ويخرج منه شرين صادر Efferent Arteriole .
- ❑ قطب بولي Urinary Pole تبدأ منه الأنابيب المعوجة القريبة.






Bowman's capsule
Afferent arteriole
Glomerulus
Efferent arteriole

A. محفظة بومان Bowman’s capsule أو محفظة كبيبية :



وتتركب من وريقتين

- خارجية جدارية Parietal تشكل السطح الخارجي للمحفظة.
- داخلية حشوية Visceral تغلف الشعيرات الكبيبية.

تترك بينهما مسافة محفظية او مسافة بولية Urinary space يرتشح اليها البول.

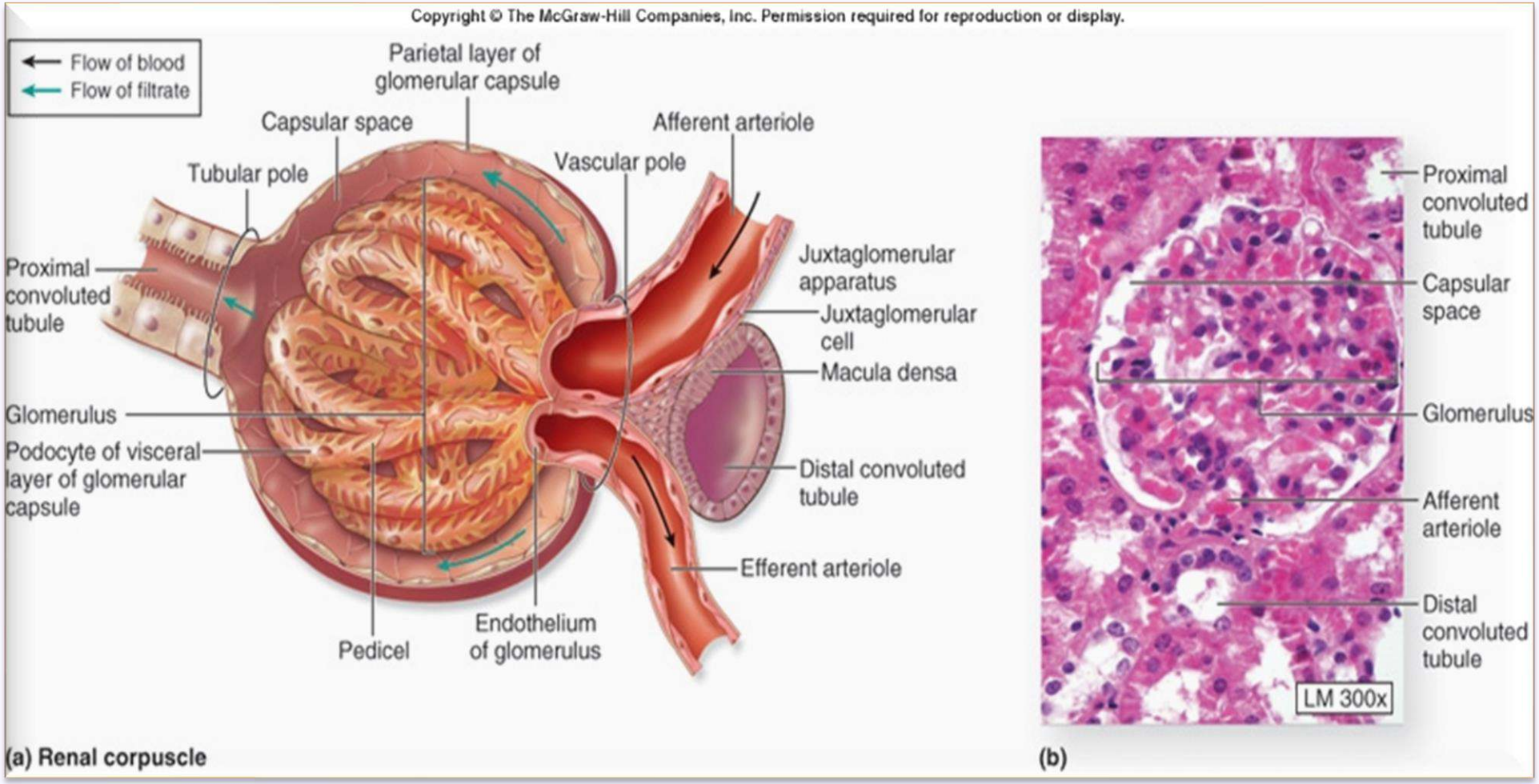
❖الوريقة الجدارية Parietal layer :

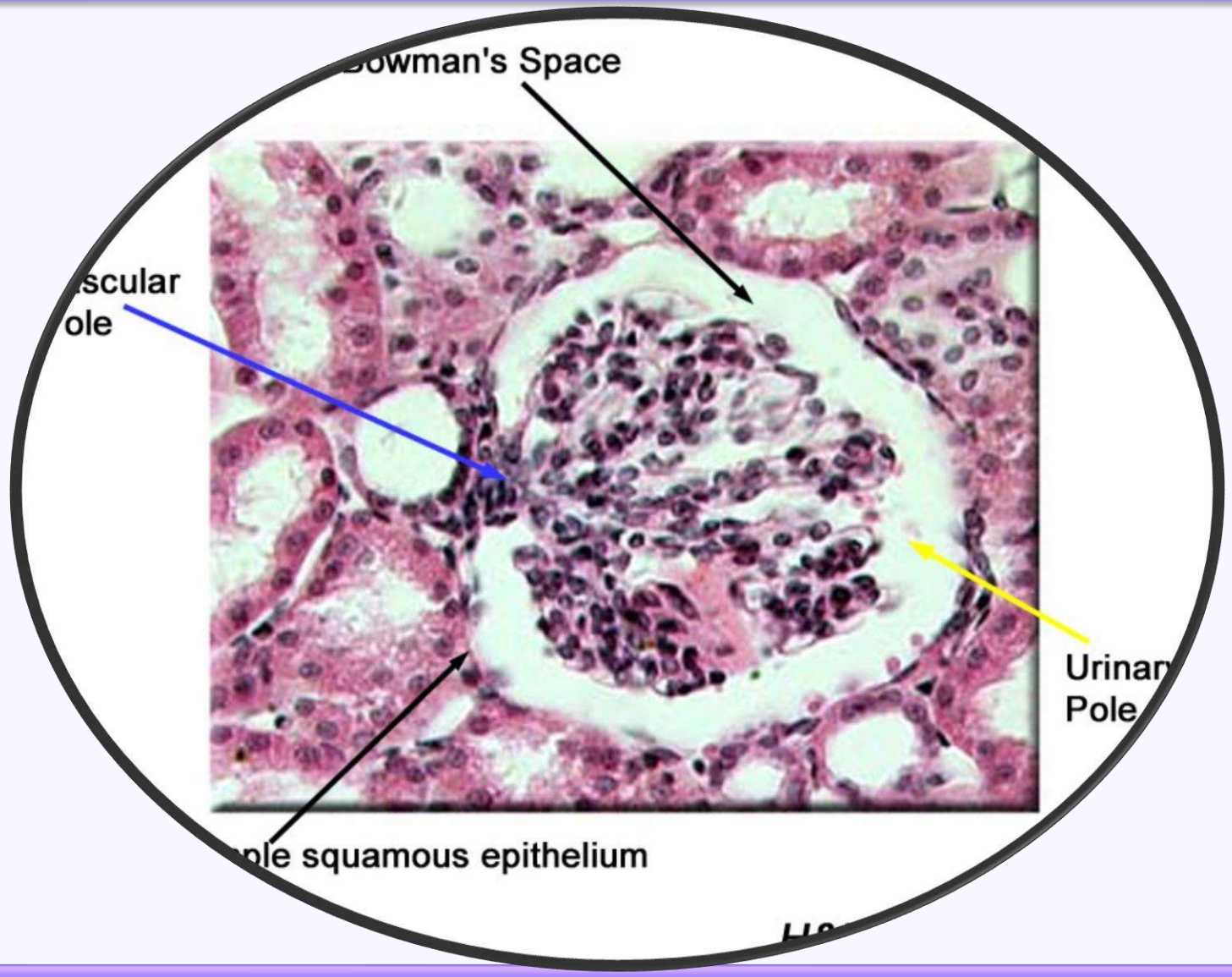
تتركب من بشرة بسيطة مسطحة ترتكز على غشاء قاعدي . تستمر هذه البشرة بعد أن تصبح مكعبة مع الانبوب المتعرج القريب في القطب البولي urinary pole– كما تتمادى في القطب الدموي Vascular pole مع الوريقة الحشوية .

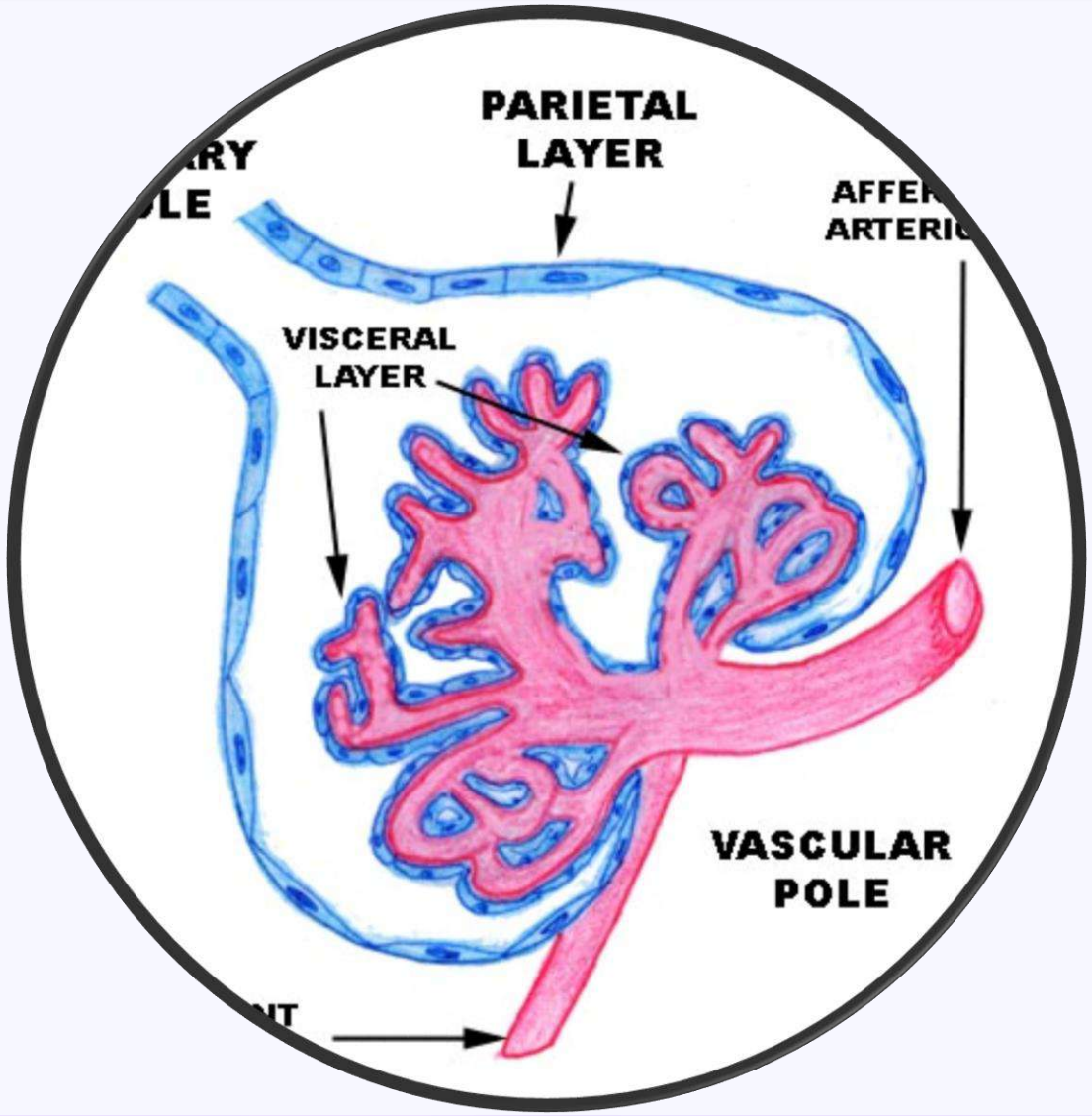
❖الوريقة الحشوية Visceral layer :

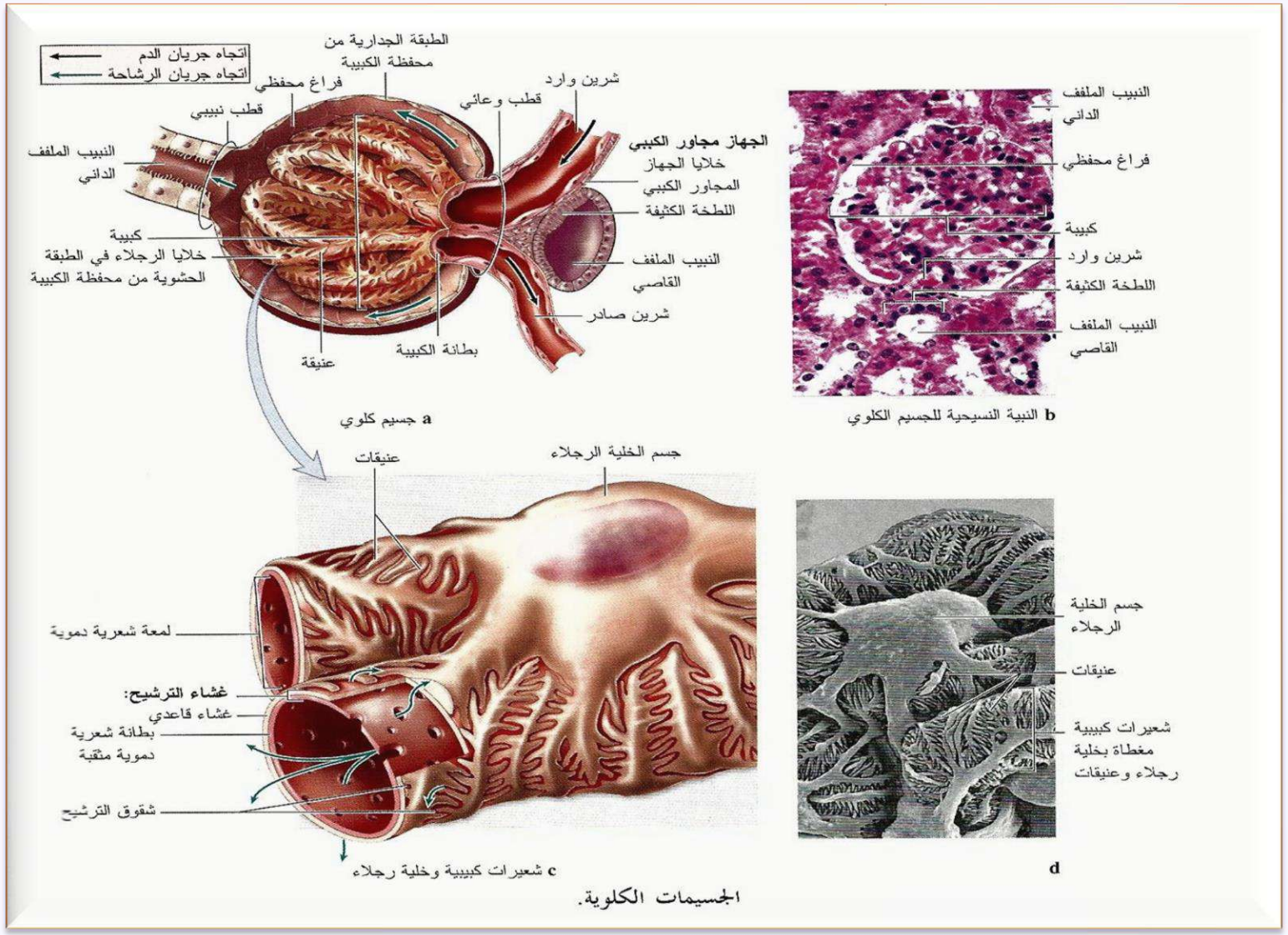
تتألف من طبقة غير مستمرة من خلايا نجمية خاصة هي الخلايا القدمية Podocytes أو الرجلاء ترسل الخلايا استطالات عديدة وكثيفة على هيئة مجسات الأخطبوط(اقدام) تدعى الاستطالات الأولية باتجاه وعاء شعري واحد أو أكثر تعطي بدورها عدداً من الاستطالات الدقيقة pedicels وتدعى أيضاً بالرجيلات أو العنيقات Pedicelsالتي تلتصق على الغشاء القاعدي للشعريات الدموية (الواردة)تاركة بينها مسافات صغيرة بقطر 5-10 ن.م تحتوي على حجاب للرشح الكبي Slit Diaphragmوالفلترة .

❑إن زوال أقدام هذه الخلايا في بعض الحالات الغير طبيعية يؤدي الى تغيرات في الرشح الكبي.


Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Flow of blood
Flow of filtrate
Parietal layer of glomerular capsule
Capsular space
Afferent arteriole
Tubular pole
Vascular pole
Proximal convoluted tubule
Juxtaglomerular apparatus
Juxtaglomerular cell
Macula densa
Glomerulus
Podocyte of visceral layer of glomerular capsule
Distal convoluted tubule
Efferent arteriole
Pedicel
Endothelium of glomerulus
(a) Renal corpuscle
Proximal convoluted tubule
Capsular space
Glomerulus
Afferent arteriole
Distal convoluted tubule
LM 300x
(b)


Bowman's Space
scular
ole
Urinar
Pole
ple squamous epithelium


PARIETAL
LAYER
VISCERAL
LAYER
VASCULAR
POLE

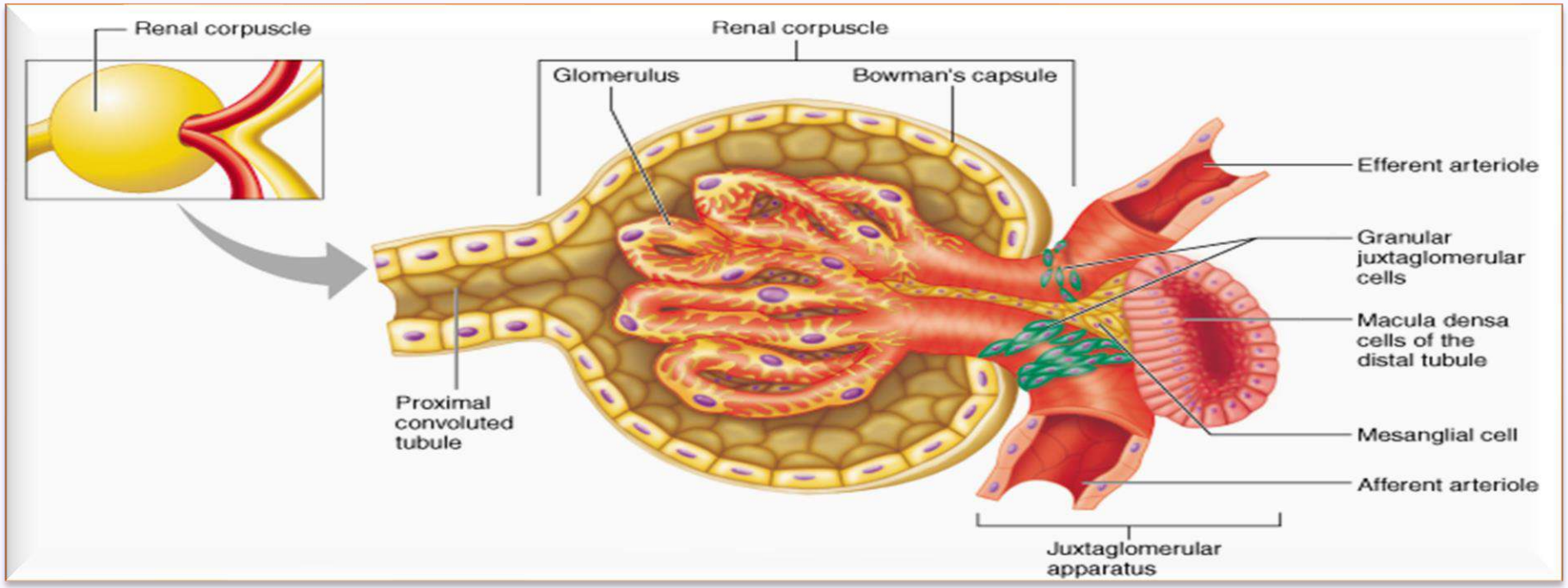


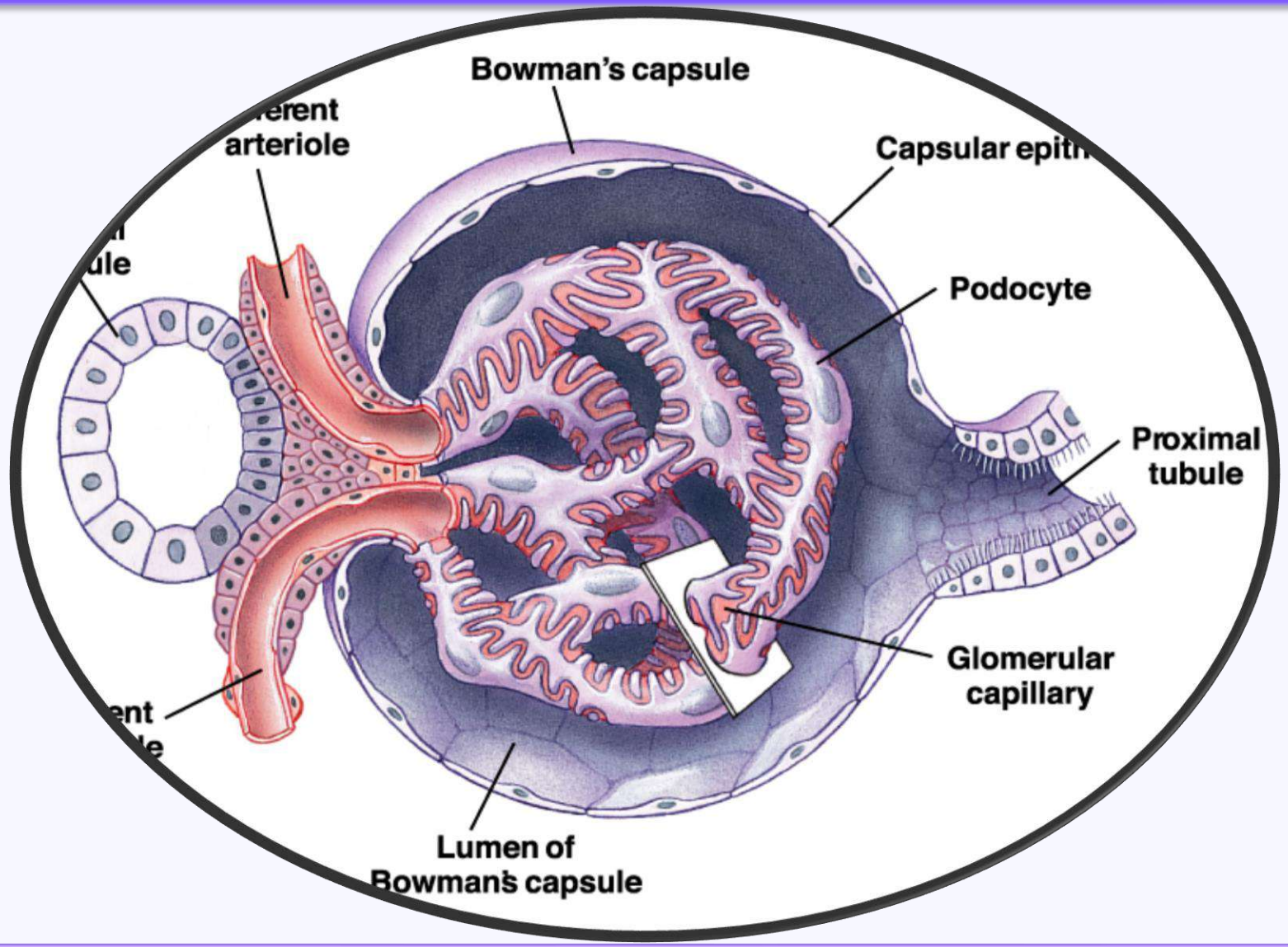
الجسيمات الكلوية.

B. كبة مالبيكي Malpighian Glomerulus :

وتتألف من تفرعات الشرين الوارد الى داخل المحفظة حيث يتفرع الى 5-6 فروع صغيرة تعطي عشرين عروة شعرية تلقي دمها في الشرين الكبي الصادر الذي يخرج من القطب الدموي ويكون قطره أقل من قطر الشرين الكبي الوارد .

❖- يسمى المكان الذي تدخل و تخرج منه الأوعية الدموية بالقطب الدموي




Bowman's capsule
arteriole
Capsular epith
Podocyte
Proximal tubule
Glomerular capillary
Lumen of Bowman's capsule

- تحتوي الكبيبة الكلوية (كبة مالبيكي) على ثلاثة عناصر هي :

1. الخلايا البطانية للأوعية الشعرية.
2. الغشاء القاعدي الكبيبي.
3. الخلايا المتوسطية داخل الكبيبة.

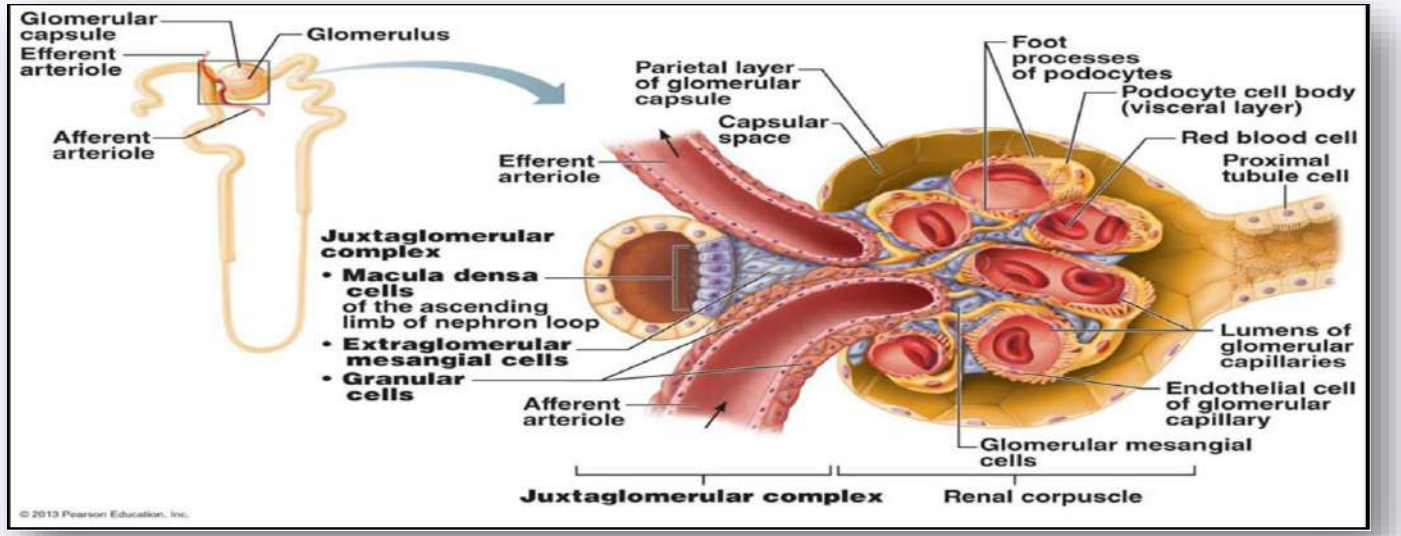
أولاً: -الخلايا البطانية للأوعية الشعرية الكبيبيةEndothelial cell of glomerular capillary :

خلايا مسطحة متجاورة مثقبة بثقوب – لذلك تسمى الأوعية الشعرية المحددة لها بذات الثقوب .

-تتصل الخلايا مع بعضها بارتباطات قوية

-سطح الخلايا ذو شحنة سالبة لتواجد غليكوبروتين متعدد الشوارد السالبة.

❑ يلاحظ في متلازمة إلتهاب الكبب الكلوي الحاد Acute nephritic syndrome زيادة عدد وحجم الخلايا البطانية مؤدياً لإغلاق الأوعية الشعرية في الكبيبة الكلوية.



ثانياً: ـ الغشاء القاعدي الكبيبي GBM(Glomerular Basement Membren) :

يحيط بالخلايا البطانية للشرين الكبي الوارد و الصادر ويتمادى داخلياً بالعرى الشعرية وتشكل حذاءها غشاءً يفصل الخلايا البطانية عن أقدام الخلايا القدمية.

– يظهر الغشاء القاعدي الكبي في المجهر الالكتروني بشكل صفيحة كثيفة إلكترونياً تشكل الصفيحة الكثيفة lamina densa تحاط بطبقة شفافة داخلية تسمى الصفيحة النادرة الداخلية Lamena Rare interna أو الشفافة Lucidaوطبقة شفافة خارجية تسمى الصفيحة النادرة الخارجية (ثلاثي الصفائح)

– تتألف الصفيحة الكثيفة من شبكة ألياف مولدة للغراء من نموذج IV واللامينين ضمن لحمة تحتوي على بروتيوغليكان .

– بينما تبنى الصفائح النادرة أو الشفافة من الفيبرو نكتين الذي يسمح باتصالها مع الخلايا.

خلاصـــــة:

إن الغشاء القاعدي الكبيبي GBM(Glomerular Basement Membrane)

هو مصفاة انتقائية للجزيئات الكبيرة ويعمل كمرشح فيزيائي وحاجز مضاد للجزيئات سالبة الشحنة.

– يلعب الغشاء القاعدي دوراً أساسياً في الرشح الكبي و يسمح بمرور الجزيئات الأقل من 70 الف دالتون كما يختار المواد البروتينية حسب شحنتها و لا يسمح للألبومين بالانتقال .

- يحصل في المتلازمات المرضية الكلوية تغيرات في الغشاء القاعدي و يصبح سميكاً و يزول المظهر الثلاثي الصفائح .
- تزداد سماكته في الداء السكري .

ثالثاً: ـ الخلايا المتوسطية أو الخلايا المسراقية الكبيبية Mesangial cells:

–تتوضع في المسافات بين العرى الشعرية وهي ذات استطالات هيولية تمتد الى الخلايا البطانية .

–تشبه الخلايا الحوطية في إنتاجها لمكونات الصفيحة الخارجية المغطية.

–من الصعوبة بمكان تمييز الخلايا المسراقية الكبيبية عن الرجلاء في المقاطع النسيجية العادية ولكن غالباً ما تكون داكنة اللون.

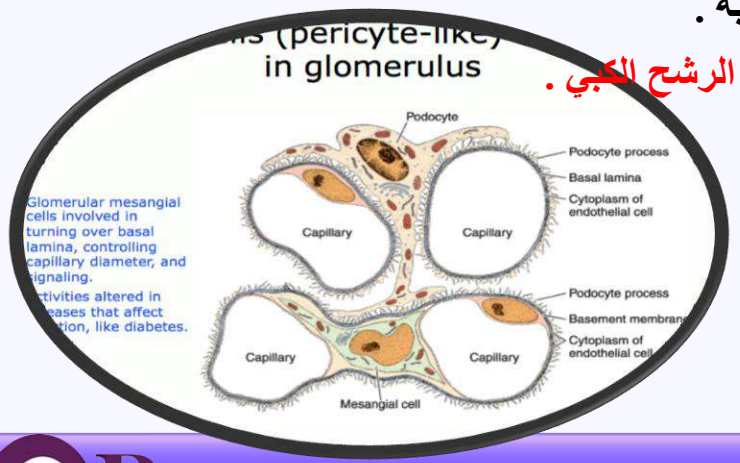
–تشكل الخلايا المسراقية الكبيبية والمطرق المحيط بها مسراق كبيبي **Mesangium** يملأ المسافات بين الشعيرات التي تخلو من الخلايا الرجلاء وتشمل وظائف المسراق الكبيبي مايلي:

I. الدعم الآلي والتقلص : تحتوي هذه الخلايا على خيوط الاكتين لوظيفتها التقلصية للإستجابة لعوامل وسيطة منها الأنجيوتينسين II بغية المحافظة على ضغط هيدرو ستاتيكي لتحقيق معدل رشح مثالي.

II. كما لها وظيفة ابتلاعية حيث تقوم ببلعمة التجمعات البروتينية الملتصقة بحاجز الترشيح بما في ذلك معقدات ضد – مستضد الموجودة بكثرة في العديد من الحالات المرضية .

III. كما تقوم بإفراز العديد من السايتوكينات والبروستاغلاندينات والعوامل المهمة الأخرى في الرد المناعي وترميم الكبيبة .

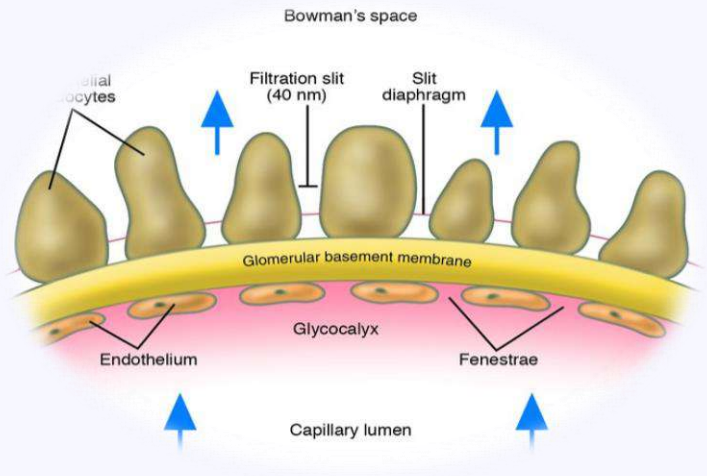
❑تنقسم الخلايا المتوسطية في بعض الحالات المرضية انقسامات متعددة مؤدية لحصول ضغط شديد على الاوعية الشعرية تعيق الرشح الكبي .

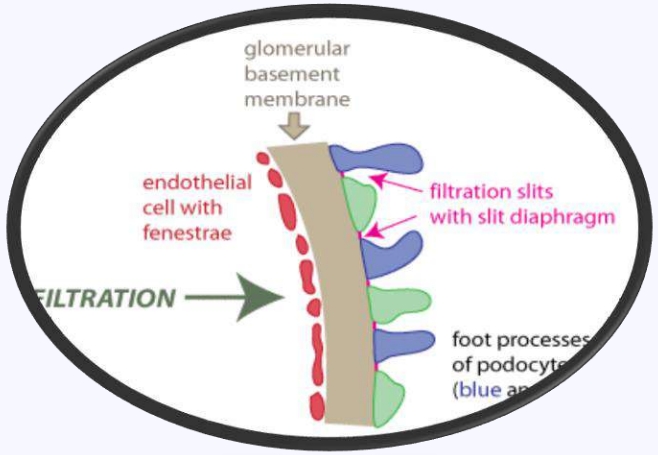


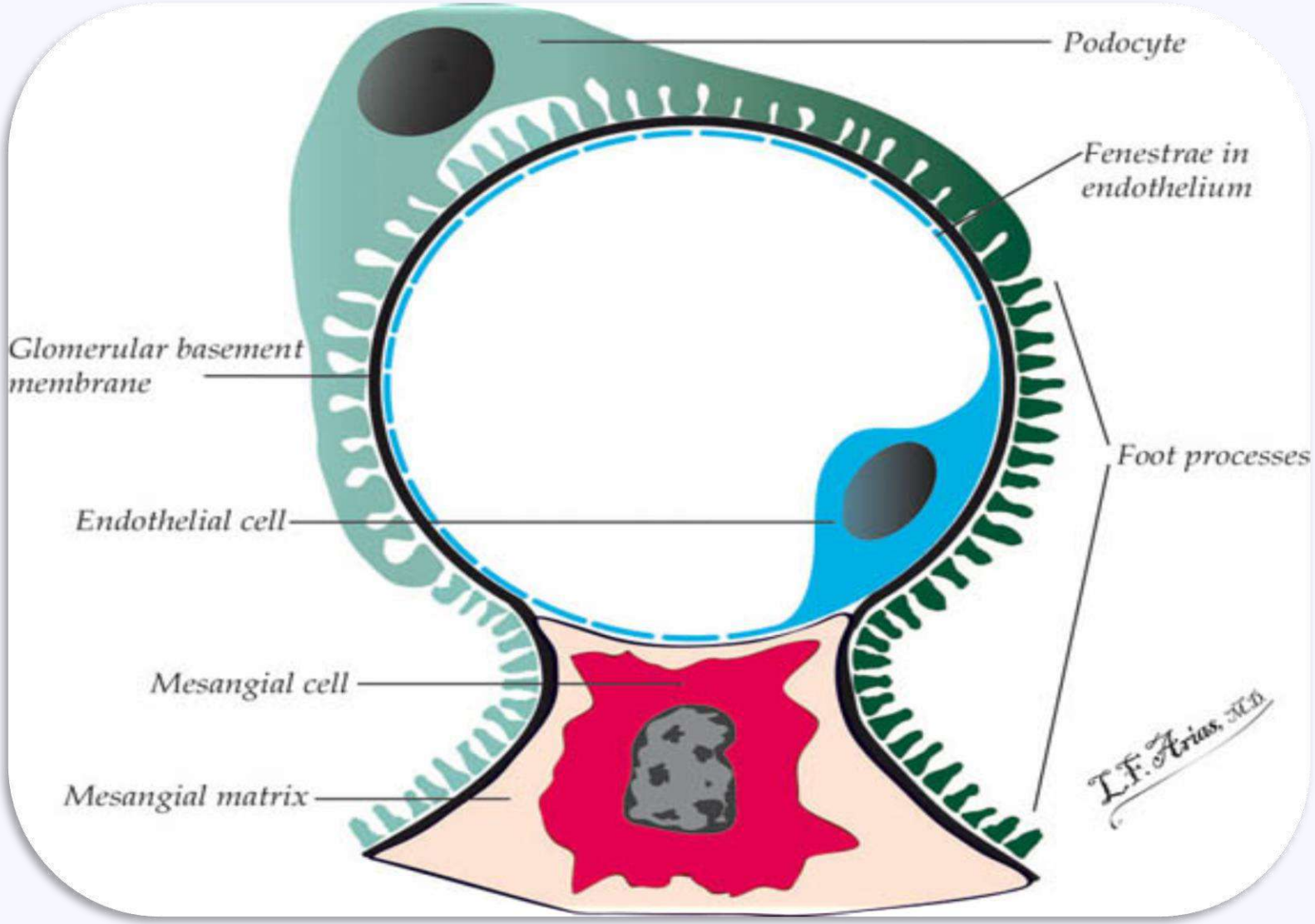
- ترشح المصورة الدموية من خلال جدار الكبب(حاجز الترشيح الكبيبي و الذي يتألف من ثلاثة أجزاء هي :
  1. الخلايا البطانية المثقبة Fenestrae In Endothelium Cells للشعيرات الدموية
  2. الغشاء القاعدي الكبيبي Glomerular Basement Membrane (GBM) .
  3. المسافة الحجابية بين الاستطالات القدمية Slit Diaphragm وهي شقوق الترشيح المتوضعة بين استطالات الخلية الرجلاء أو القدمية أو (فلعات الترشيح Filtaration Slits).

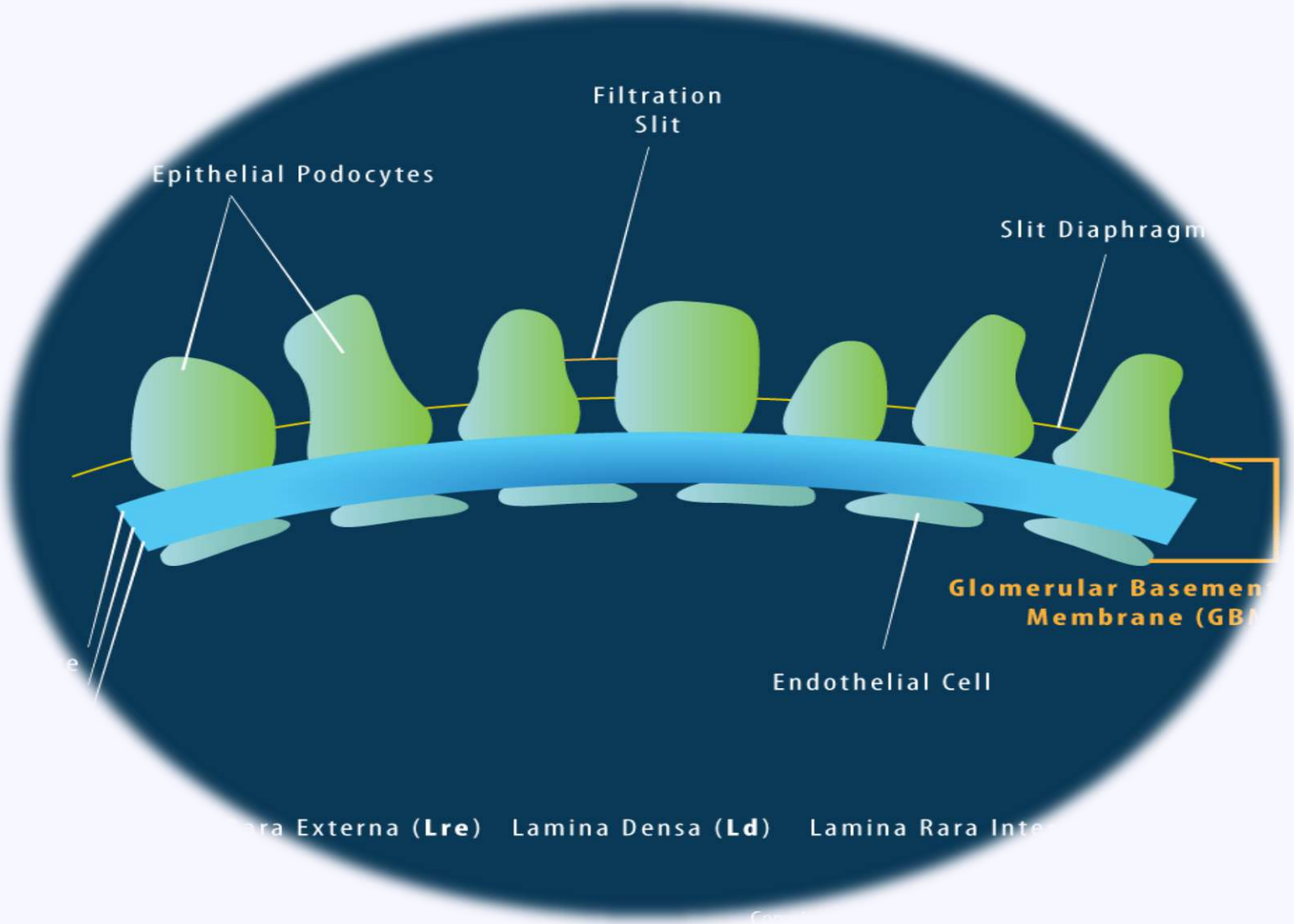
  ثم تدخل المصورة ضمن المسافة المحفظية وتنتقل عبر الأنبوب المتعرج القريب .
- يتشكل الجزء الرئيس للمرشح نتيجة التحام الصفائح القاعدية للخلايا الرجلاء والخلايا البطانية في الشعيرات الدموية.
- يرشح من الكبب كمية كبيرة من الماء – وسكر العنب و البولة وحمض البول وبروتينات ذات وزن جزيئي اقل من 70الف دالتون بالإضافة لشوارد معدنية
- يرشح من الكبب يومياً حوالي 180 لتر يعاد امتصاص حوالي 99% منه في مستوى الأنبوب المعوج القريب وفي الذراع النازلة لعروة هانلة وفي الأنبوب المعوج البعيد و في القنوات الجامعة.

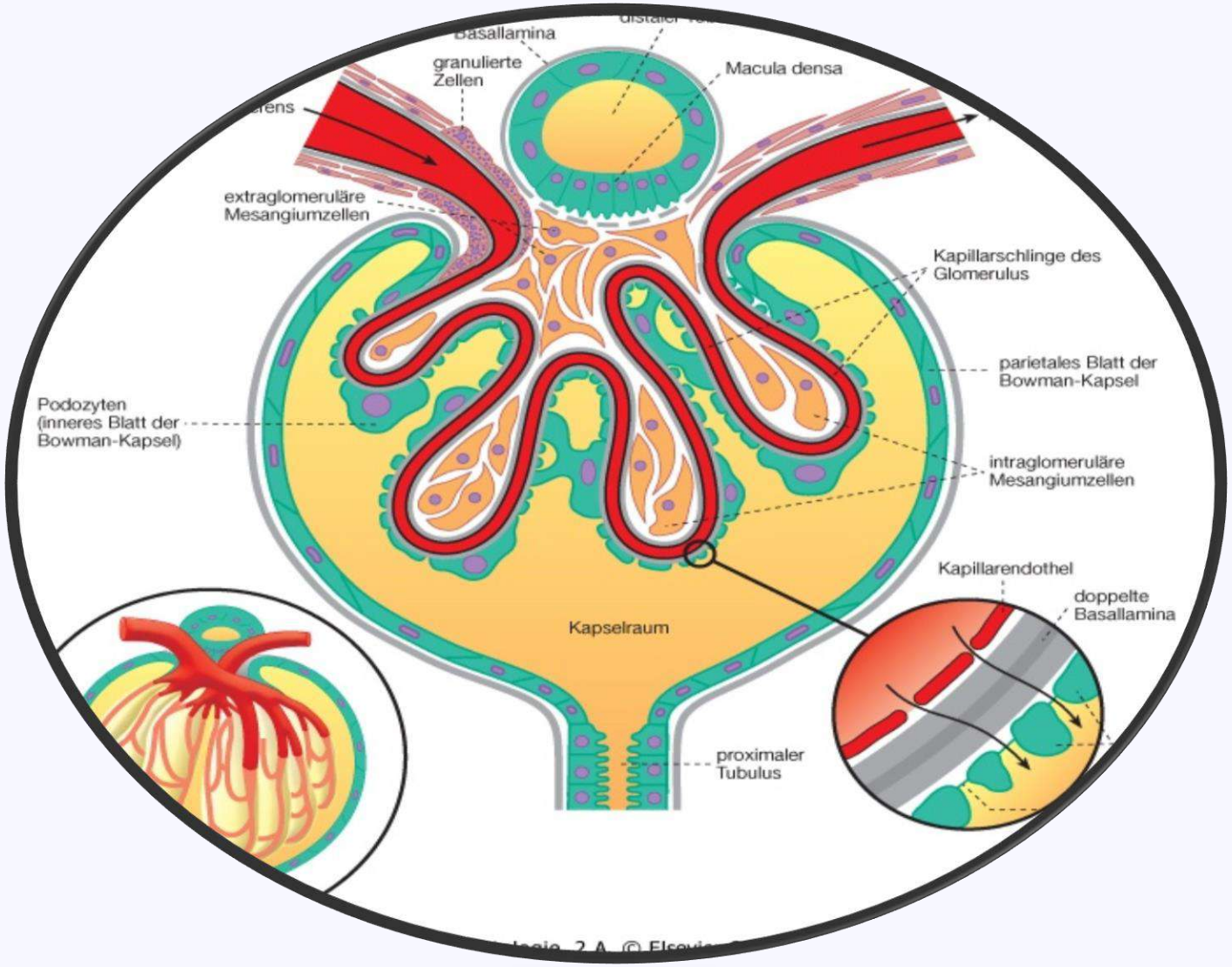
  ففي الأنبوب المعوج القريب فقط يعاد امتصاص نحو(70 – 75)% من الماء والصوديوم وبالتالي لا يطرح إلا (1.5 – 2) لتر بول يومياً وذلك تحت تأثير الهرمون المضاد للإدرار ADH الذي يزيد من نفوذية خلايا الأنابيب الجامعة وامتصاصها للماء.

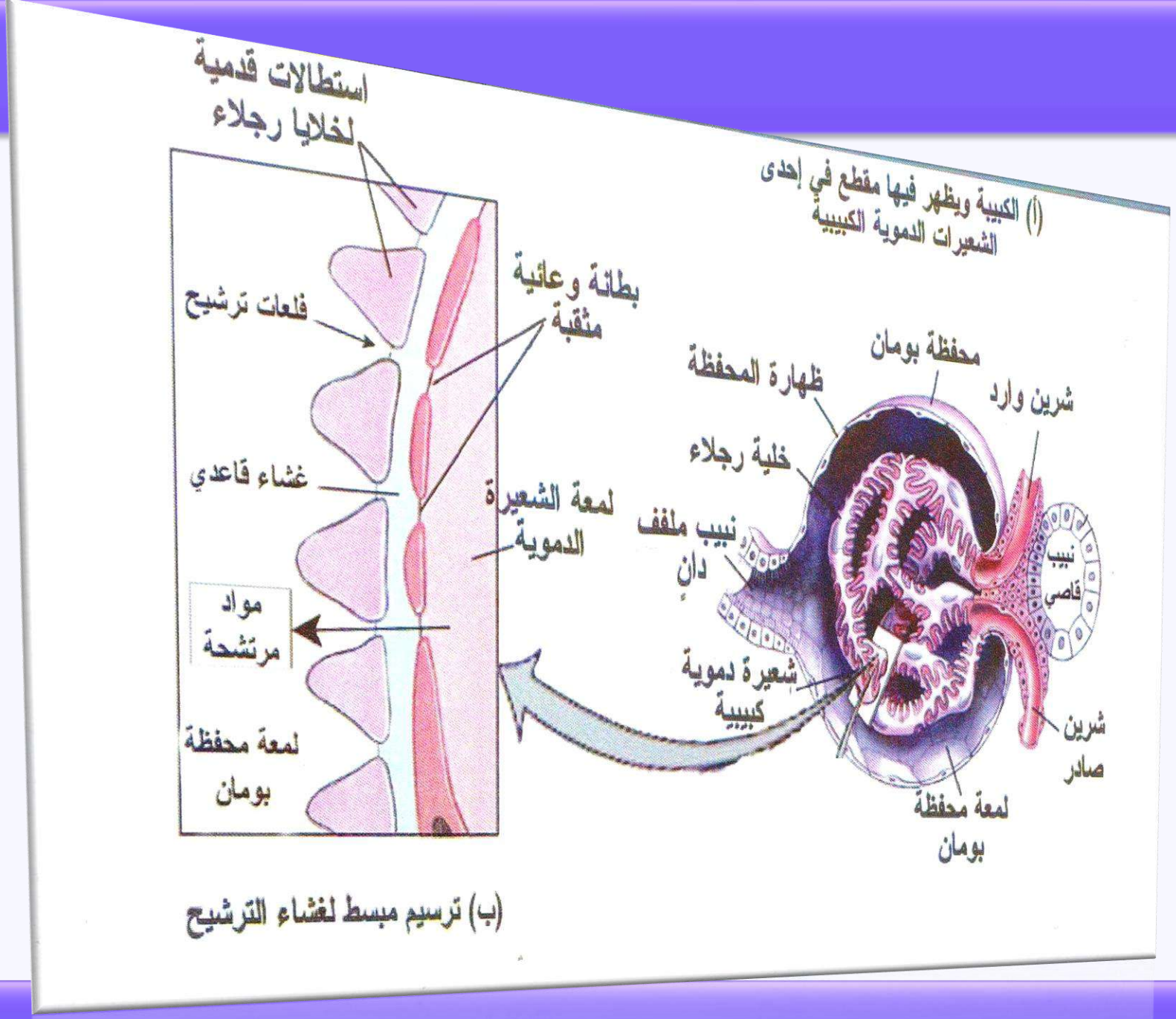




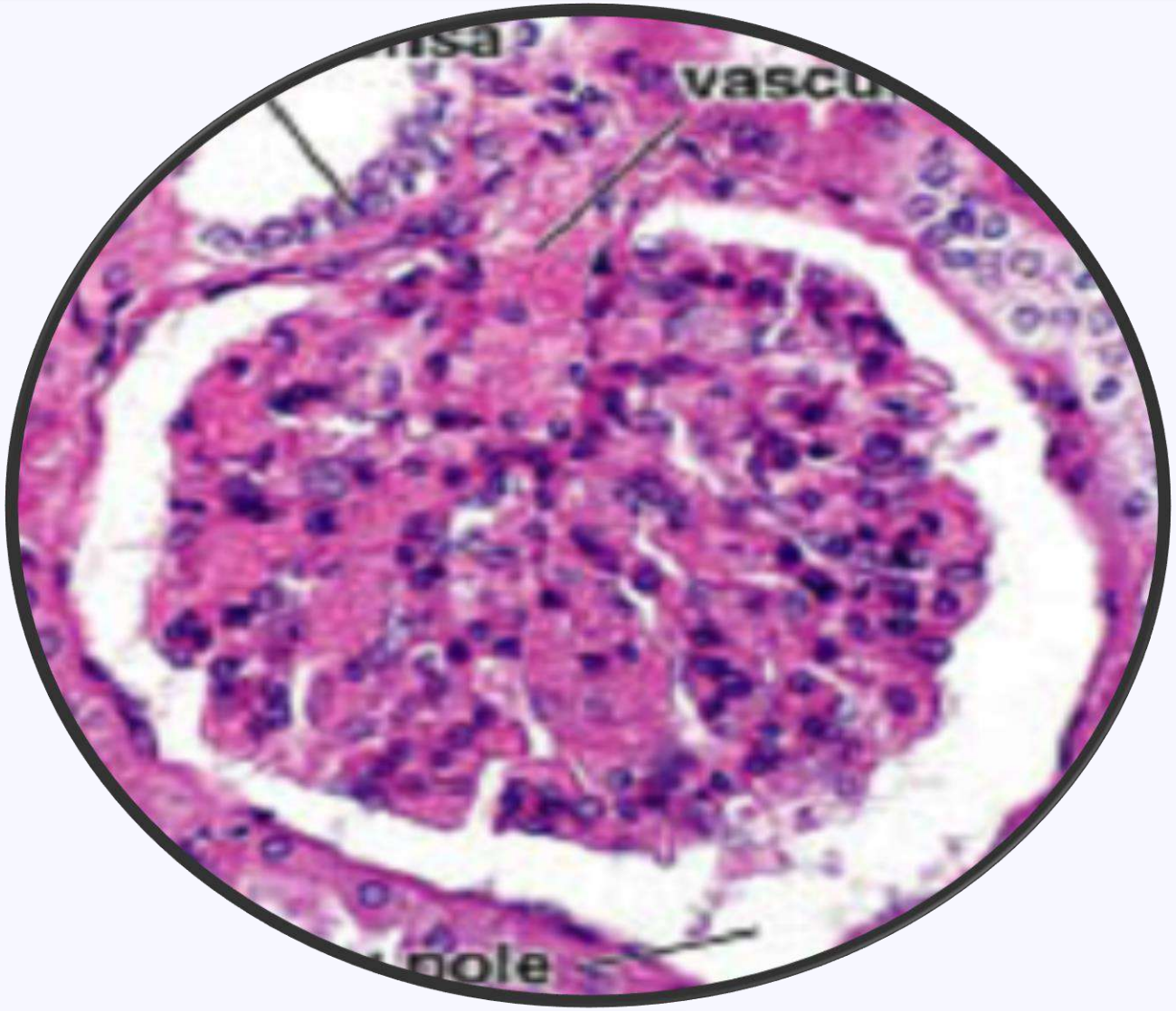

Podocyte
Fenestrae in endothelium
Glomerular basement membrane
Foot processes
Endothelial cell
Mesangial cell
Mesangial matrix
L.F. Arias, M.D.


Filtration
Slit
Epithelial Podocytes
Slit Diaphragm
Glomerular Basement
Membrane (GBM)
Endothelial Cell
ra Externa (Lre)
Lamina Densa (Ld)
Lamina Rara Inte

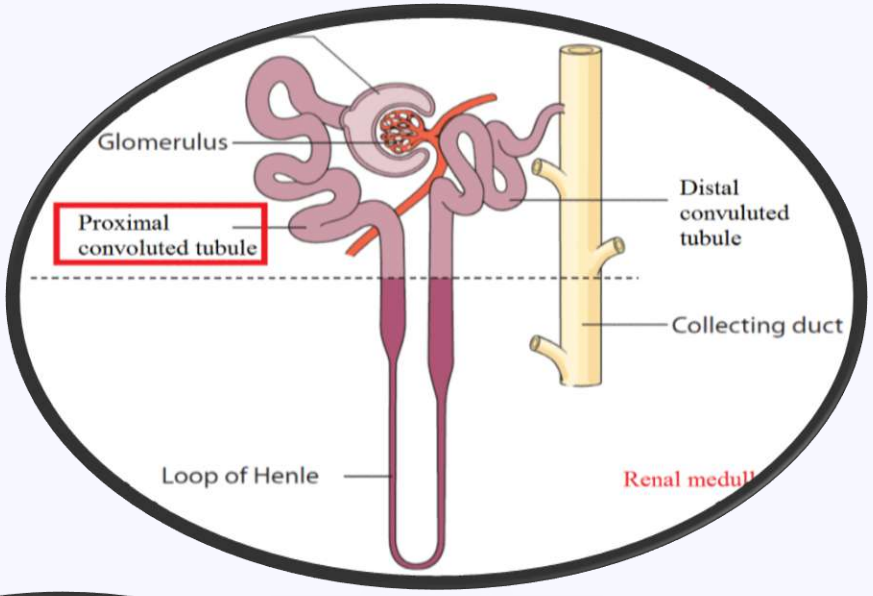

Basallamina
granulierte Zellen
Macula densa
extraglomeruläre Mesangiumzellen
Kapillarschlinge des Glomerulus
parietales Blatt der Bowman-Kapsel
Podozyten (inneres Blatt der Bowman-Kapsel)
intraglomeruläre Mesangiumzellen
Kapillarendothel
doppelte Basallamina
Kapselraum
proximaler Tubulus

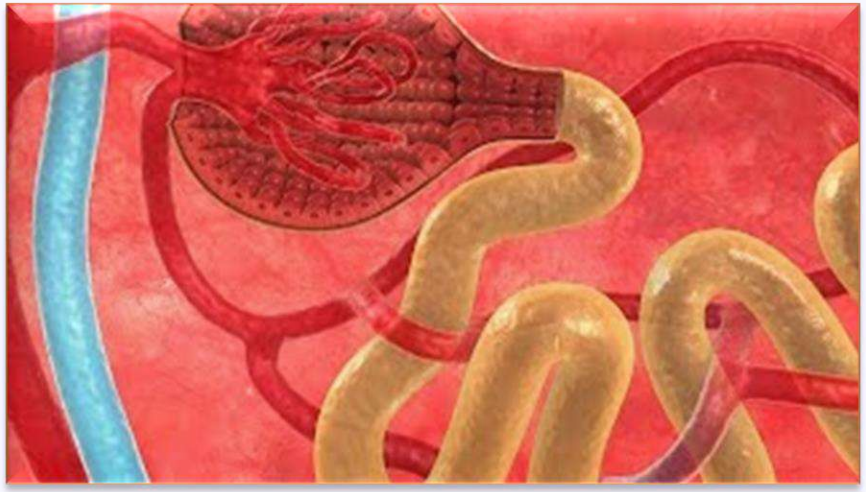


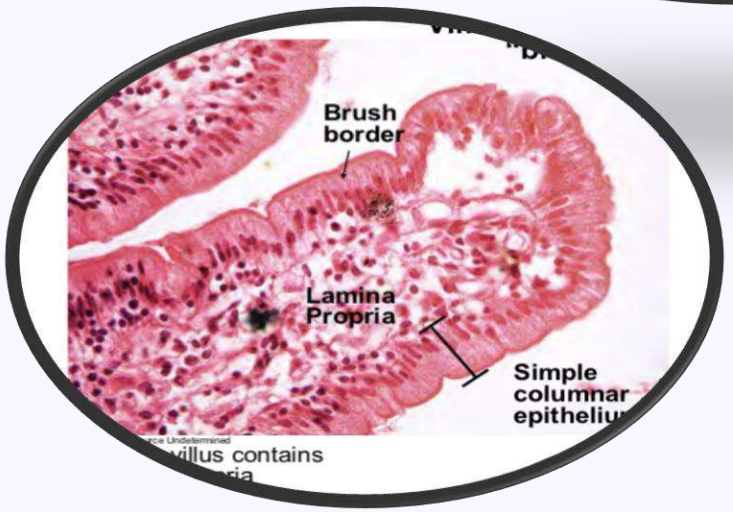
DR.W.Alhalkie



•الأنبوب المتعرج القريب Proximal convoluted tubule:

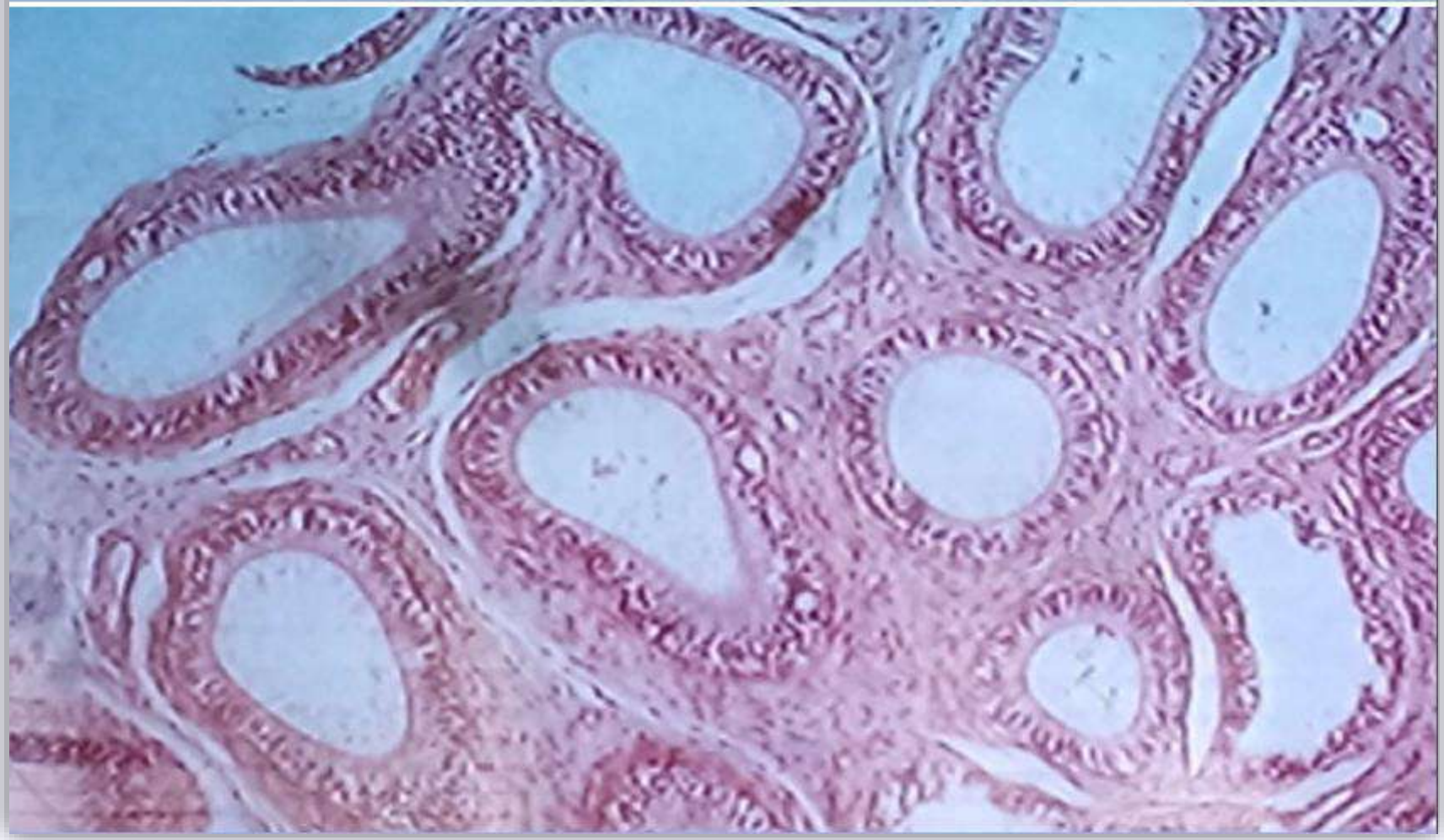


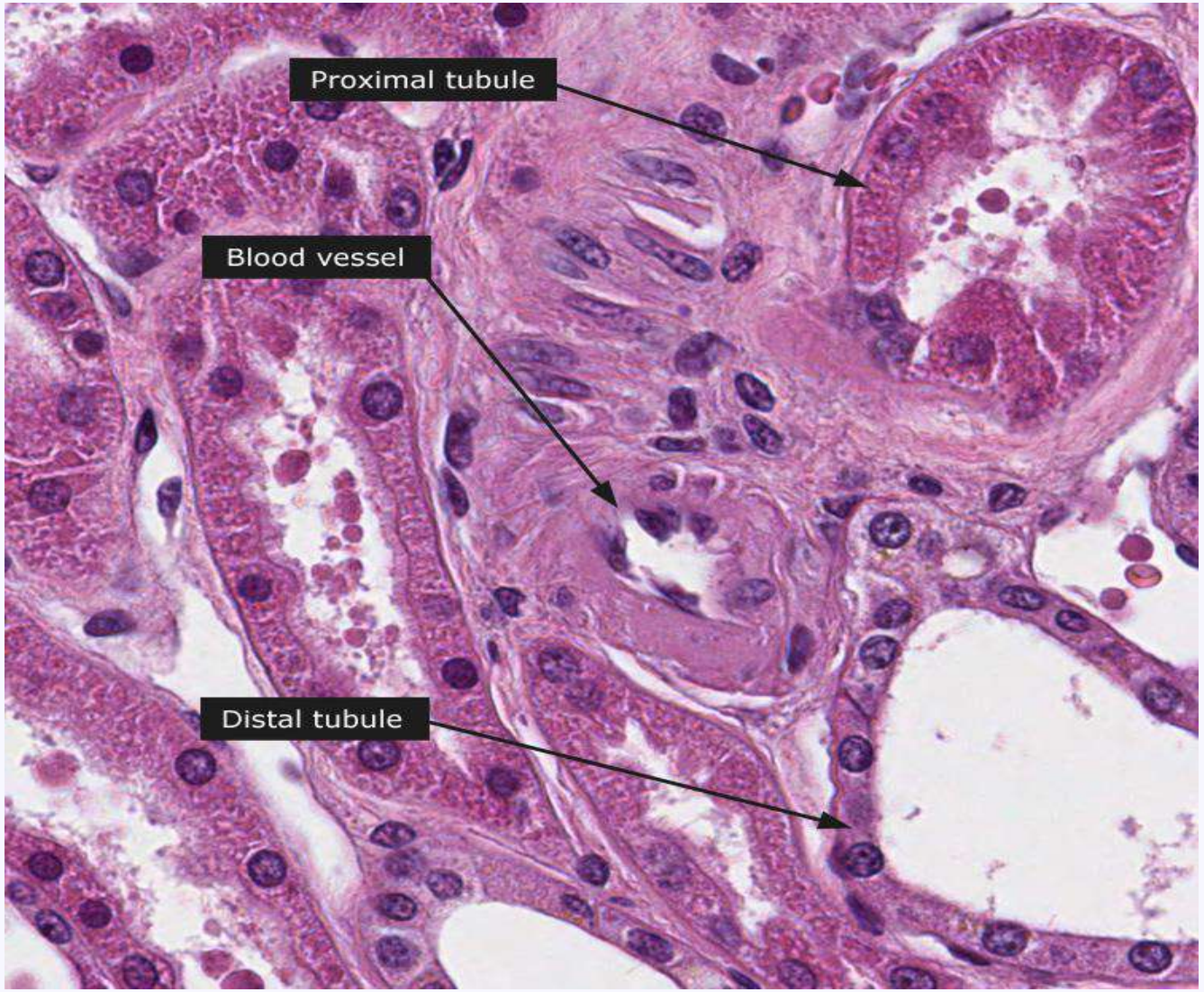


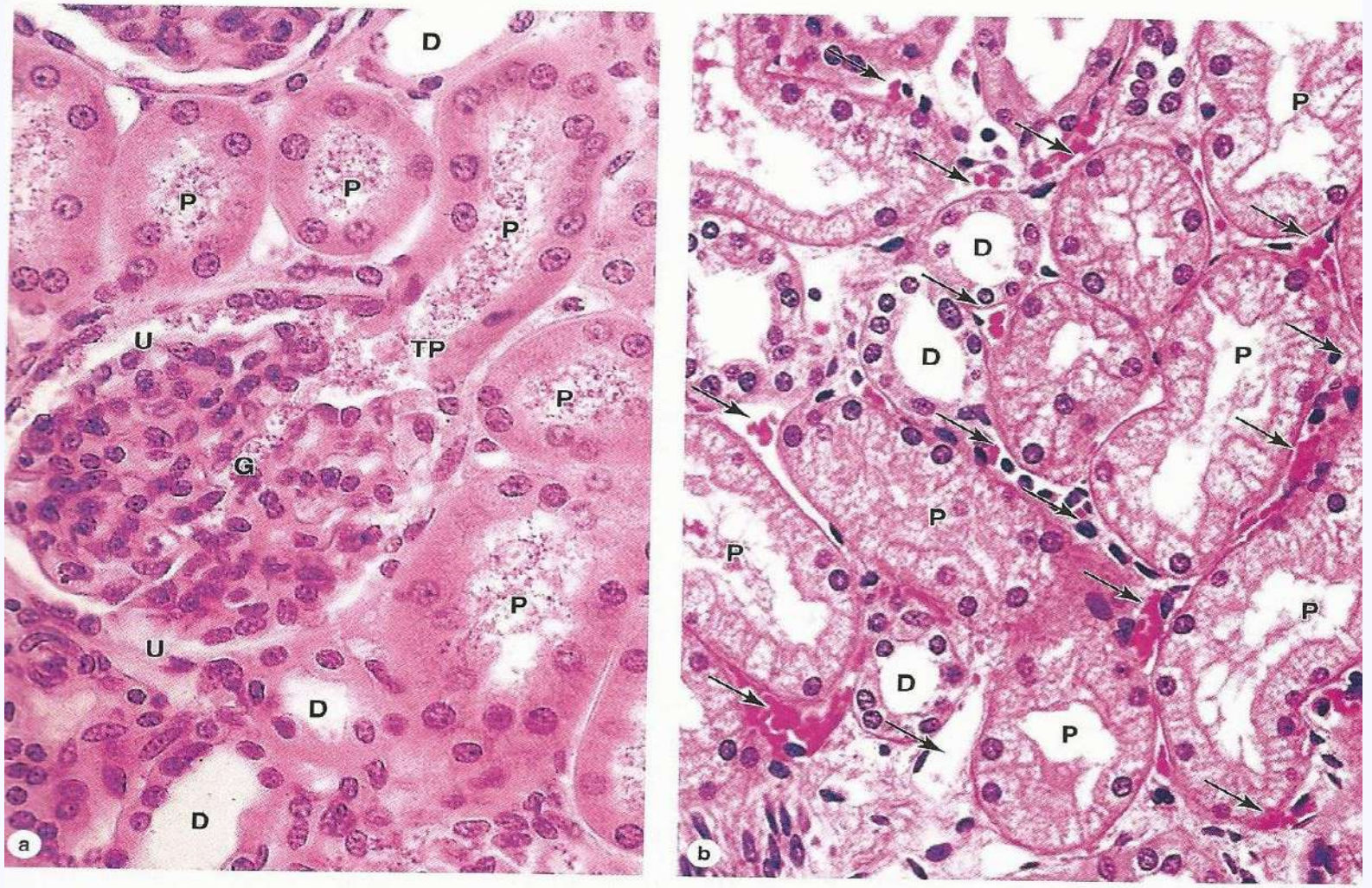


- يبدأ بالقطب البولي للكبة الكلوية و ينتهي في الجزء العريض من عروة هانلة
- يحتوي على قسم متعرج و قسم مستقيم بطول 4-20 ملم – وقطر 60 ميكرون و هو اكثر طولاً من الانبوب المتعرج البعيد
- يتركب جداره من ظهارة مكعبة او اسطوانية بسيطة – هيولى الخلايا حامضية – والنواة مكورة مركزية
- يحوي القطب السفلي للخلايا على انخماصات من الغشاء الخلوي القاعدي التي تدخل عميقاً ضمن الهيولى القاعدية فيها العديد من المتقدرات مشابها لتلك الموجودة في الأنابيب البعيدة مما يشير إلى وظيفتها في نقل الشوارد.
- يمتد من القطب العلوي للخلايا العديد من الزغيبات المجهرية الدقيقة بطول 1 مكرون مشكلة مايسمى حافة الفرشاة Brush border لذلك تبدو مقاطعه النسيجية بلمعة غير واضحة .

الظهارة البسيطة المكعبة للأنيبيبات الكلوية

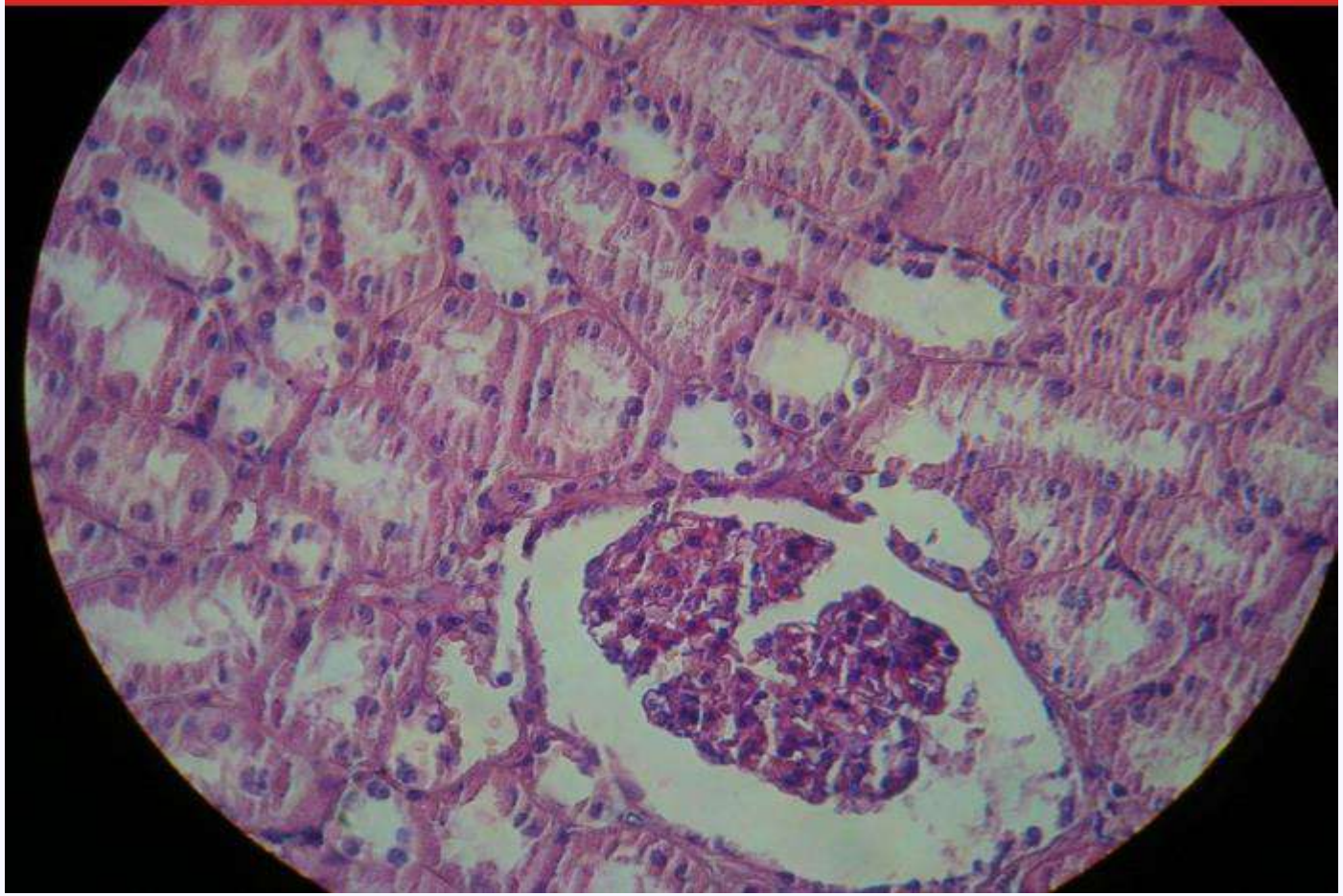



Proximal tubule
Blood vessel
Distal tubule



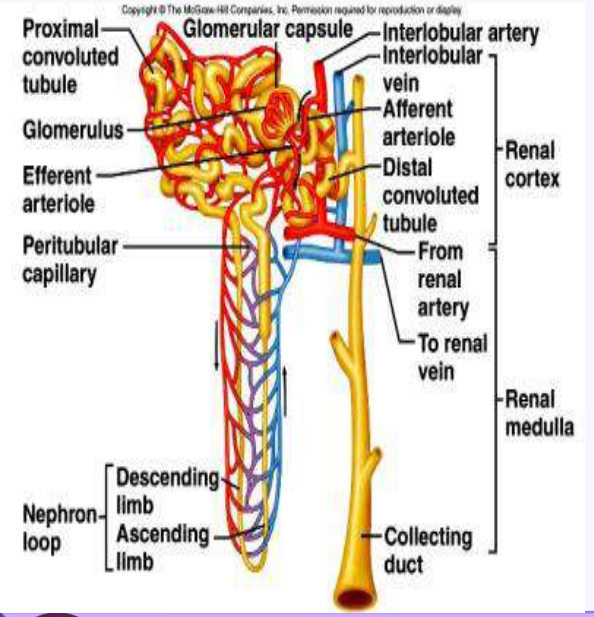
قشرة الكلية: النبيبات الملففة الدانية والقاصية.

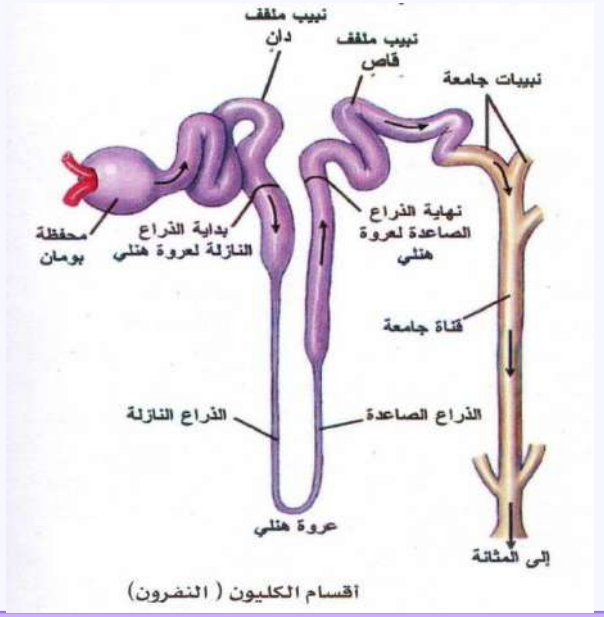
قشر الكلية



•عروة هانلة Loop of Henle أو العروة الكليونية Nephron Loop

- هي بشكل حرف u وتتضمن طرفاً نازلاً رفيعاً و طرفاً صاعداً رفيعاً وهي بقطر 12 – 15 مكرون
- كما تتضمن طرفاً نازلاً عريضاً يتمادى مع الجزء المستقيم للأنبوب المعوج القريب قطره 60 ميكرون وطرفاً صاعداً عريضاً يتمادى مع الجزء المستقيم من الأنبوب البعيد
- يتكون جدارها من:
  - ❑ خلايا ظهارية مسطحة ذات نوى بيضية مسطحة – تتبارز داخل اللمعة وترتبط مع بعضها بأجسام واصلة تشاهد في المناطق العميقة من اللب.
  - ❑ وخلايا مكعبة في المنطقة قرب القشرية

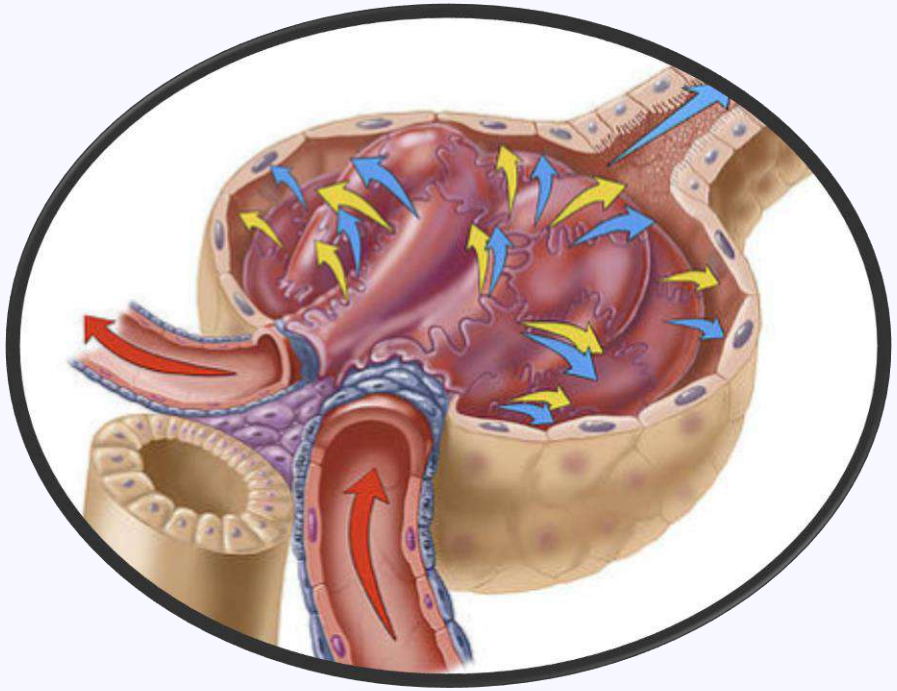




أقسام الكليون (النضرون)

•الأنبوب المتعرج البعيد Distal convoluted tubule:

- يبدأ بقسم مستقيم و آخر متعرج
- يتكون جداره من بشرة مكعبة بسيطة ترتكز على غشاء قاعدي – نواتها مكورة أقرب للقطب العلوي – هيولى ايوزينيه .
- لا يحتوي القطب العلوي على حافة الفرشاة وإنما بعض الزغيبات المجهرية الدقيقة . لذلك تبدو مقاطعة المجهرية بلمعة اكثر وضوح .
- يشكل الجزء المتعرج بالقرب من الكبة الكلوية اللطخة الكثيفة Macula densa cells .
- تتصل بداية الجزء المستقيم للأنبوب المتعرج البعيد مع القطب الدموي للجسيم الكلوي لنفس الكليون ويشكل بنية خاصة تدعى الجهاز المجاور الكبيبي Juxtaglomerular Apparatus (JGA)



❖يمكن التمييز بين الانابيب المتعرجة القريبة و البعيدة الموجود بالقشر في المقاطع النسيجية بما يلي :

1. الخلايا في الأنابيب المتعرجة القريبة عريضة وأكثر حامضية و ذات حافة فرشاة
2. لمعة الأنابيب المتعرجة البعيدة أعرض كما ان عدد الخلايا اكثر و كذلك النوى .

تغيرات النفرون المرضية:

يحصل في الحالات المرضية للكلية تغيرات بنيوية تتعلق :

A. في غشاء الترشيح و تشمل :

- زيادة عدد وحجم الخلايا البطانية مما يؤدي الى اغلاق الأوعية الشعرية في الكبب.
- تغيرات في الغشاء القاعدي للكبب فيصبح سمكياً ويزول المظهر الثلاثي الوريقات مسهلاً للبروتينات الكبيرة الانتقال عبر الغشاء .
- زوال أقدام الخلايا القدمية وانصهارها مع الهيولى الخلوية .

B. في الخلايا المتوسطية وتشمل :

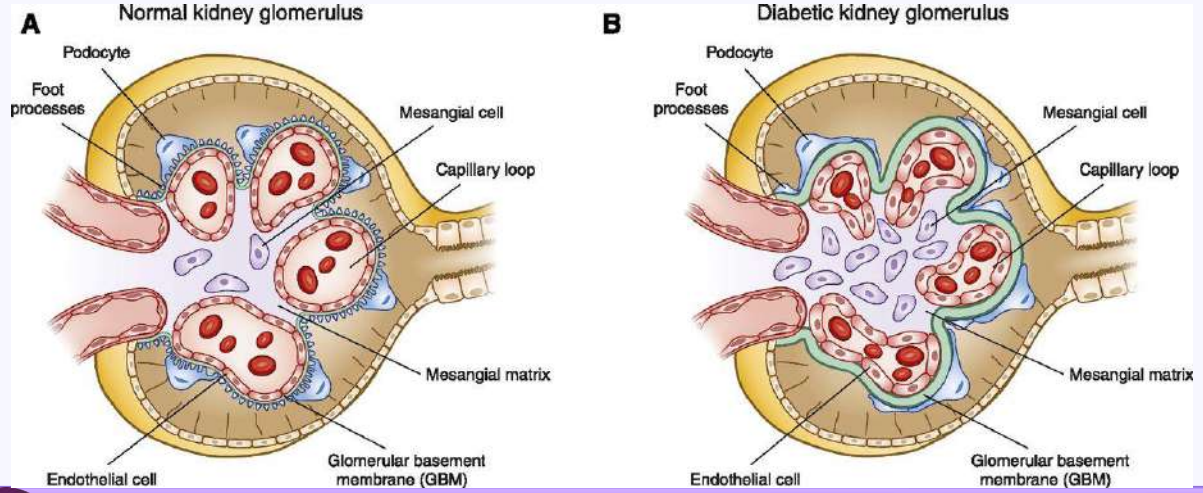
- انقسام الخلايا المتوسطية وزيادة أعدادها مؤدياً لحصول ضغط على الأوعية الشعرية .

❖- يتم في الداء السكري:

❑غياب الهرمون المضاد للادرار Antidiuretic Hormone

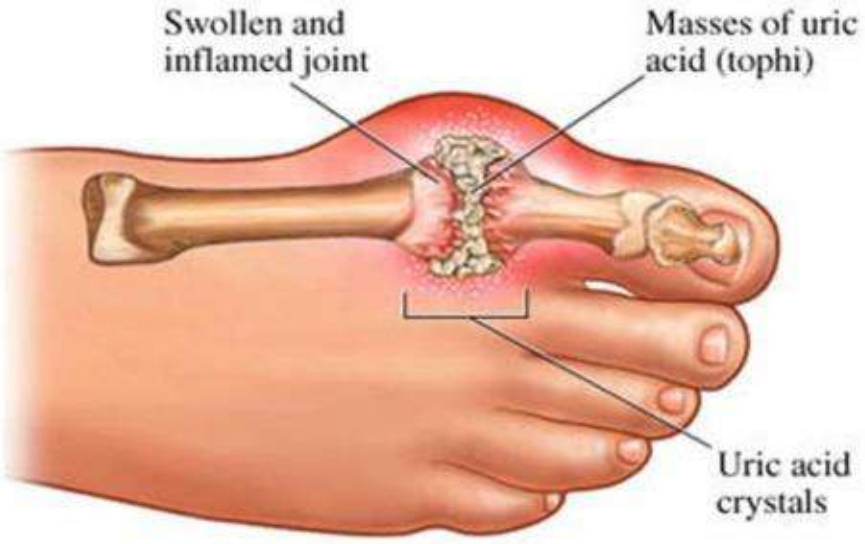
❑قلة امتصاص الماء في الانابيب المتعرجة البعيدة والجامعة وبالتالي فقدان كمية كبيرة من الماء يتم تعويضها بالاحساس بالعطش وشرب الماء .

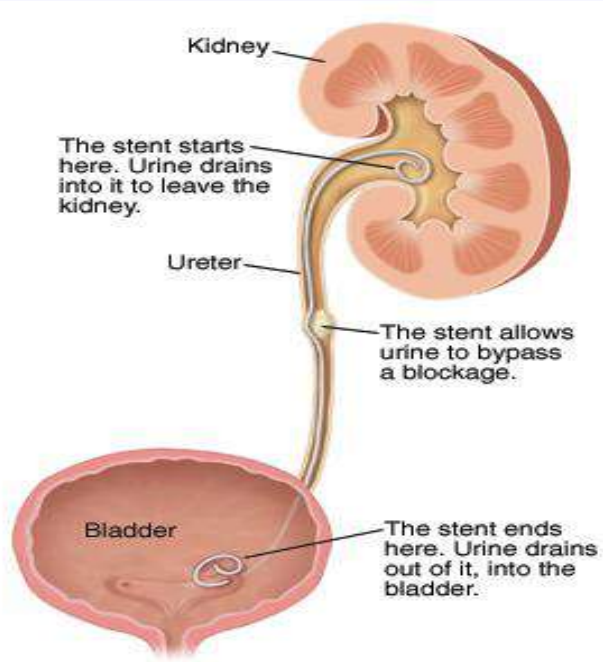
❑تسمك في الغشاء القاعدي لخلايا الأنابيب البولية.



❖- تقوم خلايا الأنبوب البولي بانتخاب المواد الموجودة في الدم وإدخالها الى سيتوبلاسما خلاياها حيث تكثف وتفرز ثانية بينما تكون كتيمة عادة بالنسبة للآح وسكر العنب – فلا تفرز منهما شيئاً.

- هذا وإن وجود آفات في الأنابيب البولية يؤدي إلى ما يلي:
  - ❑ مرور الآح في البول ويسمى البول الآحيني Proteinurieأو مرض الزلال .
  - ❑ وطرح السكر في البول يسمى بالبول السكري.
  - ❑ وترسب الأملاح البولية يؤدي لتشكيل الحصيات في الحويضة أو الحالب أو المثانة.
  - ❑ وترسب حامض البول في المفاصل يؤدي الى مرض النقرس أو مرض الأغنياء (داء الملوك) الذين يكثرون من تناول اللحوم مع قلة الحركة.





•الأنابيب الجامعة Collecting tubules:

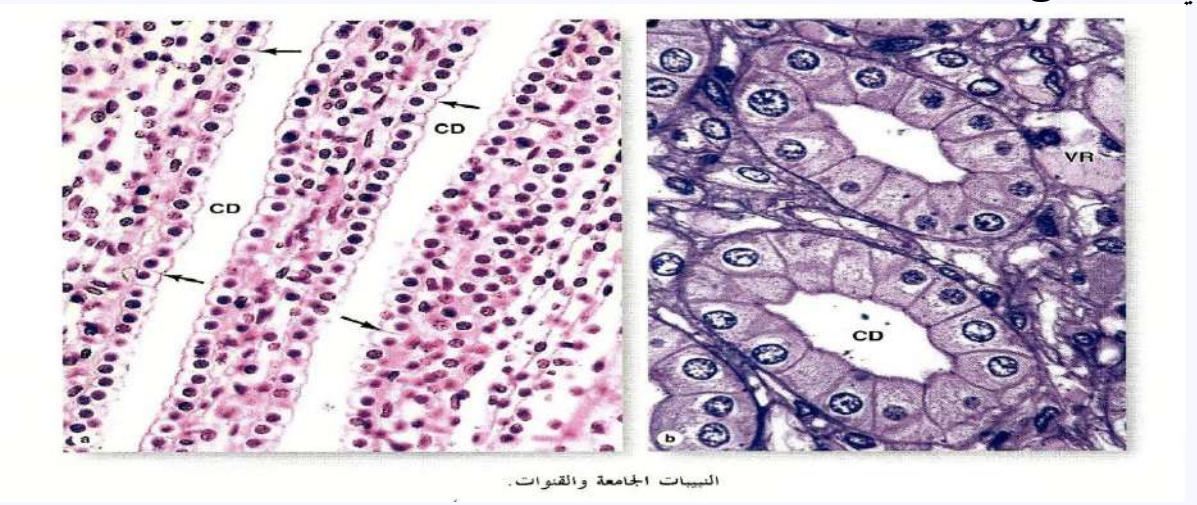
•تصب النفرونات في منطقة أهرامات فيراين للمنطقة القشرية بأنابيب تسمى الأنابيب الجامعة القوسية (كل 11 نفرون يصب في أنبوب جامع قوسي) والتي تستمر بتجمعها بالأنابيب المستقيمة و تنتهي بالأنابيب الحليمية لبليني Papillary ducts Bellini(والتي يجمع كل منها البول من 3000-6000 نفرون) وهي بطول 20-22 ملم وتفرغ في الكؤيسات الصغيرة.

•تبطن هذه الأنابيب الجامعة بشرة بسيطة مكعبة ترتكز على غشاء قاعدي – يزداد ارتفاعها حتى تصبح أسطوانية قرب قمة الأهرامات اللبية أو أهرامات مالبيكي .

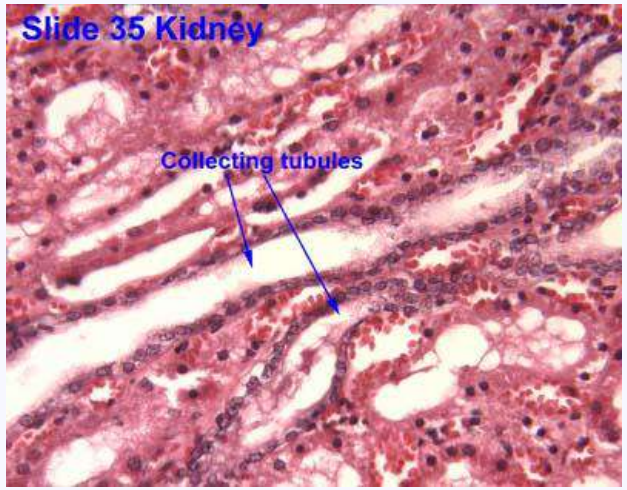
ترتبط الخلايا بأجسام واصلة ويميز فيها نموذجان خلويان:

1. خلايا نيرة أو أساسية Principle cells: الأكثر عدداً – تحتوي على زغيبات قصيرة وبشكل نادر هدب وحيد. نواتها مكورة – هيولاها نيرة فقيرة بالعضيات الهيولية.
2. خلايا عاتمة أو مقحمة Intercalated cells: قليلة العدد – نواتها مكورة – يرسل غشاؤها القمي بعض الزغيبات . ويشكل غشاؤها الهيولي القاعدي بعض الانخماصات.

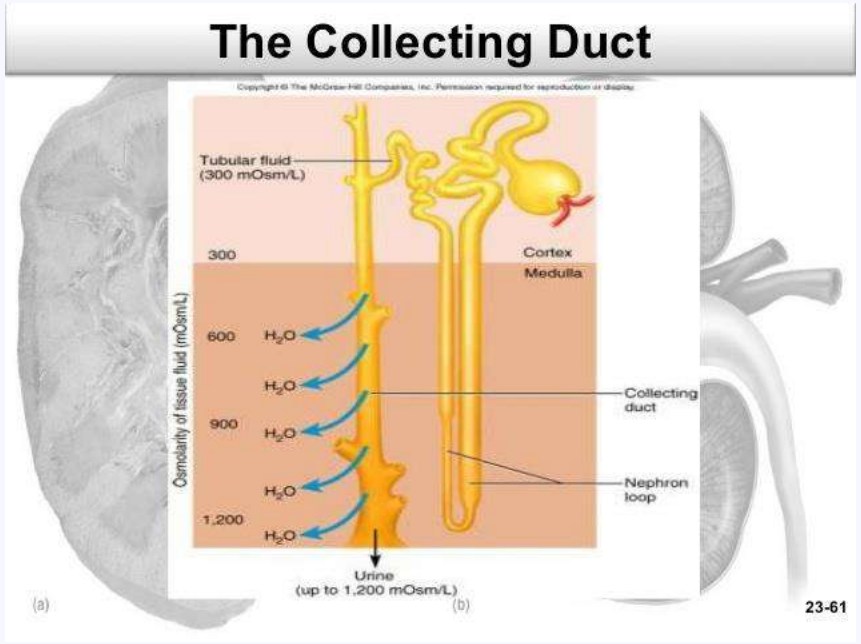
- تكثر فيها المتقدرات التي تساعد على تنظيم التوازن الحمضي – الأساسي عن طريق إفراز الهيدروجين H^+ وامتصاص HCO_3^-

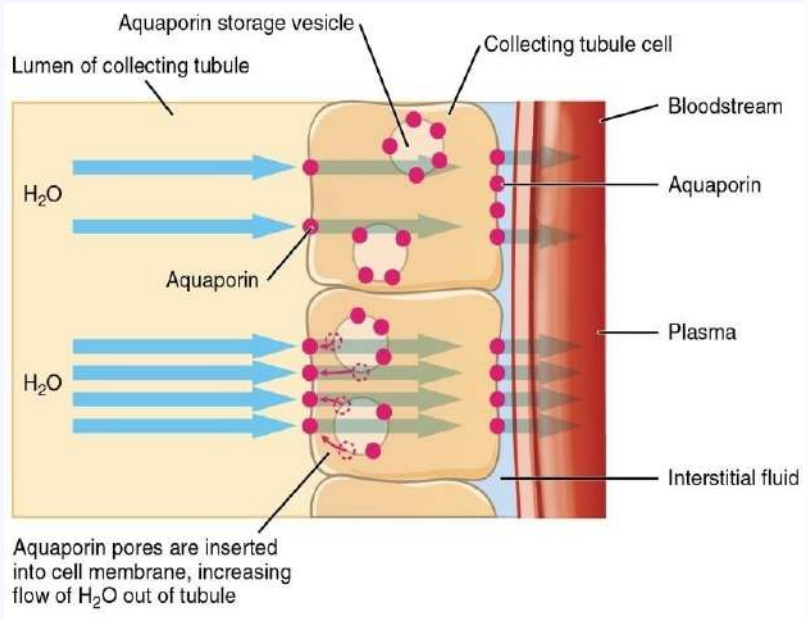


النبيبات الجامعة والقنوات.



- يزداد ارتفاع الخلايا كلما اقتربنا من الحليمة – ويقل عدد الخلايا العاتمة وتختفي.
- تكثر في الخلايا المبطنة للقنوات الجامعة البورينات المائية Aquaporins وهي بروتينات غشائية داخلية تعمل كمسامات إنتقائية لعبور جزيئات الماء .
- تحتجز البيرونات المائية في حويصلات هيولية غشائية.
- تعد القنوات الجامعة في اللب مكوناً أساسياً لآلية تركيز البول.
- يسبب الهرمون المضاد للإدرار المفرز من النخامة (الفازو برسينADH)إلى جعل القنوات الجامعة أكثر نفوذية للماء مما يؤدي إلى سحب جزيئات الماء بشكل تناضحي من لمعاتها والانتقال إلى الشبكة الوعائية المستقيمة وبالتالي المحافظة على بقاء الماء في الجسم.
- يحدث هذا التأثير عند تنبيه مستقبلات ADH الموجودة على الغشاء القاعدي الجانبي للخلية مما يسبب زيادة كبيرة في أعداد قنوات البورينات المائية المؤقتة في الأغشية القمية لهذه الخلايا.





الجهاز قرب الكبيJuxtaglomerular Apparatus(JGA)

بنية خاصة يتوضع بالقرب من القطب الدموي للكبب الكلوية والجزء المستقيم للنبيب المعوج القاصي تشكل خلايا هذه البنية آلية راجعة تسمح بتنظيم ذاتي لجريان الدم والمحافظة على معدل ترشيح كبيبي ثابت نسبياً وهو يتركب من ثلاث مجموعات مختلفة من الخلايا هي:

1. الخلايا العضلية الظهارية Myoepithelial cells او الخلايا الحبيبية المجاورة للكبيبة (JG cell) (Juxtaglomerular Granular Cells) أو الخلايا المفرزة للرينين Renin Producing Cells

تتوضع في القميص المتوسط للشرين الكبي الوارد – وبكميات أقل في القميص المتوسط للشرين الكبي الصادر.

- تحتوي هيولاها على الرينين.
- تمثل هذه الخلايا نمطاً متطوراً ومتمايز إفرازياً من الخلايا العضلية الملساء في الشرين الوارد

2. خلايا لاسي Lacis cellsتسمى ايضاً بالخلايا المتوسطية خارج الكبية Extraglomerular Mesangial cells وتتمادى داخل الكبة بالخلايا المتوسطية بين الشعيرات الكبية Intraglomerular Mesangial cells

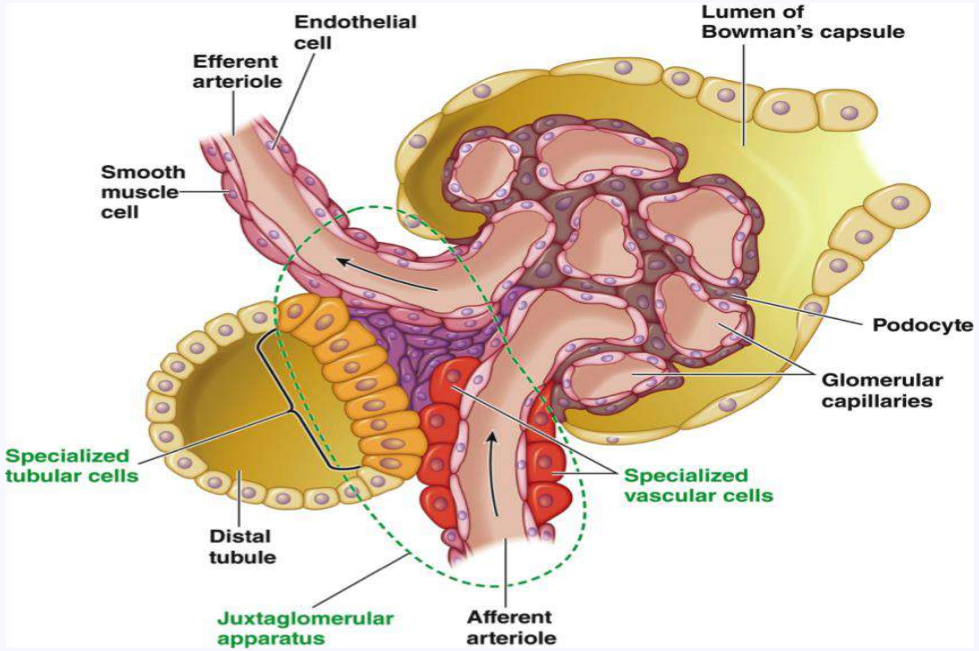
- تتوضع ضمن المسافة المثلثية المحصورة بين الشرين الصادر والوارد للكبة الكلوية والأنبوب المعوج البعيد وتتمادى داخل الكبة بالخلايا المتوسطية
- وظيفتها غير معروفة بدقة ولكن يعتقد أن خلايا لاسي تقوم بإيصال الإشارات من اللطخة الكثيفة إلى الكبيبة مؤدية إلى تضيق الأوعية الدموية فيها

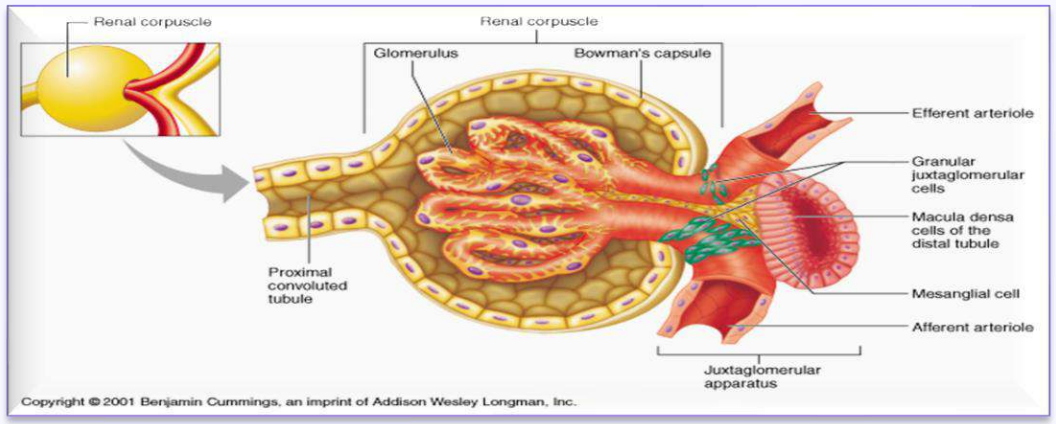
3. اللطخة الكثيفة Macula Densa: (بقعة سميكة من جدار الأنبوب القاصي) وهي جزء من الانبوب المعوج البعيد المرتكز على غشاء قاعدي يفصله عن الشرين الصادر والوارد للكبة تمتاز خلاياه عن بقية الانبوب المعوج البعيد بمايلي:

A. قلة الهيولى وتراص النوى الى جانب بعضها البعض
B. توضع جهاز غولجي في القطب القاعدي وليس في القطب القمي .
C. انتشار المصورات الحيوية(المتقدرات) .
D. انخماصات قليلة العمق في الغشاء الخلوي القاعدي.
E. وجود مسافات بين خلوية تؤدي الى تماس البول بشكل مباشر مع الصفيحة القاعدية.

• وظيفتها الأساسية غير معروفة تماماً – إلا أنه من الممكن أن تنظم عمل الخلايا المجاورة للكبب وذلك بتنظيم مستوى الصوديوم والكلور في لمعة الأنبوب المعوج البعيد.

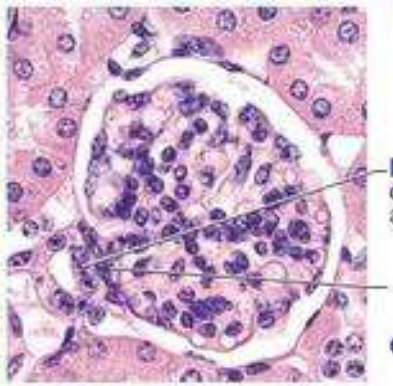
❑ تتمثل الوظائف الرئيسية للجهاز المجاور الكبيبي في:
❖ التنظيم الذاتي لمعدل الترشيح الكبيبي
❖ السيطرة على ضغط الدم.

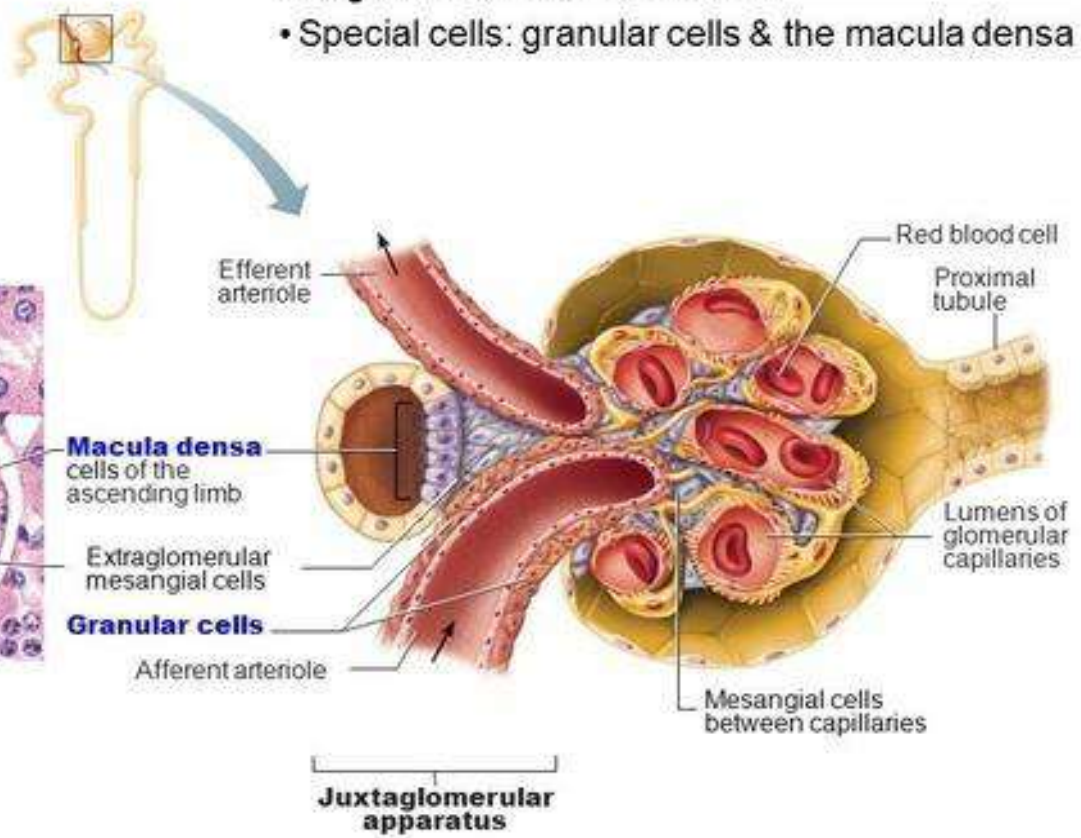


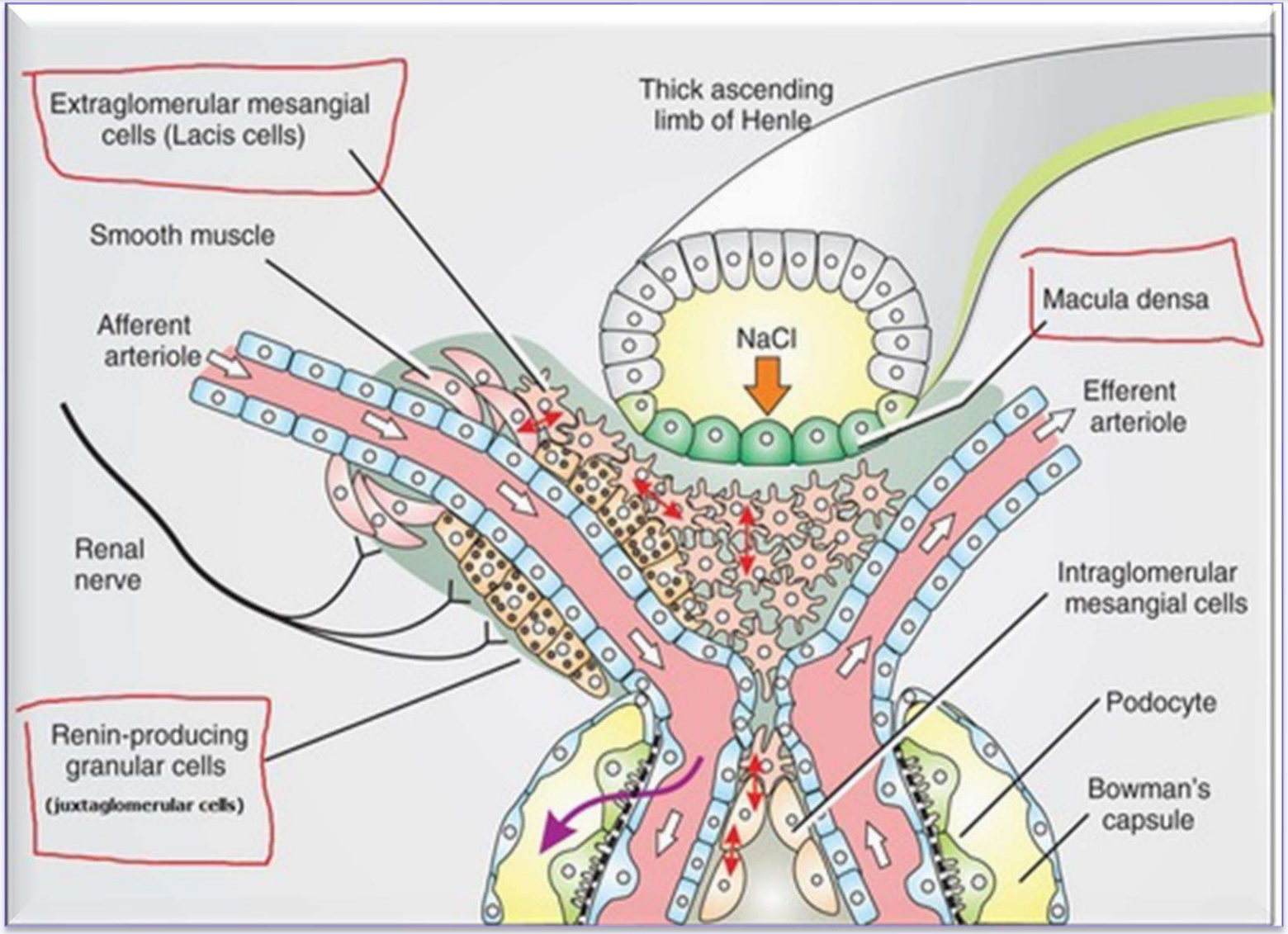


Juxtaglomerular Apparatus

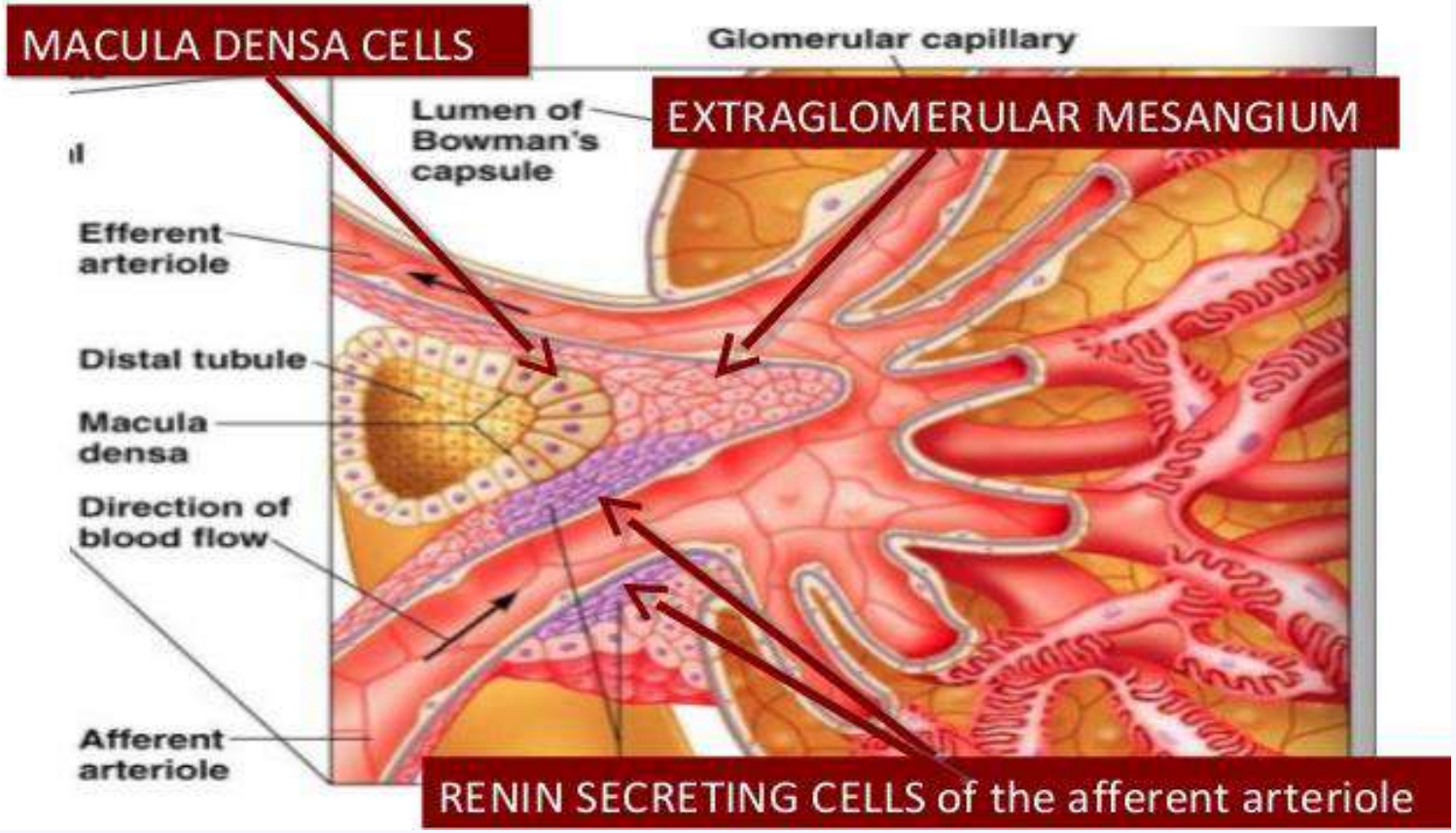
- Regulates salt & fluid balance
- Special cells: granular cells & the macula densa

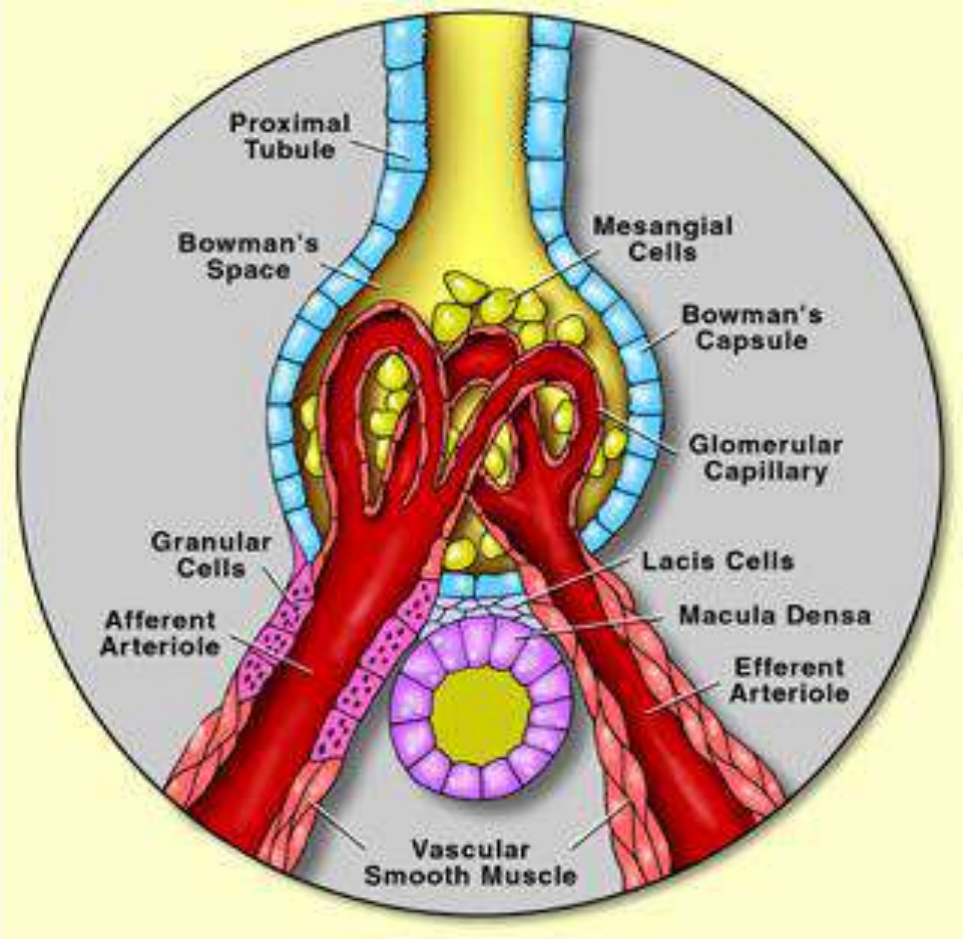


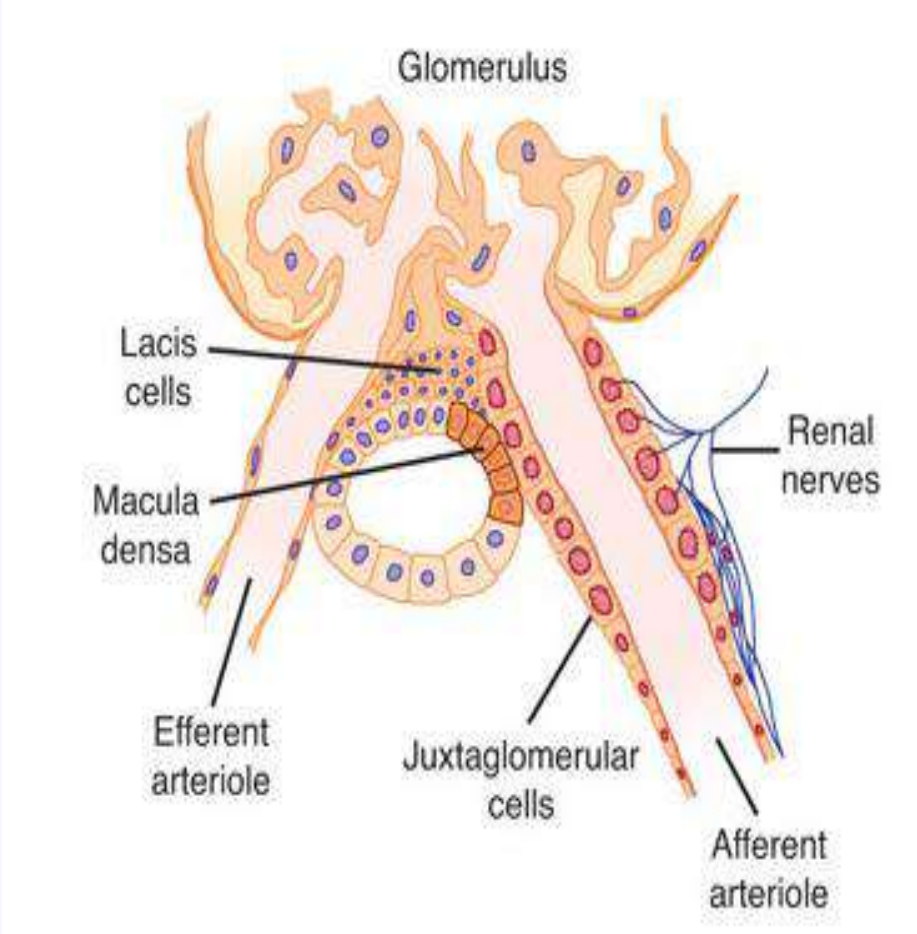


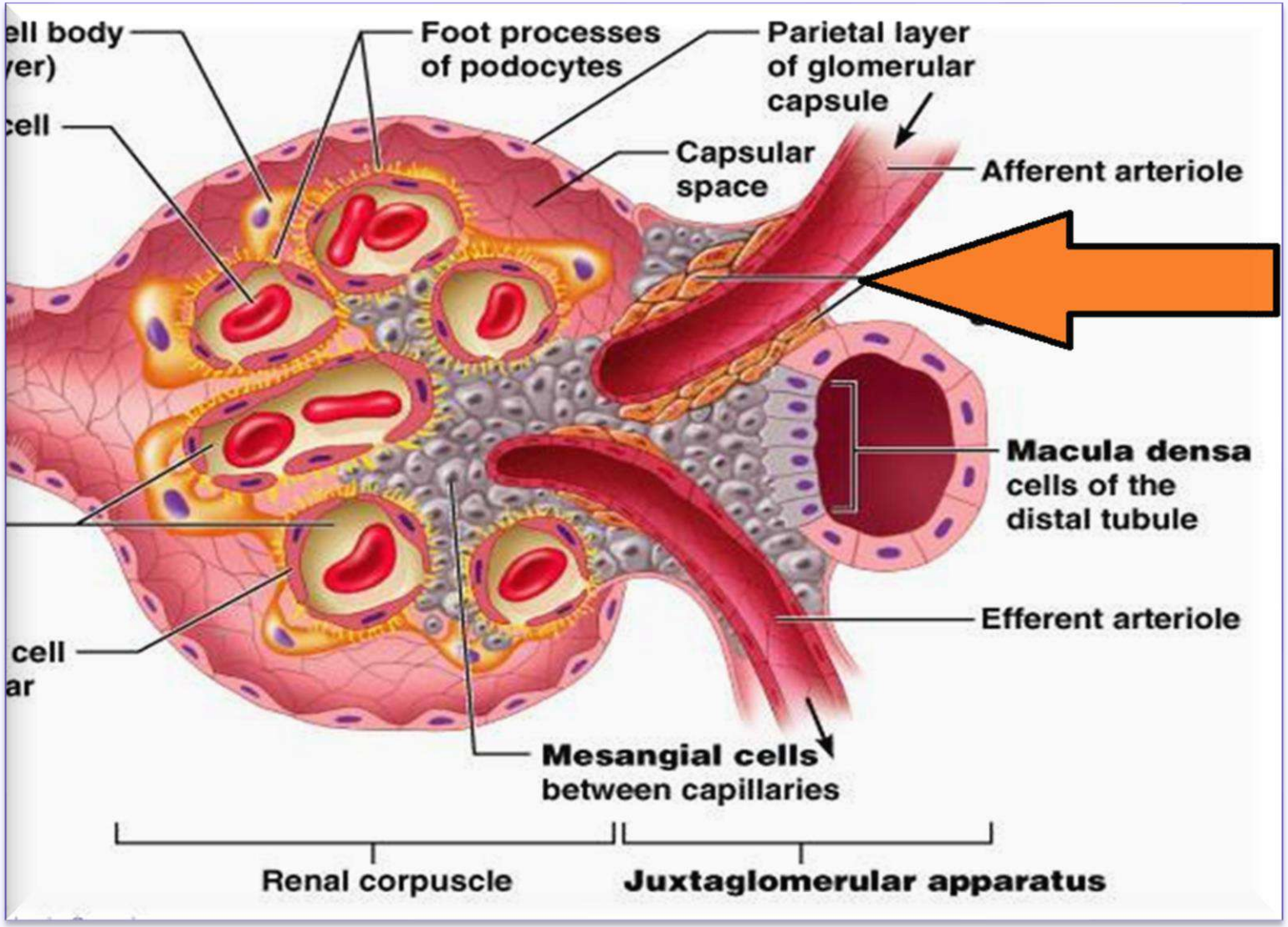

Extraglomerular mesangial cells (Lacis cells)
Thick ascending limb of Henle
Smooth muscle
Macula densa
Afferent arteriole
NaCl
Efferent arteriole
Renal nerve
Intraglomerular mesangial cells
Podocyte
Renin-producing granular cells
(juxtaglomerular cells)
Bowman's capsule

Juxtaglomerular Apparatus




Proximal Tubule
Bowman's Space
Mesangial Cells
Bowman's Capsule
Glomerular Capillary
Granular Cells
Lacis Cells
Afferent Arteriole
Macula Densa
Efferent Arteriole
Vascular Smooth Muscle


Glomerulus
Lacis cells
Renal nerves
Macula densa
Efferent arteriole
Juxtaglomerular cells
Afferent arteriole


ell body
yer)
cell
Foot processes
of podocytes
Parietal layer
of glomerular
capsule
Capsular
space
Afferent arteriole
Macula densa
cells of the
distal tubule
Efferent arteriole
cell
ar
Mesangial cells
between capillaries
Renal corpuscle
Juxtaglomerular apparatus

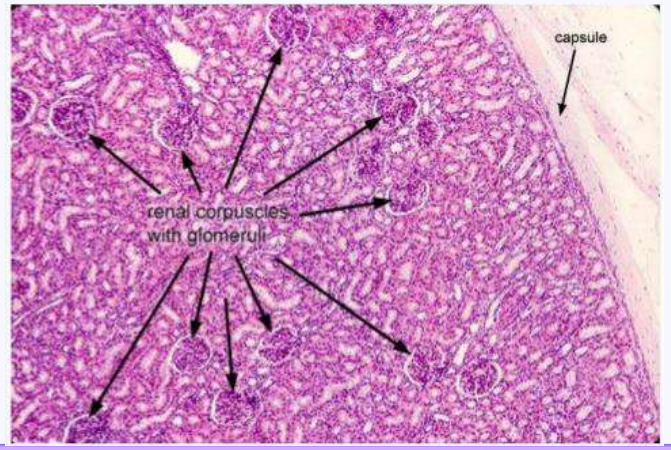
ثانياً: - النسيج الضام الخلالي Interstitial connective tissue of kidney

يملأ الفراغات المحيطة بالأنابيب البولية والأوعية الدموية واللمفية في القشر واللب ويتركب من :

A. خلايا خلالية (Interstitial Cells) أكثر تواجداً في اللب لها دور في تركيب هرمون Hypotenser Hormone كما يعتقد أنها أصل مادة Medullipin I التي يتم تحويلها في الكبد إلى II ذات التأثير المرخي الوعائي وتؤدي إلى خفض الضغط الدموي.

B. خلايا متوسطية خارج كبية Extraglomerulur Mesangial Cells وهي خلايا مغزلية ذات وظيفة تقلصية وبالعة

- يحتوي النسيج الخلالي بالإضافة إلى هذه النماذج الخلوية على ألياف مولدة للغراء ومادة أساسية غنية جداً بالهيالورونيات المحبة للماء. بالإضافة إلى الأوعية الدموية والألياف العصبية المحركة لجدرها ونادراً أوعية بلغمية.
- تساعد النوعية الخاصة للنسيج الخلالي في ثبات التدرج التناضحي من خلال عبور الأملاح والماء بشكل انتقائي (تفاضلي) من خلال جدران العرى الكليونية والانتقال إلى الشبكة الوعائية المستقيمة وبالتالي المحافظة على بقاء الماء في الجسم.



مفرزات الكلية:

تفرز الكلية العديد من الهرمونات أهمها:

A. الرينين Renine:

يتم افرازه من الخلايا العضلية الظهارية في القميص المتوسط للشرين الكبي الوارد.وهو يقوم بتحويل مولد الأنجيوتنسين الى انجيوتنسين I غير فعال والذي يتحول الى انجيوتنسين IIفعال بفعل خميرة متوضعة في الخلايا البطانية للأوعية الشعرية الرئوية والذي بدوره يلعب دور مقبض للأوعية الدموية ورافع للتوتر الشرياني .

B. الاريتروبيوتين Erythropoietin:

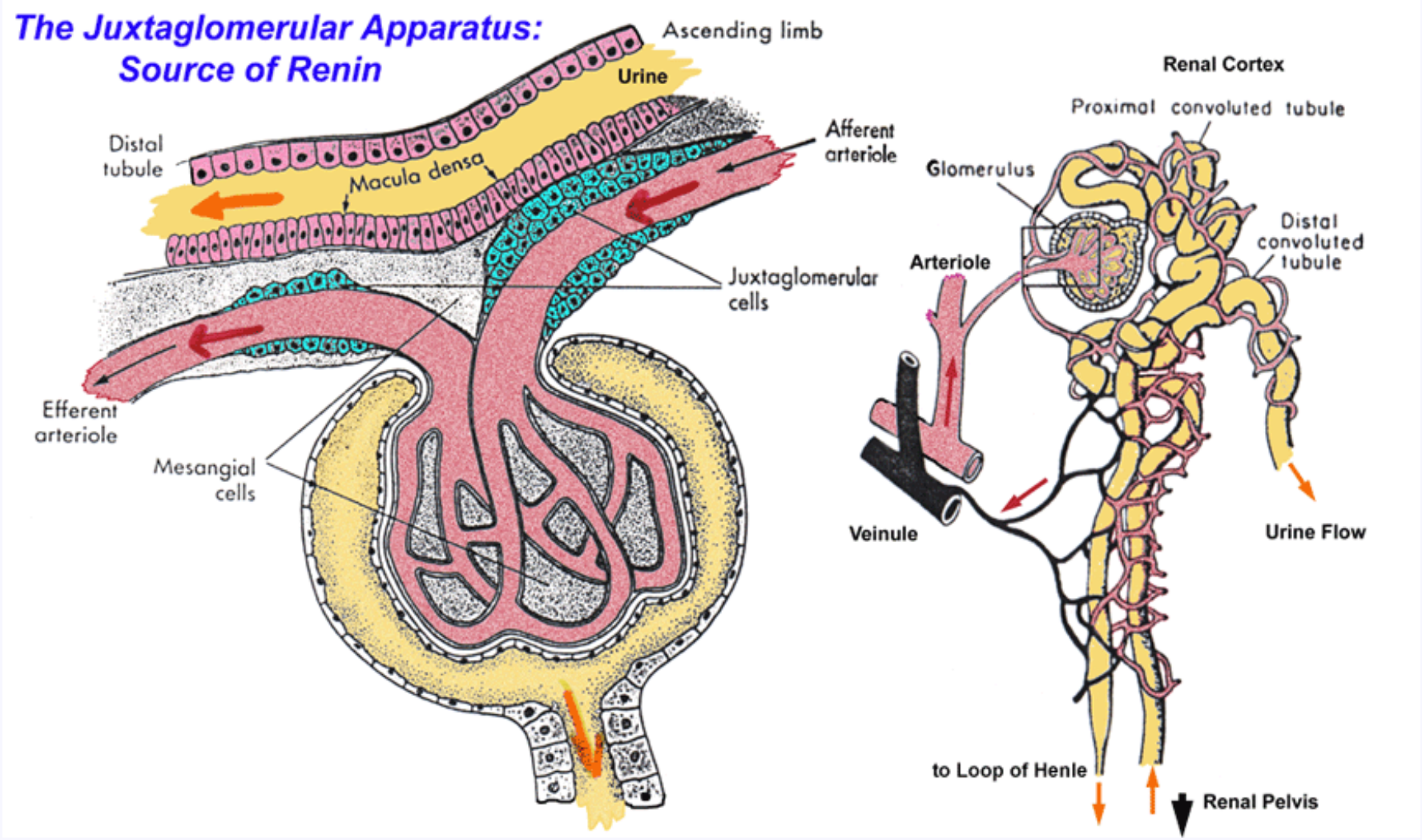
مصدره من الخلايا المتوسطية والبعض يقول من المنطقة القشرية ومن النسيج الخلالي. دوره ينبه أرومة الخلايا النقية على التمايز وانتاج الكريات الحمر .

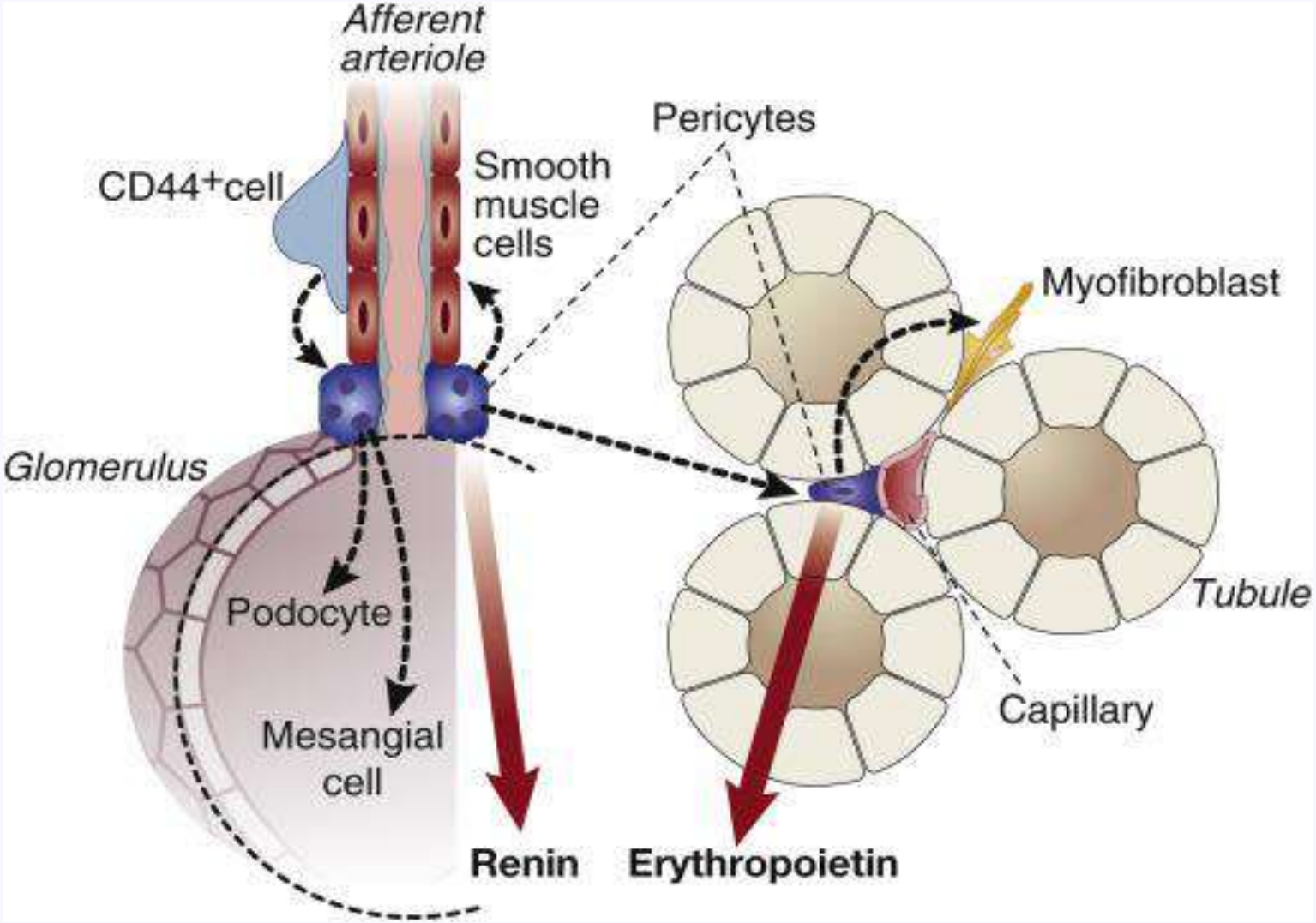
C. 25-1 دي هيدروكسي كولي كالسيفرول :

يتم استقلاب فيتامين D3 في الكبد الى 25 هيدروكسي كولي كالسيفرول ويتحول في الكلية الى الشكل الفعال 25-1 دي هيدروكسي كولي كالسيفرول الذي ينشط امتصاص الكالسيوم من الأمعاء ويحرك فوسفور وكالسيوم العظام.

D. البروستاغلاندين :

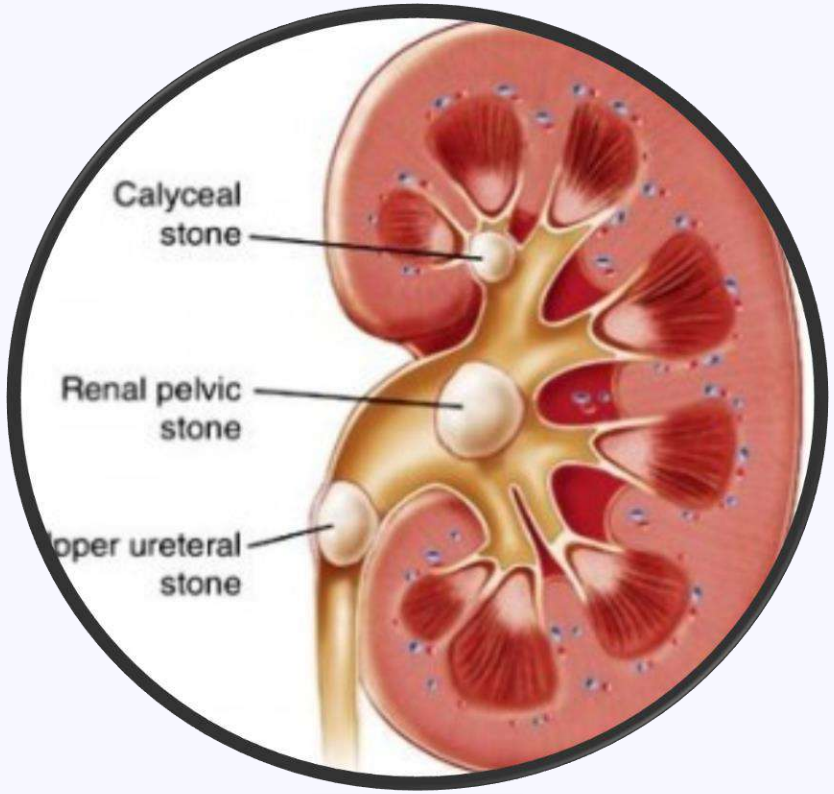
تركب الكلية البروستاغلاندين E2في النسيج الخلالي وهو يلعب دوراً في توسيع الأوعية الدموية وتحسين جريان الدم في الكلية..


The Juxtaglomerular Apparatus:
Source of Renin
Ascending limb
Urine
Distal tubule
Macula densa
Afferent arteriole
Juxtaglomerular cells
Efferent arteriole
Mesangial cells
Renal Cortex
Proximal convoluted tubule
Glomerulus
Distal convoluted tubule
Arteriole
Veinule
Urine Flow
to Loop of Henle
Renal Pelvis


Afferent arteriole
Pericytes
CD44+cell
Smooth muscle cells
Myofibroblast
Glomerulus
Podocyte
Tubule
Mesangial cell
Capillary
Renin
Erythropoietin

تطبيق طبي :

الحصيات الكلوية Renal Stones :



- ذروة الاصابة في الأعمار من 20-60سنة
- الذكور أكثر من الاناث بنسبة 2/1

أنواع الحصيات :

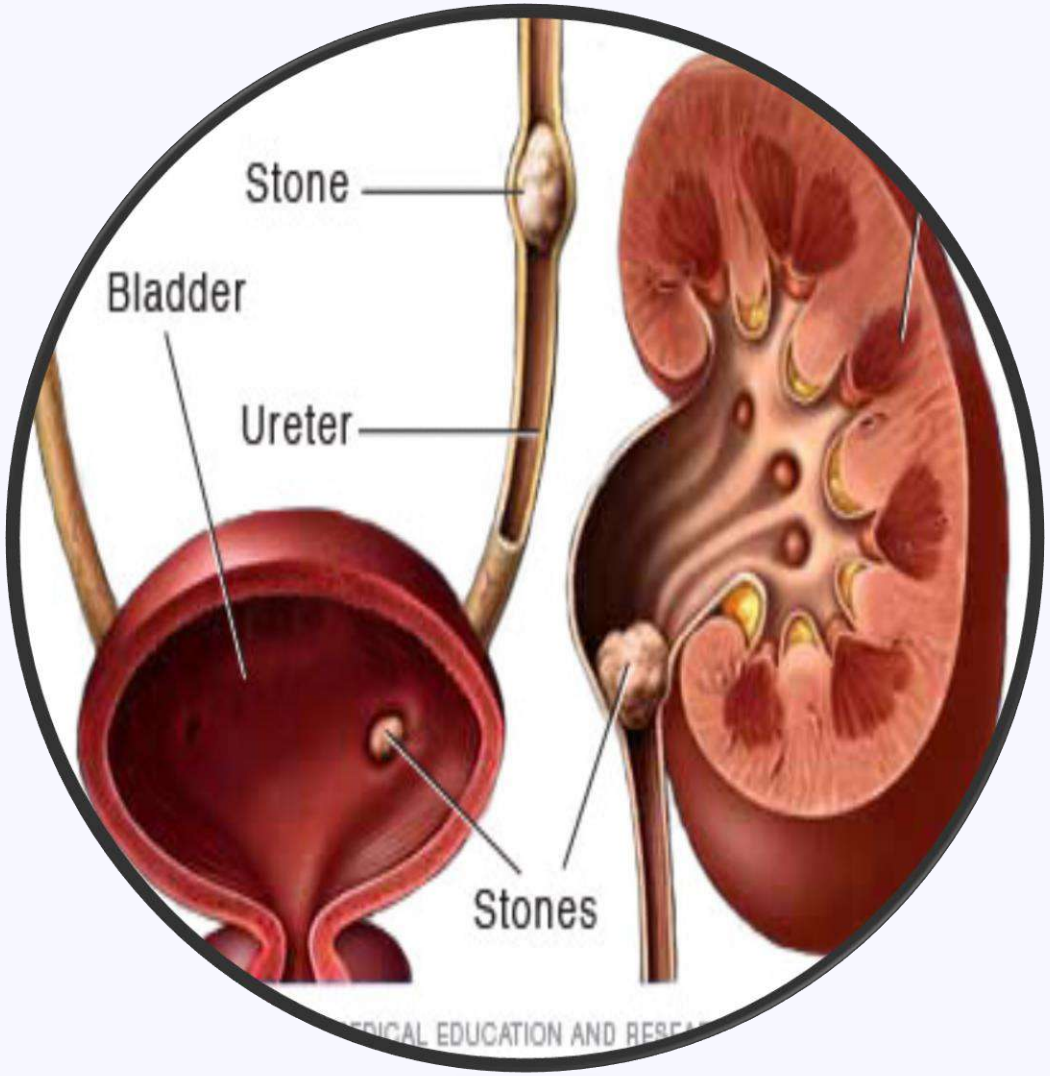
- الحصيات الكلسية : 80% من مجمل الحصيات (60% أكزلات وهي الاشيع 20% فوسفات)
- حصيات حمض البول 10- 15 %
- الحصيات الانتانية اقل من 10%
- حصيات السيستين : اقل من 5%

الاعراض السريرية:

- بيلة دموية قيحية مجهرية أولاعرضية
- القولنج الكلوي
- انتان الطرق البولية المتكرر
- انسداد الطرق البولية المزمن

آلية التشكل للحصيات

- خلل في التوازن مابين قدرة الكلية على الحفاظ على الماء في الجسم وقدرتها على طرح الفضلات قليلة الانحلال.
- PH البول:
  - ❑ فالبول القلوي يؤهب لتشكيل حصيات فوسفات الكالسيوم والانتانية.
  - ❑ والبول الحامضي يؤهب لتشكيل حصيات حمض البول والسيستين.


Stone
Bladder
Ureter
Stones

تطبيق طبي:

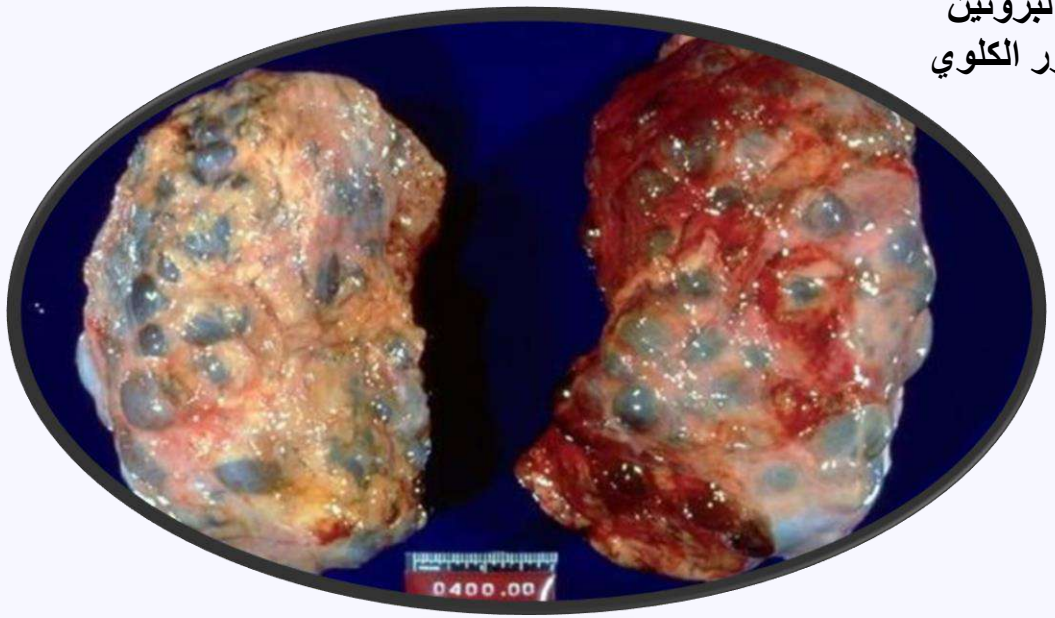
داء الكلية عديدة الكيسات Polycystic kidney disease:

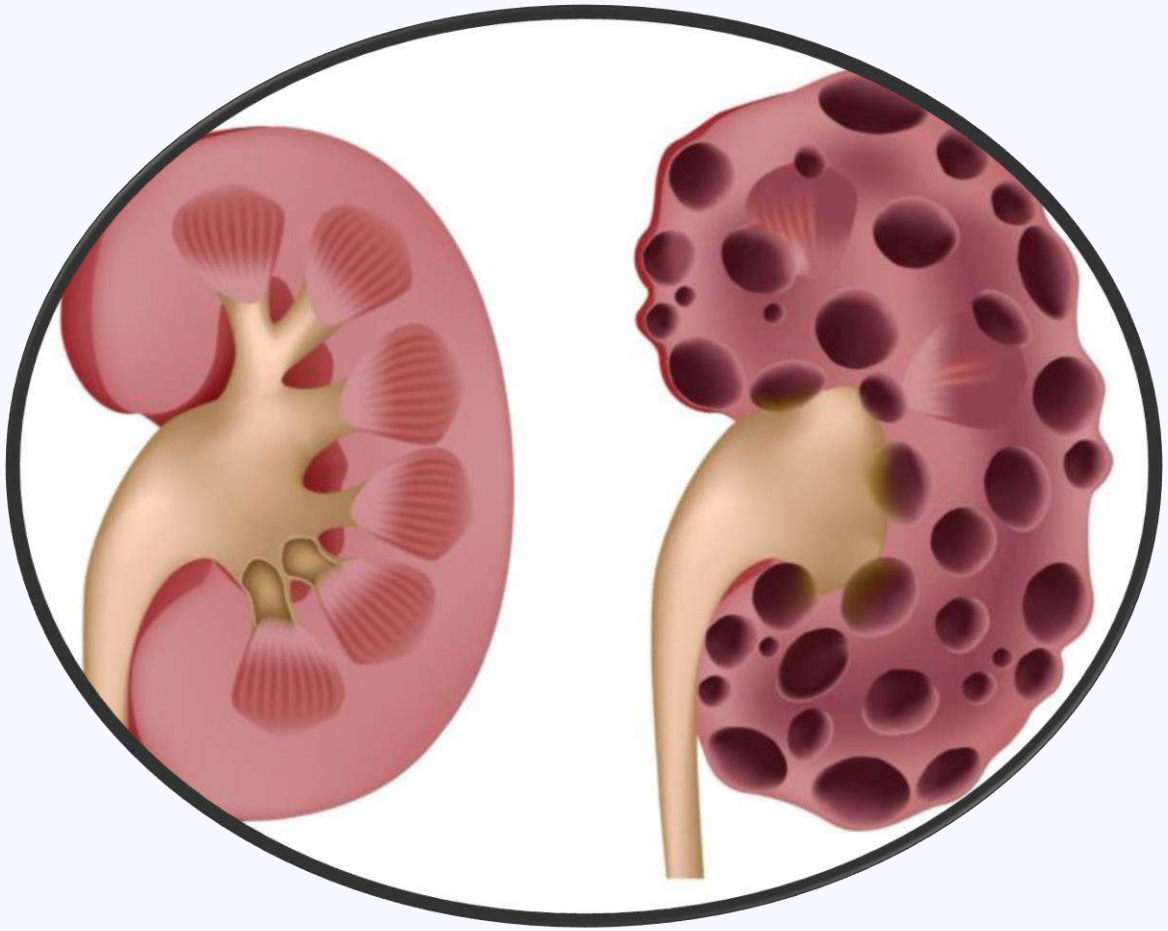
- مرض وراثي –يؤدي إلى تضخم بالكلى ويؤثر على وظيفتها نتيجة حويصلات (أكياس) بأحجام مختلفة داخل الكلى .
- يسبب 15% من القصور الكلوي المزمن عند الكهول .

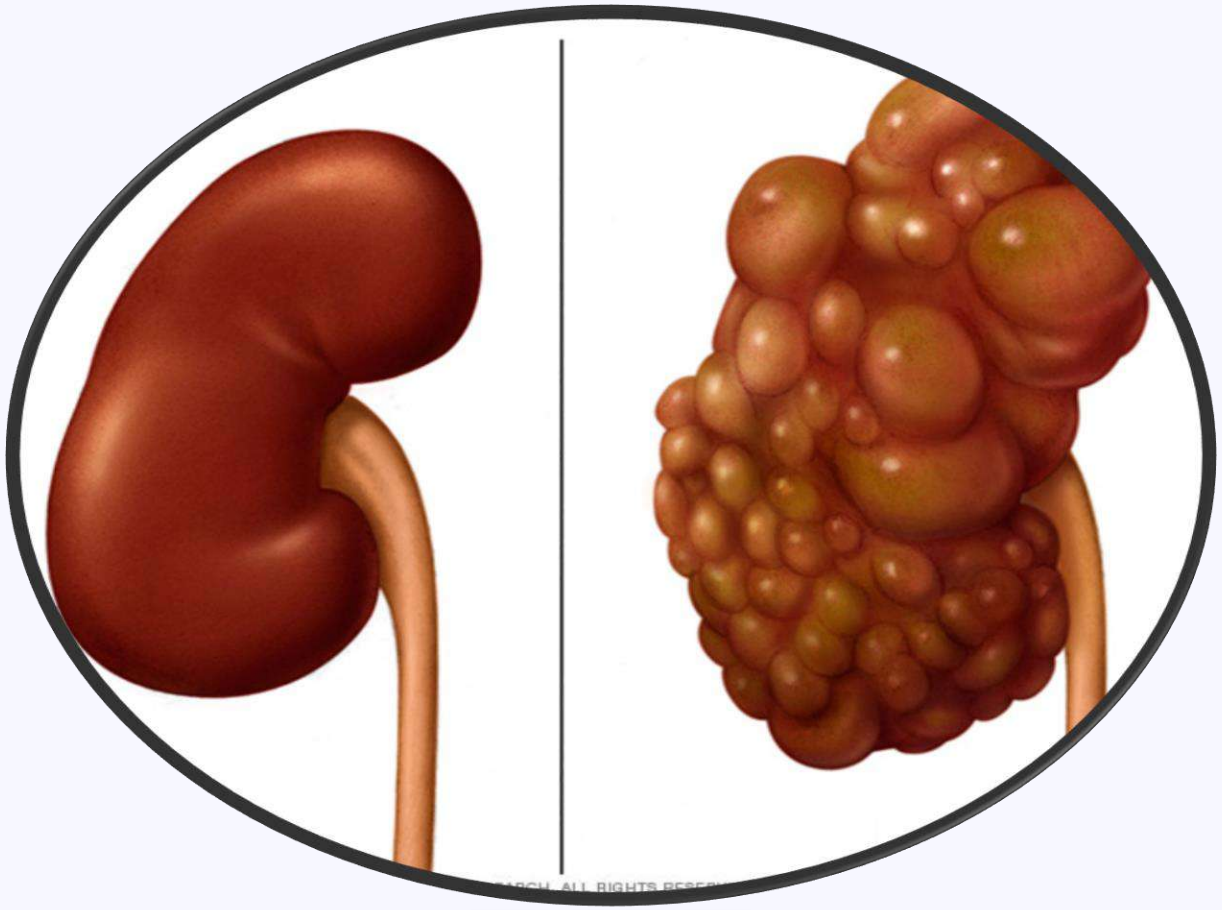
الخزعة: توسعات كيسيةعلى كامل النفرون عدا الكبب مع تقدم العمر يصاب كل البرانشيم الكلوي .

العلاج :

1. تدبير الضغط الشرياني المرافق
2. حمية فقيرة البروتين
3. تدبير القصور الكلوي

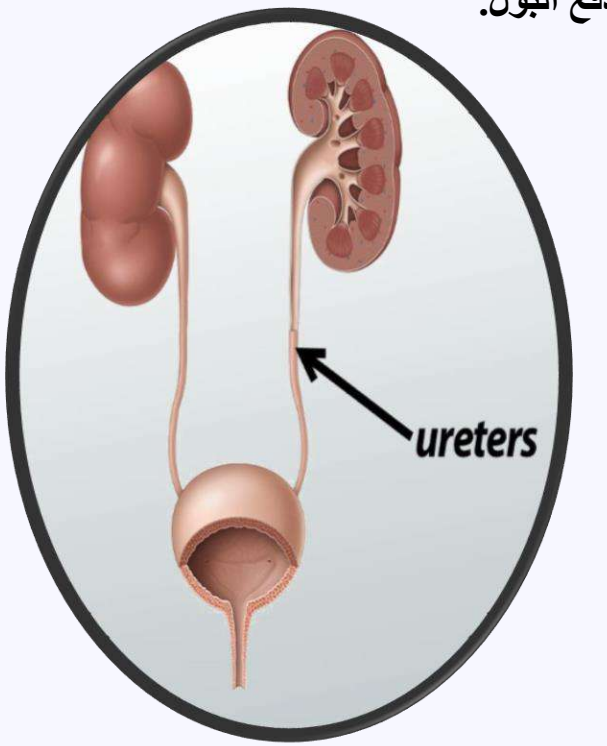


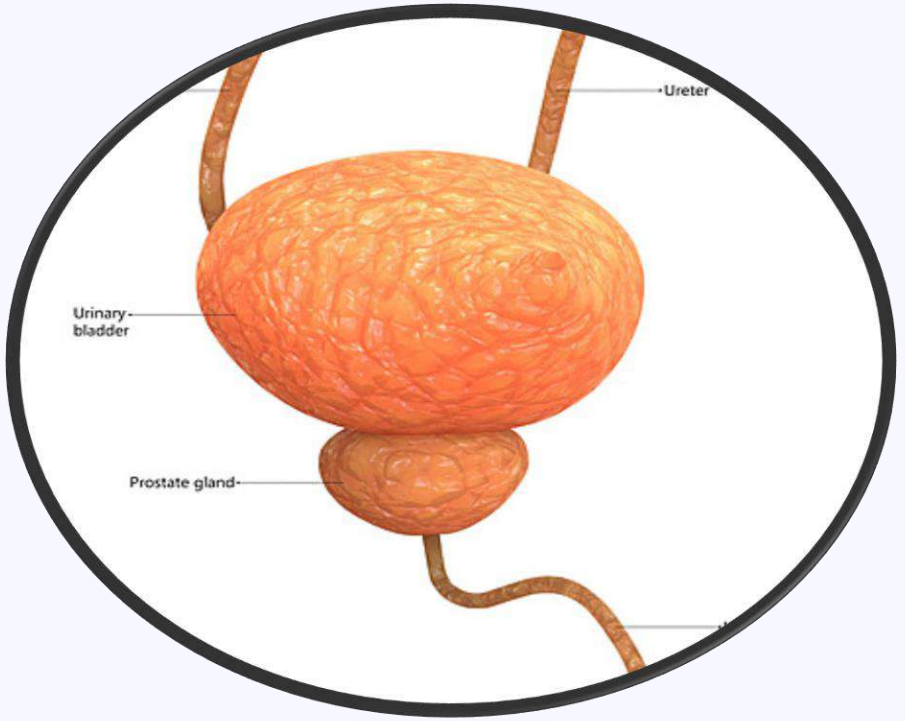




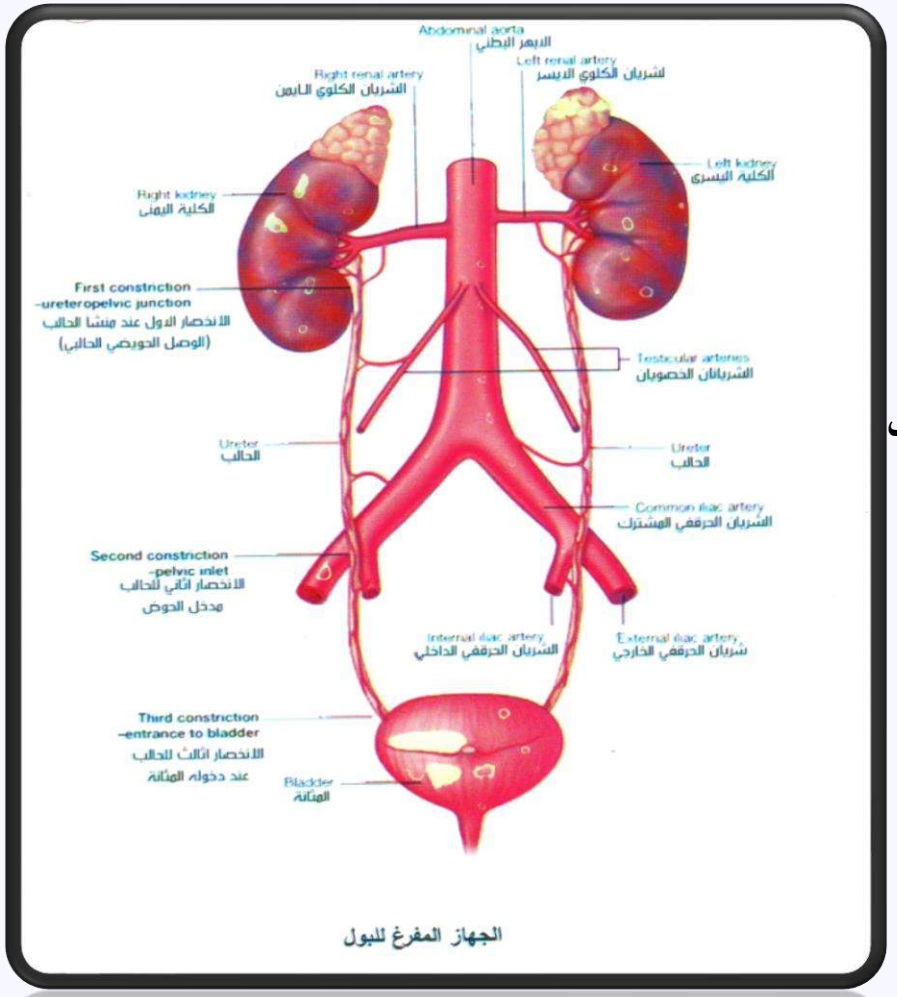
الطرق البولية Urinary Ducts

- تنقل هذه الطرق البول من الكلية الى خارج الجسم وتتكون من الكؤيسات – الحويضة – الحالب – المثانة – الاحليل.
- لاتبدل هذه الطرق من طبيعة البول وانما تضيف اليه بعض المفرزات المخاطية – كما تنمو الطبقات العضلية فيها لتساعد على دفع البول.





الحالبان Ureters

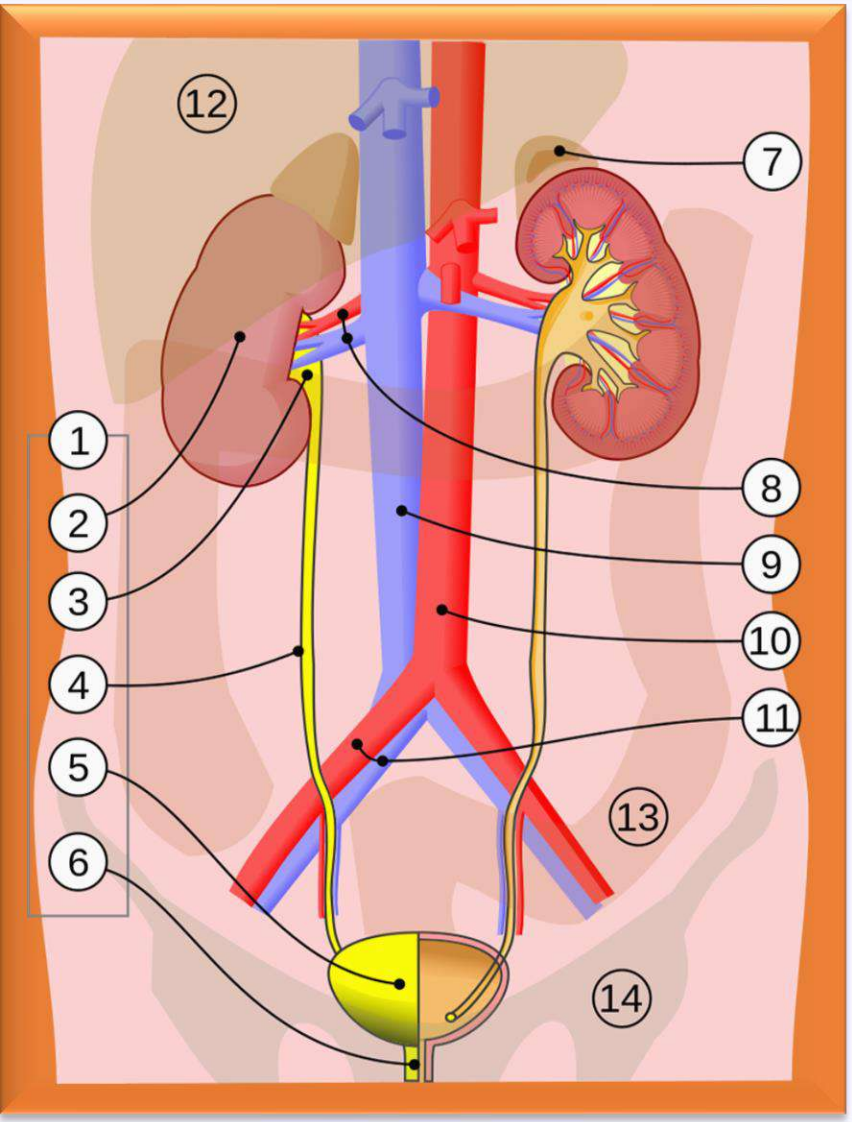


الجهاز المفرغ للبول

- يمكن اعتبار الحالبين كأنبوبين عضليين – يمتدان من الكليتين الى السطح الخلفي للمثانة- ويجري البول في الحالب بفضل التقلصات التمعجية للقميص العضلي إضافة الى ضغط الرشح الكبي.
- يبلغ طول الحالب نحو 25 سم – له ثلاث تضيقات:
  1. عند اتصاله بالحويضة
  2. عند عبوره الحافة الحوضية (تقاطعه مع تشعب الشريان الحرقفي الأصلي)
  3. عندما يثقب جدار المثانة.

تتوسع النهاية العلوية للحالب على شكل قمع وتشكل الحويضة الكلوية التي تنفتح عليها الكؤيسات الكلوية يسير الحالب نحو الأسفل خلف الصفاق الجداري وأمام الجدار الخلفي للبطن حيث يلتف نحو الأمام ويدخل المثانة

مسار الحالبان



- ينشأ الحالب من حويضة الكلية،
- وينزل على رأس العضلة القطنية الكبيرة ليصل إلى حافة تجويف الحوض.
- هناك، يعبر الحالب أمام الشريان الحرقفي الأصلي،
- ثم يمر لأسفل بطول جانب الحوض،
- وأخيرًا ينحني للأمام ويدخل المثانة من الجهتين اليسرى واليمنى في ظهر المثانة.
- توجد فتحات الحالب على الزوايا الخلفية الجانبية لمثلث المثانة، وتشبه الشق غالبًا في الشكل. في المثانة المنقبضة،
- تبعد الفتحتان عن بعضهما حوالي 25 مم ويبعدان بنفس المسافة تقريبا عن الفوهة الإحليلية الباطنة.

الكؤيسات والحويضة والحالب نسيجياً

❖- تتركب الكؤيسات والحويضة والحالب نسيجياً من طبقات ثلاث هي من الداخل نحو الخارج:

1. القميص المخاطي ويتركب من :

A. البشرة البولية Urithelium: انتقالية – تتركب من 3-4 طبقات خلوية جميعها ترتبط بالغشاء القاعدي وهي خلايا اجاصية الشكل ترتبط طبقة الخلايا السطحية فقط مع بعضها البعض بأجسام واصلة .

– يشاهد على سطحها حافة قشرية واضحة تتضمن حويصلات مغزلية لها نفس بنية الغشاء الخلوي,تساهم في ازدياد سطح الخلايا وحجمها – كما تشكل هذه الطبقة حاجزاً مانعاً العناصر البولية من اختراقها – ولكنها تسمح بمرور الماء وبعض الأملاح المعدنية والعناصر المسرطنة التي تفرغ عن طريق البول .

B. الصفيحة الخاصة: نسيج ضام خالي من الغدد – وغني بالأوعية الدموية والألياف العصبية اللا نخاعينية.

2. القميص العضلي:

يتألف من ألياف عضلية ملساء

- ❑ تتوضع هذه الألياف على طبقتين داخلية طولية وخارجية دائرية تتعصب بأعصاب ودية.
- ❑ .تتركب الطبقات العضلية من حزم مفصولة بألياف مولدة للغراء

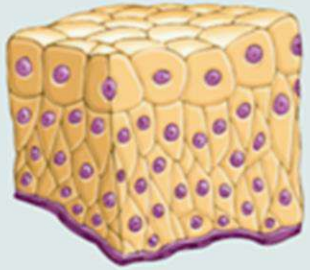
3. القميص الخارجي الضام:

رقيق – يتركب من نسيج ضام غني بالألياف المرنة والخلايا الشحمية والألياف العصبية والأوعية الدموية .يغطى الوجه الأمامي للحويضة والحالب بالبريتوان .

Transitional Epithelium

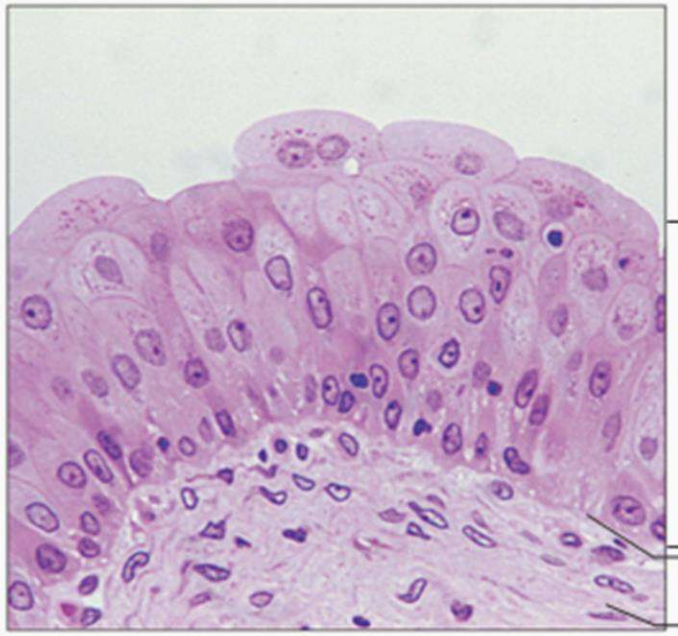
(h) Transitional epithelium

Description: Resembles both stratified squamous and stratified cuboidal; basal cells cuboidal or columnar; surface cells dome shaped or squamous-like, depending on degree of organ stretch.

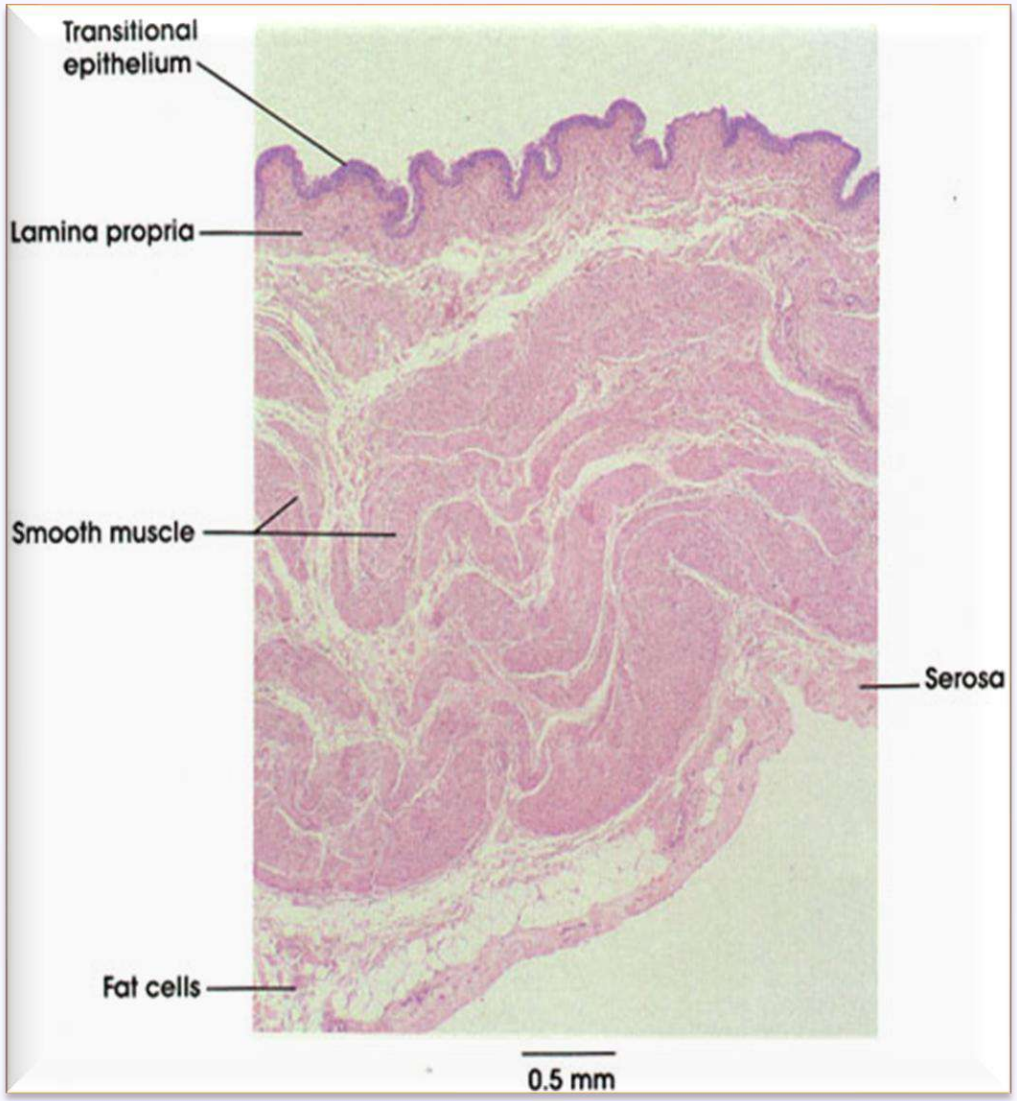


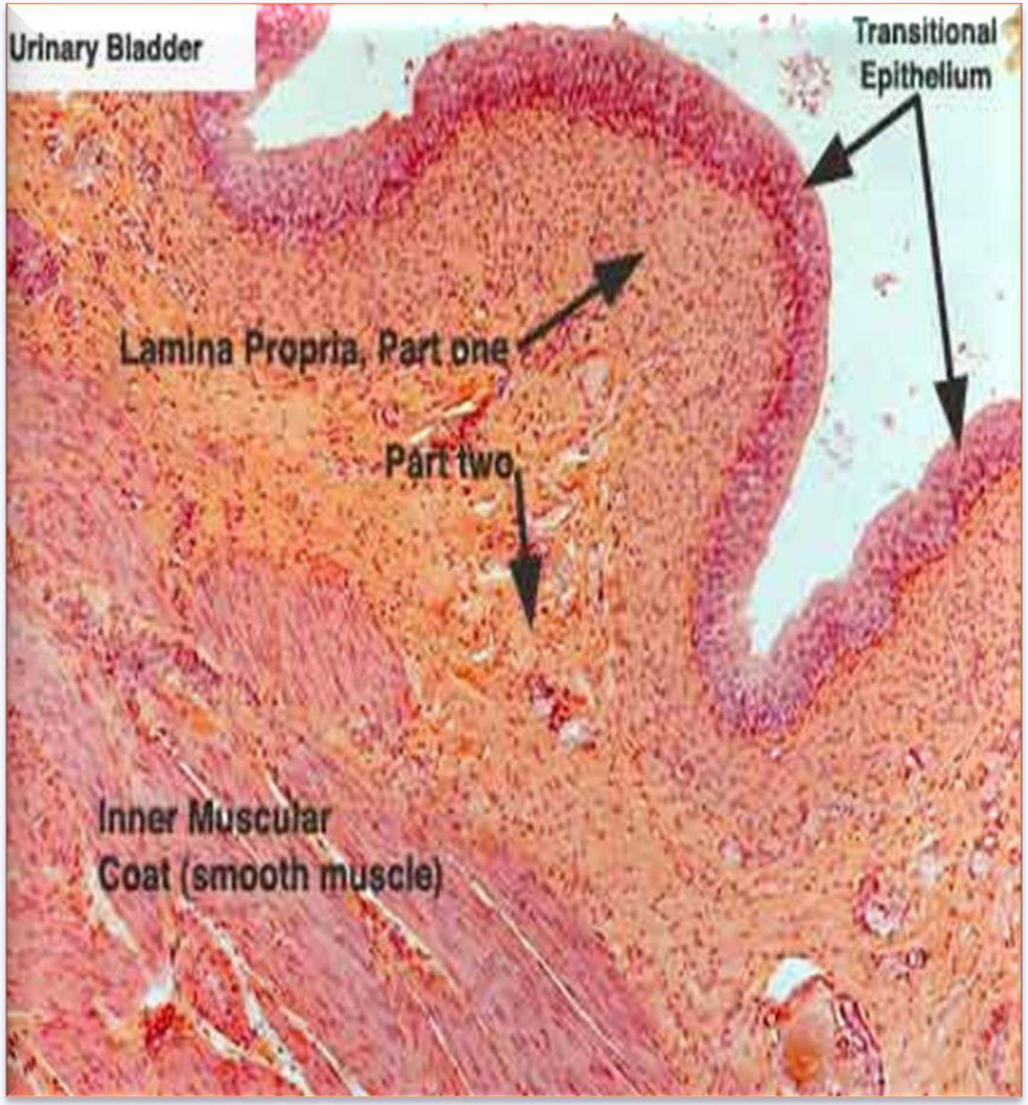
Function: Stretches readily and permits distension of urinary organ by contained urine.

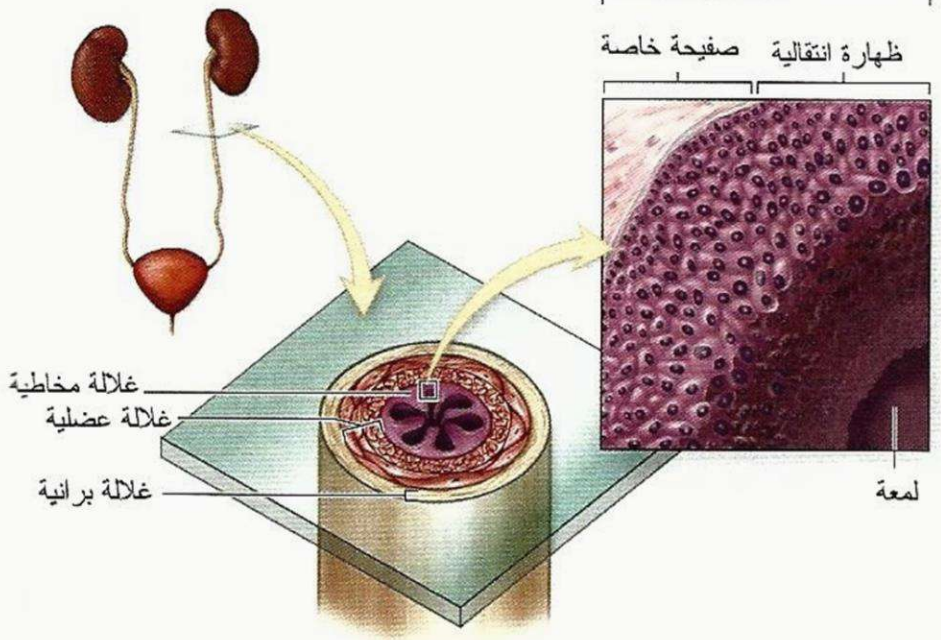
Location: Lines the ureters, bladder, and part of the urethra.



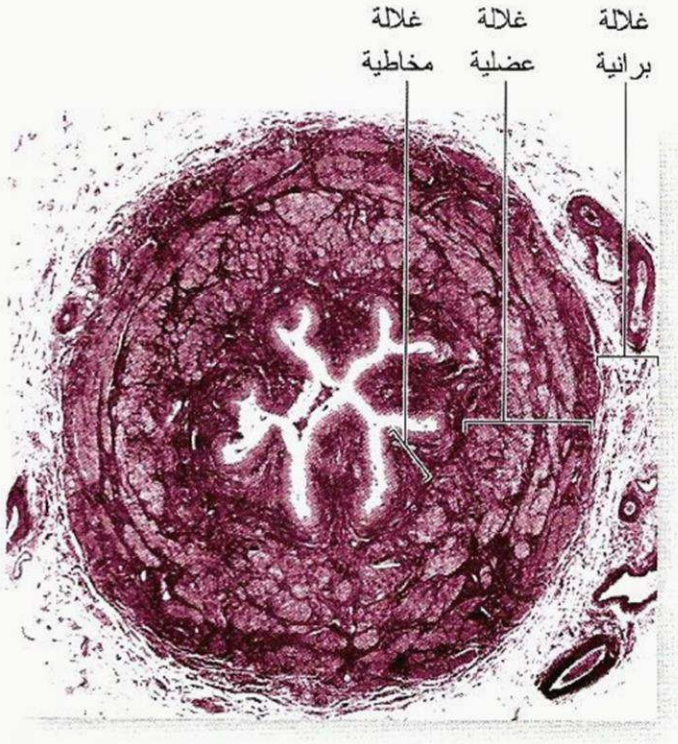
Photomicrograph: Transitional epithelium lining the bladder, relaxed state (390×); note the bulbous, or rounded, appearance of the cells at the surface; these cells flatten and become elongated when the bladder is filled with urine.


Transitional epithelium
Lamina propria
Smooth muscle
Serosa
Fat cells
0.5 mm


Urinary Bladder
Transitional Epithelium
Lamina Propria, Part one
Part two
Inner Muscular Coat (smooth muscle)



a مقطع عرضي في الحالب

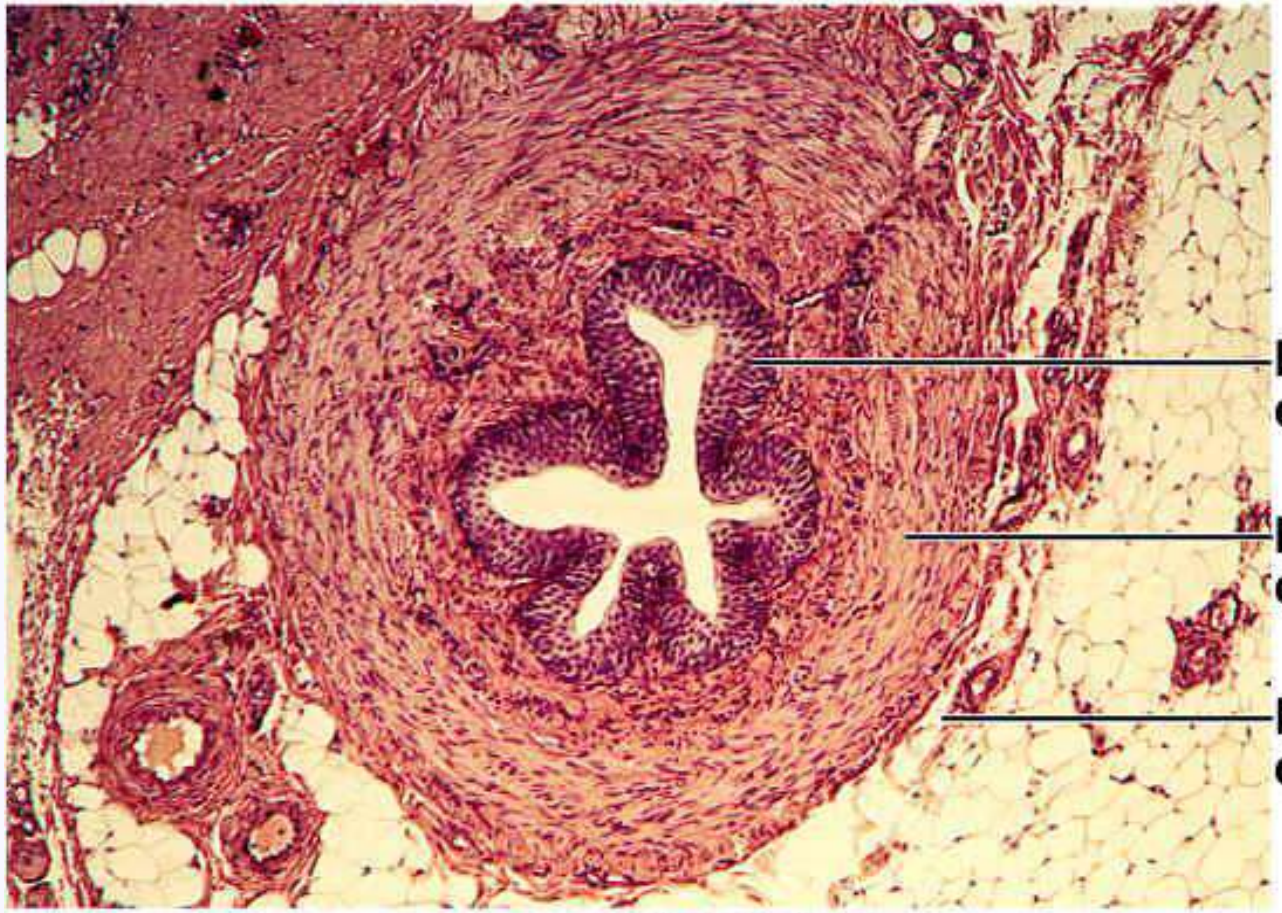


b

الحالبان

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Ureter Cross Section



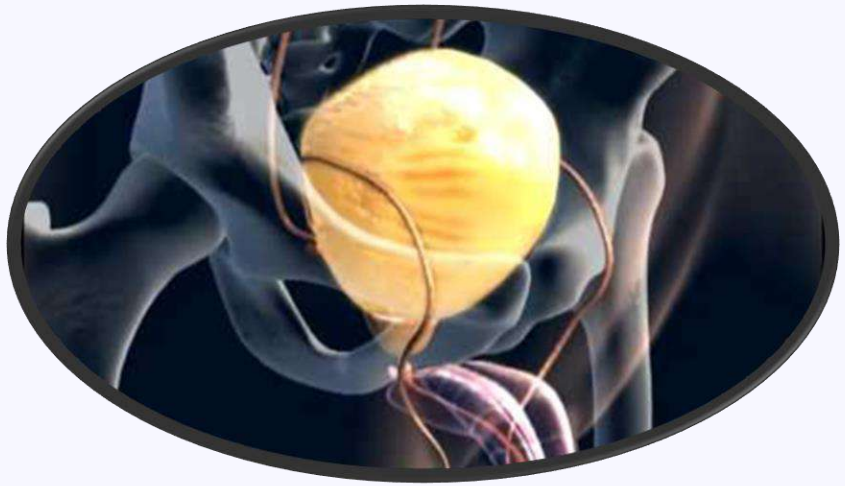
Copyright © Per H. Kjeldsen

الحالب

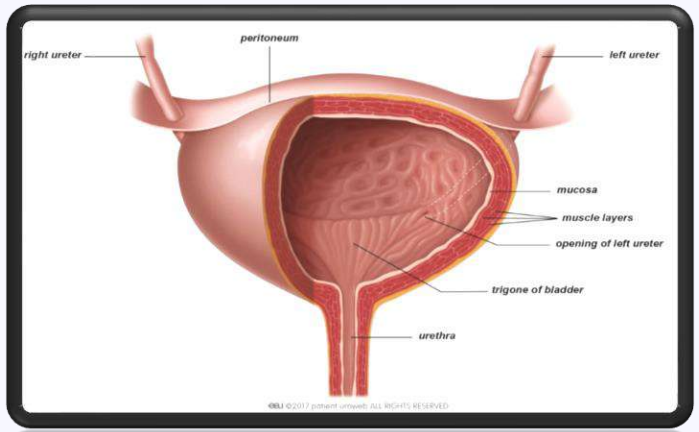
القميص المخاطي.A
1.الظهارة الانتقالية.
2.الصفيحة الخاصة.
القميص العضلي..B
القميص المصلي..C

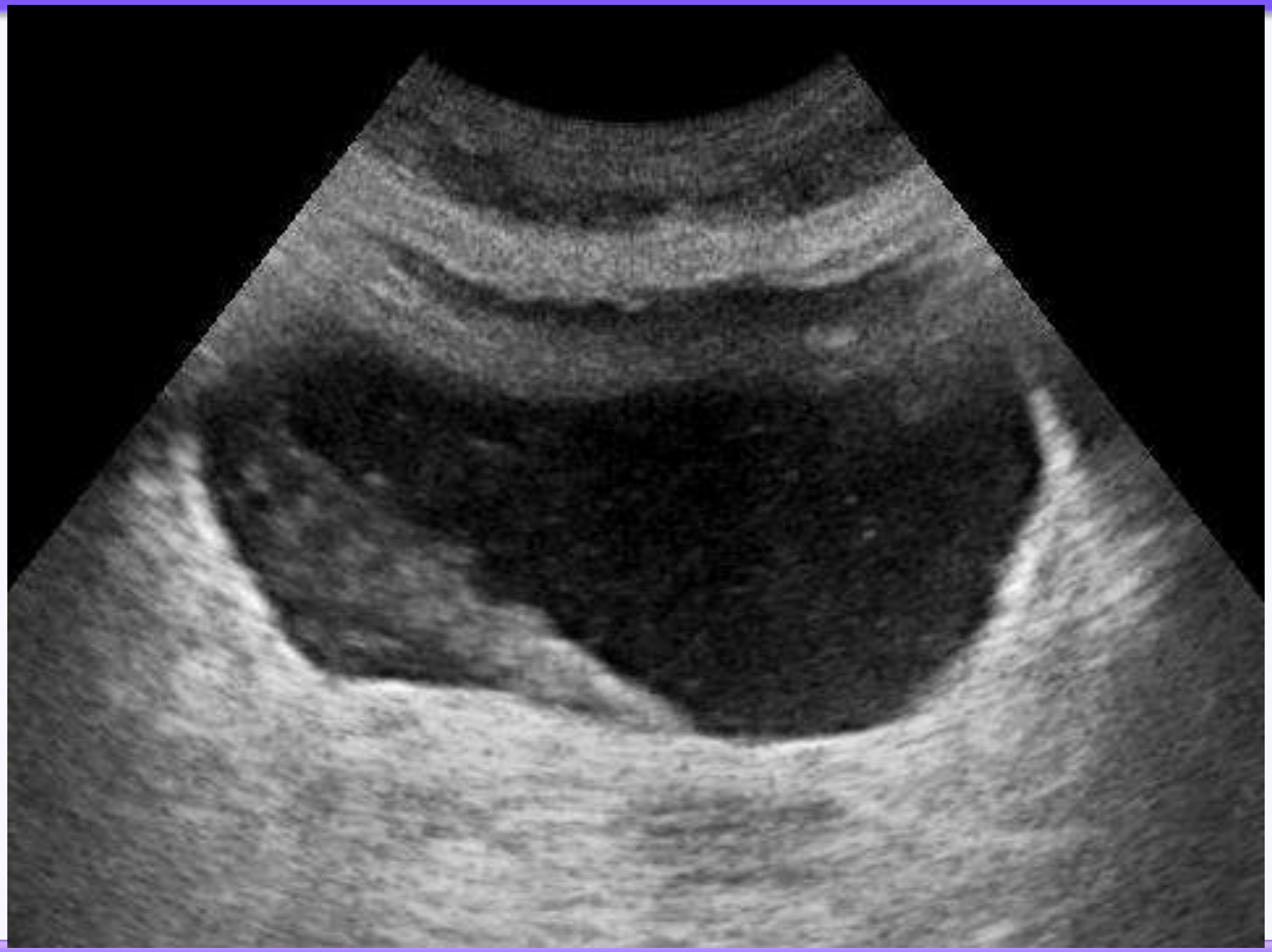
Urinary bladder المثانة

- تقع ضمن الحوض خلف عظمي العانة تماماً – وهي وعاء لتخزين البول وافراغه
- تبلغ سعتها العظمى عند البالغ نحو 500 مل – لها جدار عضلي قوي
- شكل المثانة الفارغة هرمي لها قمة - وقاعدة (سطحاً خلفياً) وسطحاً علوياً وسطحين سفليين جانبيين كما لها عنق أيضاً. تصبح بيضوية الشكل عند الامتلاء .حيث ينتبج سطحها العلوي داخل البطن.
- يتكون جدار المثانة من ثلاث طبقات (قمصان) :
  - خارجي مصلي
  - متوسط عضلي(يدعى العضلة الدافقة)
  - داخلي مخاطي



- تدعى المساحة من الغشاء المخاطي المغطية للسطح الداخلي لقاعدة المثانة بالمثلث المثاني Trigone of bladder:
  - ◄ تتوافق زاويتاه العلويتان مع فتحتي الحالبين .
  - ◄ زاويته السفلية مع الفوهة الاحليلية الداخلية.





الاختلاف بين مثانتي الرجل والمرأة

-لا اختلاف وصفي بين مثانتي الرجل والمرأة ولكن:

- عنق المثانة عند الرجل يستقر على السطح العلوي للبروستات.
- عنق المثانة عند المرأة –مستواه أخفض ويستقر على السطح العلوي للحجاب البولي التناسلي.

❖ أما السطح الخلفي للمثانة فينفصل عن المستقيم بمايلي:

عند الرجل: في الأعلى بالجيب المستقيمي المثاني.

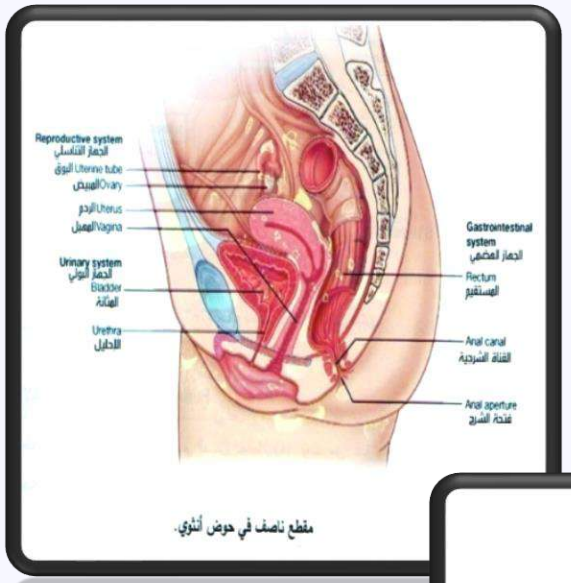
في الأسفل بالحويصليين المنويين وبالأسهرين.

عند الأنثى: فينفصل السطح الخلفي للمثانة عن المستقيم بالمهبل

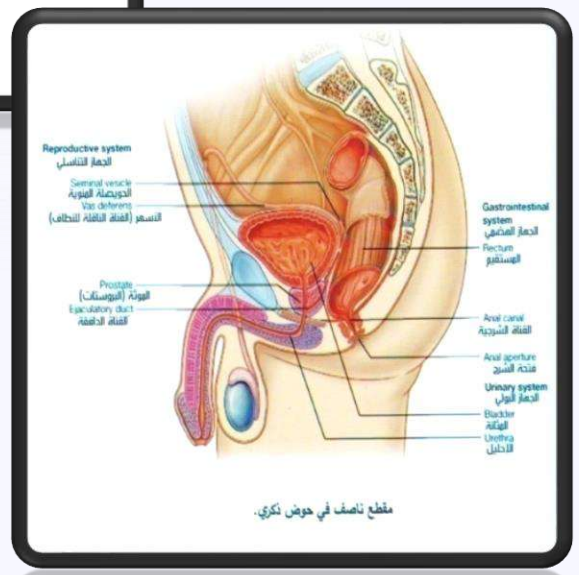
❖ أما مجاورات السطح العلوي للمثانة:

عند الرجل: عرى اللفائفي و الكولون السيني.

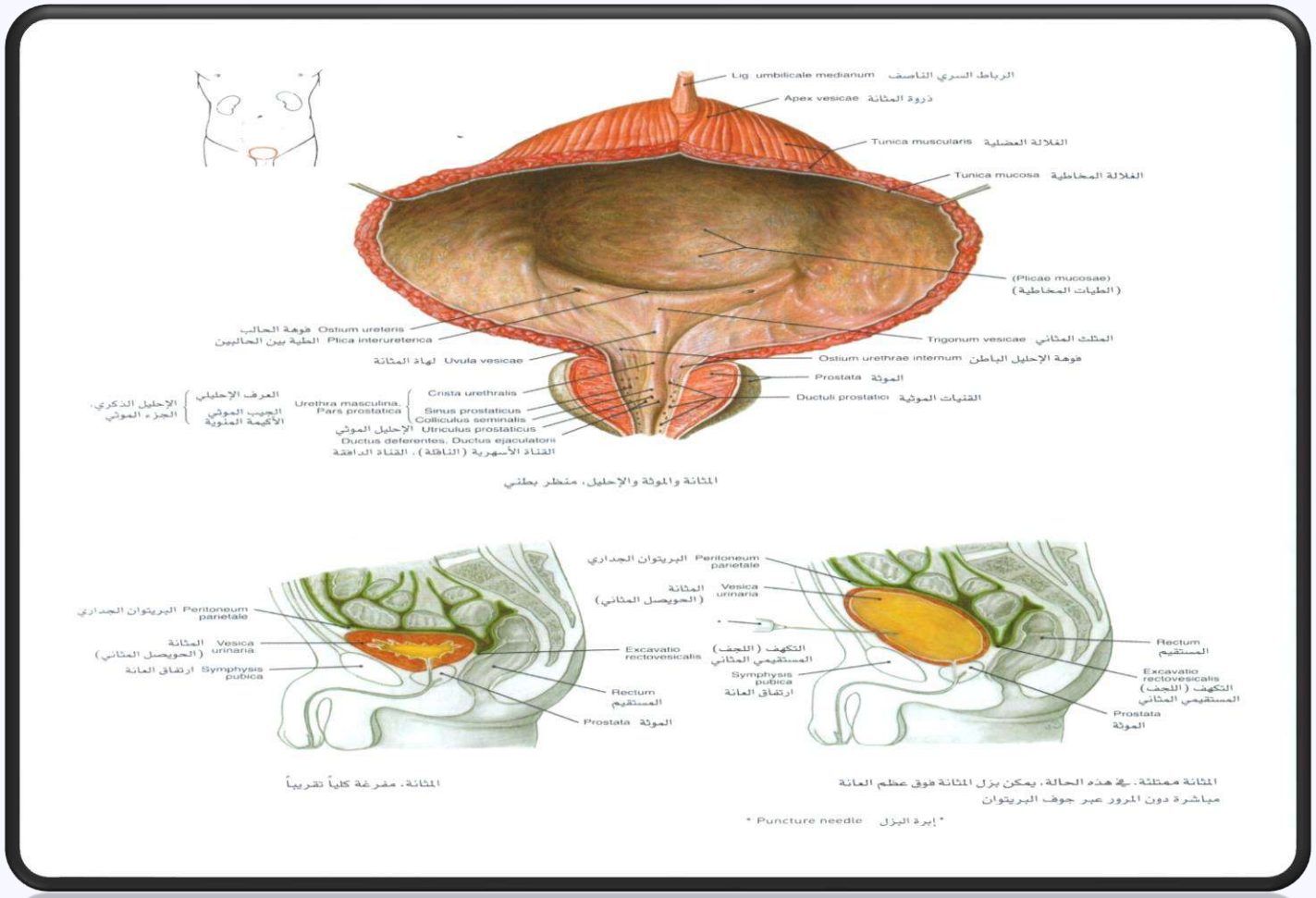
عند المرأة: الجيب المثاني الرحمي للصفاق وجسم الرحم.

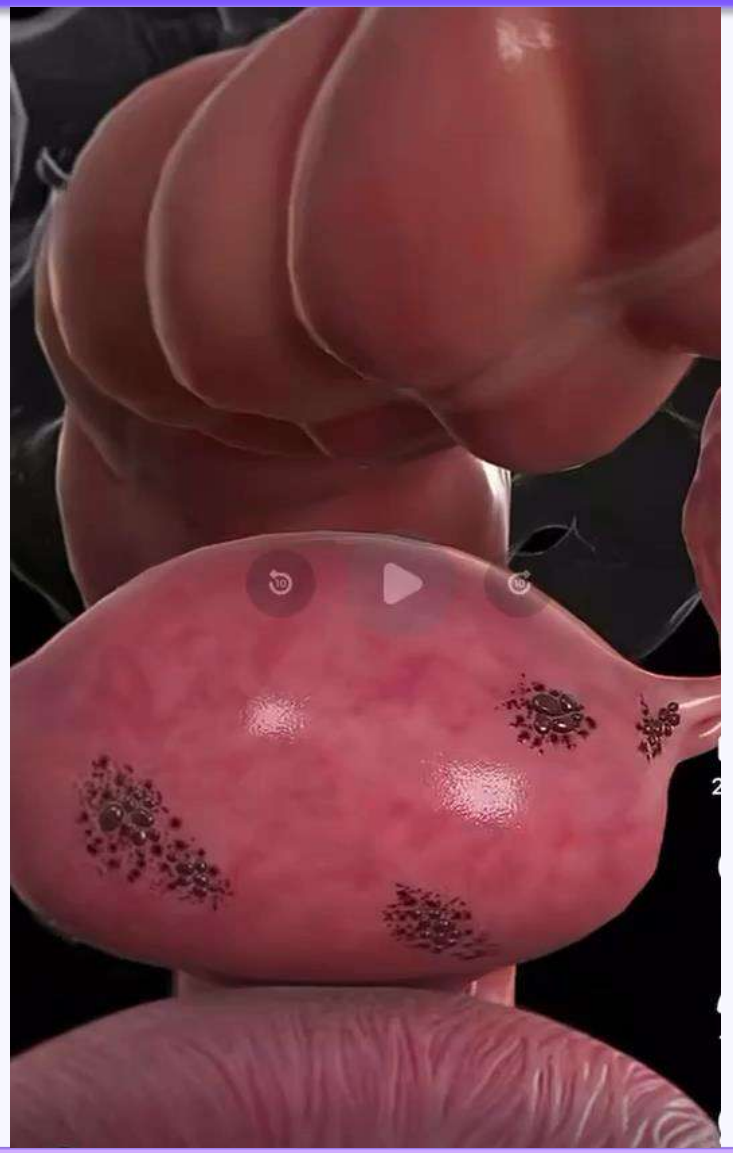


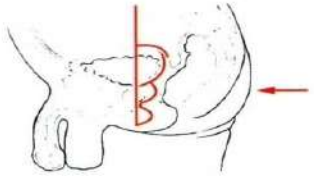
مقطع ناصف في حوض أنثوي.

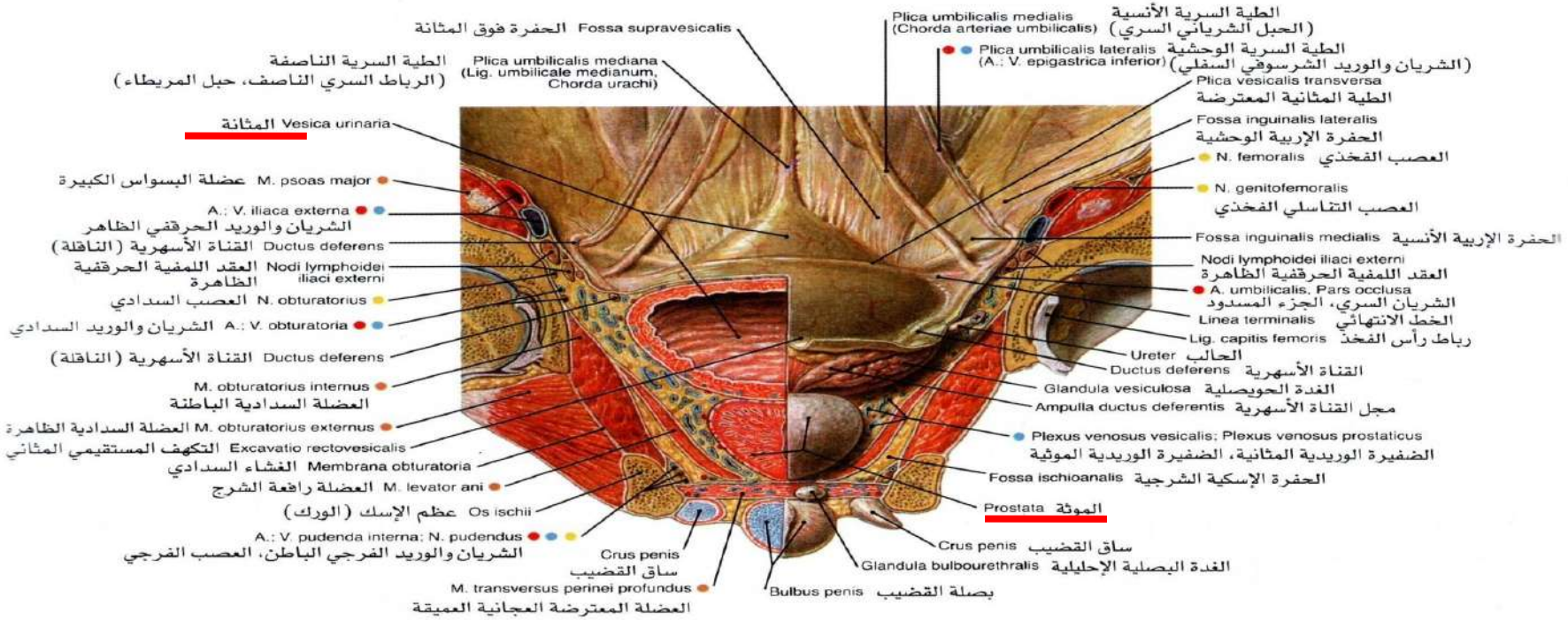


مقطع ناصف في حوض ذكري.


Lig. umbilicale medianum الرباط السري الناسف
Apex vesicae ذروة المثانة
Tunica muscularis الغلالة العضلية
Tunica mucosa الغلالة المخاطية
(Plicae mucosae) (الطيات المخاطية)
Ostium ureteris فوهة الحالب
Plica interureterica الطية بين الحالبين
Uvula vesicae لهاة المثانة
Trigonum vesicae المثلث المثاني
Ostium urethrae internum فوهة الإحليل الباطن
Prostata الموثة
Ductuli prostatici القنيات الموثية
Urethra masculina
Pars prostatica
Crista urethralis
Sinus prostaticus
Colliculus seminalis
Utriculus prostaticus الإحليل الموثي
Ductus deferentes, Ductus ejaculatoris القناة الأسهرية (الناقلة)، القناة الدافقة
المثانة والموثة والإحليل، منظر بطني
Peritoneum parietale البريتوان الجداري
Vesica urinaria المثانة (الحويصل المثاني)
Excavatio rectovesicalis التكهف (اللجف) المستقيمي المثاني
Symphysis pubica ارتفاق العانة
Rectum المستقيم
Prostata الموثة
المثانة، مفرغة كلياً تقريباً
المثانة ممتلئة. في هذه الحالة، يمكن بزل المثانة فوق عظم العانة مباشرة دون المرور عبر جوف البريتوان
* Puncture needle * إبرة البزل







الحجاب الحوضي، أعضاء الحوض وجدار البطن الأمامي
لدى الذكر، مقطع جبهي عبر رأس الفخذ والمثانة في الأيسر، منظر ظهري

المثانة نسجياً Histology of Urinary Blodder

❖تبنى المثانة نسيجاً من ثلاثة أقمصة:

- القميص المخاطي: ويتألف من :

❖البشرة : انتقالية كما في الحويضة والحالب وتتألف من :

- في المثانة الفارغة من 5-6 طبقات خلوية والخلايا السطحية دائرية وبارزة ضمن اللمعه.
- في المثانة الممتلئة من 3-4 طبقات خلوية والخلايا السطحية تصبح مسطحة كبيرة.

❖الصفيحة الخاصة: تحتوي ألياف عضلية ملس تعصبها ألياف عصبية غزيرة وهي واضحة في منطقة انفتاح الحالب على المثانة وفتحة الاحليل على المثانة.

- يشكل الغشاء المخاطي عند فتحات الحالب على المثانة دسامات تسمح بمرور البول من الحالب الى المثانة ولا تسمح له بالعودة.
- يعد اكثرمن 90% من أورام المثانة من أصل ظهاري.

ظهارة انتقالية في المثانة

- **القميص العضلي :**

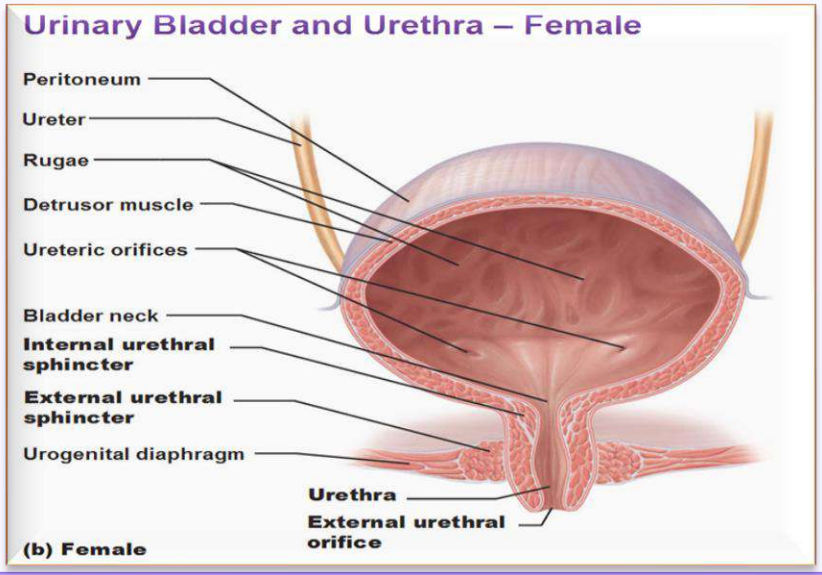
-تسير حزم الألياف العضلية في كل الاتجاهات حتى عنق المثانة .

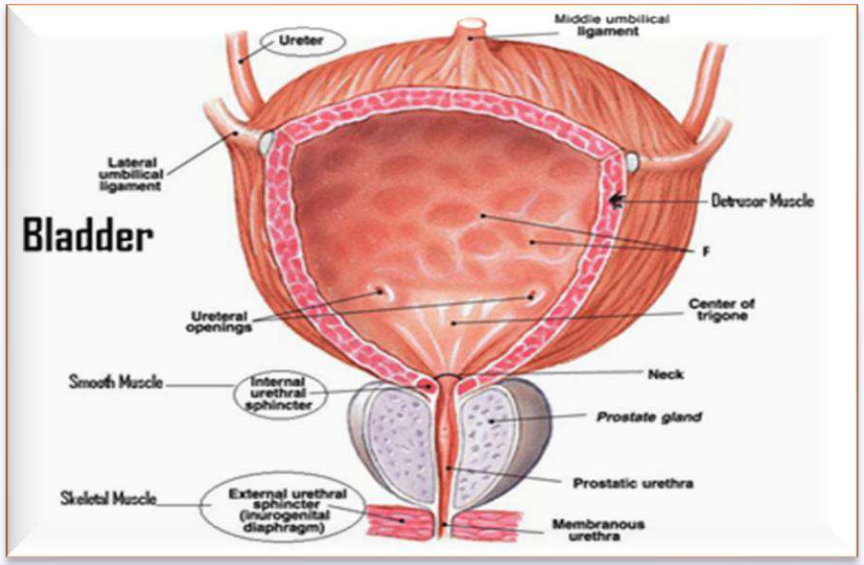
-تتكون من ثلاث طبقات عضلية

- ❑ خارجية وداخلية طولية
- ❑ متوسطة دائرية : تتكثف عند فتحات الاحليل و الحالبين مشكلة المصرات الملس.

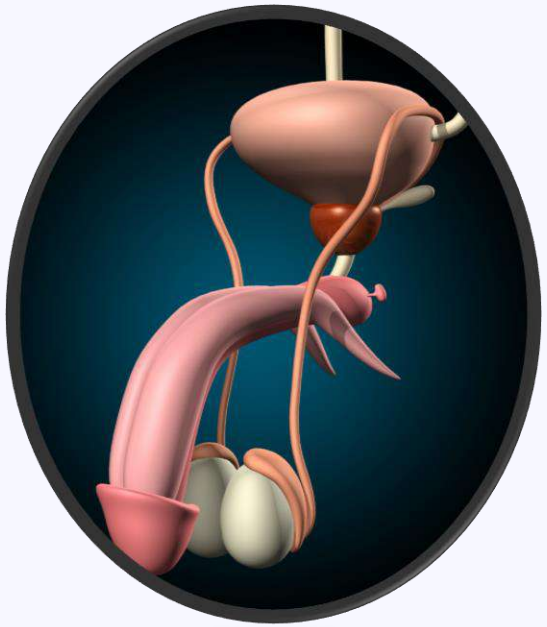
- **القميص الخارجي المصلي :**

-تحاط المثانة بطبقة مصلية في الأماكن الحرة (الوجه العلوي) و بطبقة ضامة مرنة في أماكن ارتباطها مع الأعضاء المجاورة .





الإحليل Urethra:



تختلف بنيته وتشريحه حسب الجنس :

1-إحليل الرجل Male urethra :

طوله من 15-20 سم يمتد من عنق المثانة إلى الصماخ البولي الظاهر على حشفة القضيب يكون في البدء بولياً ثم يصبح بولياً تناسلياً

يقسم الى ثلاثة اقسام :

- ❖ الاحليل الموثي .
- ❖ الاحليل الغشائي
- ❖ الاحليل الاسفنجي (القضيبي).

تحتوي مخاطية الاحليل على طيات طولانية مما يعطيه شكلاً مميزاً في المقطع العرضي .

- يتركب الاحليل نسيجياً من :

❖القميص المخاطي : و يتركب من بشرة وصفيحة خاصة .

❑ البشرة :

الاحليل الموثي : انتقالية

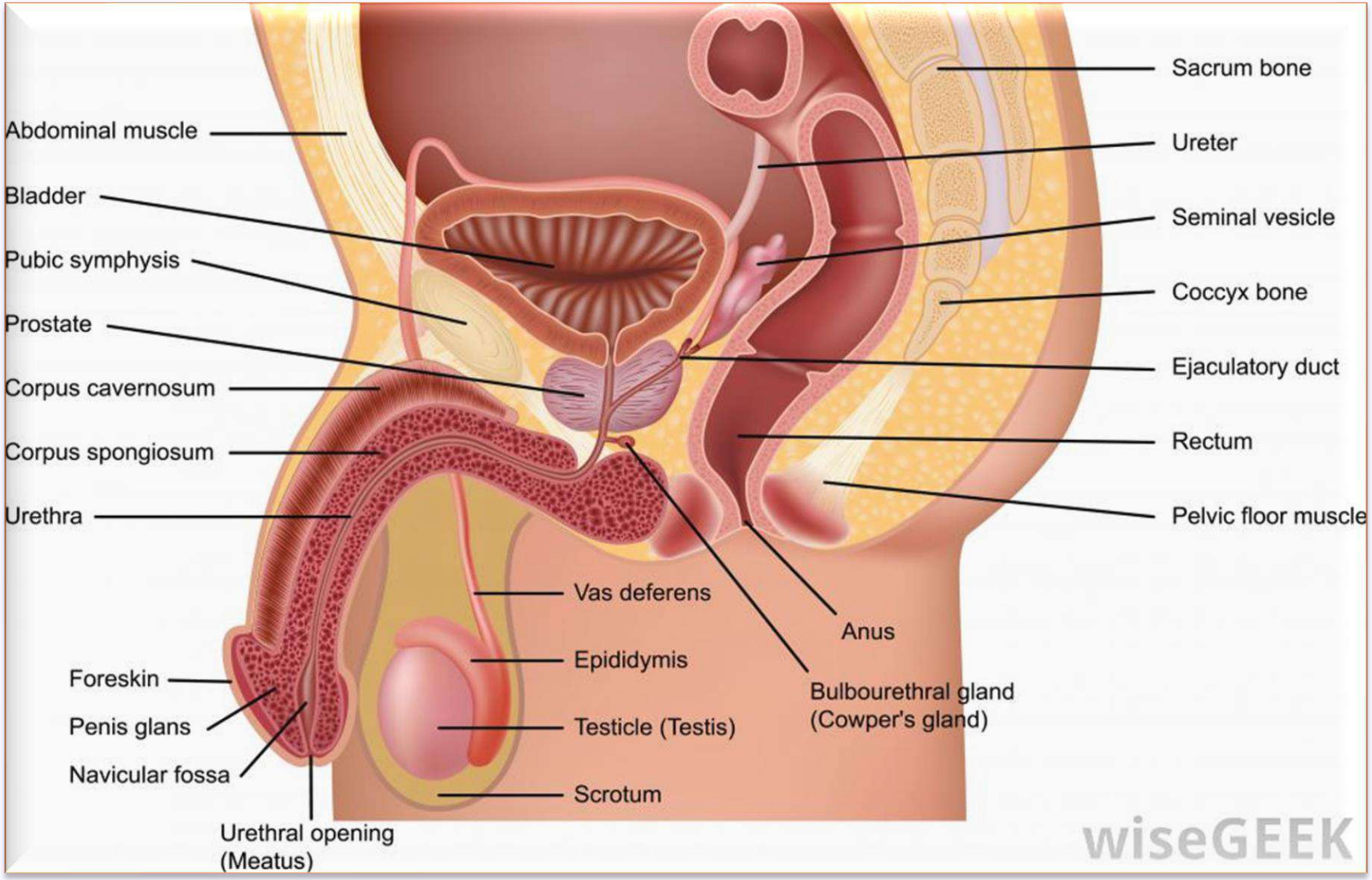
في الاحليل الغشائي و الاسفنجي : اسطوانية مطبقة موهمة تكثر فيها الخلايا الكأسية أو اسطوانية مطبقة .

في الصماخ البولي : مطبقة رصفية مخاطية

❑الصفيحة الخاصة :

ضامة رخوة غنية بالألياف المرنة و الشباكية – بعض الالياف العضلية الملساء الطولية + الياف عضلية مخططة بالإضافة الى اشباه الجيوب الدموية التي تعطيها المظهر الاسفنجي .

❖القميص العضلي : - يتركب من طبقتين خارجية دائرية وداخلية طولية.


Abdominal muscle
Bladder
Pubic symphysis
Prostate
Corpus cavernosum
Corpus spongiosum
Urethra
Foreskin
Penis glans
Navicular fossa
Urethral opening
(Meatus)
Vas deferens
Epididymis
Testicle (Testis)
Scrotum
Sacrum bone
Ureter
Seminal vesicle
Coccyx bone
Ejaculatory duct
Rectum
Pelvic floor muscle
Anus
Bulbourethral gland
(Cowper's gland)
wiseGEEK

2-الاحليل الانثوى Female urethra

- يبلغ طوله 4 سم – يتوضع أمام المهبل تماماً
- يمتد من عنق المثانة الى الفوهة الاحليلية الخارجية (الصماخ البولي الخارجي) حيث ينفتح على الدهليز أسفل البظر

-ويبنى نسيجياً من:

❖ القميص المخاطي:.

- البشرة : - في الجزء القريب من المثانة : يستر ببشرة انتقالية او اسطوانية مطبقة موهمة

– الجزء المتبقي بشرة مطبقة رصفية مخاطية.

- الصفيحة الخاصة : تحوي نسيج ضام غني بالألياف المرنة والأوعية الدموية وغدد مخاطية إحليلية او غدد مجاورة للاحليل او غدد سكين بالاضافة لجيوب دموية متعددة تشبه النسيج الكهفي الانتعاضي .

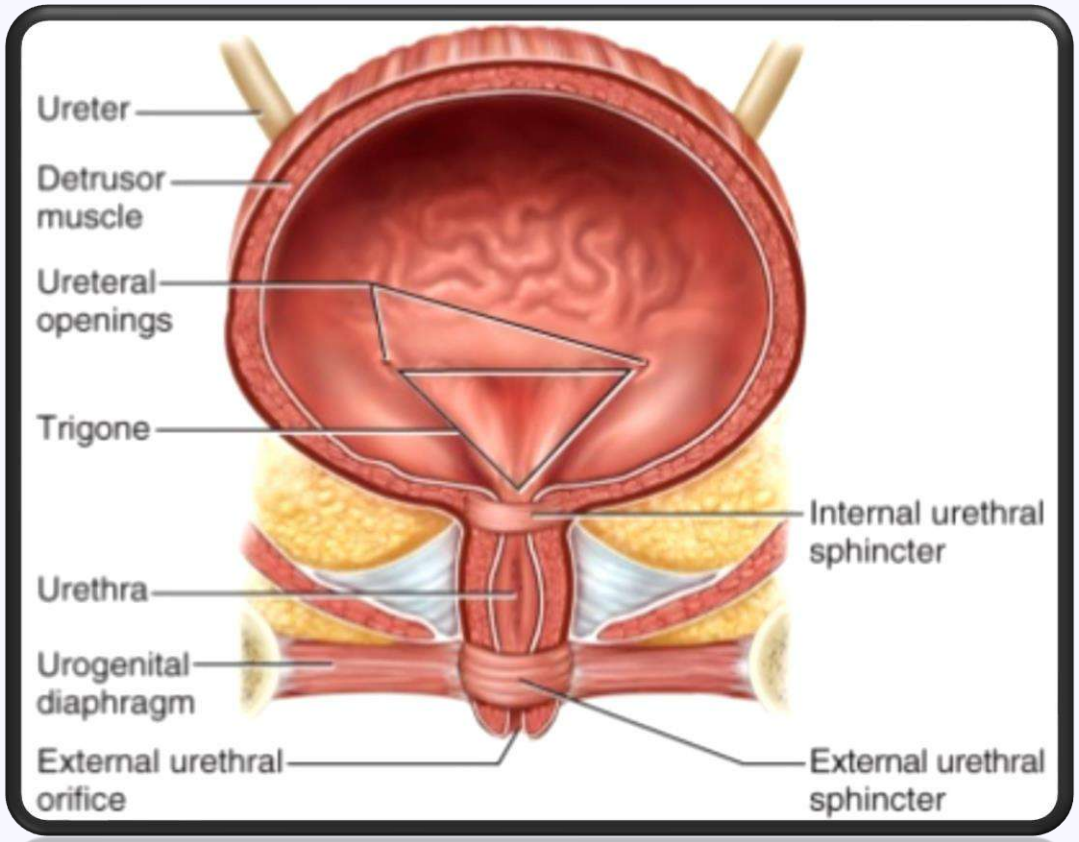
❖ القميص العضلي : يبنى من الياف عضلية ملساء تتوضع في طبقتين :

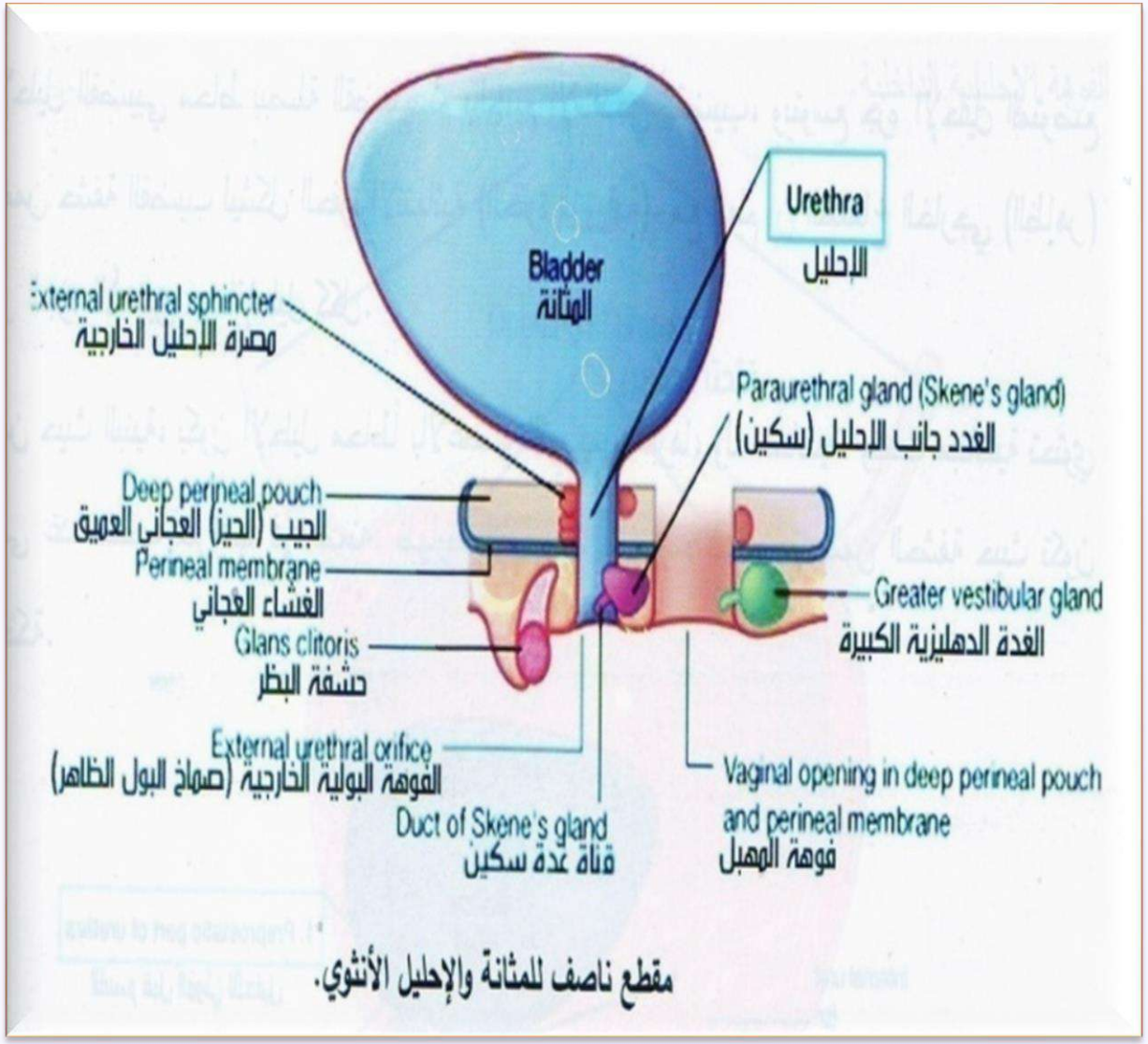
❑ داخلية طولية

❑ وخارجية دائرية

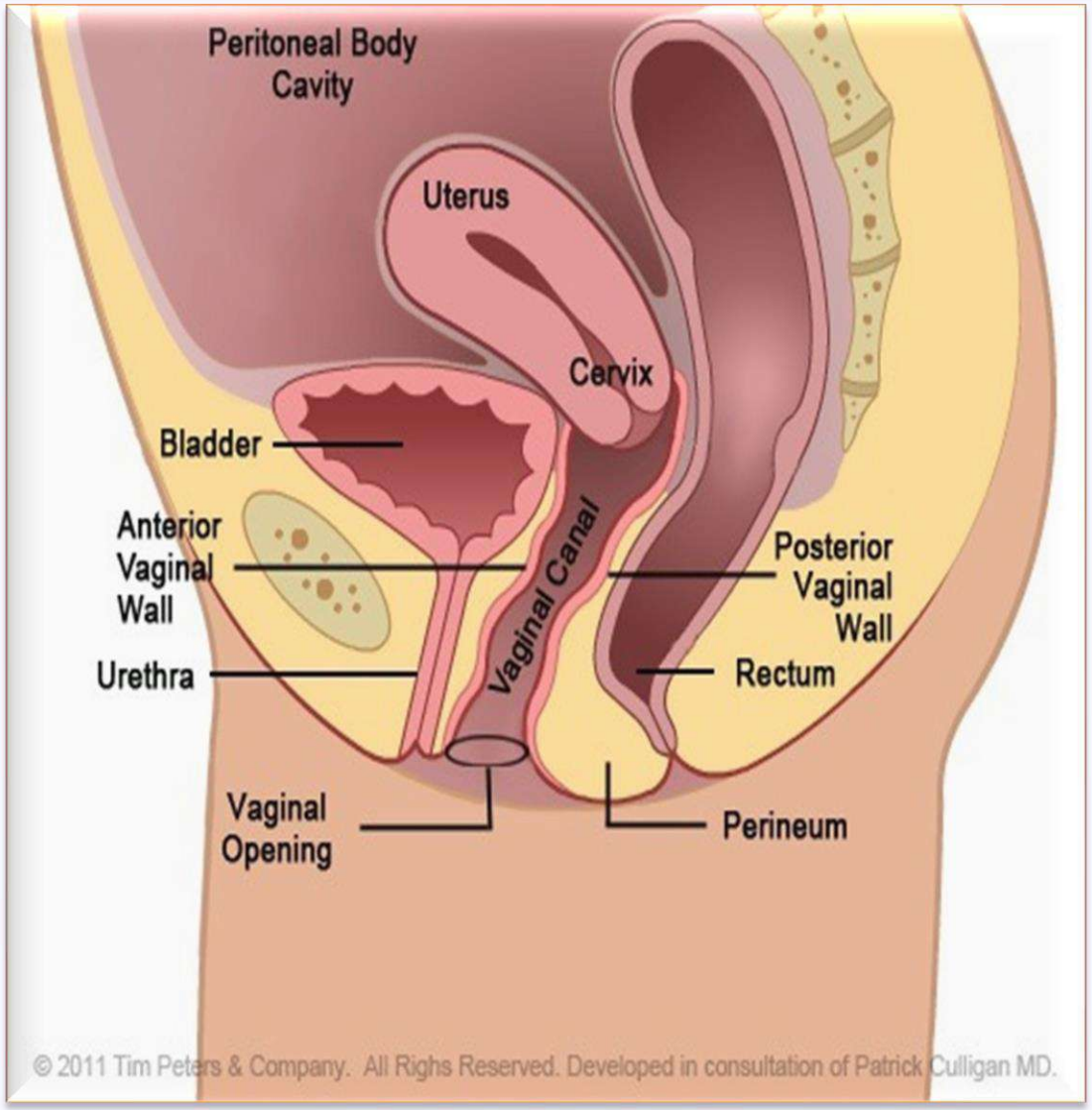
– يشاهد في الجزء المتوسط من الاحليل مصرة داخلية .

– اما في نهاية الاحليل فإن الطبقة العضلية الخارجية تشكل مصرة خارجية من الياف عضلية ملساء مدعومة بألياف عضلية مخططة.

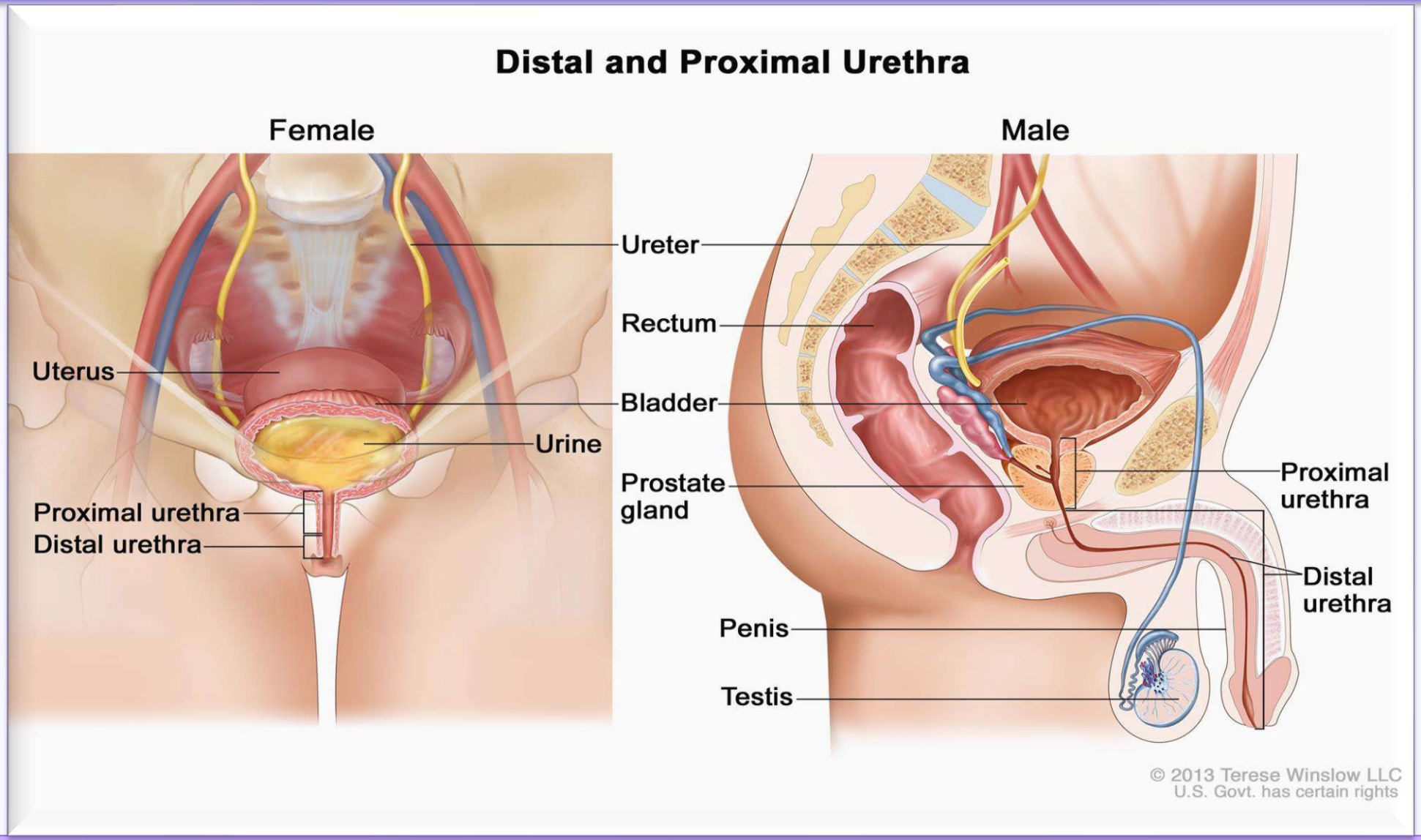


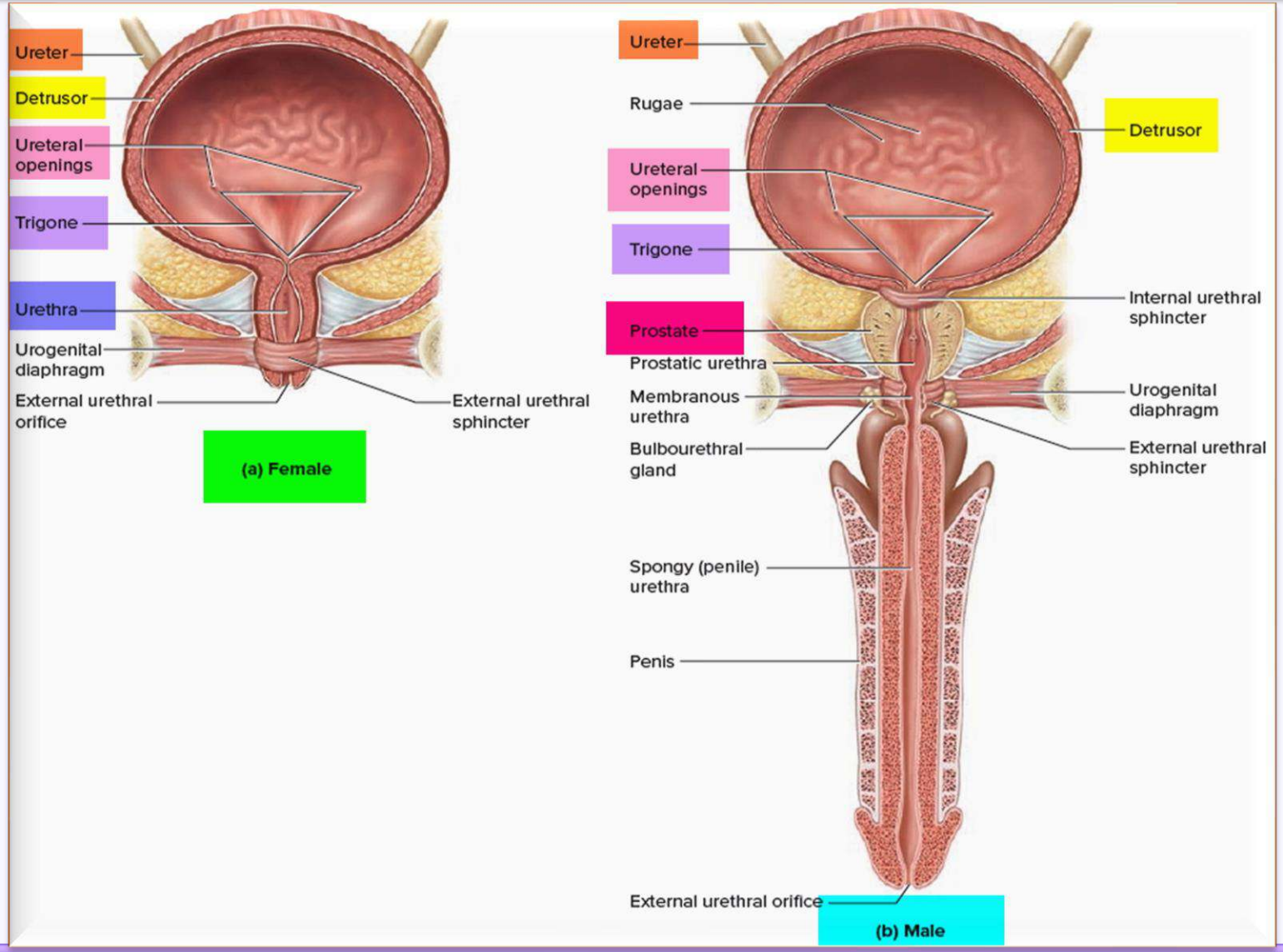


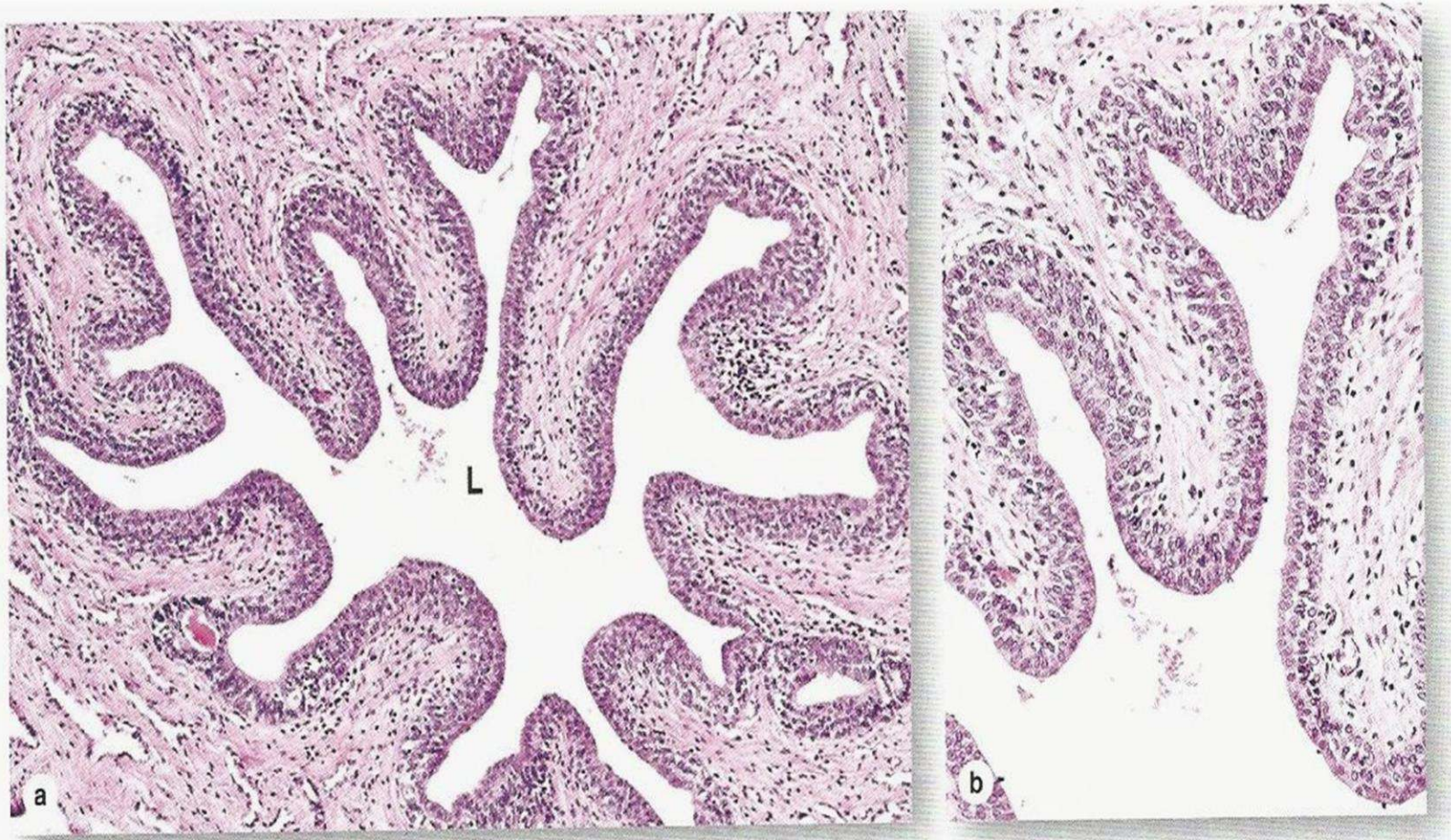
مقطع ناصف للمثانة والإحليل الأنثوي.



© 2011 Tim Peters & Company. All Righs Reserved. Developed in consultation of Patrick Culligan MD.


Distal and Proximal Urethra
Female
Male
Ureter
Rectum
Bladder
Urine
Uterus
Proximal urethra
Distal urethra
Prostate gland
Proximal urethra
Distal urethra
Penis
Testis
© 2013 Terese Winslow LLC
U.S. Govt. has certain rights


Ureter
Detrusor
Ureteral openings
Trigone
Urethra
Urogenital diaphragm
External urethral orifice
External urethral sphincter
(a) Female
Ureter
Rugae
Detrusor
Ureteral openings
Trigone
Internal urethral sphincter
Prostate
Prostatic urethra
Membranous urethra
Urogenital diaphragm
Bulbourethral gland
External urethral sphincter
Spongy (penile) urethra
Penis
External urethral orifice
(b) Male



الإحليل.

جامعة قاسيون الخاصة للعلوم والتكنولوجيا