

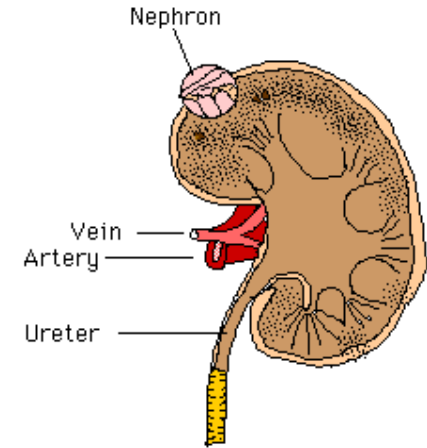
ÜRİNER SİSTEM

Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı

Bu sistem, idrarı oluşturan (böbrekler) ve idrarı ileten organlardan (ureter, vezika ürinarya ve üretra) ibarettir. Sistemin organları, organizmada metabolizma sonucu oluşan son ürünlerin kandan süzölmesini ve dışarı atılmasını sağlarlar.

BÖBREKLER

- Sıvı ve elektrolit dengesi
- Renin
- Eritropoietin (korteksin intersitisyumundaki hücreler tarafından) üretirler.
- Vit D3'ün aktif formu Calcitriol (T.proximalis'de)



Hilum sinirlerin girdiği, kan ve lenf damarlarının girip çıktığı ve üreterin çıktığı yerdir.

Fibröz kapsül, böbreğin hilumundan organın içerilerine kadar girer.



İntersitisyum ve *parenşim*

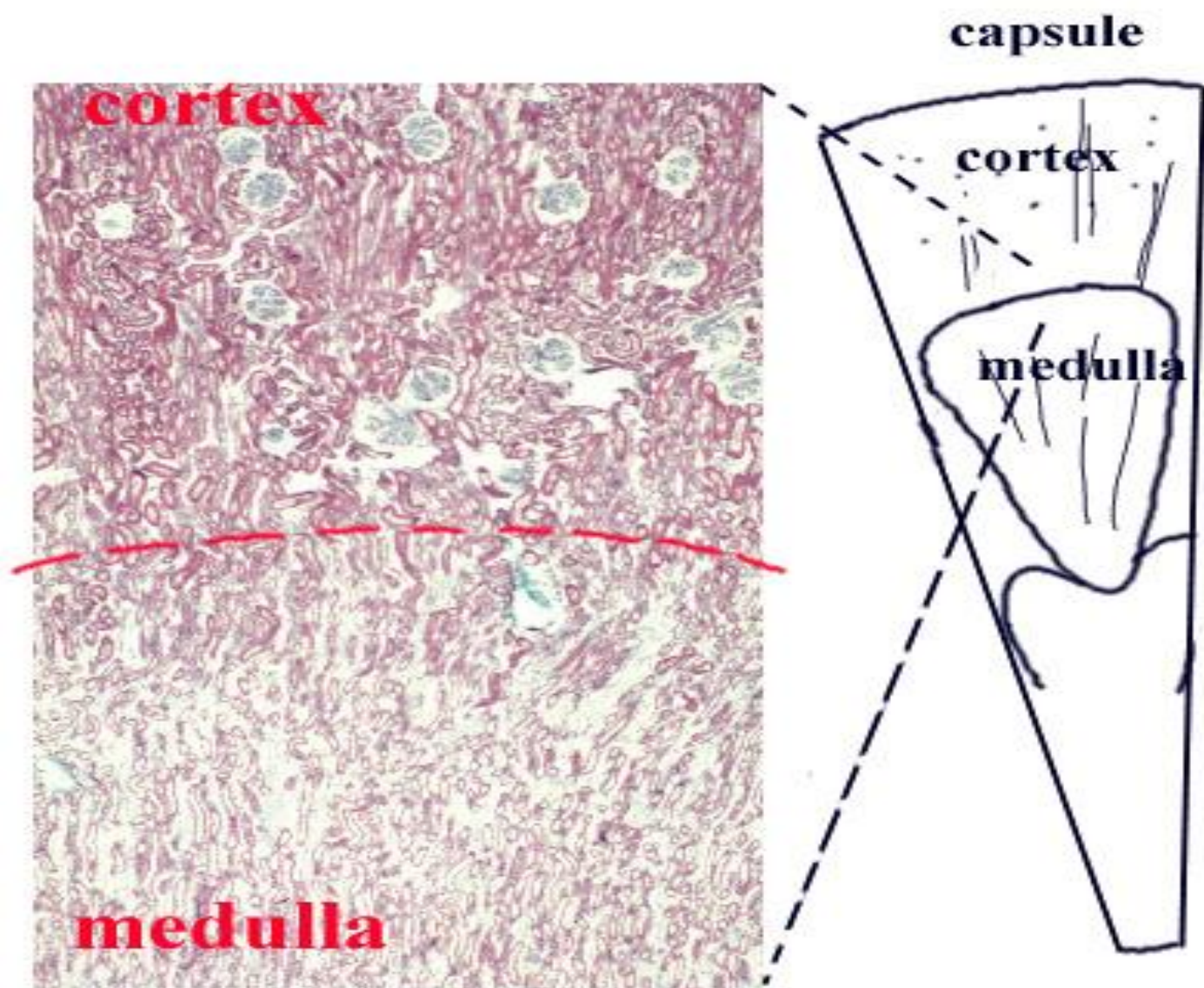
Böbrekler embriyonal kökenine göre 2 farklı bölüm gösterir;

- 1- Mezenşimden gelişen **nefron**,
- 2- Mezonefroz kanalından köken alan **toplayıcı borucuklar**.

Korteks ve medulla

Korteks koyu, medulla açık renkli görülür.

Medulla **medullar piramitler**'den (**renal piramit**) oluşur.



Medullar ışınlar ve kortikal labirintler

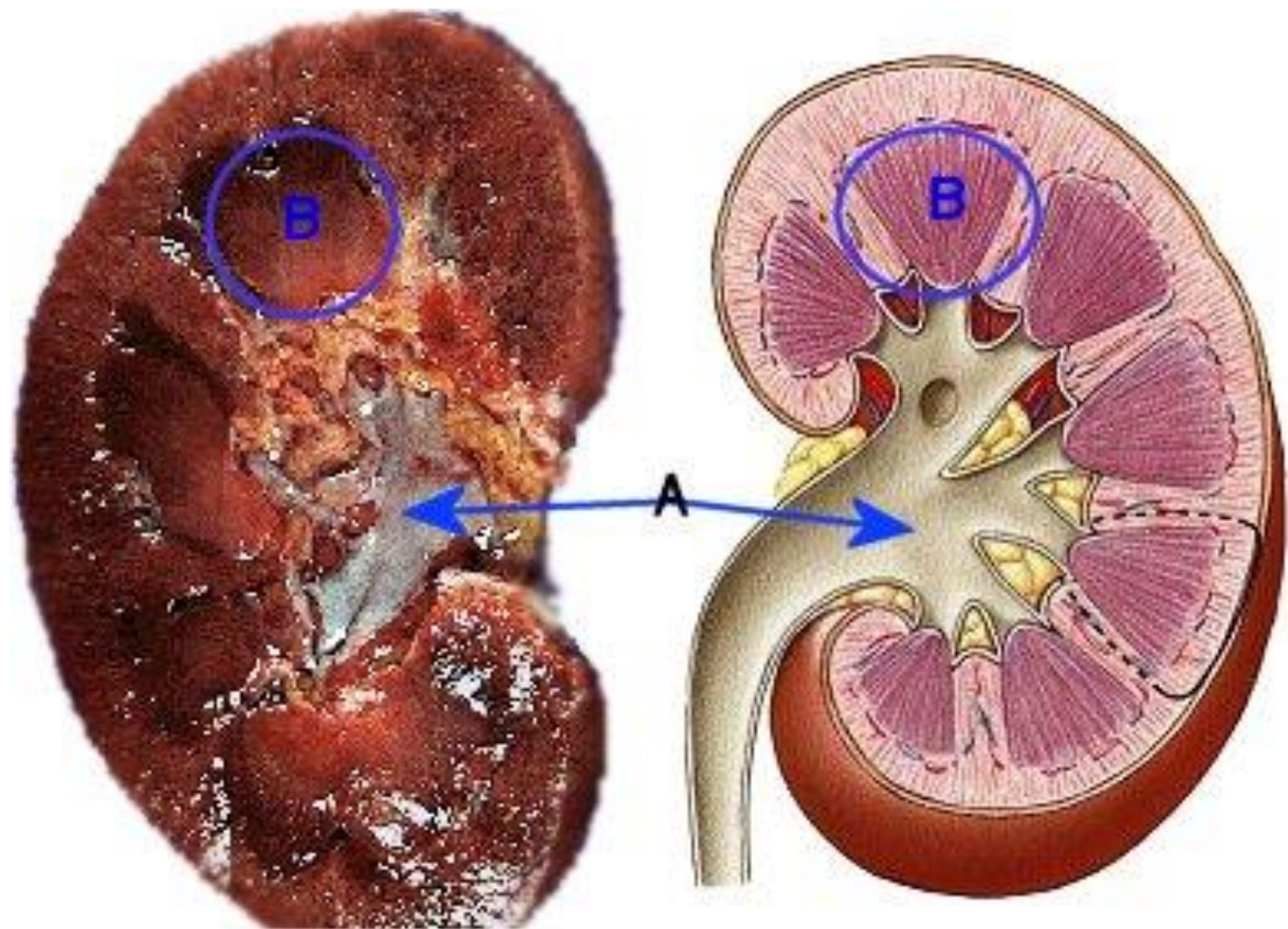
Embriyonal dönemde böbrek, birbirinden ayrı lopçuklar halinde oluşur. Doğumdan sonra bu lopçuklar kısa bir sürede gelişerek şekillenmelerini tamamlarlar.

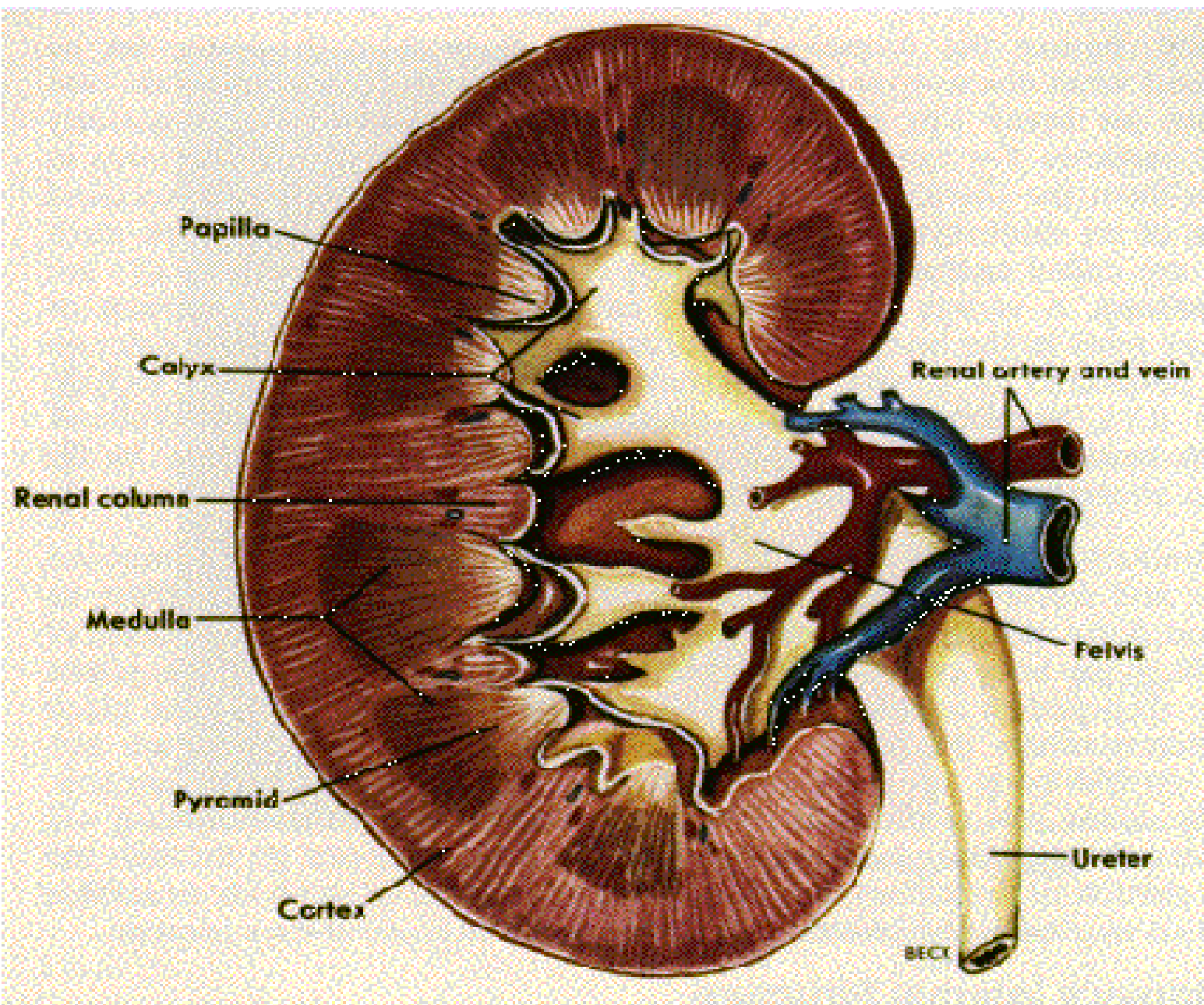
Bu gelişme durumuna göre farklı böbrek yapıları ortaya çıkar:

Dış yüzü düz, tek papillalı böbrek küçük gevişgetirenler, etçiller ve tek parmaklılar.

Dış yüzü yarıklı ve çok papillalı böbrek büyük gevişgetirenlerde.

Dış yüzü düz fakat çok papillalı böbrekler şekillenir (insan ve domuz'da).





Böbrek Paranzimi

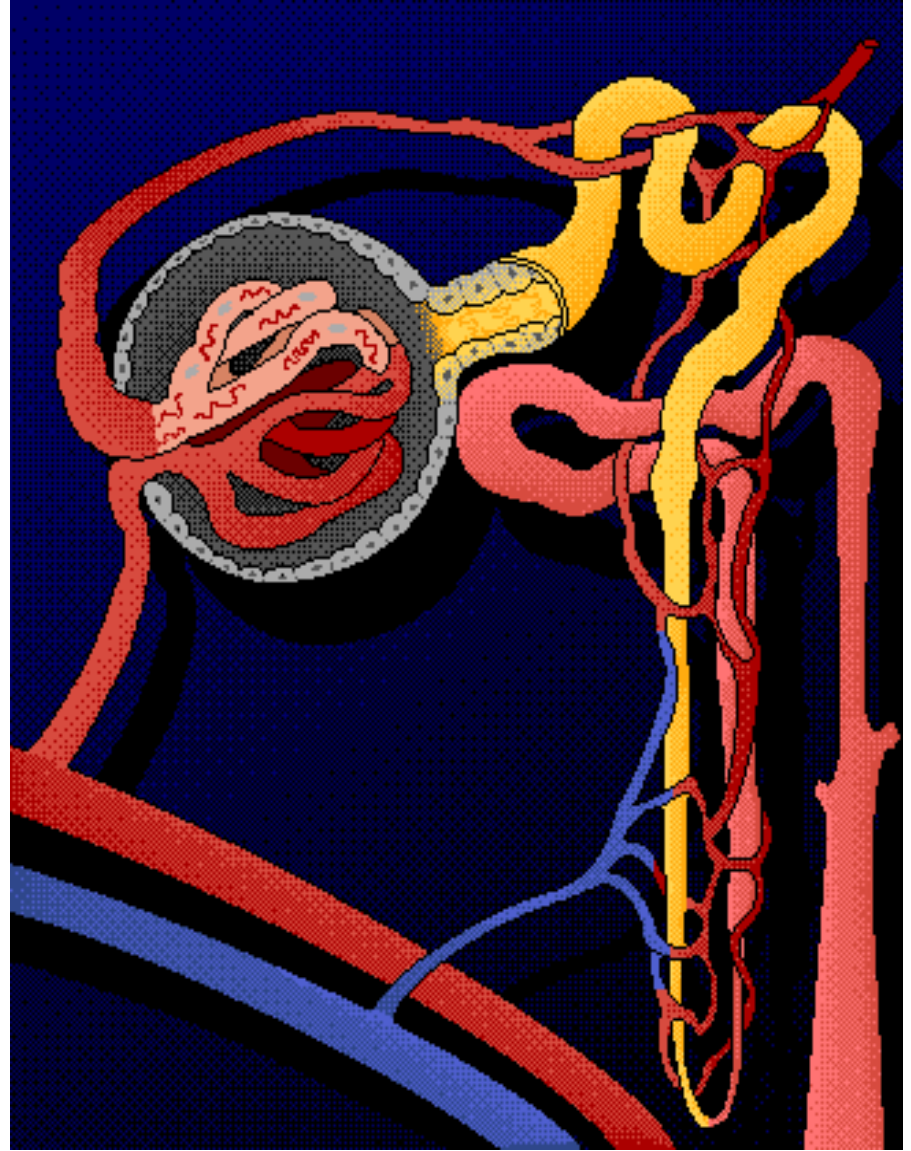
1.Nefron: İdrarı oluşturur

2.Toplayıcı Borucuklar:

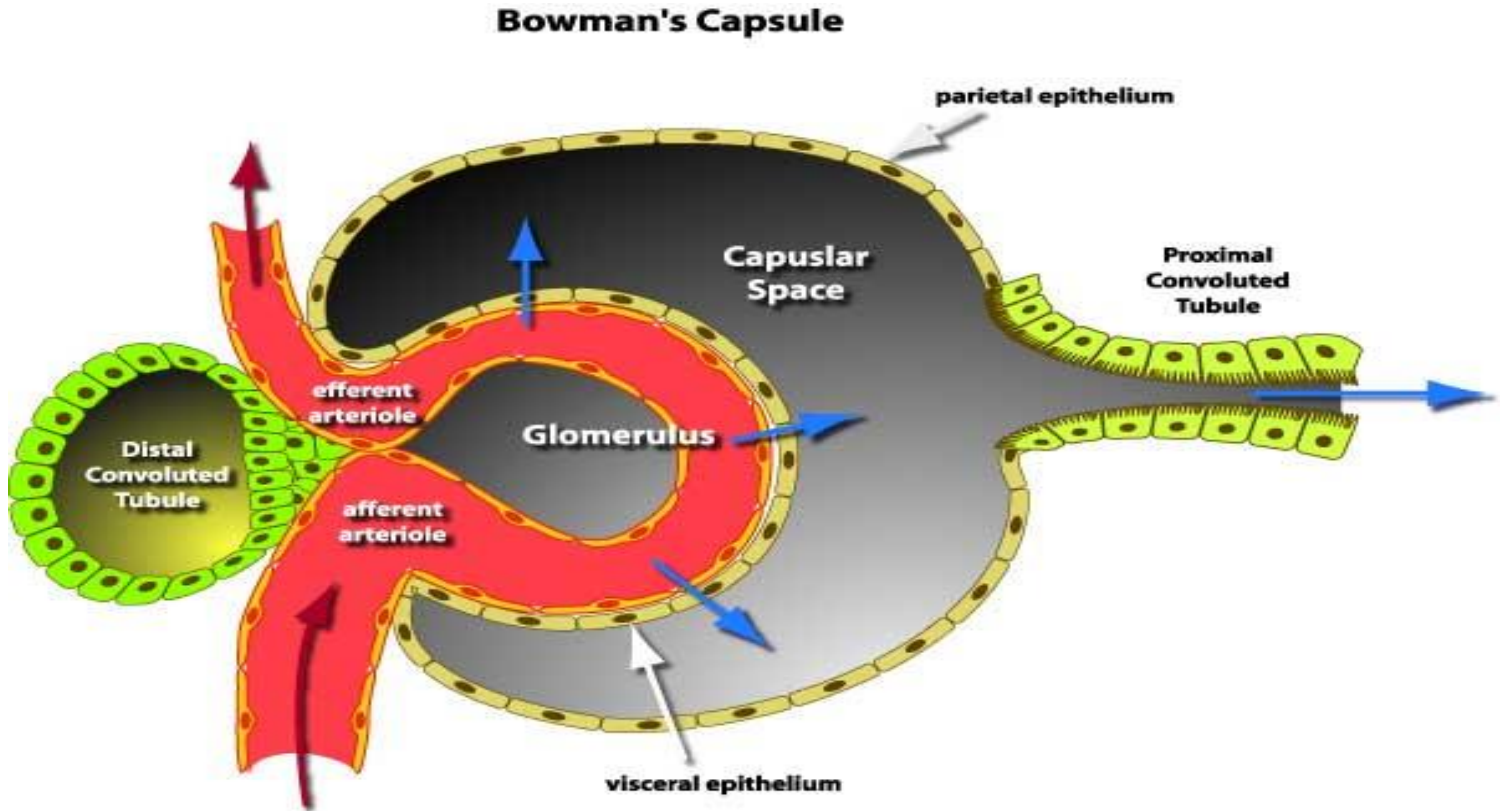
Nefronlarda üretilen idrarı toplayan, böbrek pelvisine ileten borucuklardır

1.NEFRON;

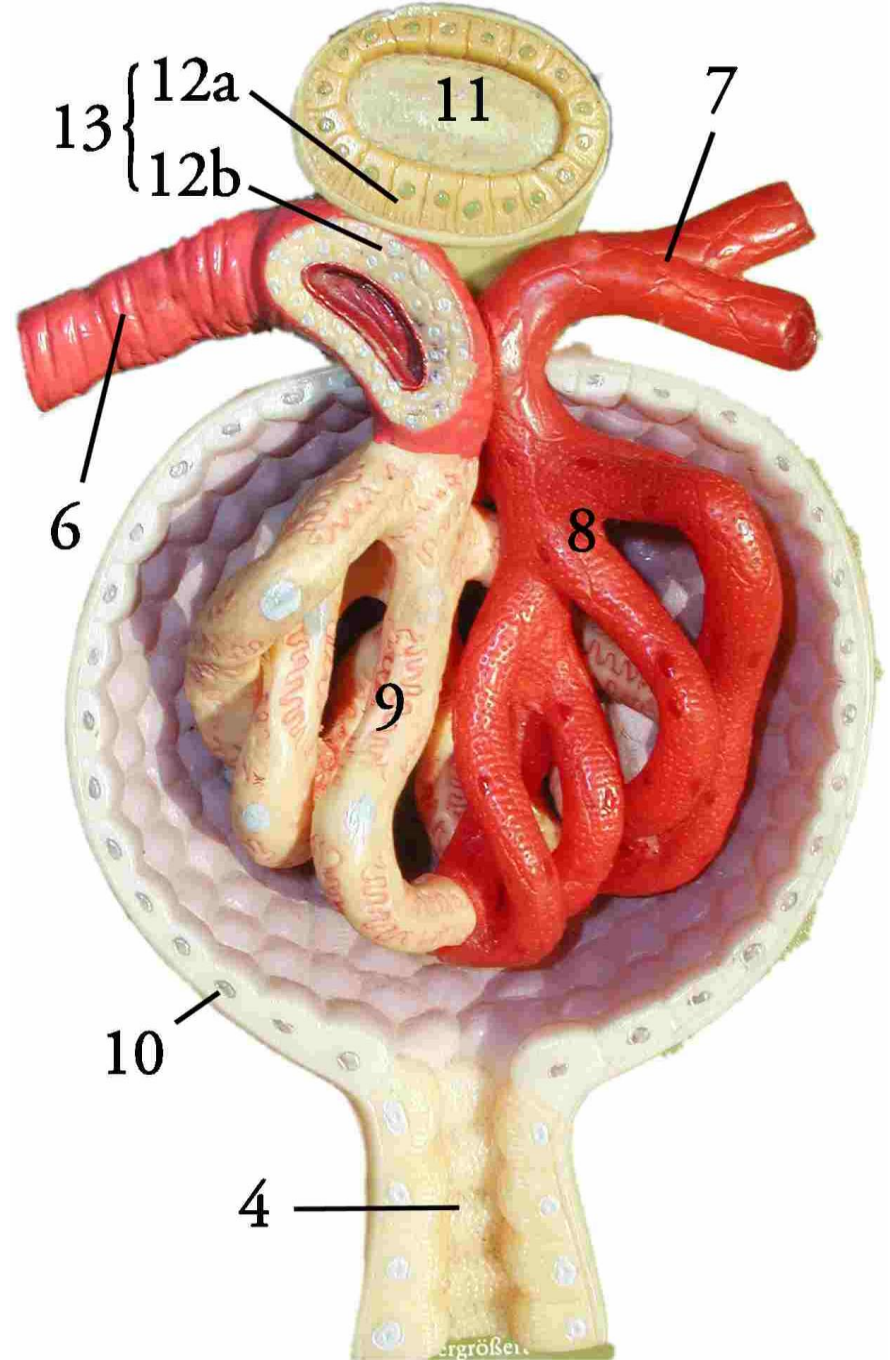
- a) Korpuskulum renis
- b) Tubulus proksimalis
- c) Henle kulpu
- d) Tubulus distalis



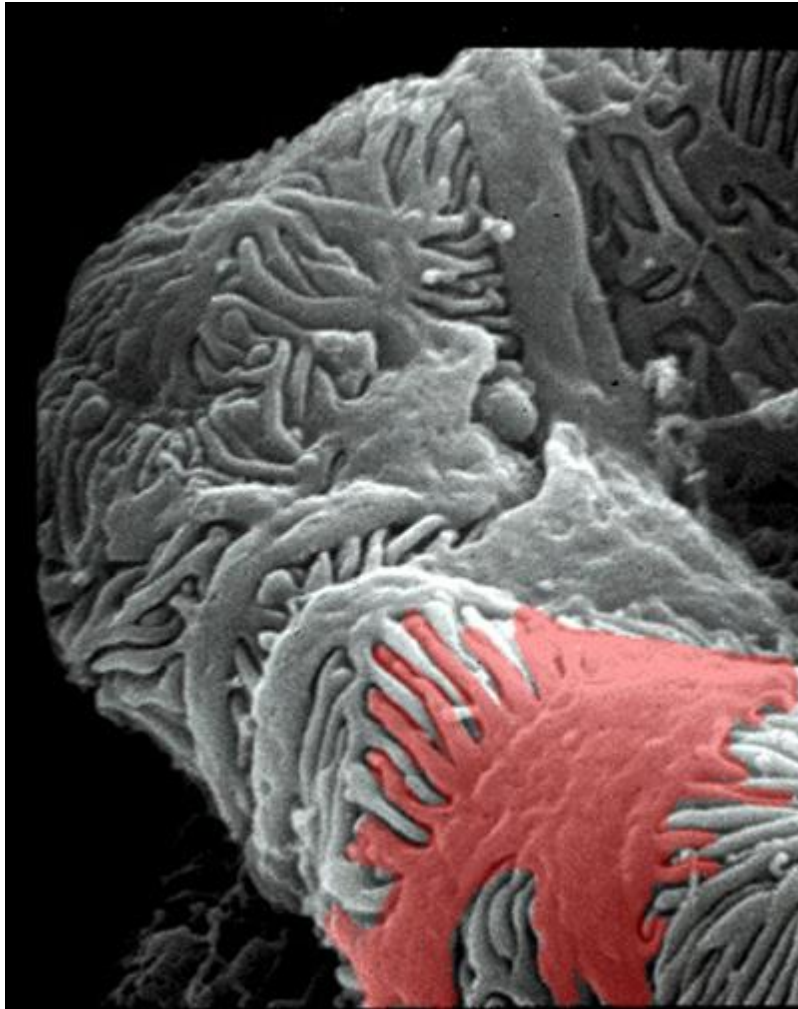
a) Korpuskulum renis: Malpighi cisimciği de denir. Kortekste yer alır. 2 bölümden oluşur; **glomerulus ve Bowman kapsülü**. Korpuskulum renisin, glomerulus'u oluşturan **aferent (giren)** ve **eferent (çıkan)** arteriyollerin bulunduğu kısmına damar kutbu, onun tam karşısında bulunan ve süzülen sıvıyı ileten tüpün başlangıç kısmına ise idrar kutbu denir.



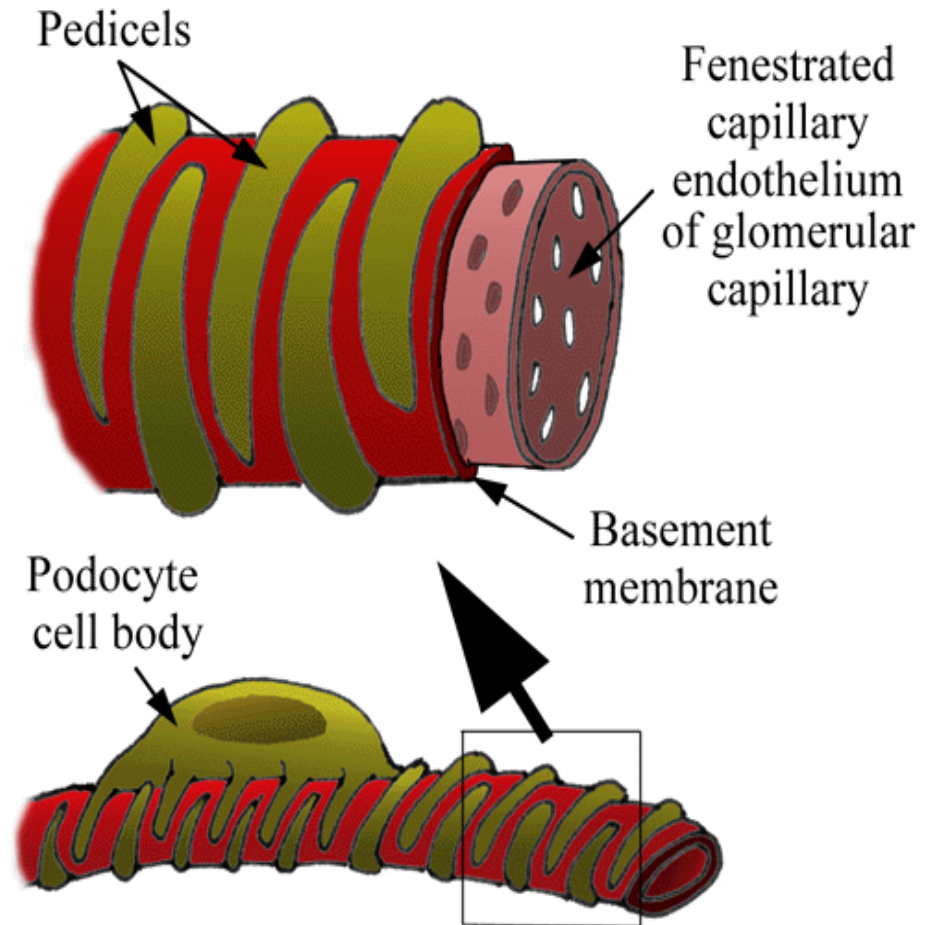
- **Glomerulusu** oluşturan kılcalların endotel hücreleri pencerelidir
- Aferent arteriyolun devamı olan kılcallar birkaç kez kendi üstünde kıvrılarak ve anastomozlaşarak bir yumak (glomerulus) şekillendirir.
- Sonra kılcal yumak tekrar arteriole (eferent) dönüşür. Efferent arteriyolün lumeni afferentten daha dardır.



- **Bowman kapsülü** 2 yapraktan oluşur; **viseral (iç) ve paryetal (dış) yaprak**,.
- Viseral yaprak kılcal yumağı sarar. Bu yaprağı oluşturan hücrelerin, kılcallar üzerine oturan uzunca sitoplazma uzantıları (primer uzantılar) vardır. Ayak biçimindeki bu uzantılara **podosit** denir.
- Her bir primer uzantı (podosit); **pedisel (ayakçık)** denen glomerülün kapillerlerini saran çok sayıda ikincil uzantı oluşturur. İkinci uzantılar, belli aralıklarda bazal membran ile doğrudan temas halindedir. Ancak podositler bazal laminaya değmez.
- Pediseller birbirleriyle aralarında belli bir mesafa kalacak şekilde kenetlenirler; bu aralıklar **süzülme ya da filtrasyon yarıklarını** oluşturur.
- Bowman kapsülünün pariyetal (dış) yaprağını ise yassı epitel hücreleri oluşturur. 2 yaprak arasındaki boşluğa **kavum glomeruli yada Bowman aralığı** denir.



Glomerular Filtration Membrane



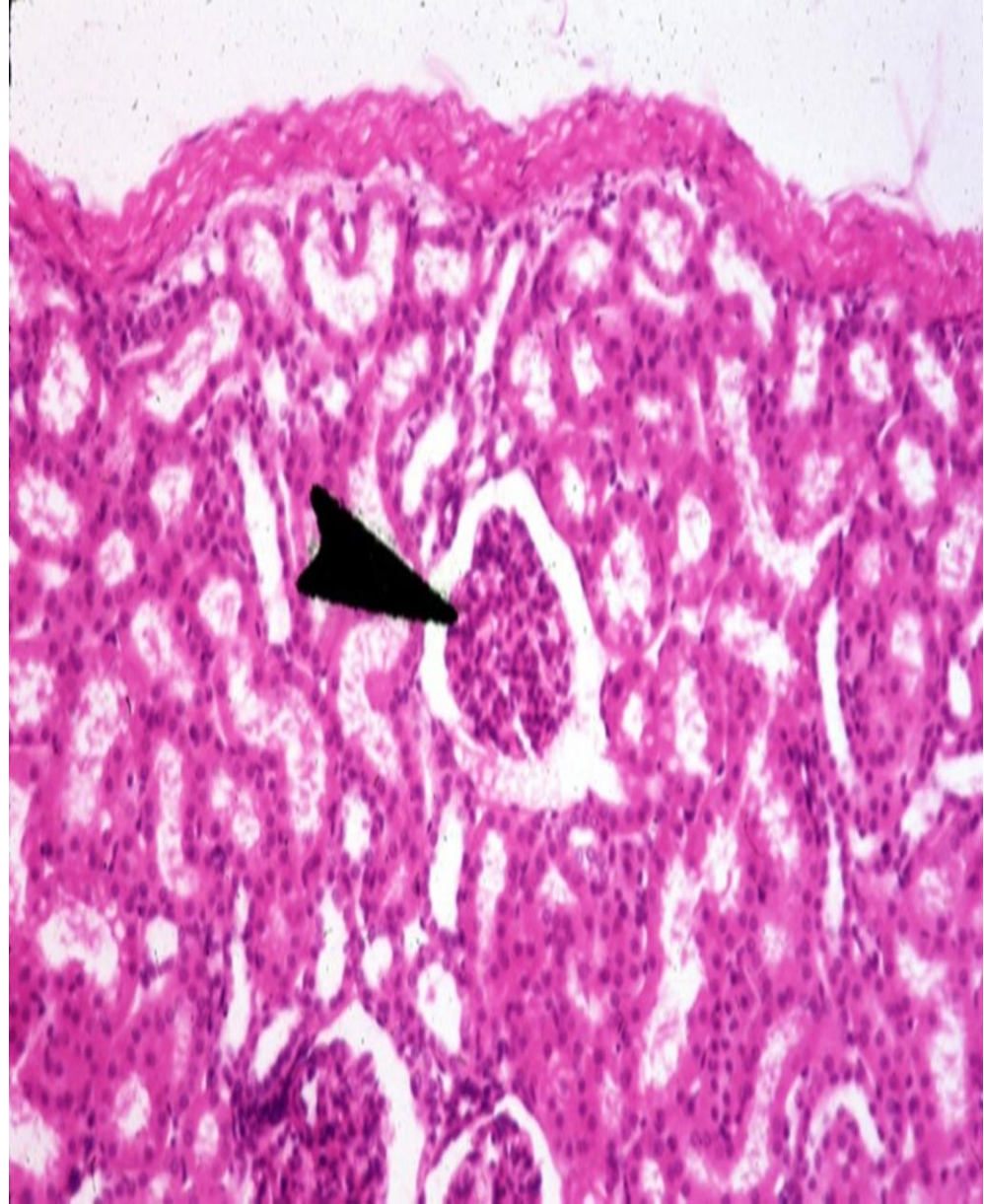
b) Tubulus proksimalis:

- İdrar kutbundan başlar.
- Bowman kapsülünün devamı şeklindedir.
- Bowman aralığına geçen ultrafiltratın geri emilmesini (yaklaşık $\frac{3}{4}$) büyük ölçüde sağlar.
- Bunun duvarını asit boyalar ile koyu boyanan (çok sayıda mitokondriyon içermeleri nedeniyle) kübik yada prizmatik hücreler (TKP) oluşturur.
- Apikal yüzleri ışık mikroskobu ile **fırçamsı kenar** görünümündedir. Fırçamsı kenarı mikrovilluslar oluşturur. Bunlar tubul lumenini daraltırlar. Bunlar sayesinde emilim yüzeyi çok genişler.
- Hücre sınırları seçilemez.

- T.proksimaliste özellikle su, glikoz, küçük moleküllü proteinler ve kimi iyonlar geri emilir.

- Su ve protein, enzimatik parçalanmaya uğrar ve böylece atılan idrarda protein bulunmaz. Na ve Cl iyonlarının büyük kısmının geri emilimi su ile birlikte gerçekleşir.

- Diabetes mellitus ve glomerulonefritis gibi hastalıklarda glomeruler filtre değişir ve proteinlere karşı daha geçirgen hale gelir, sonuç olarak protein idrara geçer (**proteinüri**).*



c) Henle kulpu:

İnen ve çıkan olmak üzere 2 kol halindedir. Henle kulpu primer idrarın hipertonic durumdaki sekonder idrara dönüşmesinde görevli, yoğunlaştırıcı bölümdür. Özellikle çölde yaşayan hayvanlarda henle çok uzundur.

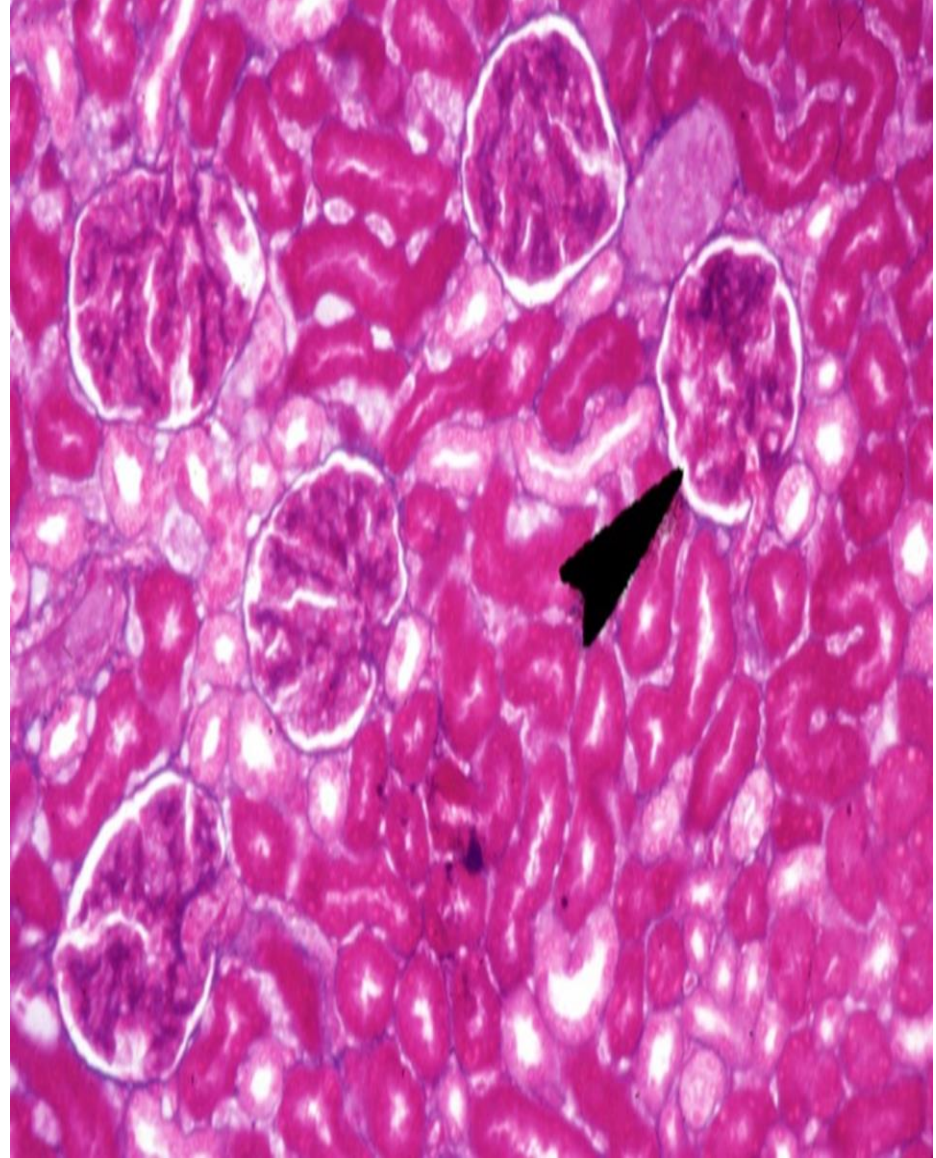
1-İnen henle: Medullada bulunur. Çapı en dar olan tüptür. Duvarını oluşturan hücreler **yassıdır (TKY)**. Yassı olan bu hücrelerin çekirdekleri, lumene doğru **şişkinlik** yapar. Kesitlerde kılcal damarlar ile karıştırılabilir. Ancak kılcalların çekirdekleri heterokromatiktir ve sitoplazmaları çok daha azdır.

2-Çıkan henle: İnen henle gibi medullada bulunur. Duvarını kübik epitel hücreleri **(TKK)** oluşturur. Bu epitel hücreleri arasındaki sınır belirgin değildir. Bu epitel hücreleri asit boyalar ile koyu tonda boyanır.

- İnen henlede hücrelerin membranları sadece suyun geçişine olanak verirken, çıkan henle bölümünde tam tersi durum vardır; yani su için geçirgen olmayan çıkan henle bölümü, suda erimiş maddeler için (tuz, üre) geçirgendir.

d) Tubulus distalis:

- Çıkan henlenin devamı şeklindeki düz parça ile ondan sonraki kıvrımlı parçadan ibarettir.
- Kortekste bulunurlar.
- Proksimal tubulustan daha kısadırlar. Bundan dolayı kesitlerde proksimal tubulustan daha seyrek görünürler.
- Epiteli kübiktir **(TKK)**.
- Bu hücrelerin sınırları belirgin değildir.
- Asit boyalar ile soluk boyanırlar.
- Mikrovillusları daha kısa olduğu için düzenli, belirgin, bir fırçamsı kenar yoktur.Lumenleri proksimalden daha geniştir.



- Tubulus distaliste hormonal kontrol yoluyla (adren korteksinden gelen **aldosteron** ve hipofiz arka lobundan gelen **antidiüretik hormon**) öncelikle elektrolitlerin (Na, K, Cl) ve suyun atılmasında duyarlı bir ayarlama yapılır. Bu yüzden distal tubul asit-baz dengesinin ve su metabolizmasının düzenlenmesinde, dolayısıyla tüm organizmada iç ortamın sabit tutulmasında büyük önem taşır.

- Distal tubulun aferent arteriyole komşu olan duvarında epitel hücreleri sıkışık, yüksek prizmatiktir ve tubulus lumenine doğru uzanan bir disk şeklindedir; buna **makula densa** denir. Aferent arteriyolden geçen kan miktarının düzenlenmesinde rolü vardır.

2.TOPLAYICI BORUCUKLAR

a) Tubulus kollektivus:

- Medullanın kortekse komşu olan kısmından, medullar ışıklardan başlarlar.
- Duvarlarını oluşturan epitel hücrelerinin **sınırları çok belirgindir**.
- Bu hücreler organelden fakir ve soluk sitoplazmalıdır.
- Epiteli basık prizmatikten yüksek prizmatığe kadar değişir **(TKP)** .
- Tubulus kollektivuslar özellikle su için reabsorbsiyon yetenekleri vardır.

b) Duktus papillaris:

- Tubulus kollektivusların birleşmeleri ile şekillenirler.
- Duvarı genellikle tek katlı yüksek prizmatik, tek parmaklılar ve büyük genişgetirenlerde ise değişken epitel sözkonusudur.

Böbrek Paransiminin Yerleşimi

1.Korteks

a.Kortikal Labirint: Renal cisimcik, T.proksimalis (kıvrımlı parçası), T.distalis (kıvrımlı parçası), Toplayıcı kanal

b.Medullar Radyus: T.proksimalis (düz parçası), T.distalis (düz parçası), Toplayıcı kanal

2.Medulla

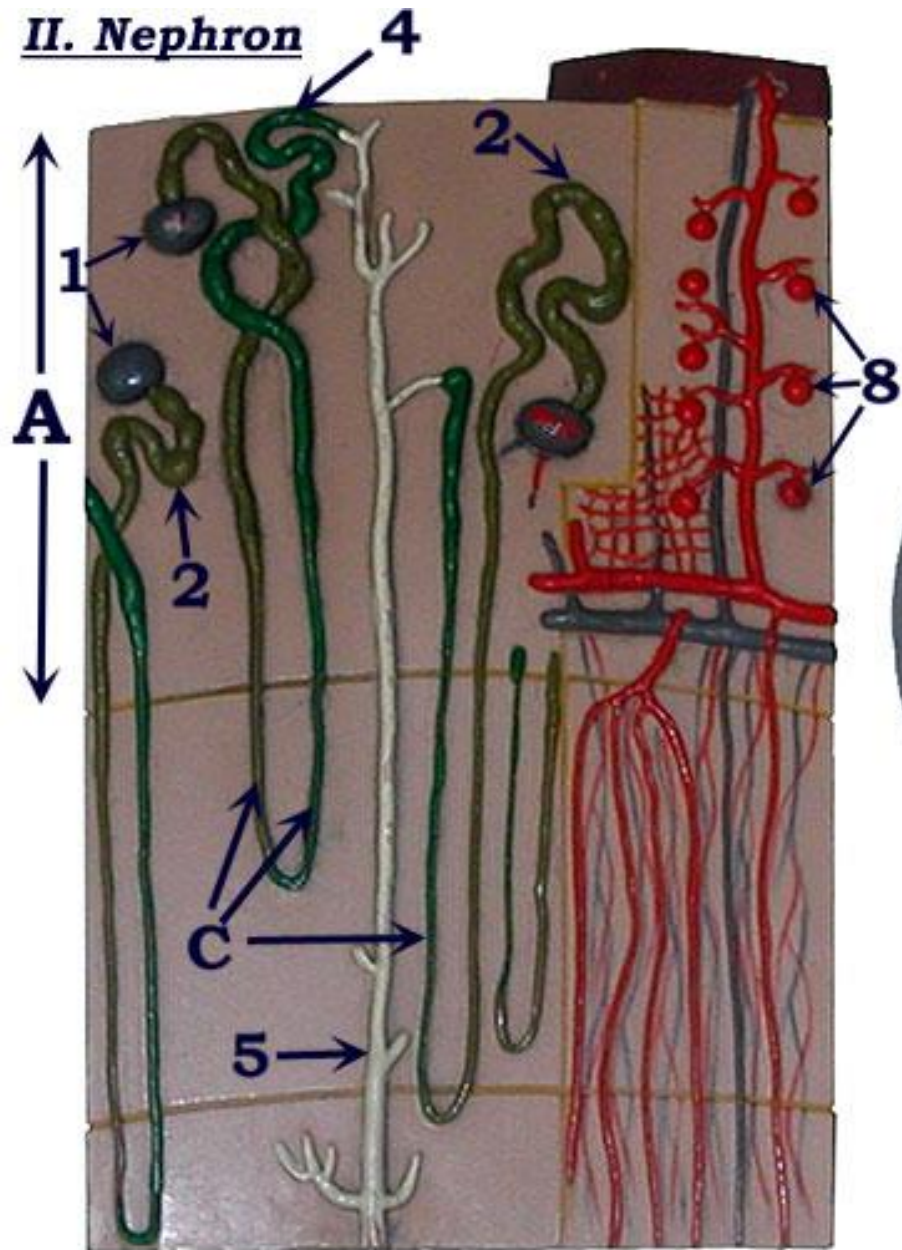
a.Dış Medulla

1.Dış çizgilenme: T.proksimalis (düz parçası), T.distalis (düz parçası), Toplayıcı kanal

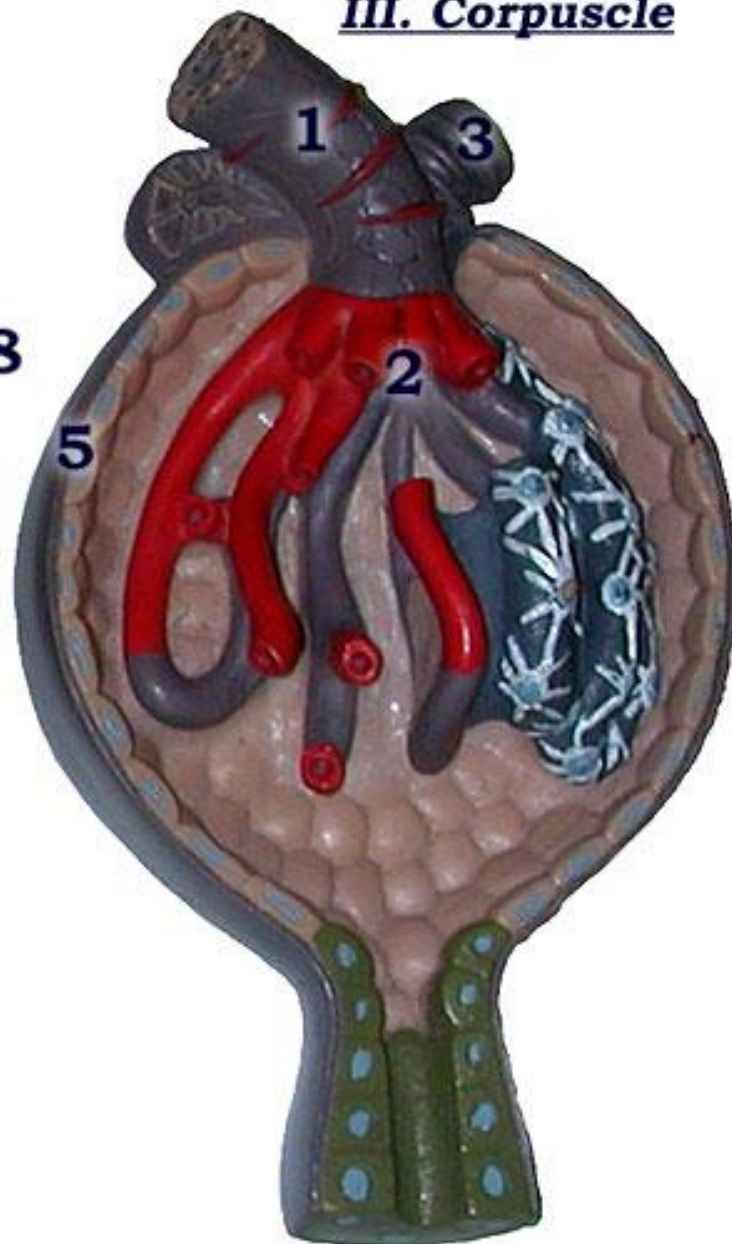
2.İç çizgilenme: İnen henle, T.distalis (düz parçası), Toplayıcı kanal

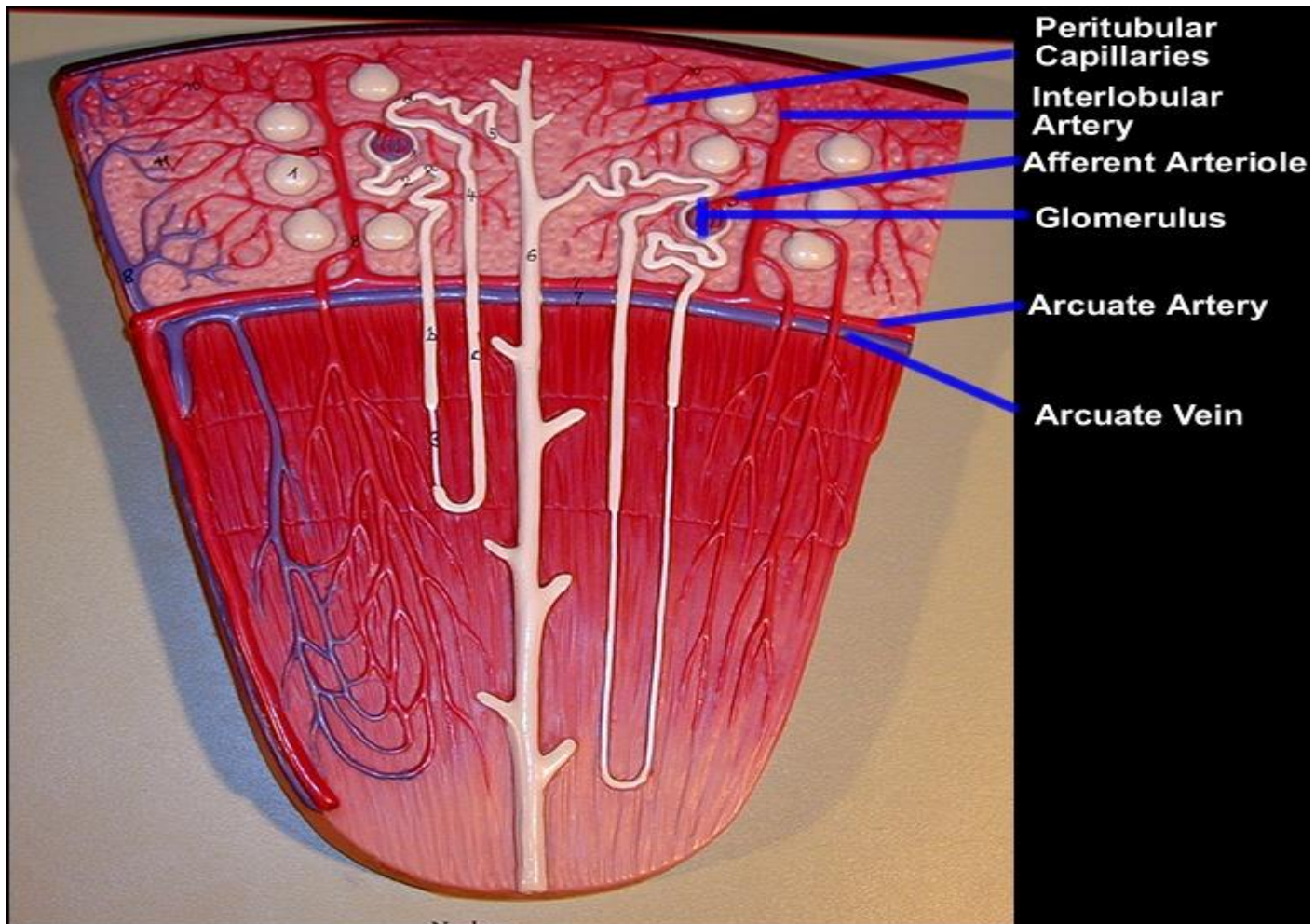
b.İç Medulla: İnen ve çıkan henle, Toplayıcı kanal

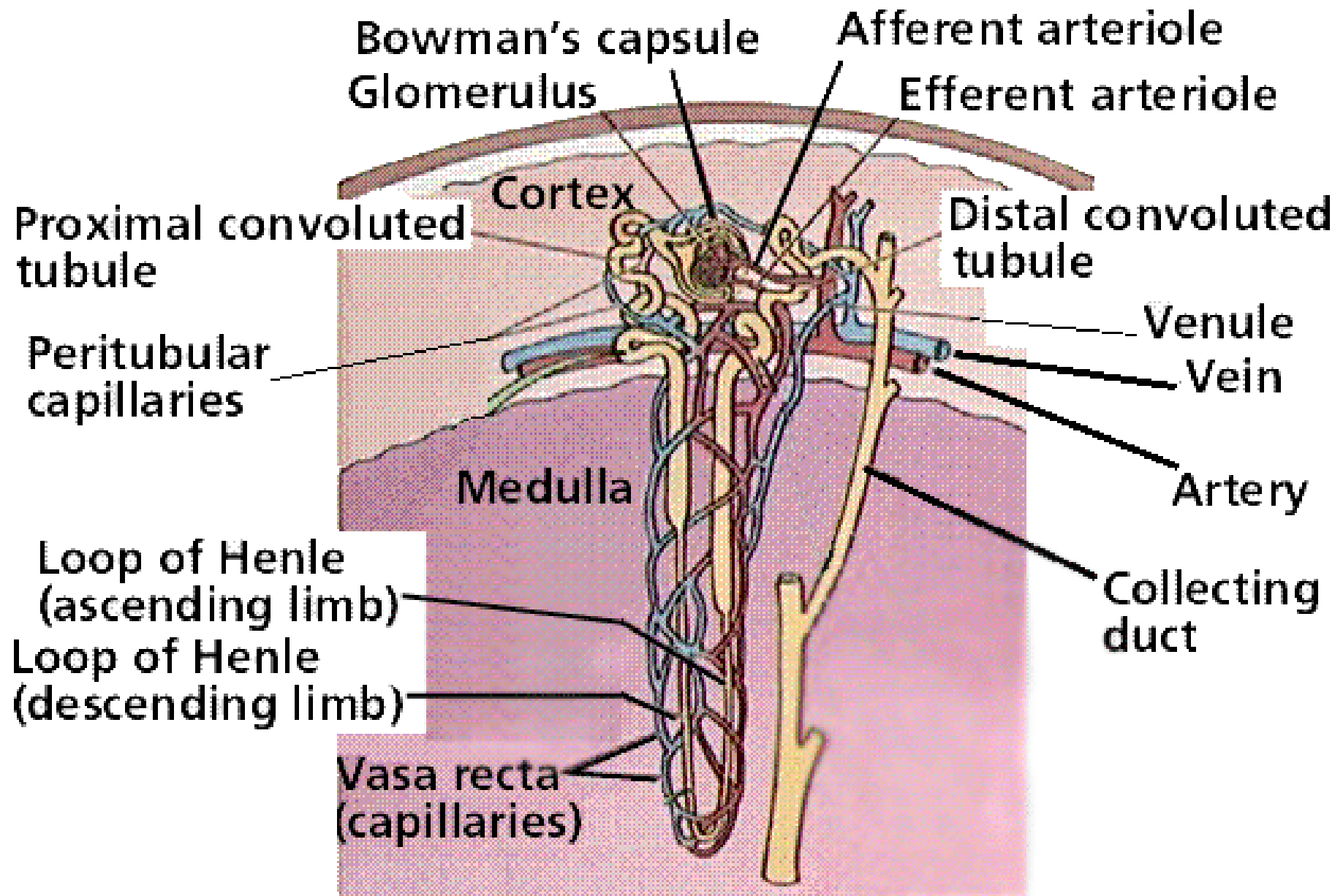
II. Nephron



III. Corpuscle





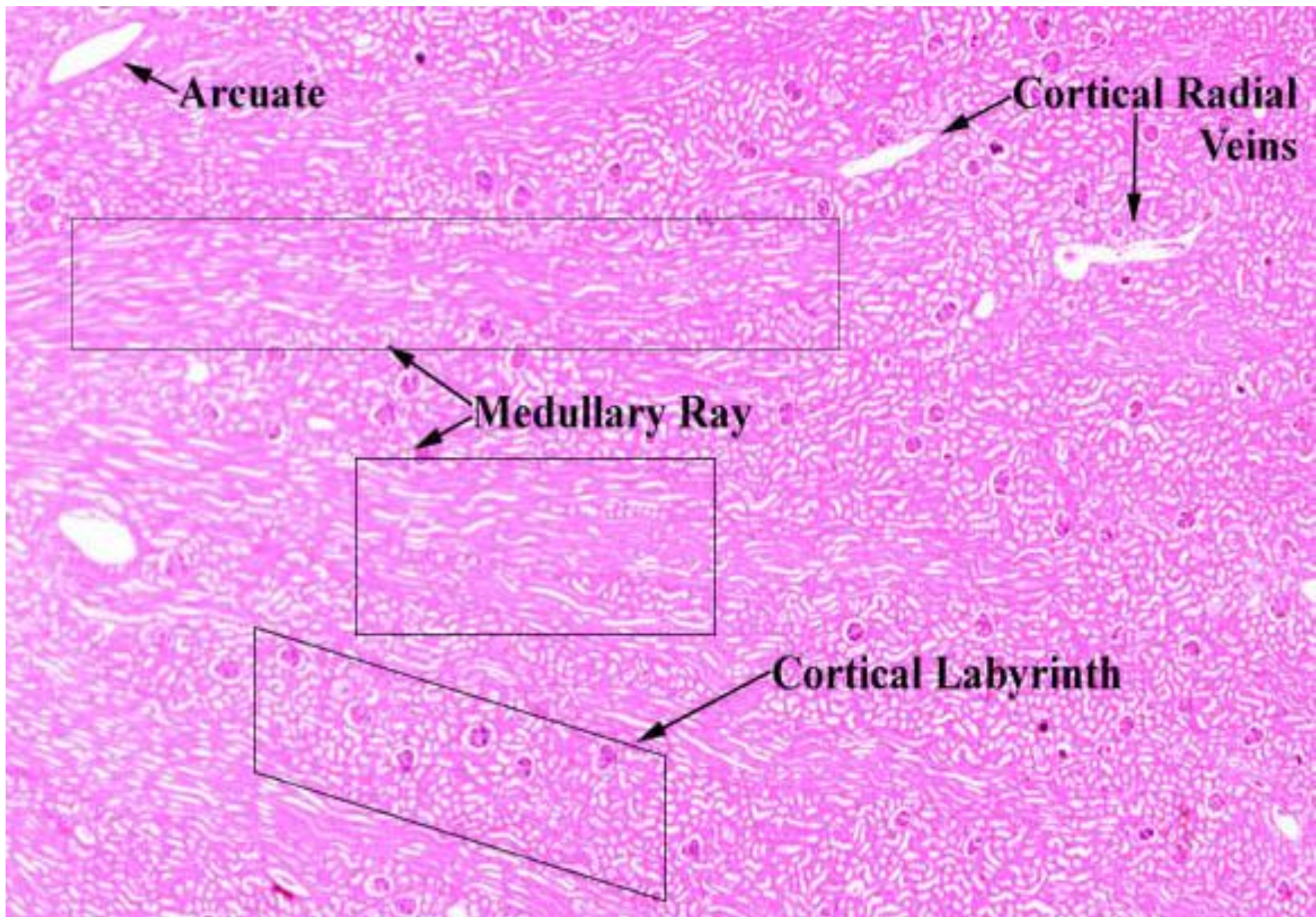


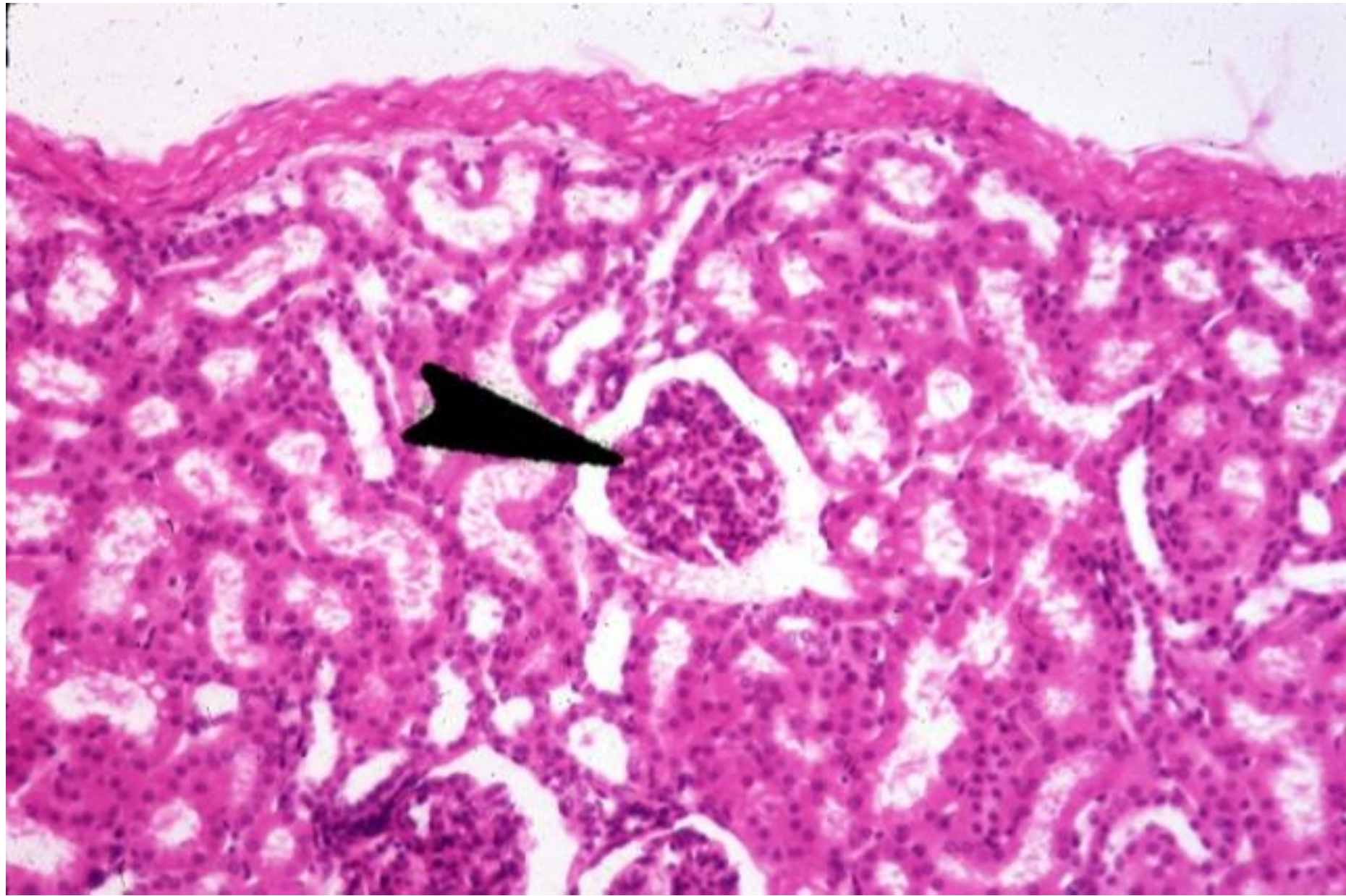
Arcuate

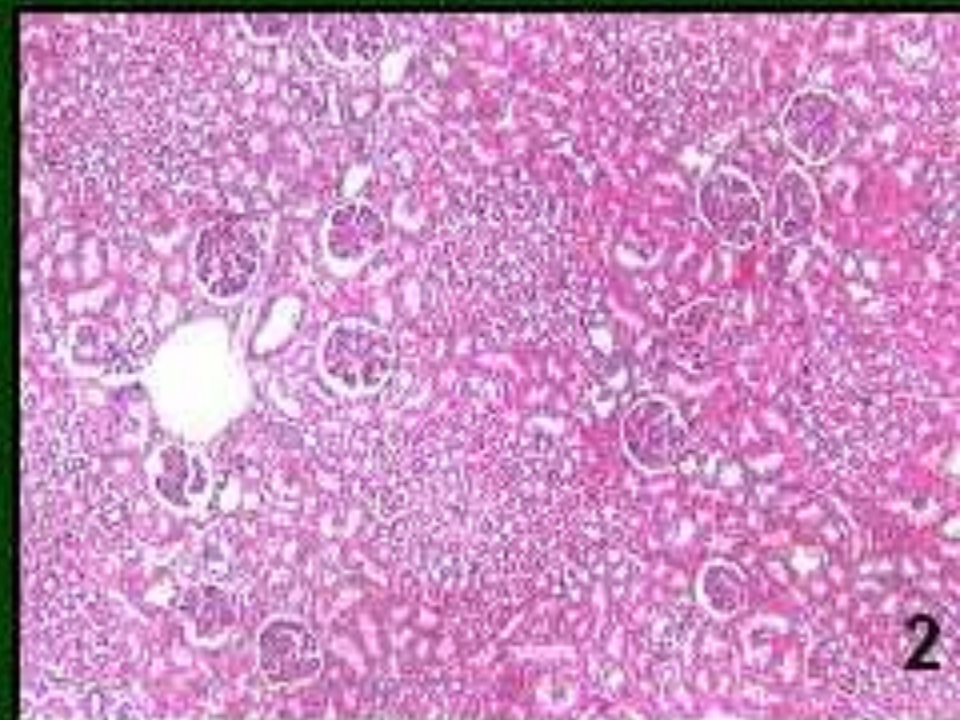
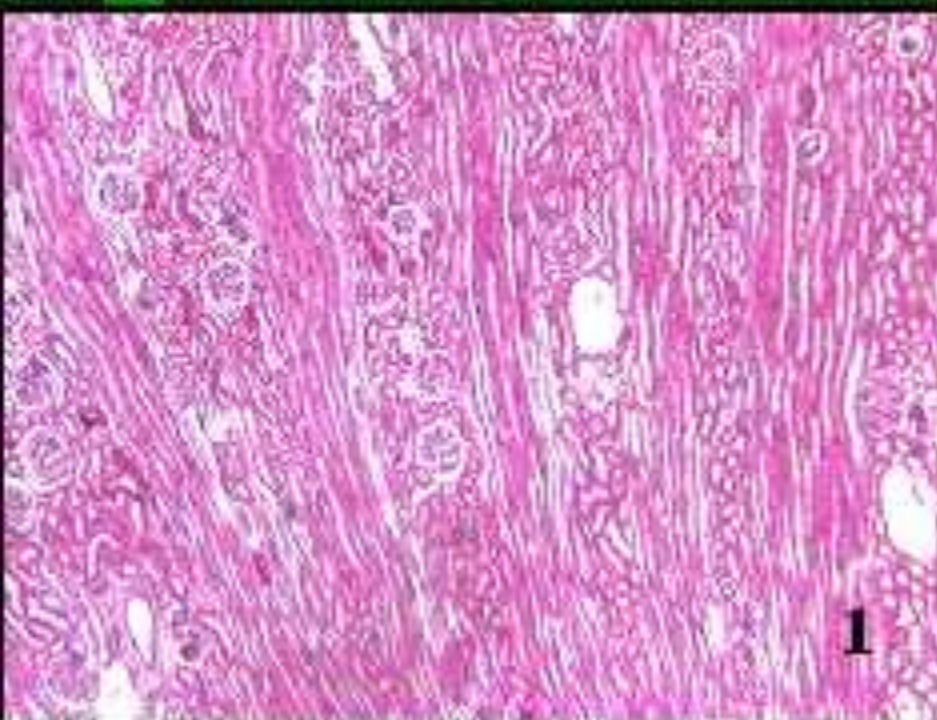
**Cortical Radial
Veins**

Medullary Ray

Cortical Labyrinth





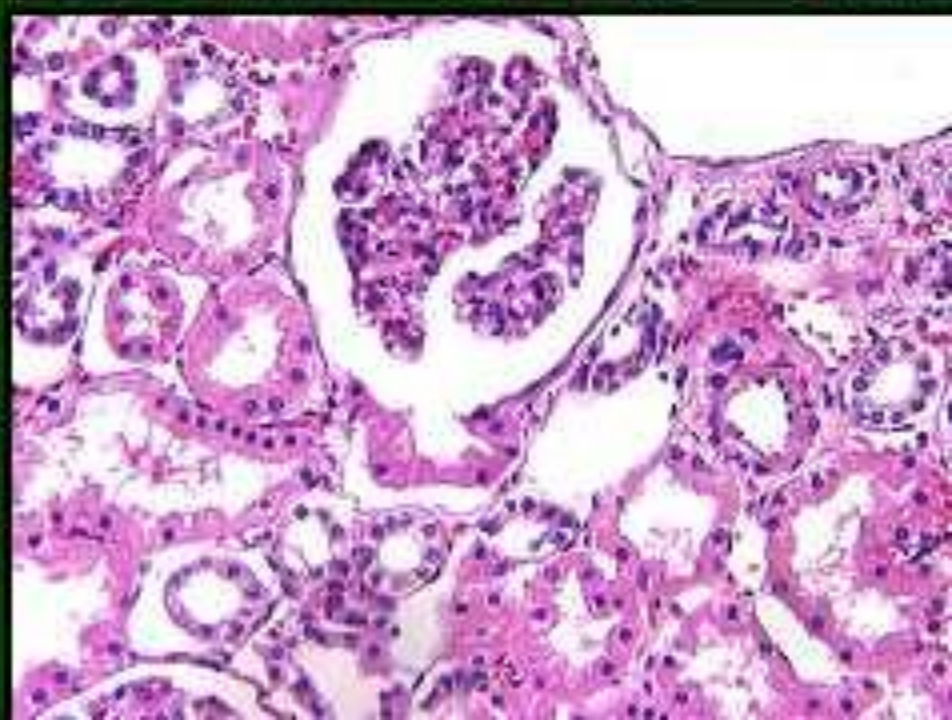
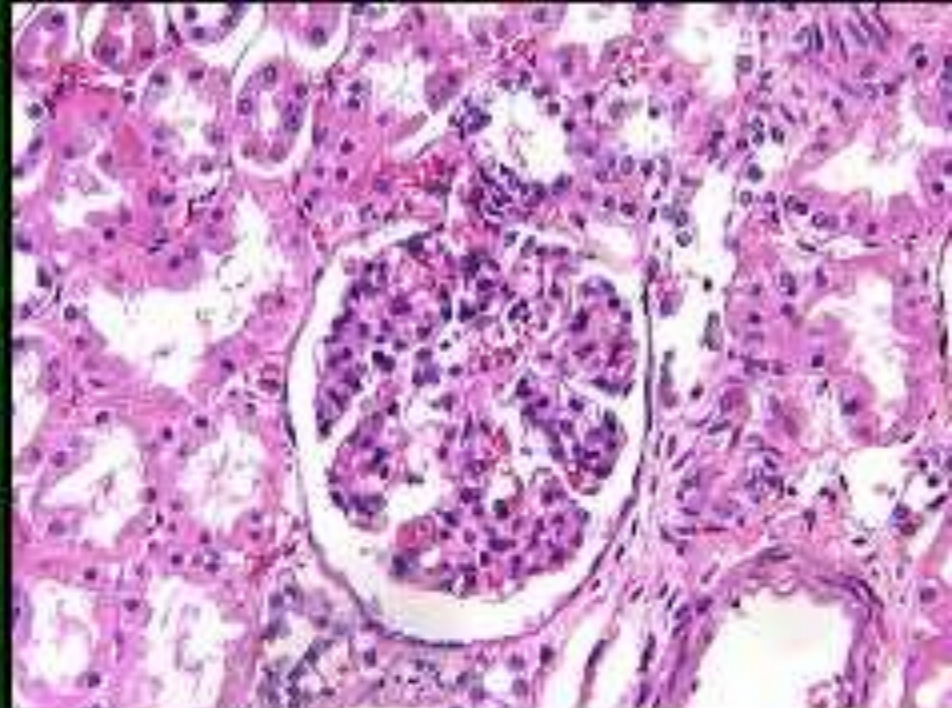


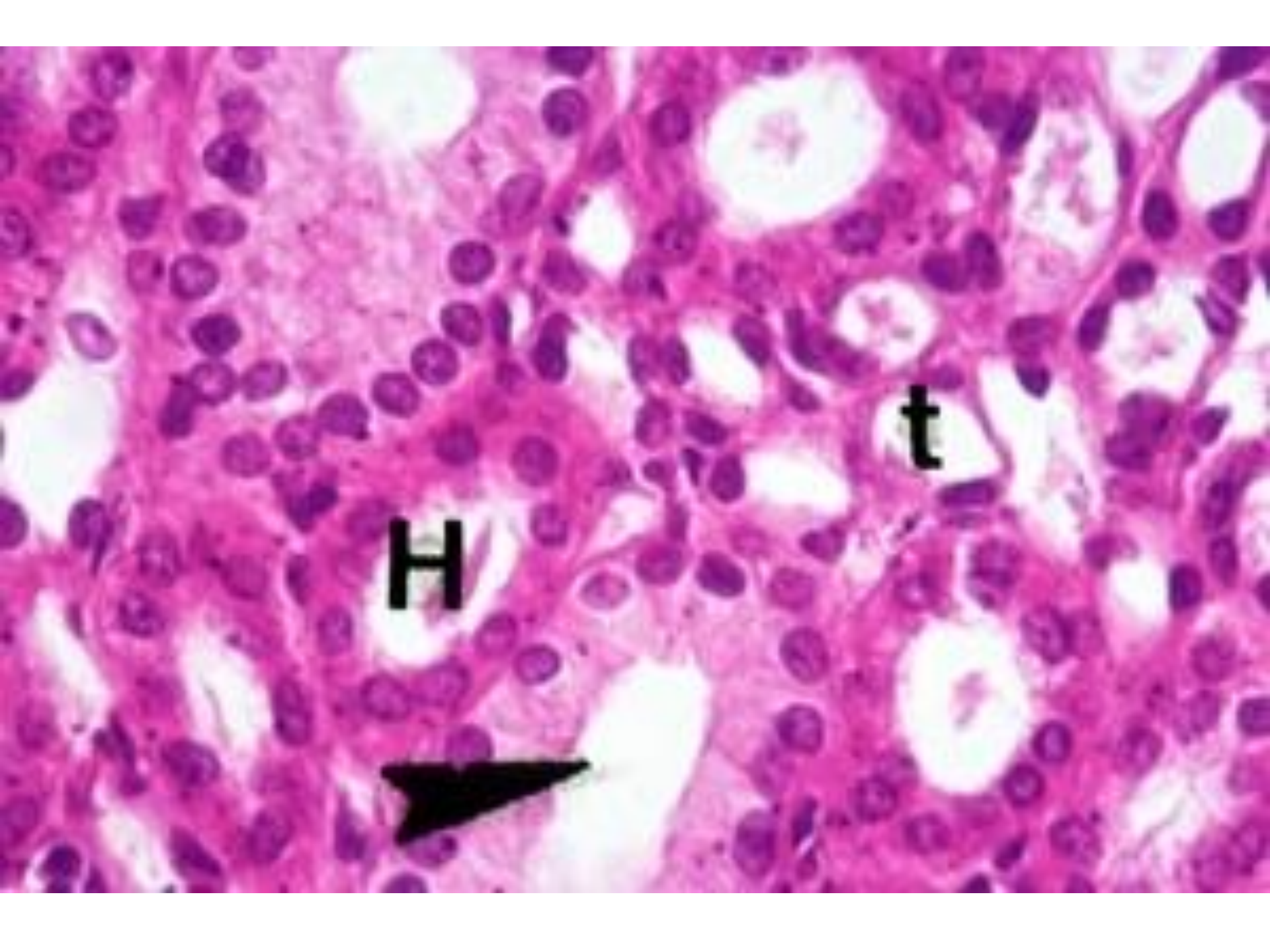
★ **Kidney, lobules** - med. mag

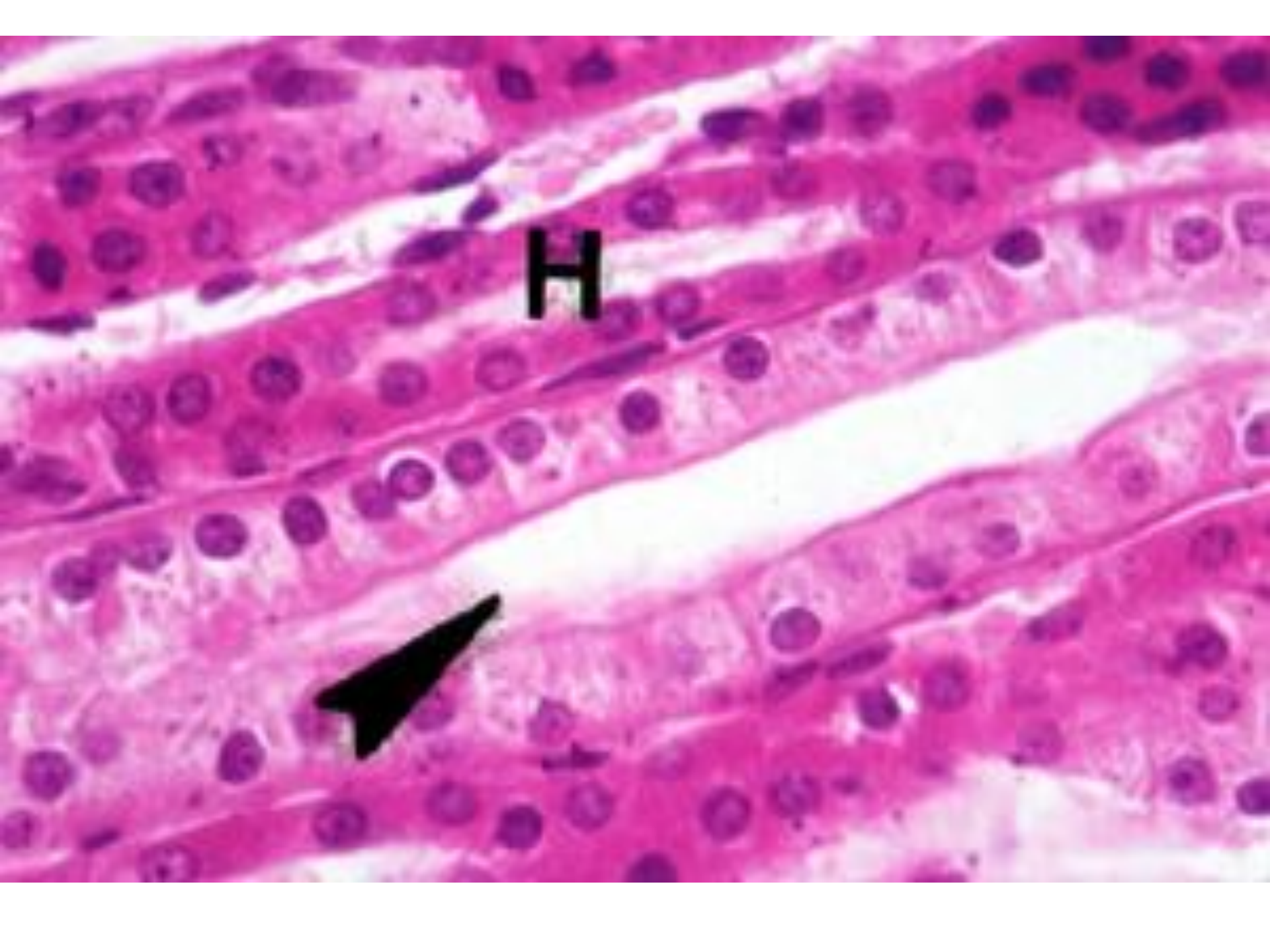
- 1- **Radial section**: Longitudinally cut **p. radiata** alternate with **p. convoluta**. We envision the **lobule** with the p. radiata at the center & 1/2 of each adjacent p. convoluta.
- 2- **Tangential section**: Ducts of the **p. radiata**, including CDs, are cut in x-section. **P. convoluta** have renal corpuscles & sections of convoluted tubules surrounding them. Note the accompanying **interlobular vessels** in the p. convoluta.

★ **Kidney, renal corpuscle**, - high mag.

Renal corpuscles have a **glomerular capillary tuft** enveloped by **Bowman's capsule**. Endothelial cells of the glomerulus are not distinguishable from podocytes of the visceral layer of the capsule but the **simple squamous parietal layer** leading into the **PCT** with its cuboidal lining is obvious. In the upper image an **arteriole** is continuous with the glomerulus, hence this is the **vascular pole**. In the bottom image the **urinary pole** is continuous with the proximal convoluted tubule.







JUKSTAGLOMERÜLER AYGIT

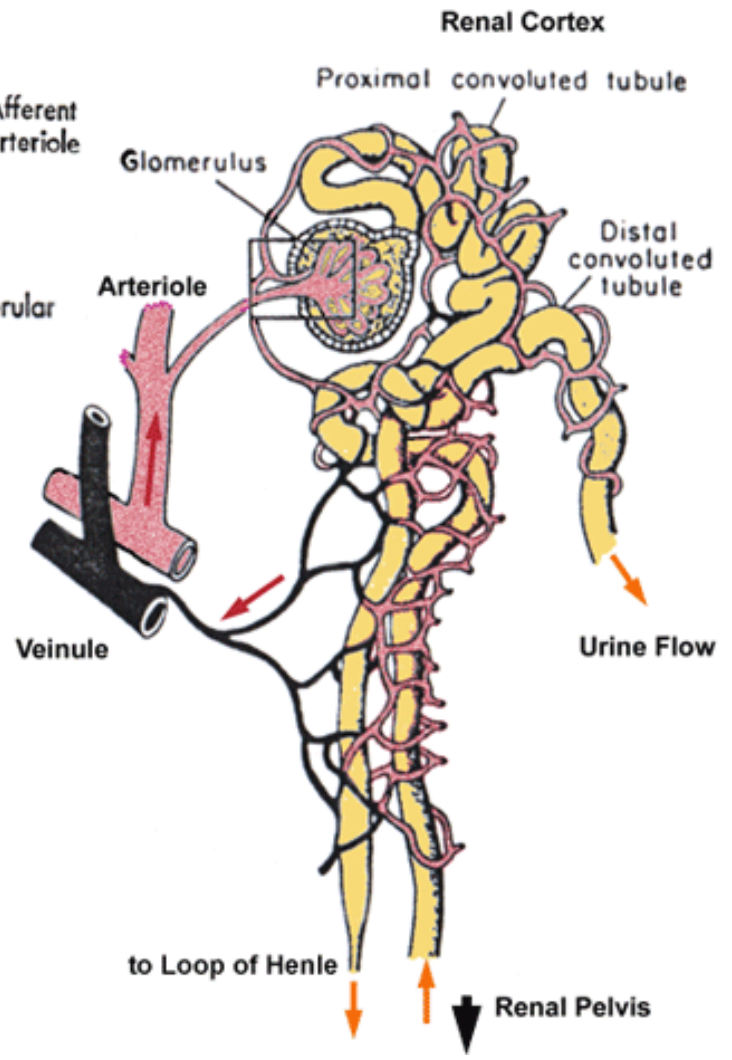
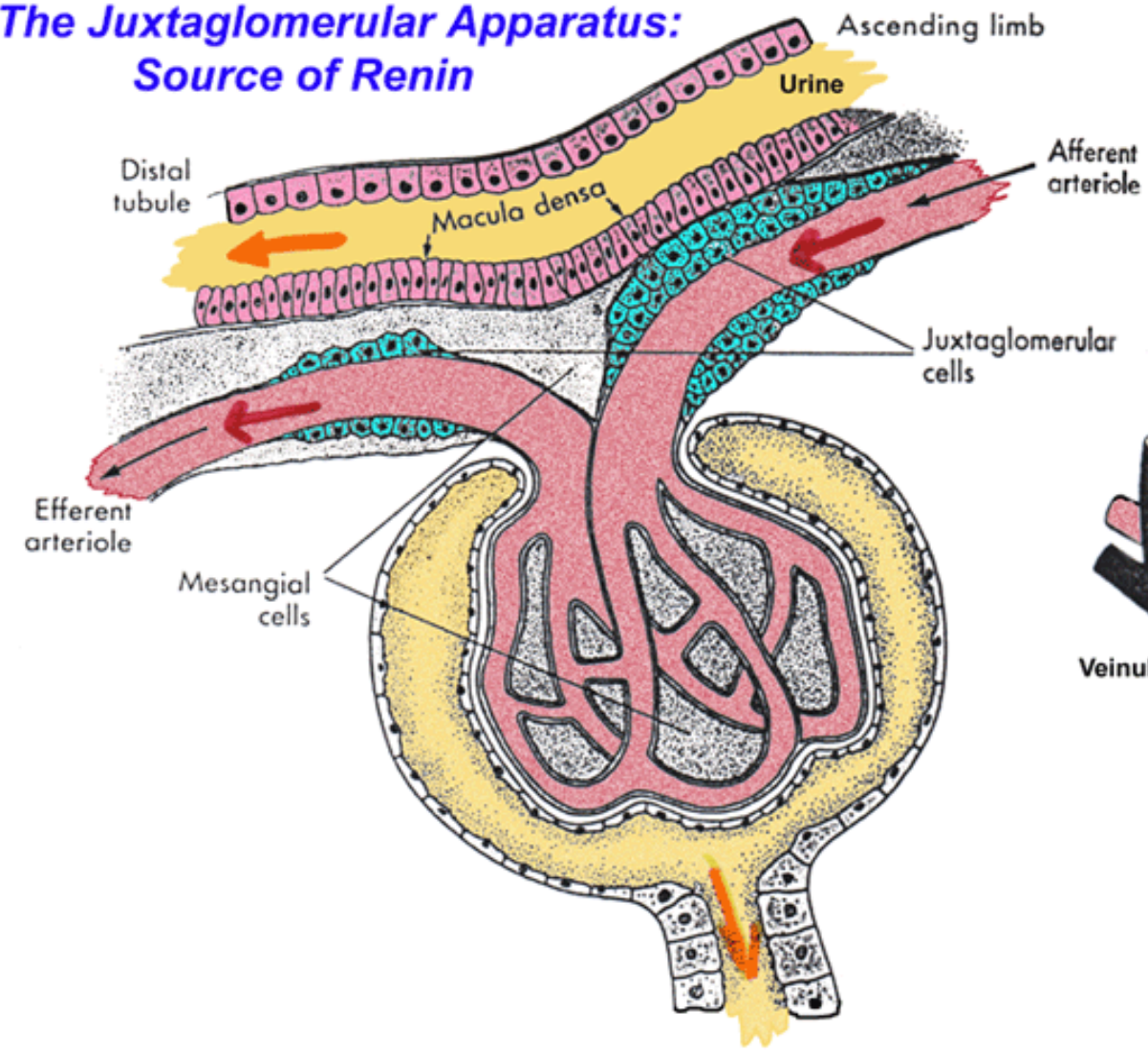
1- ***Jukstaglomerular (JG) hücreleri*** Böbrek cisimciğinin hemen bitişiğinde getirici (aferent) arteriyolün orta tabakasında (tunika mediya) değişmiş düz kas hücreleri bulunmaktadır. Bu hücrelere denir. Bu hücreleri salgısı kan basıncının korunmasında rol oynamaktadır.

2-Makula densa

3- ***Ekstraglomerular mezengiyal hücreler (Lacis hücreleri)*** jukstaglomerular aygıtı oluşturur.

JG hücreler, ***anjiyotensinojen*** denen plazma proteinini inaktif bir dekapeptid olan ***anjiyotensin I'e*** dönüştürecek olan ***Renin*** hormonunu üretirler. Anjiyotensin I, akciğer endotel hücrelerinde yüksek yoğunlukta bulunan dönüştürücü bir enzimin etkisi ile vazopresif bir ajan olan ***anjiyotensin II'e*** dönüşür.

**The Juxtaglomerular Apparatus:
Source of Renin**



Kısa Not:

Önemli bir kanamadan sonra (azalan kan hacmi kan basıncında düşme oluşturur) renin salgısı artar. Üretilen anjiyotensin II, hem **arteriyelleri daraltır** hem de adrenal kortekste üretilen **aldesteron** salgısını artırır. Aldesteron böbrek tubul hücrelerine (en çok distal tubule) etki ederek glomerul süzüntüsünden Na ve Cl iyonlarının emilimini artırır. Buna karşılık Na ve Cl iyonlarındaki bu artış sıvı hacmini çoğaltır (özellikle kan plazma hacmini), kan hacminde artışa bağlı olarak kan basıncında da artış olur.

Kan hacmini düşüren başka nedenlere bağlı olarak (örn. Na kaybı, dehidratasyon) kan basıncının düşmesi de kan basıncının korunmasına katkıda bulunan renin-anjiyotensin II-aldosteron düzeneğini devreye sokar.

URETER

- İdrarı mesanaya ileten sağlı sollu 2 borudur.
- T.mukozası lumene doğru uzunluğuna dörümler yapar.
- Bu yüzden kesitlerde lumen, yıldız şeklinde görölür.
- Epiteli değışken epitele sahiptir. Bu epitel katmanın üst sırasındaki hücreler, organın boş ve dolu oluşunda değışik şekiller alır.
- Üreterin başlangıç kısmında L.propriya içerisinde tek parmaklılarda müköz bezler bulunur.
- T.Muskularis içte ve dışta uzunluğuna, ortada sirküler seyreden düz kas hücrelerinden oluşmuştur.
- T.Adventisyası bağ dokudan oluşmuş en dış katmanı oluşturur.

MESANE

T.mukoza, T.muskularis ve T. Seroza dan oluşan, uretere benzer yapı gösteren ana katmanlardan oluşmuştur.



1/2

