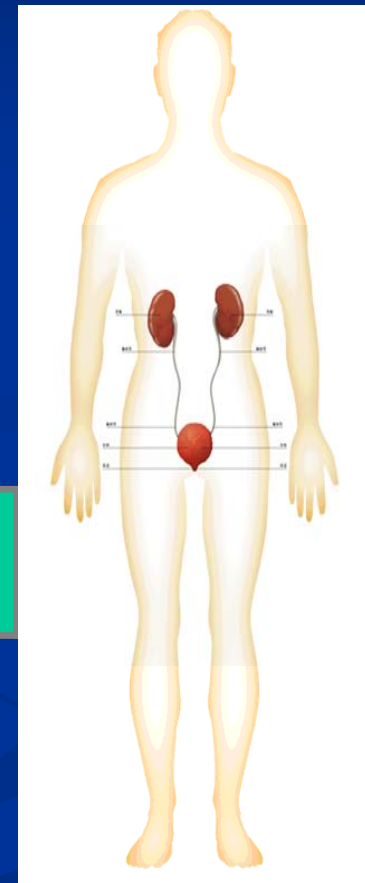
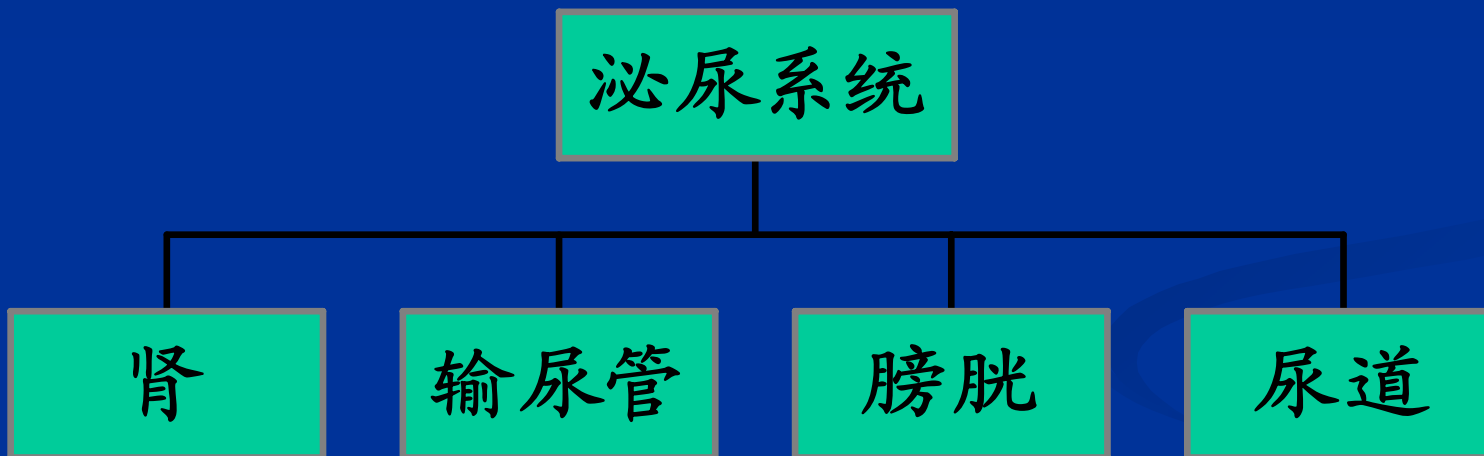


# 泌尿系统

(Urinary system)

刘佳梅

# 泌尿系统组成



# 一、肾

被膜

实质

皮质

髓质

皮质迷路

髓放线

肾柱

肾锥体

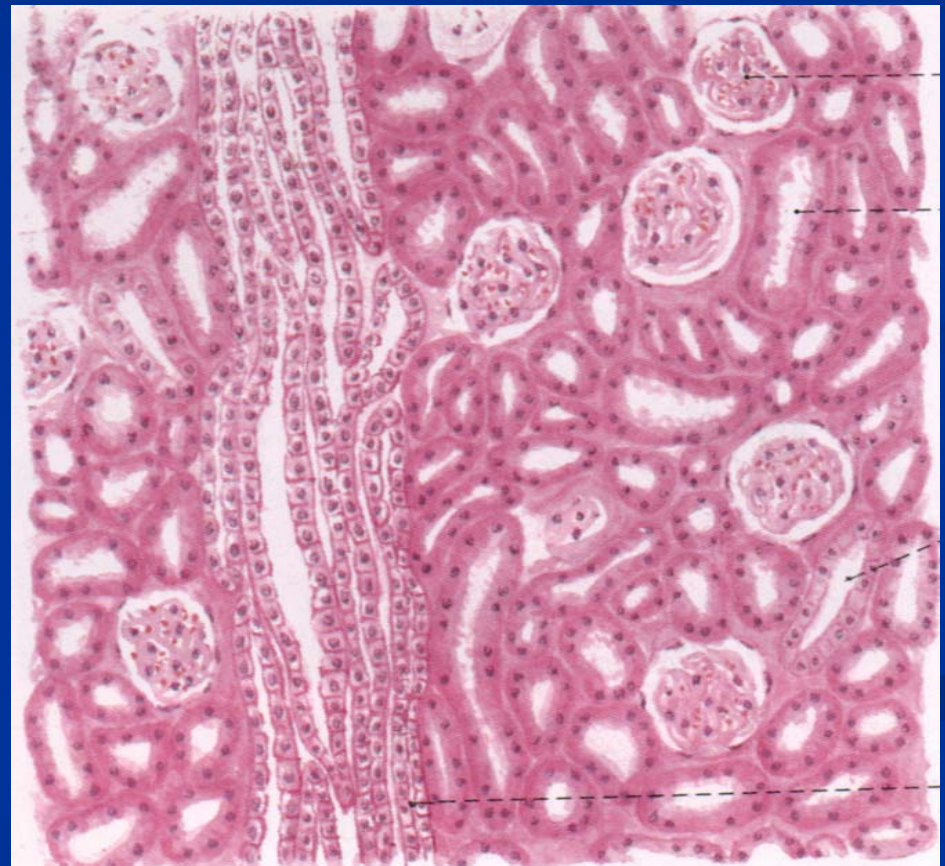
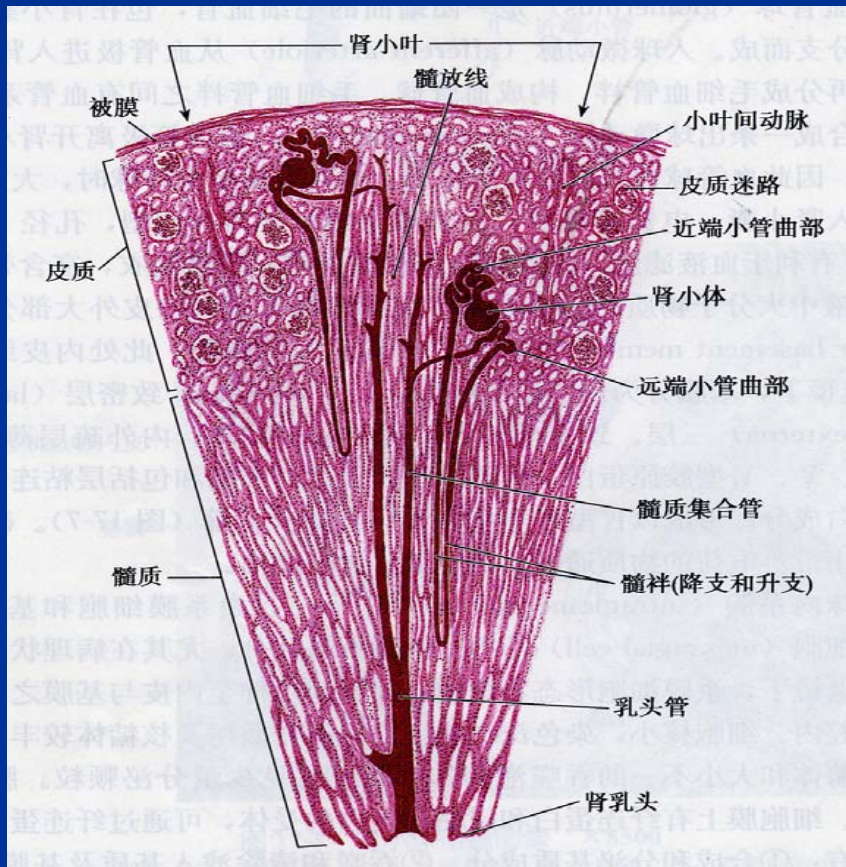
肾叶



髓放线：从肾锥体底呈辐射状伸入皮质的条纹。

皮质迷路：髓放线之间的肾皮质。

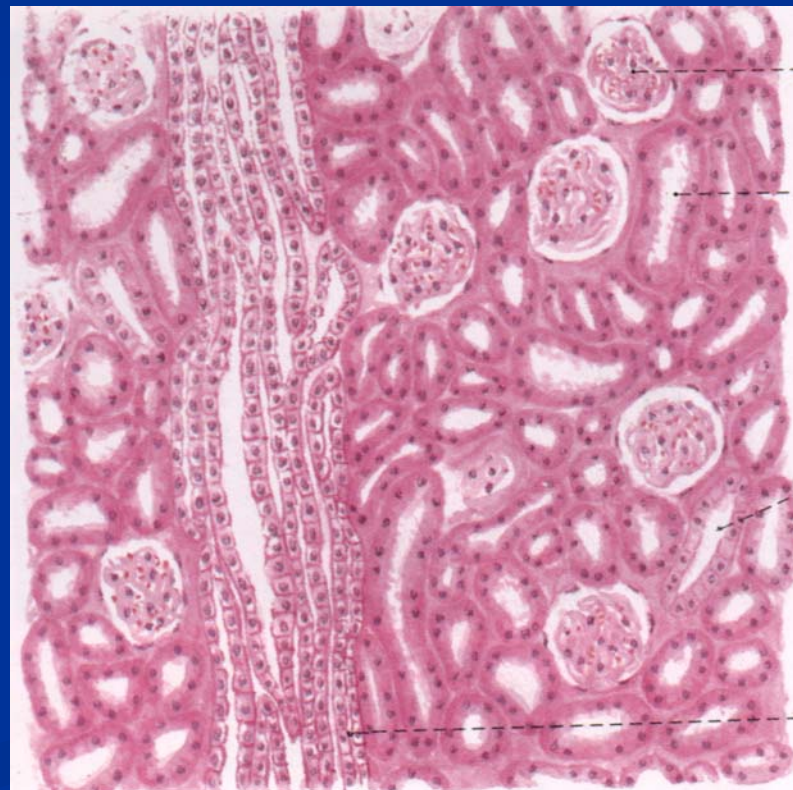
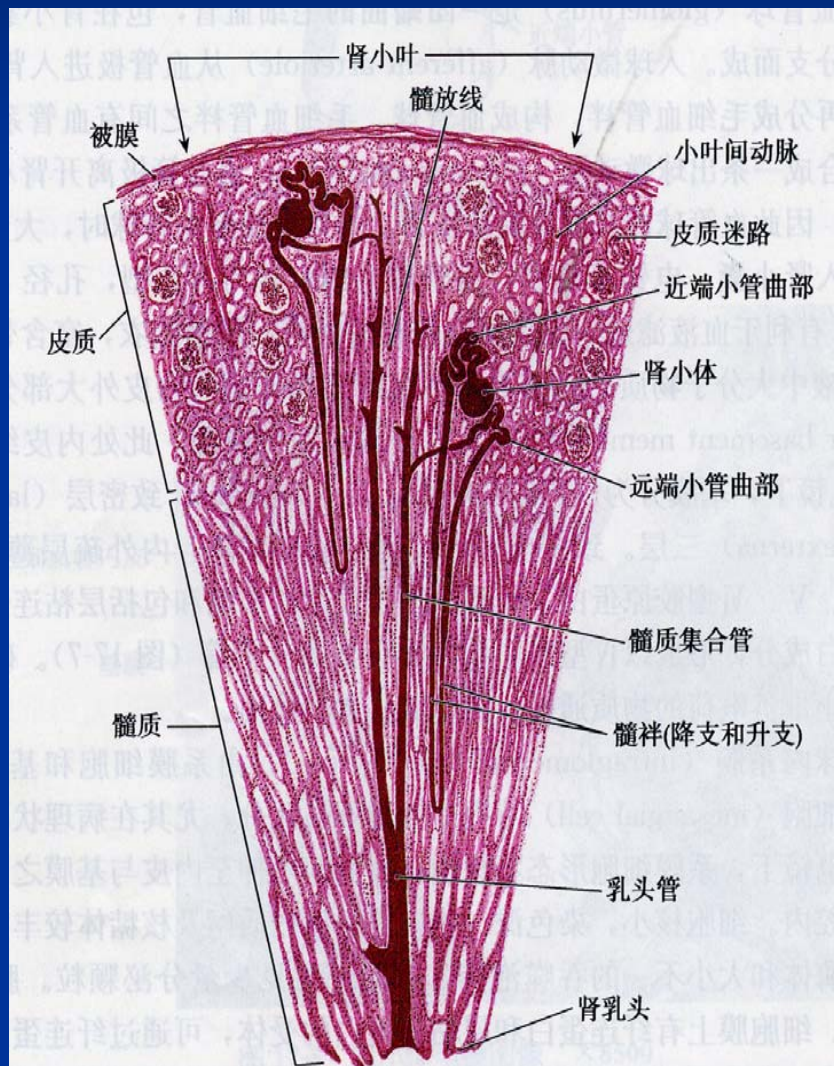
肾小叶：髓放线及其周围的皮质迷路。



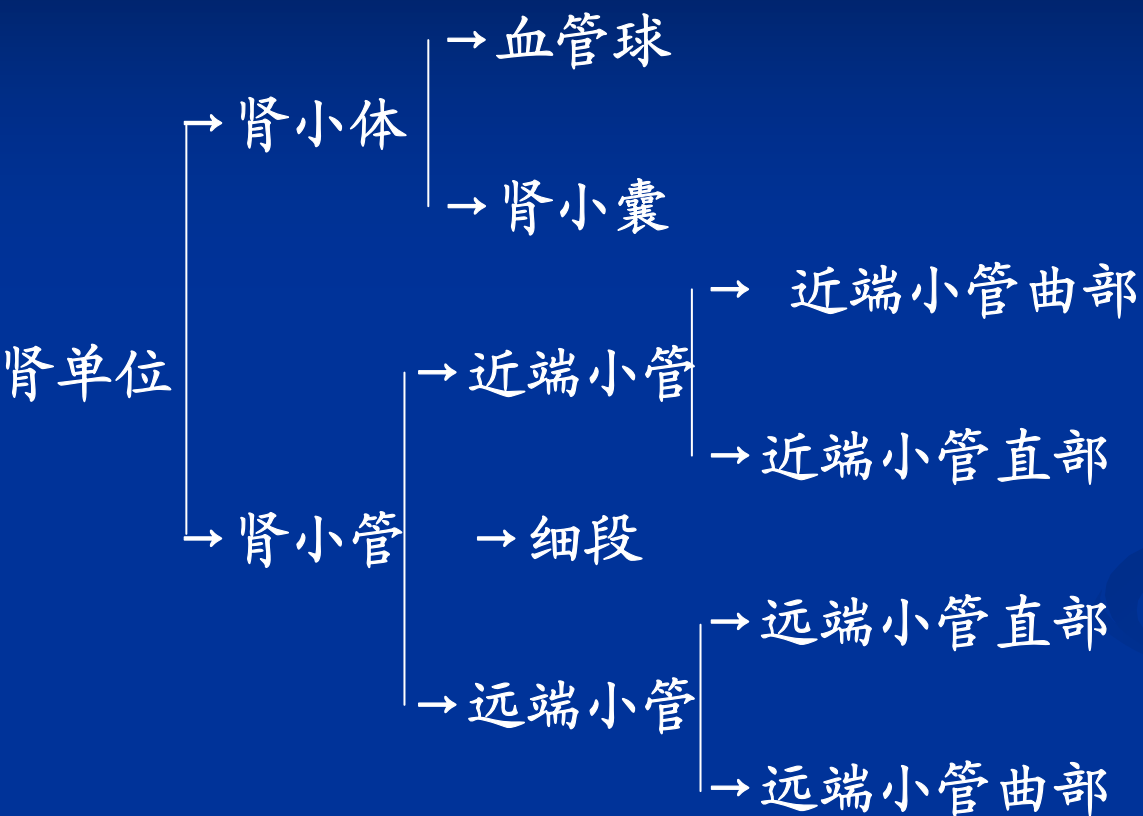
肾实质由**肾单位**和**集合管**组成

肾单位：由肾小体和肾小管组成

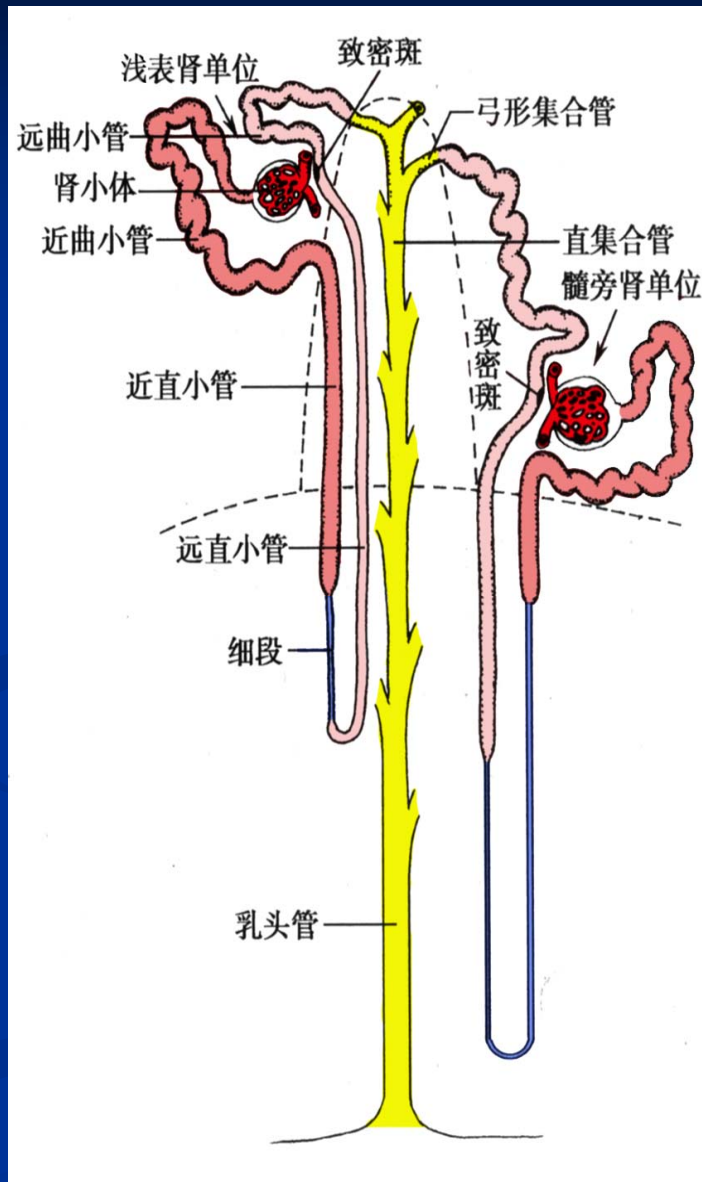
集合管：弓形集合管、直集合管、乳头管



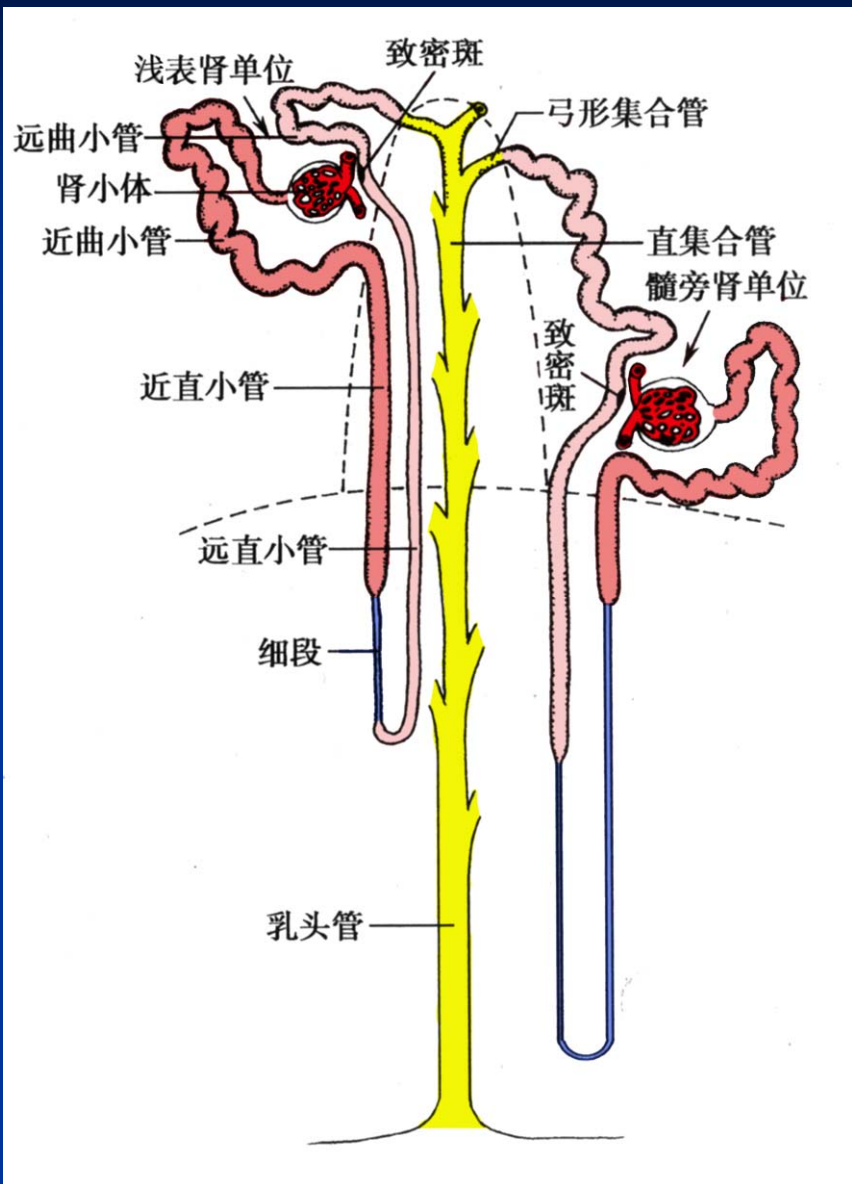
# (一) 肾单位的组成



髓祥



# (一) 肾单位(nephron)



## 结构和功能的基本单位

### ①浅表肾单位

数量多，体积小，髓袢短，在尿液形成中起重要作用，发生晚。

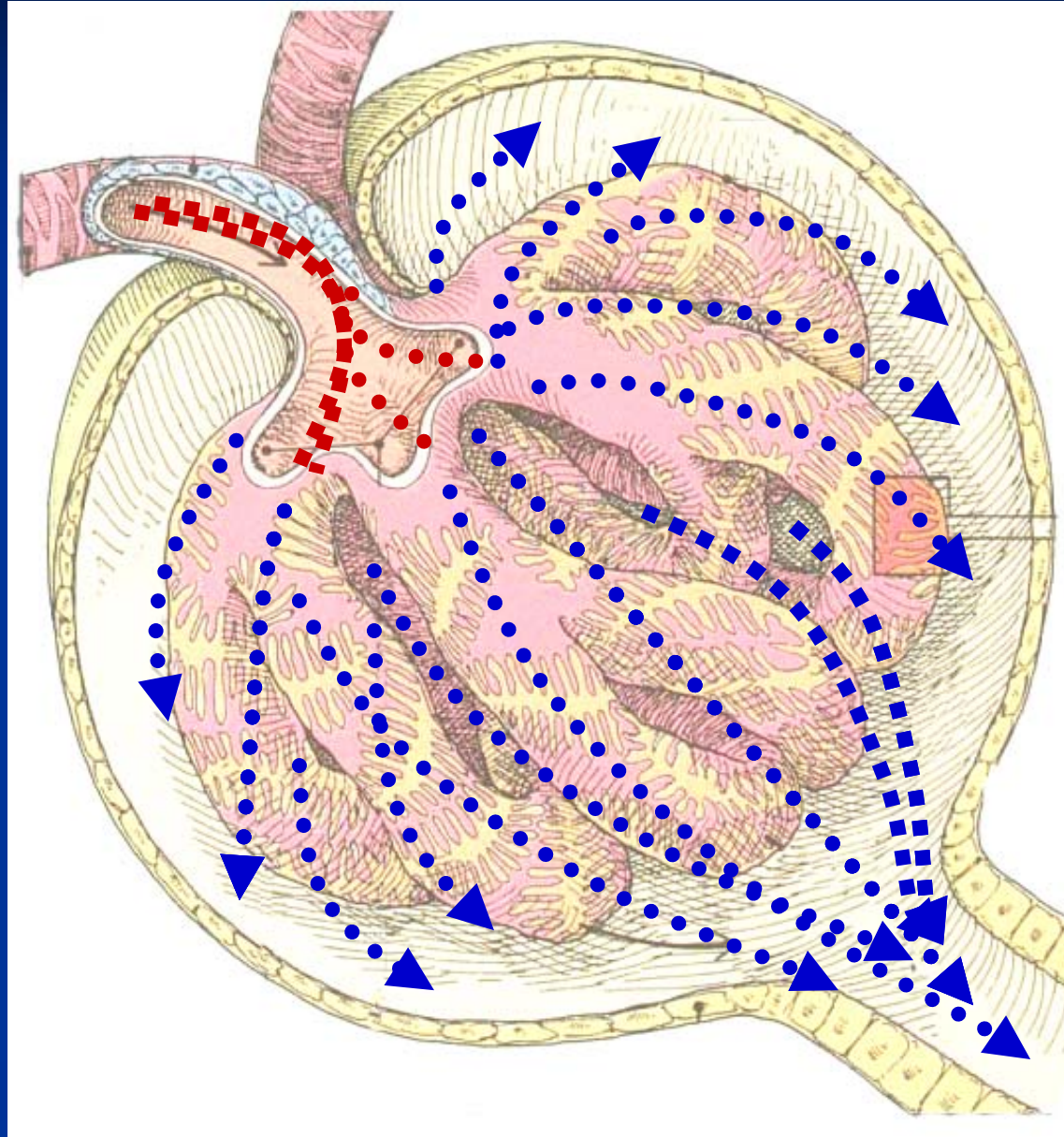
### ②髓旁肾单位

数量少，体积大，髓袢长，在尿液浓缩中起重要作用，发生早。

# 1.肾小体 (renal corpuscle)

肾小体似球形  
有两极：  
(血管极、尿极)  
分两部：  
(血管球、肾小囊)

作用：  
滤过形成原尿。

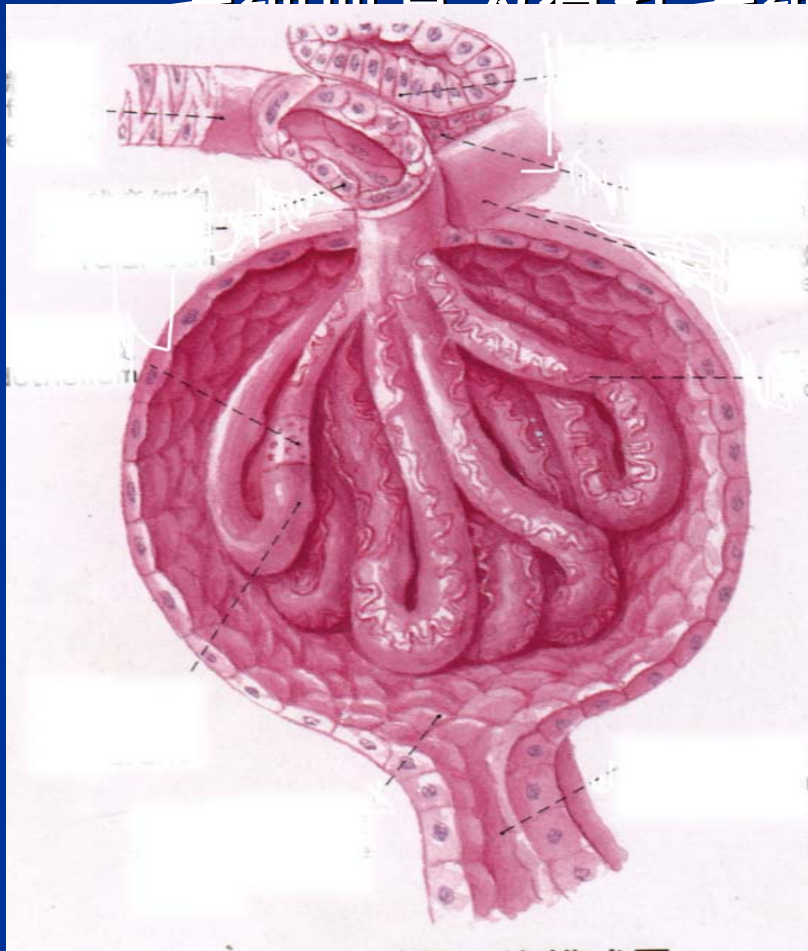




# (1) 血管球 (renal glomerulus)

入球微动脉、出球微动脉

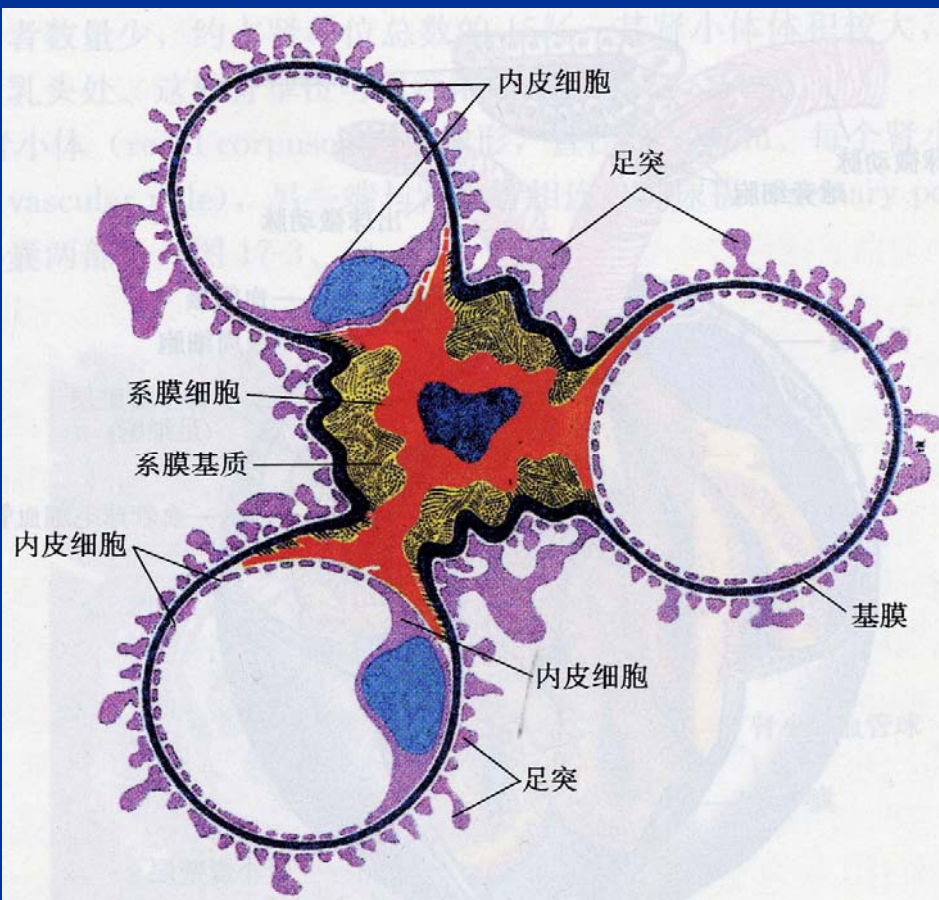
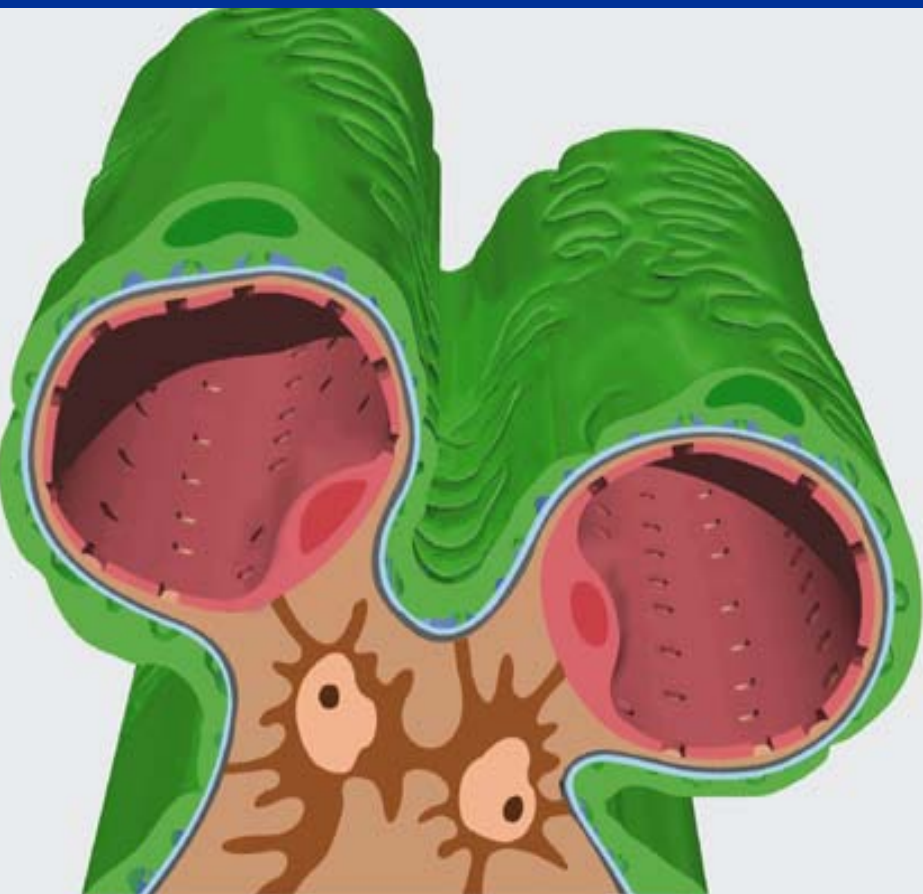
毛细血管为有孔毛细血管



# 血管系膜（球内系膜）

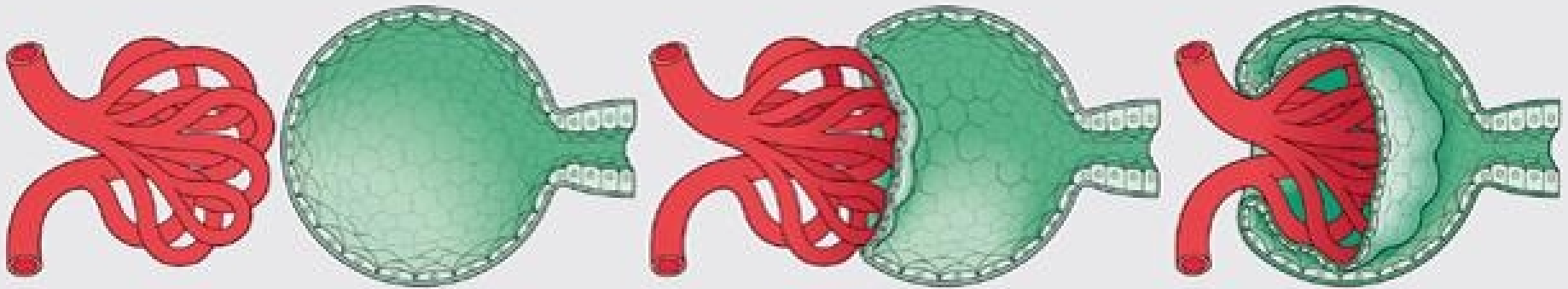
①系膜细胞：胞体有突起伸入内皮和基质之间或经内皮细胞之间伸入毛细血管腔内。

②系膜基质：填充在系膜细胞之间。



## (2) 肾小囊(renal capsule)

肾小管起始部凹陷而成的双层囊

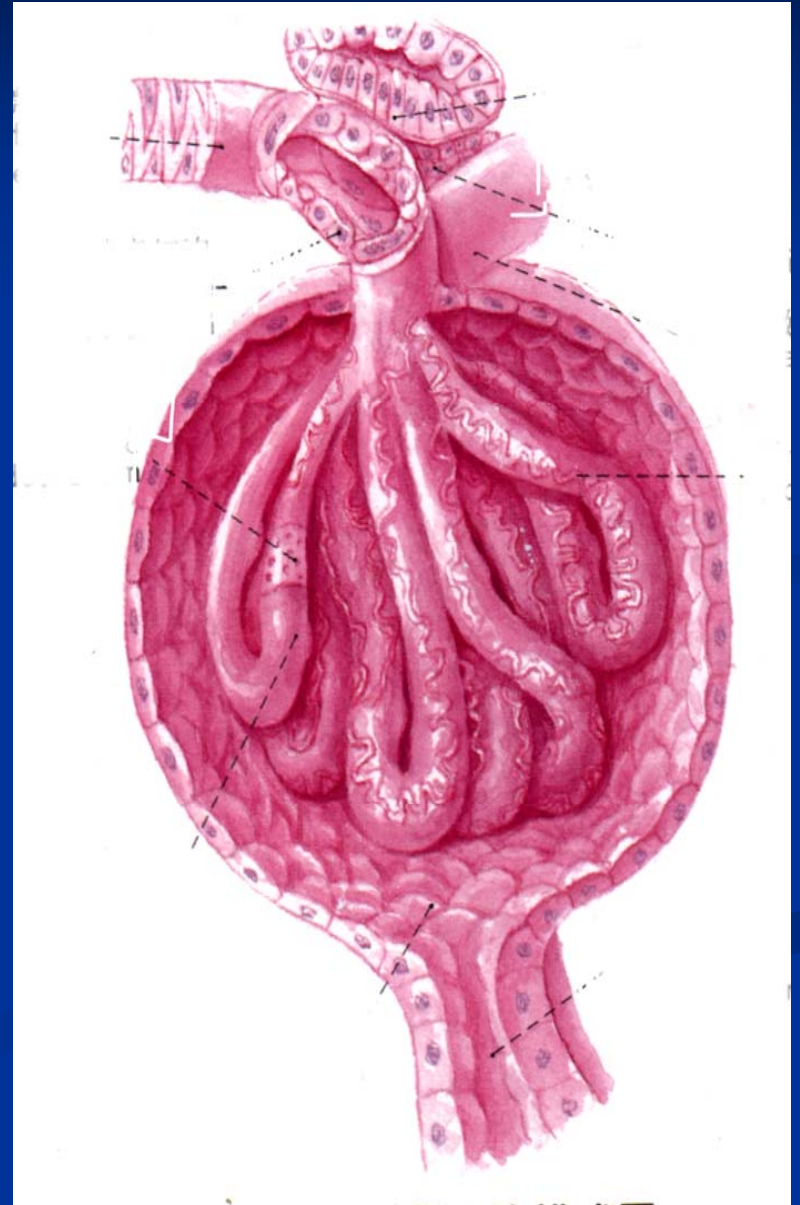


## (2) 肾小囊 (renal capsule)

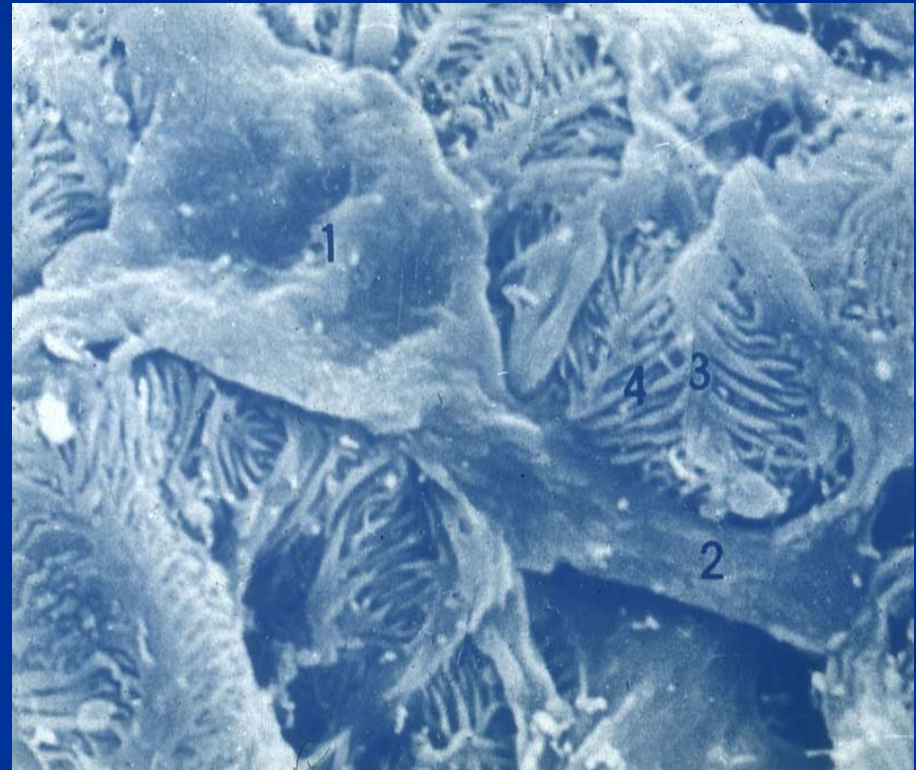
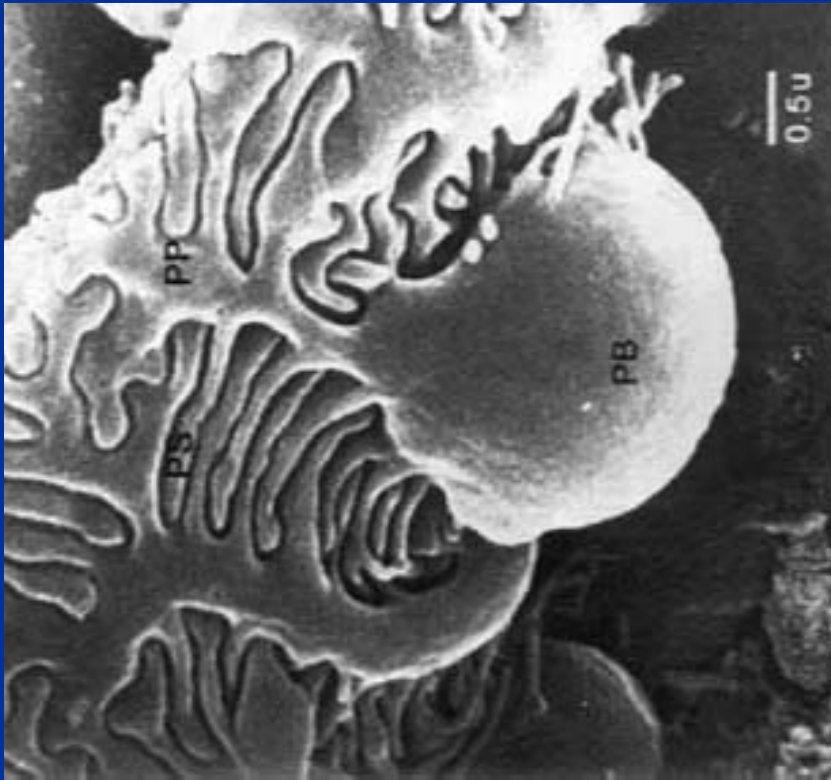
肾小囊分为壁层和脏层两层，  
两层之间有肾小囊腔。

壁层：由单层扁平上皮构成。

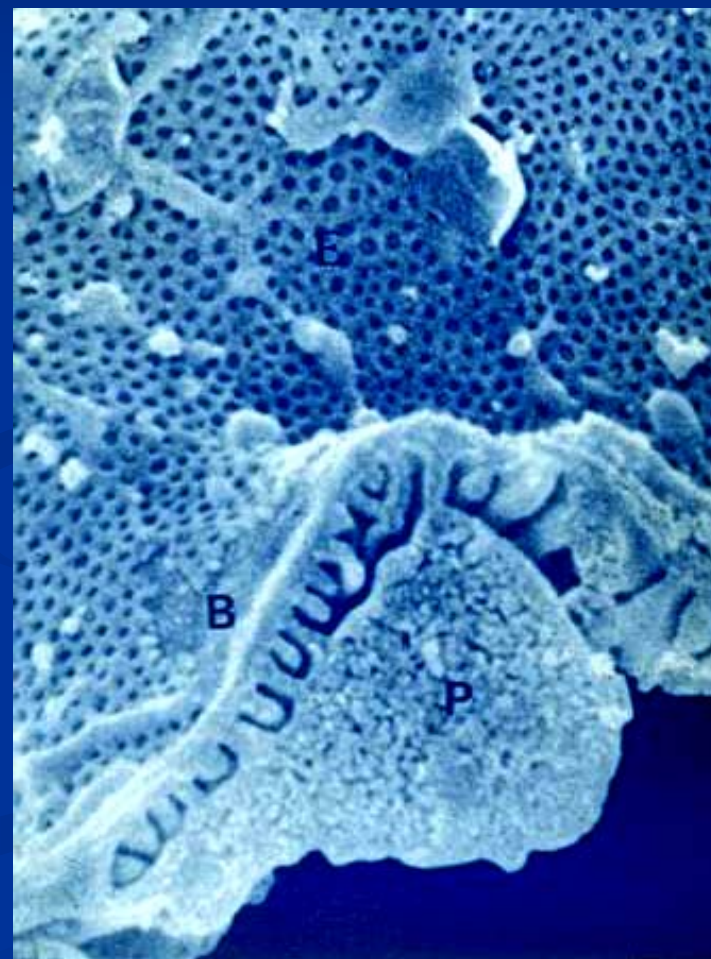
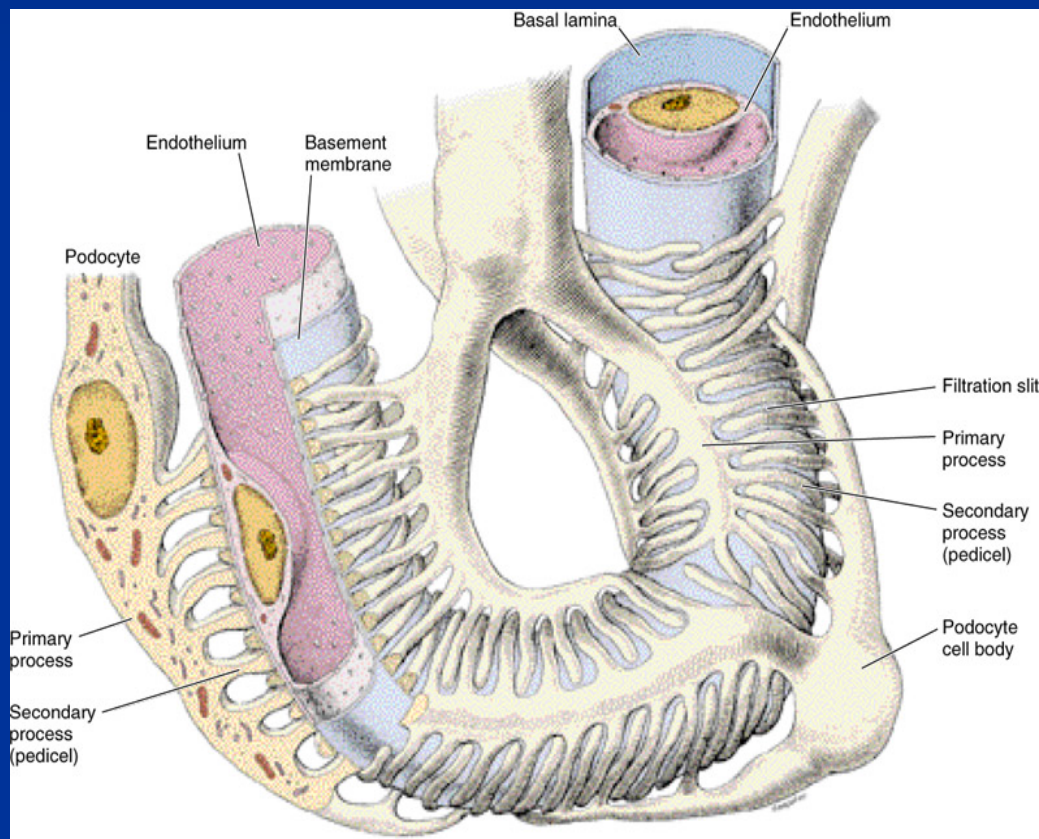
脏层：由足细胞构成。



足细胞：  
胞体较大，初级突起，次级突起

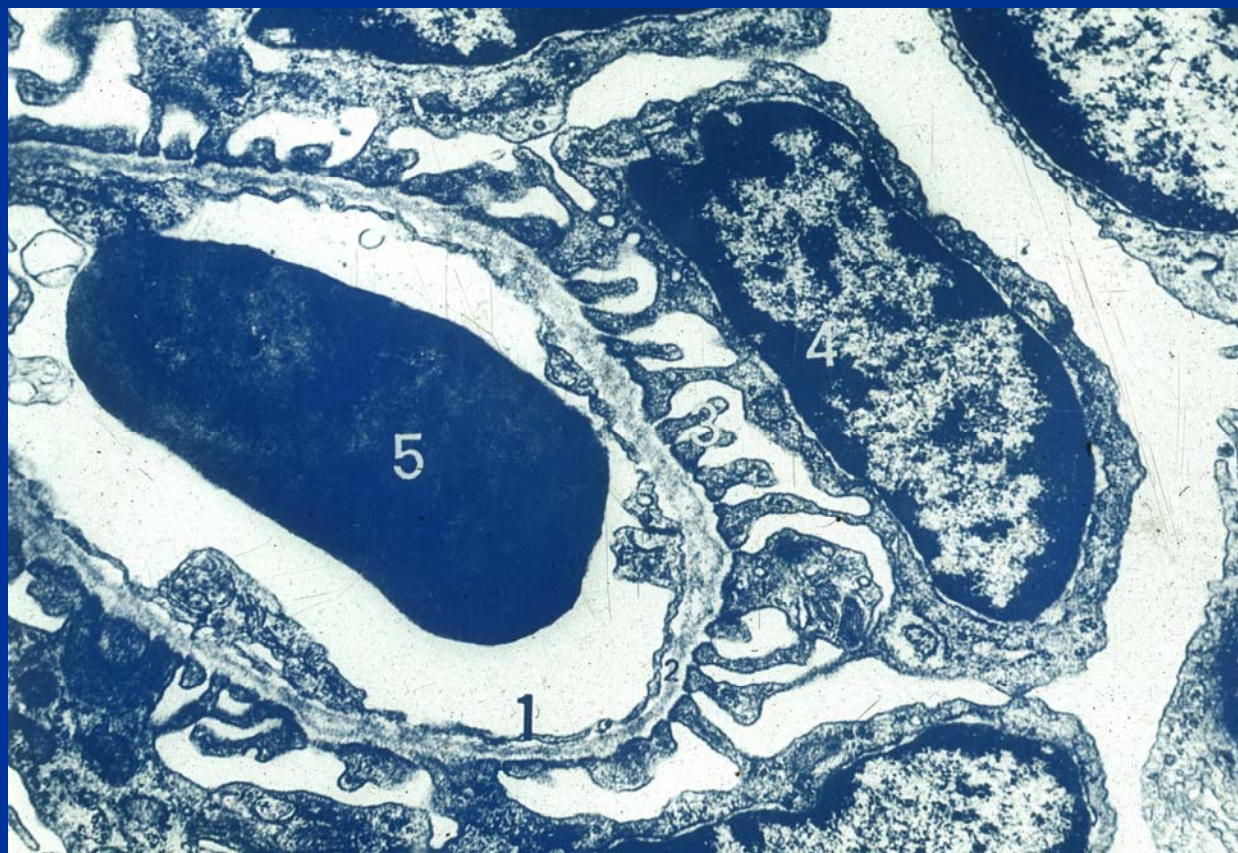


# 足细胞： 裂孔、裂孔膜



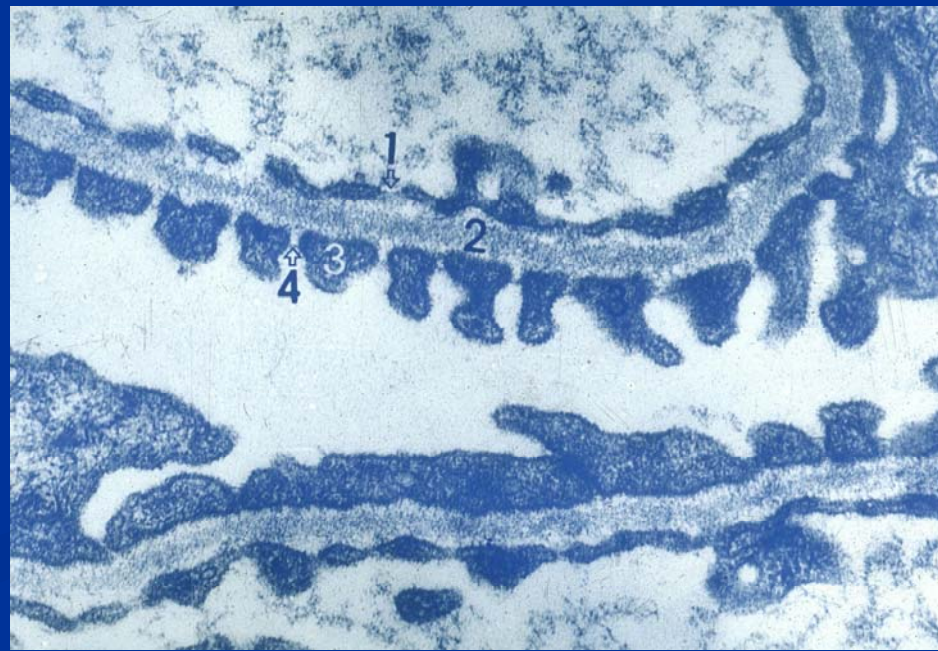
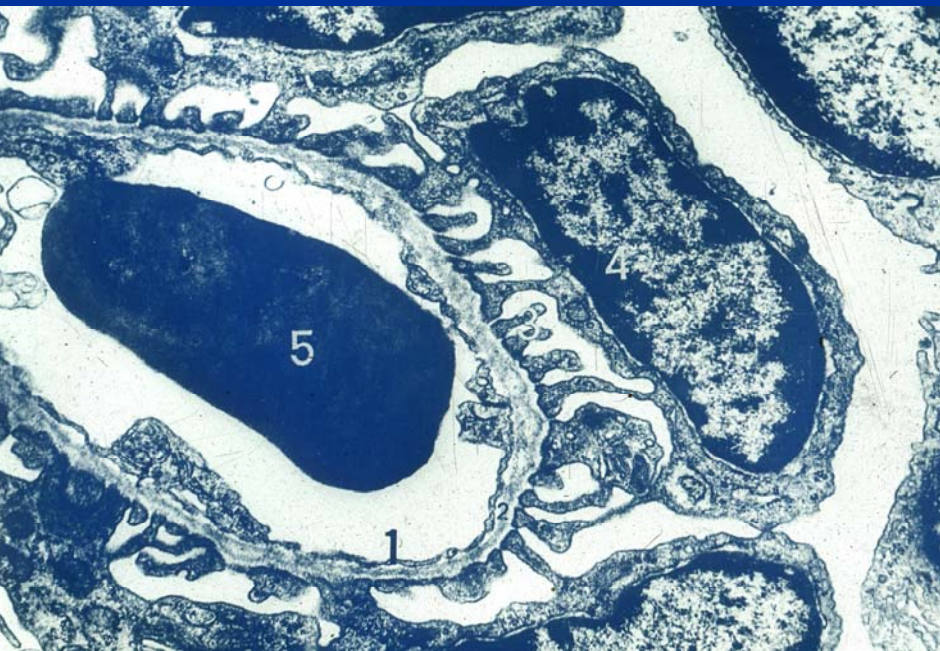
# 滤过膜 (filtration membrane) :

有孔毛细血管内皮, 基膜, 裂孔膜



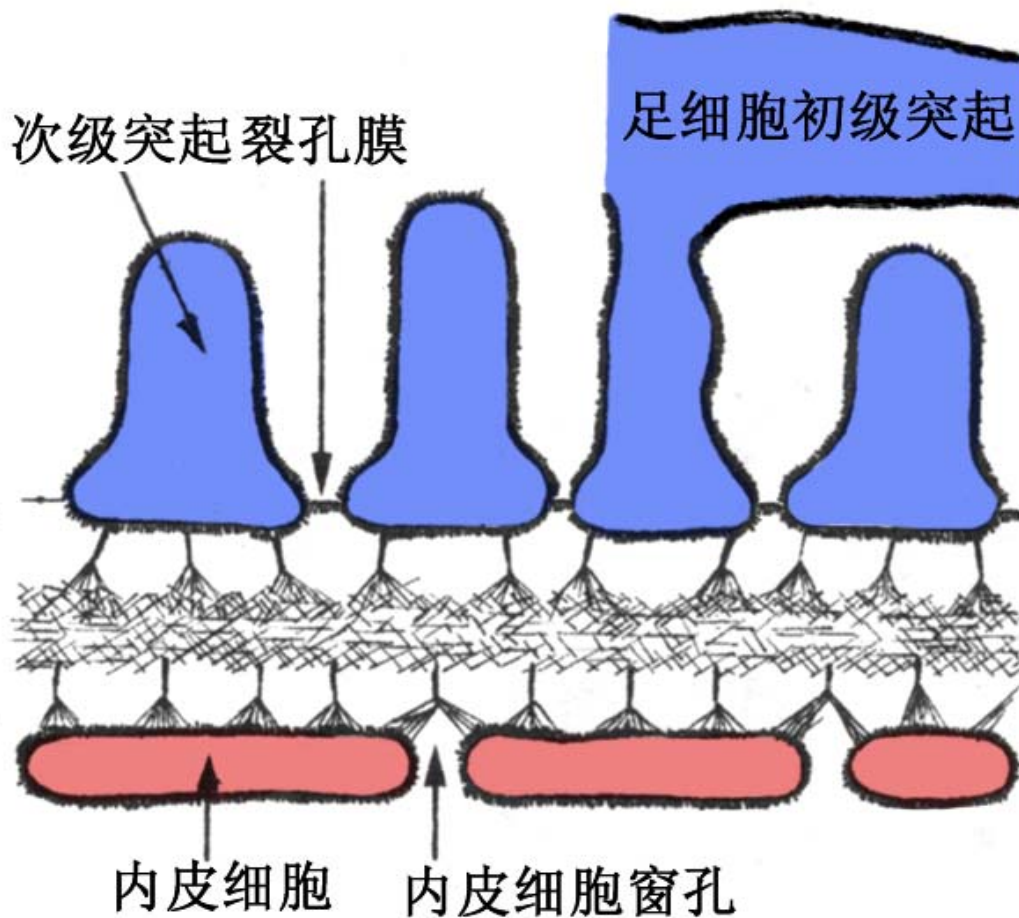
# 滤过膜

由有孔内皮、基膜和裂孔膜组成。  
滤过膜受损，出现蛋白尿和血尿





# 滤过膜



外疏层  
致密层  
内疏层

基膜

内皮细胞

内皮细胞窗孔

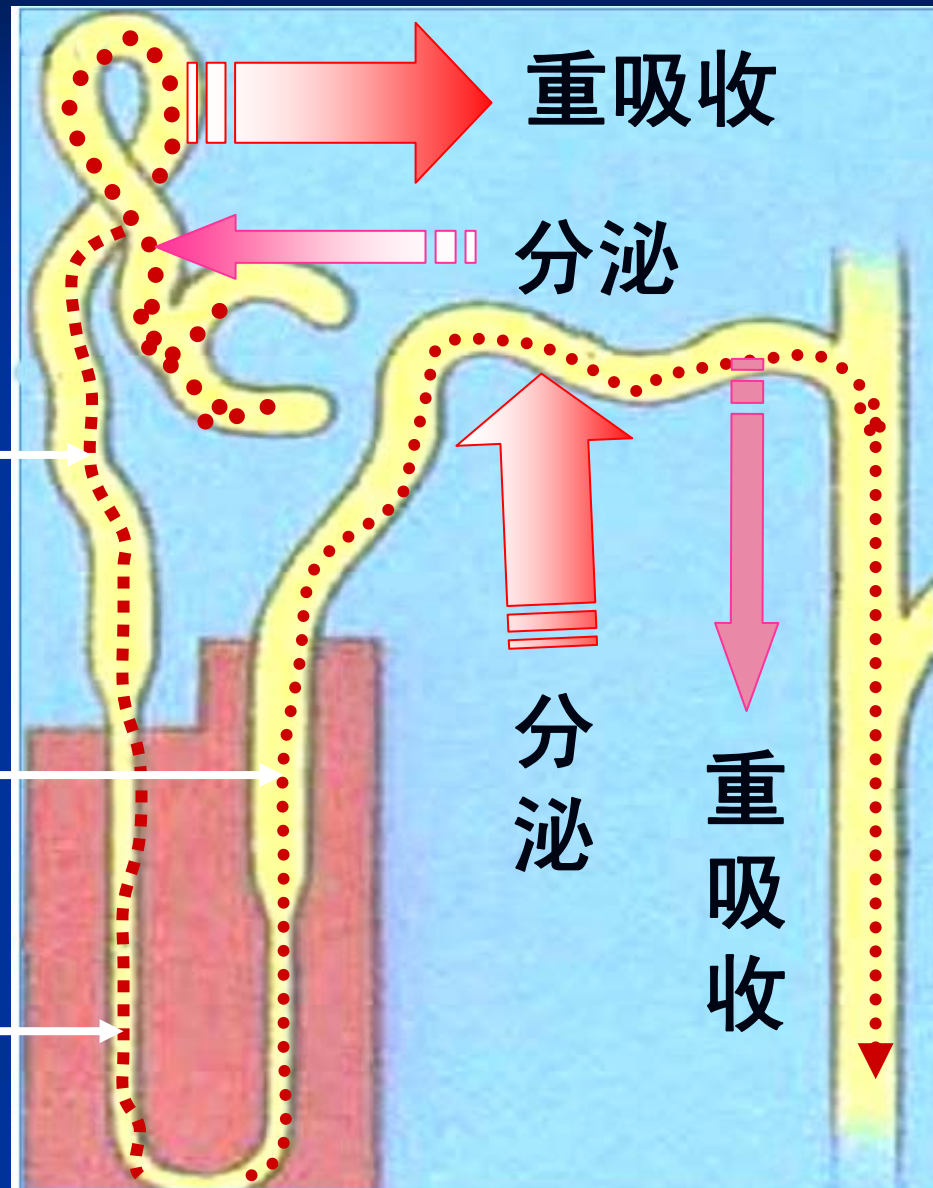
# 2. 肾小管 renal tubule

单层上皮性小管  
具重吸收和排泄功能。

近端小管

远端小管

细 段

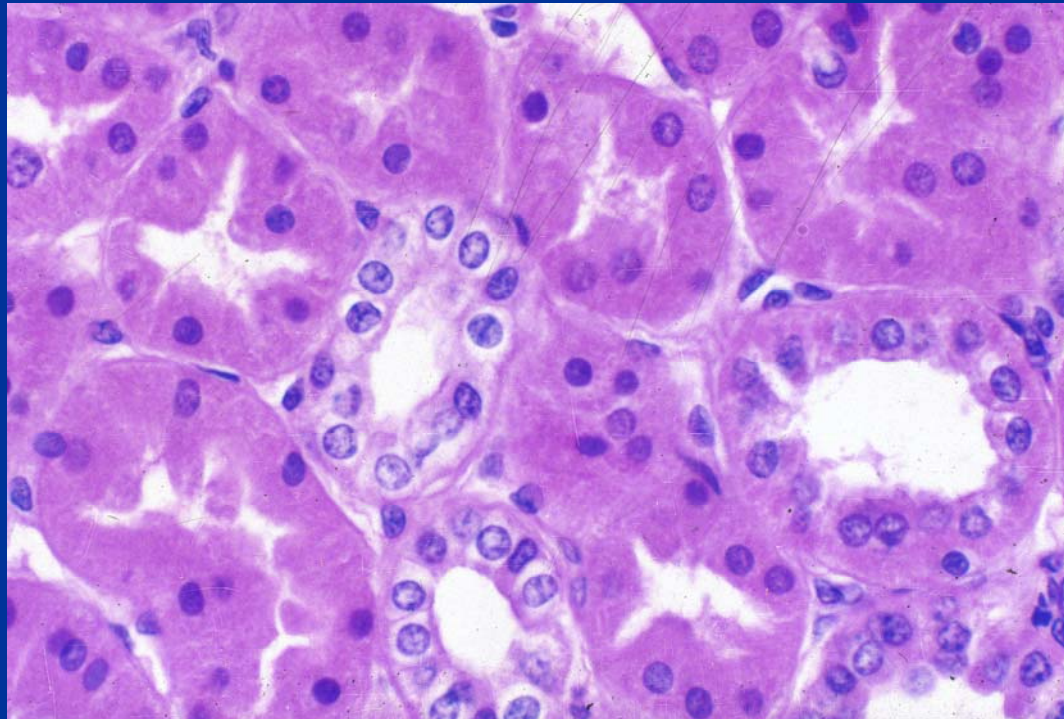


## (1) 近端小管:

近端小管曲部、近端小管直部

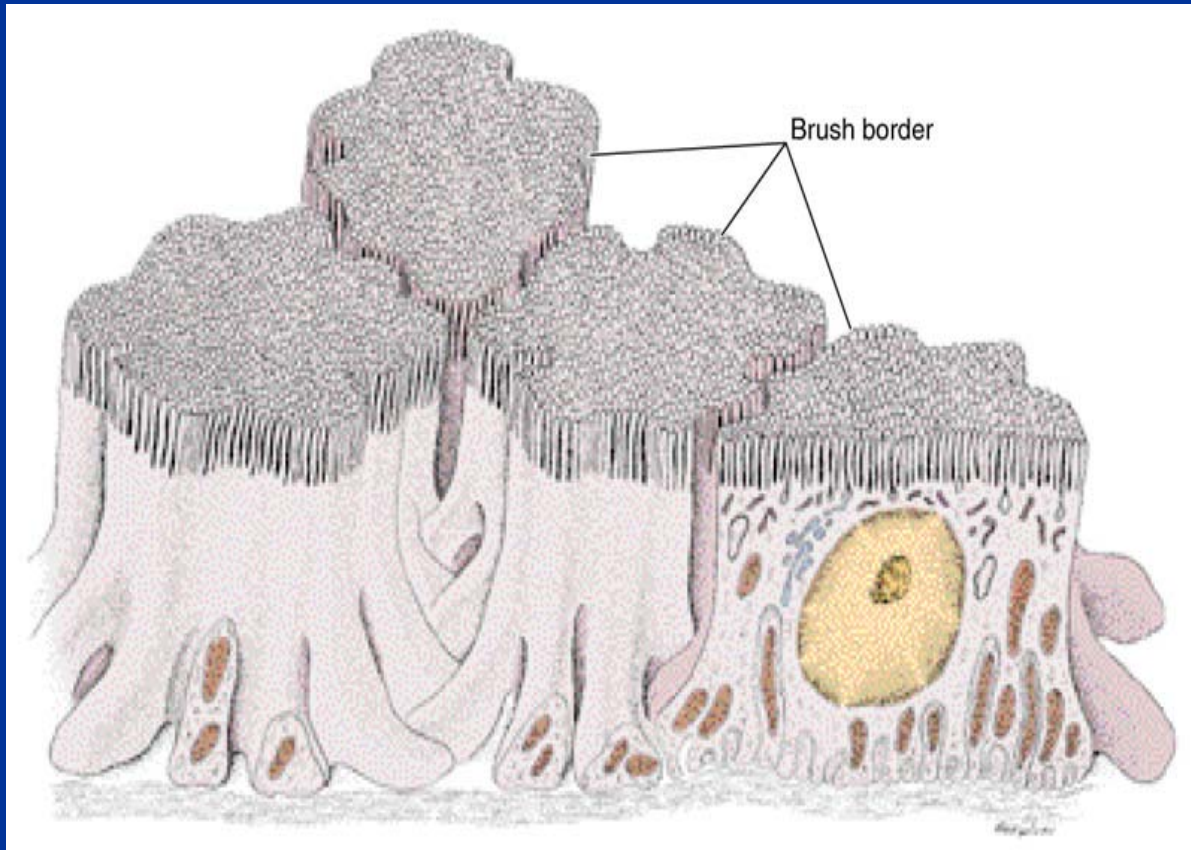
光镜: 由单层立方上皮或锥体形细胞围成

- (1) 细胞境界不清, 胞质嗜酸性;
- (2) 游离面有刷状缘;
- (3) 基底部有纵纹。



# 电镜:

- (1) 细胞游离面微绒毛发达
- (2) 细胞侧面有大量的侧突；有利物质转运
- (3) 细胞基底面有大量的质膜内褶。



# (1) 近端小管

## 重吸收:

全部葡萄糖

氨基酸

蛋白质

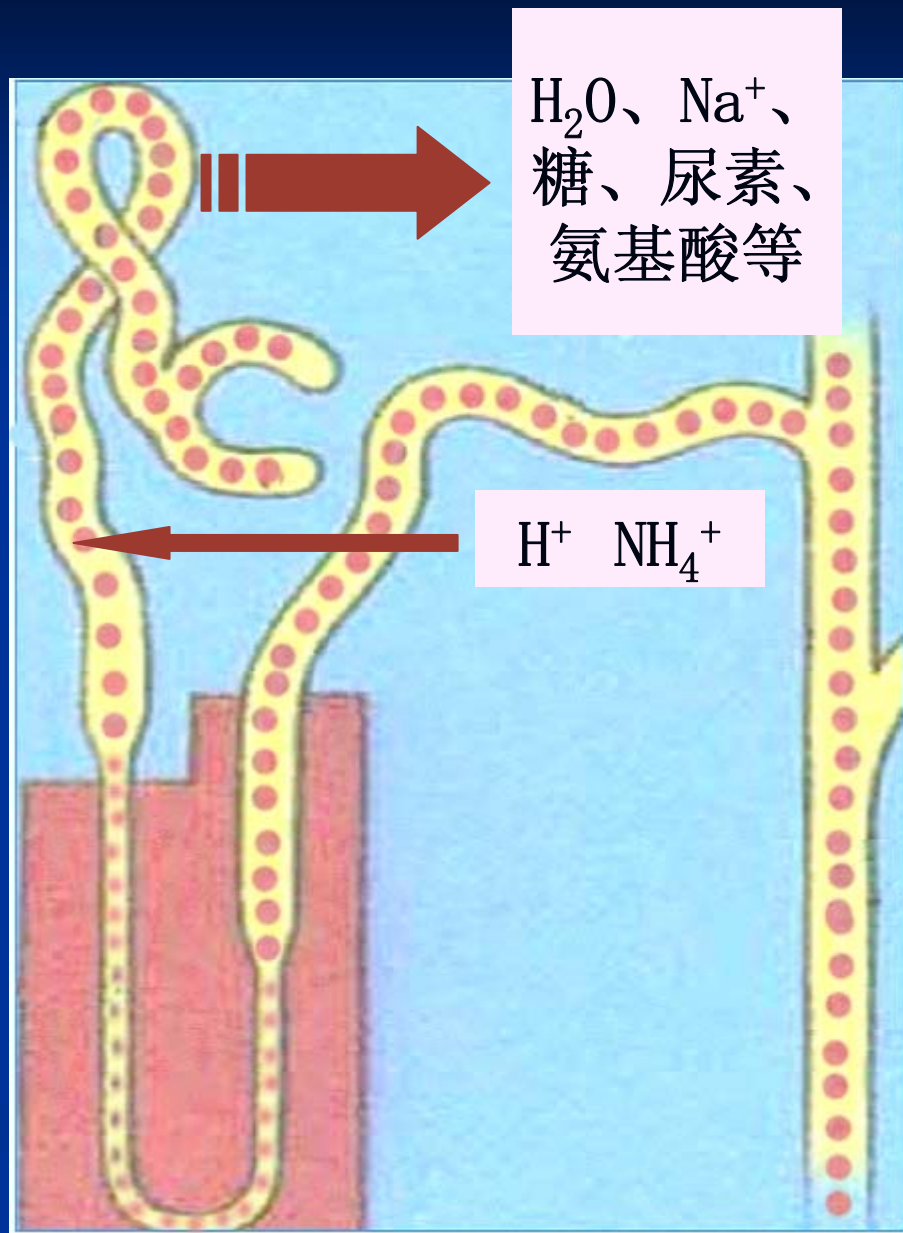
65%的钠离子

50%的尿素

85%的水分

## 分泌

$H^+$ 、 $NH_4^+$ 等

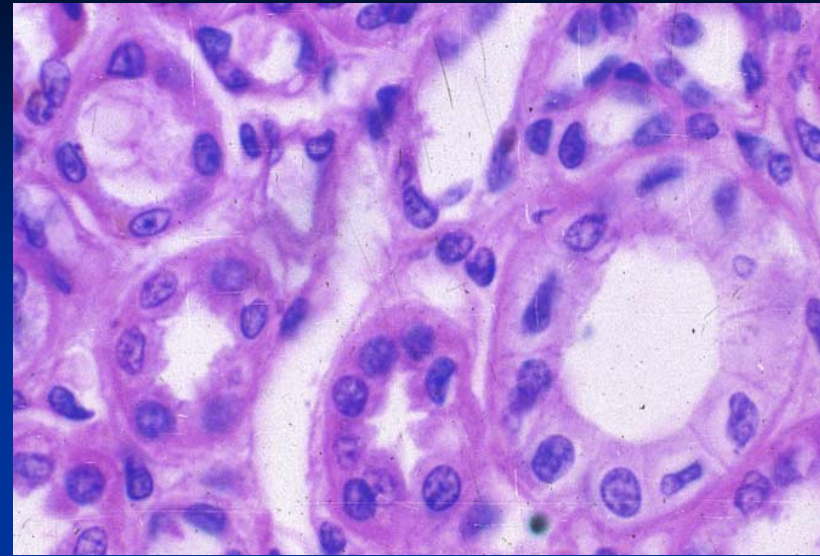


## (2) 细段

由单层扁平上皮围成。

光镜:

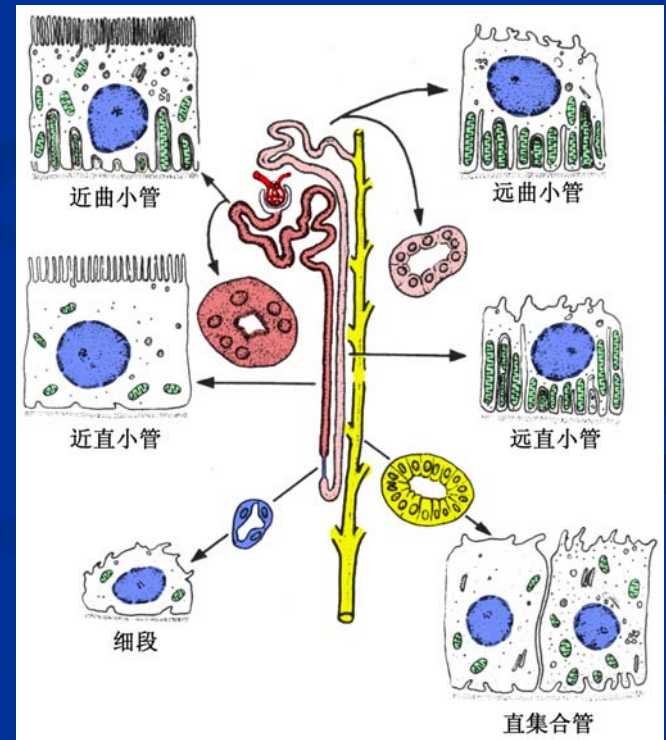
- (1) 细胞核卵圆形，突向管腔
- (2) 胞质着色较浅，呈嗜酸性；
- (3) 无刷状缘。



电镜:

- (1) 细胞游离面有少量短微绒毛，
- (2) 基底面质膜内褶。

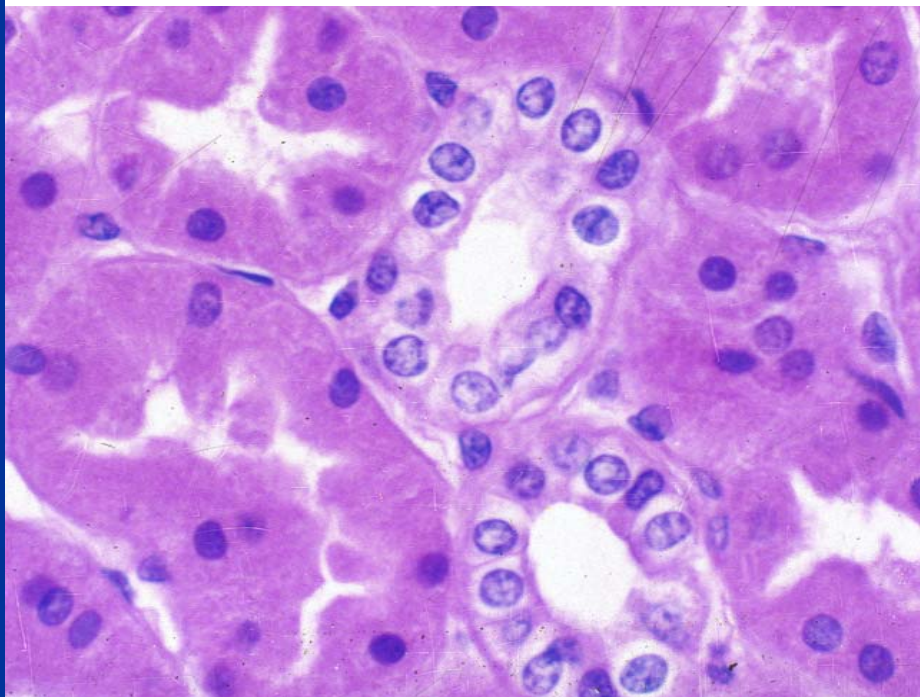
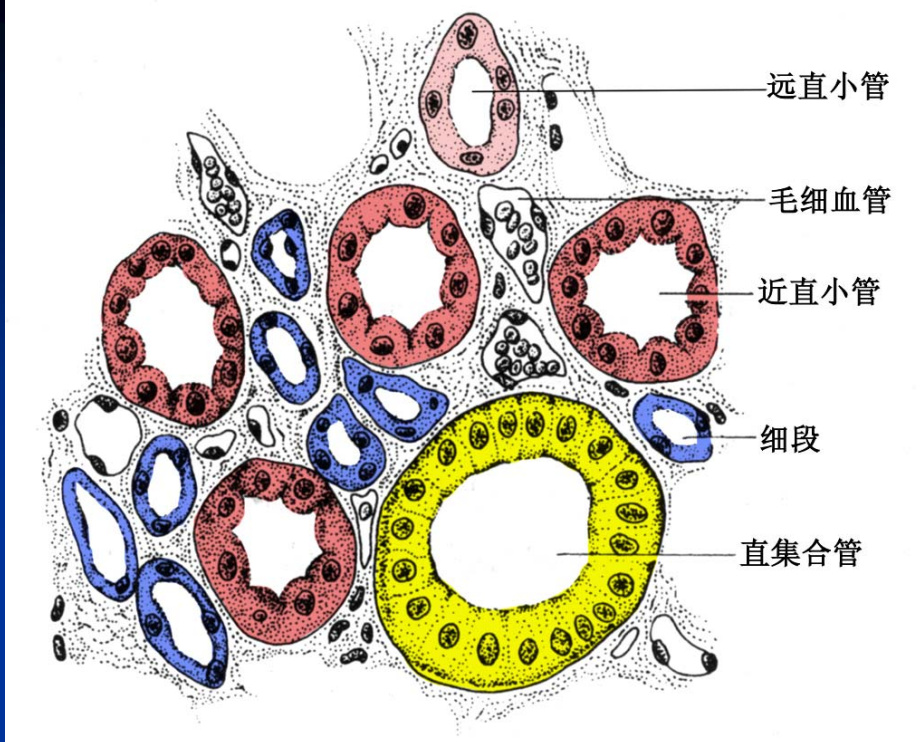
极薄的管壁有利于水和离子透过



# (3) 远端小管

光镜:

- (1) 上皮为立方形。
- (2) 管腔表面无刷状缘。
- (3) 胞质弱嗜酸性；
- (4) 基底部有纵纹。

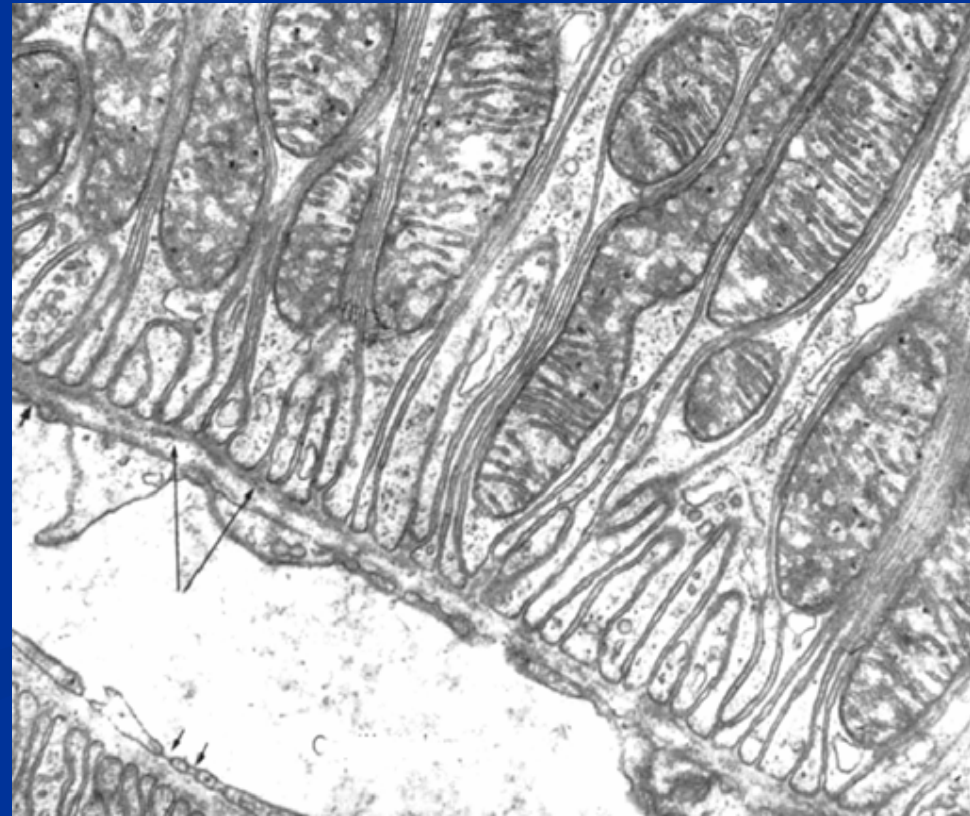
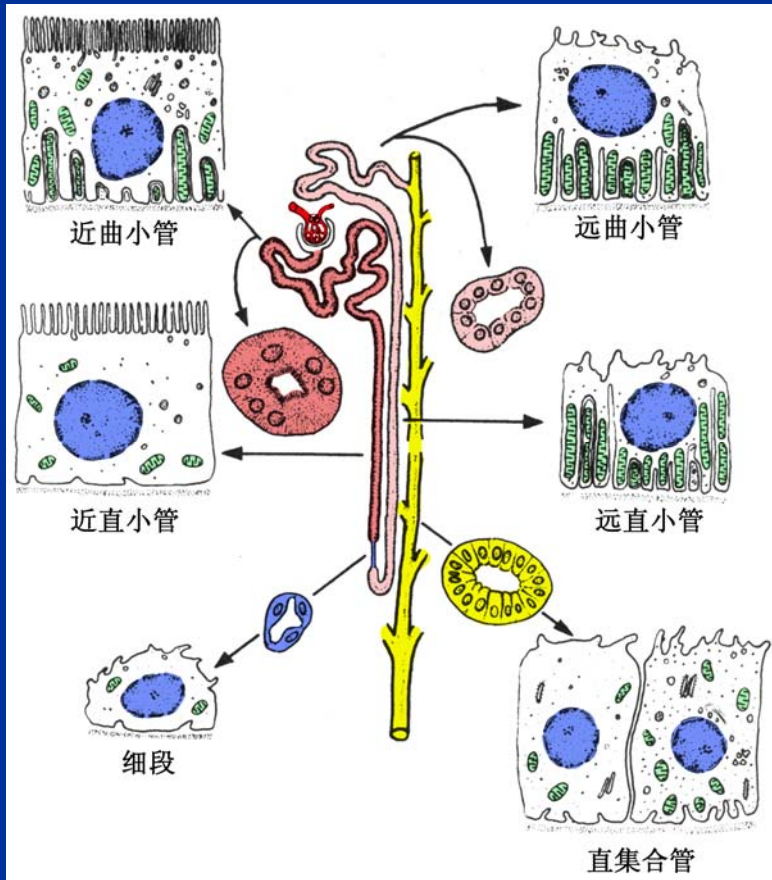


电镜:

(1) 游离面有少量的微绒毛。

(2) 基底部的质膜内褶较发达。

质膜内褶上有钠泵，主动泵出钠离子，对水不通透





### (3) 远端小管

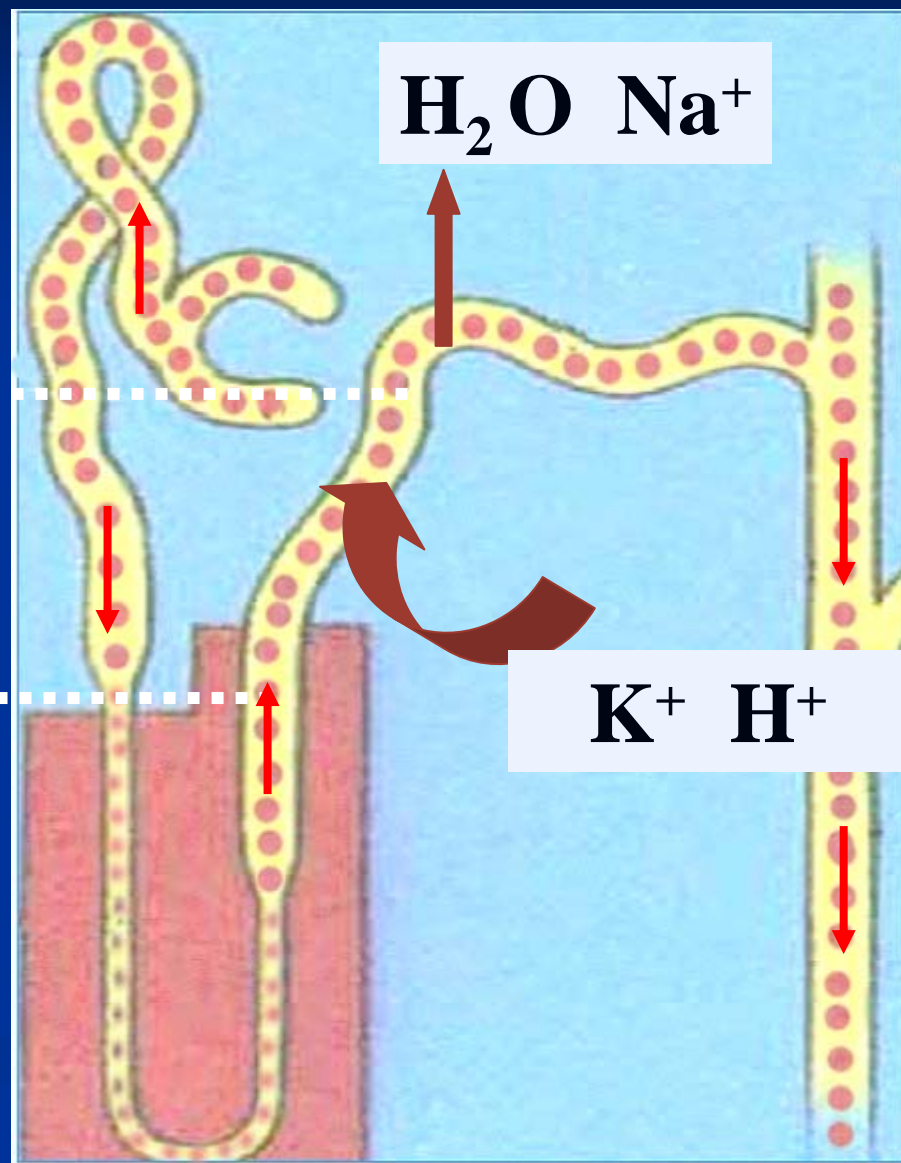
远曲小管

远直小管

功能

1. 分泌  $K^+$ 、 $H^+$
2. 重吸收水、 $Na^+$

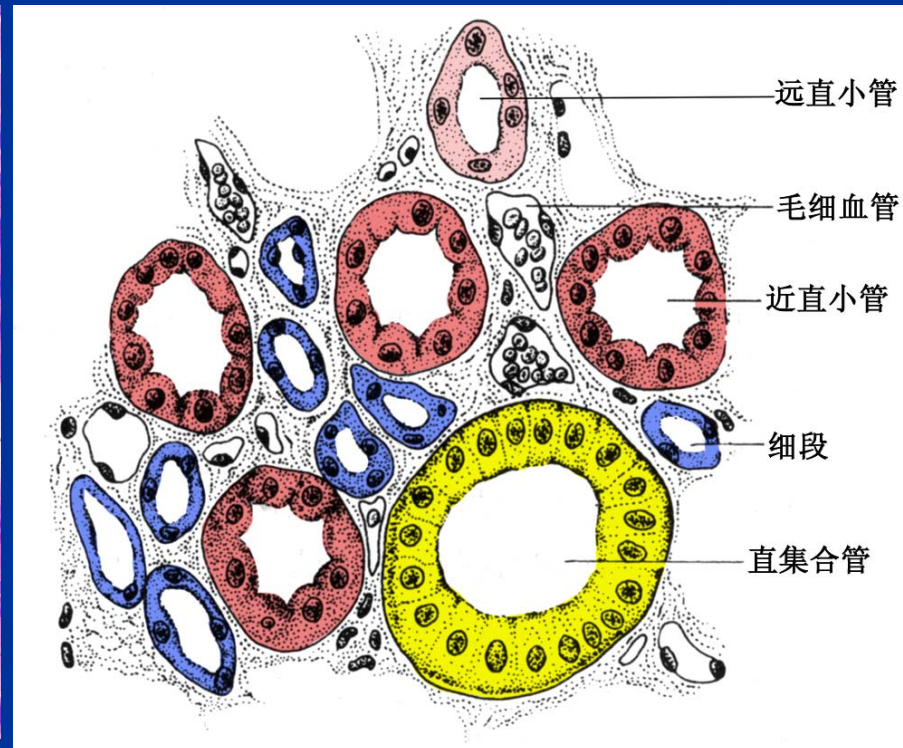
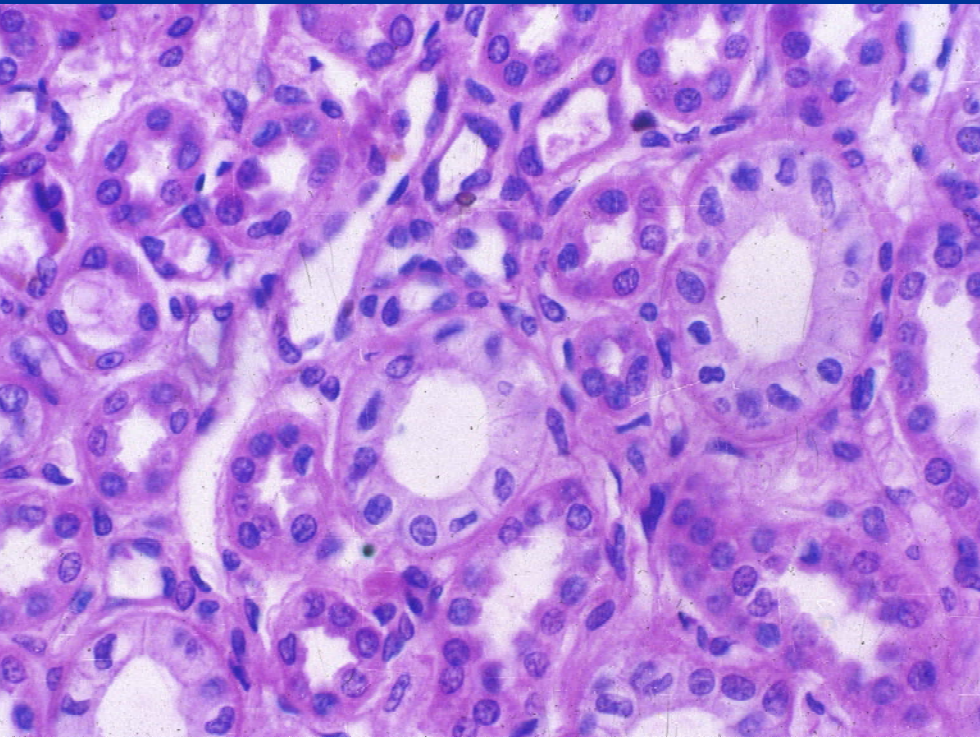
受肾上腺醛固酮和垂体抗利尿素调节



## (二) 集合管:

弓形集合管、直集合管、乳头管

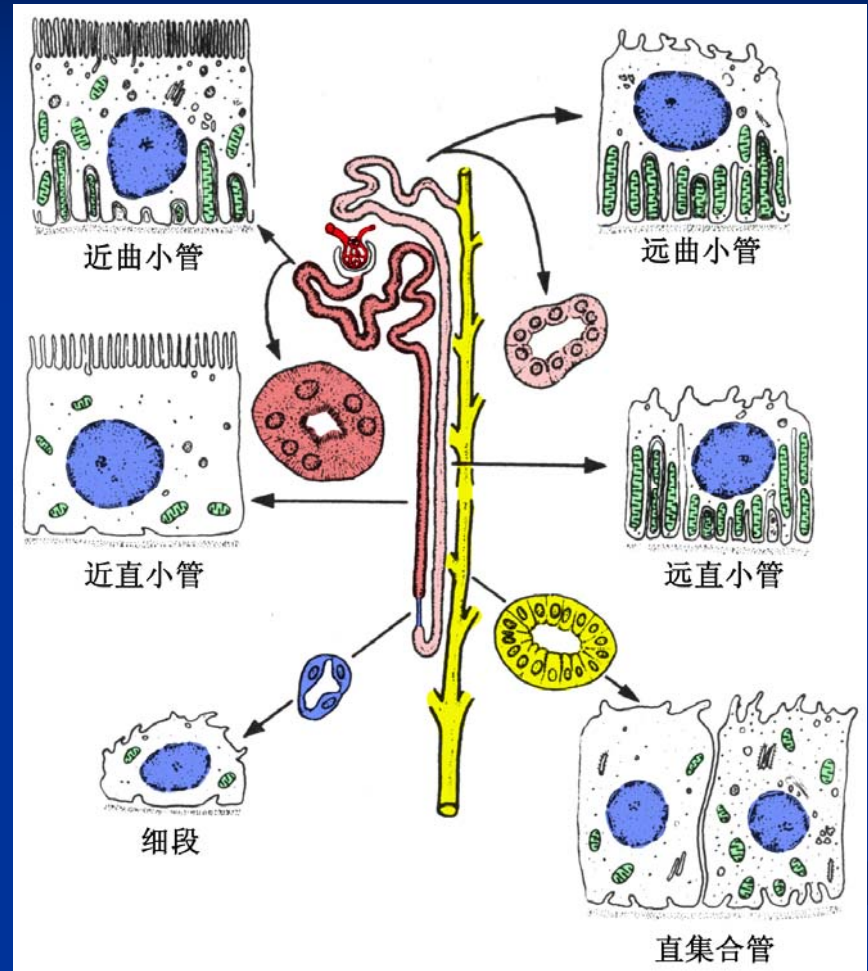
- (1) 上皮为立方形，细胞界限清楚。
- (2) 胞核圆形，染色较深。
- (3) 胞质色淡而明亮。



## 电镜结构:

游离面有微绒毛，  
有少量侧突和质膜内褶。  
乳头管：  
细胞为高柱状，界限清楚，  
排列整齐，胞质浅淡，  
核椭圆，位于细胞中央。

## 重吸收水分



# (三) 球旁复合体

## 1、近血管球细胞:

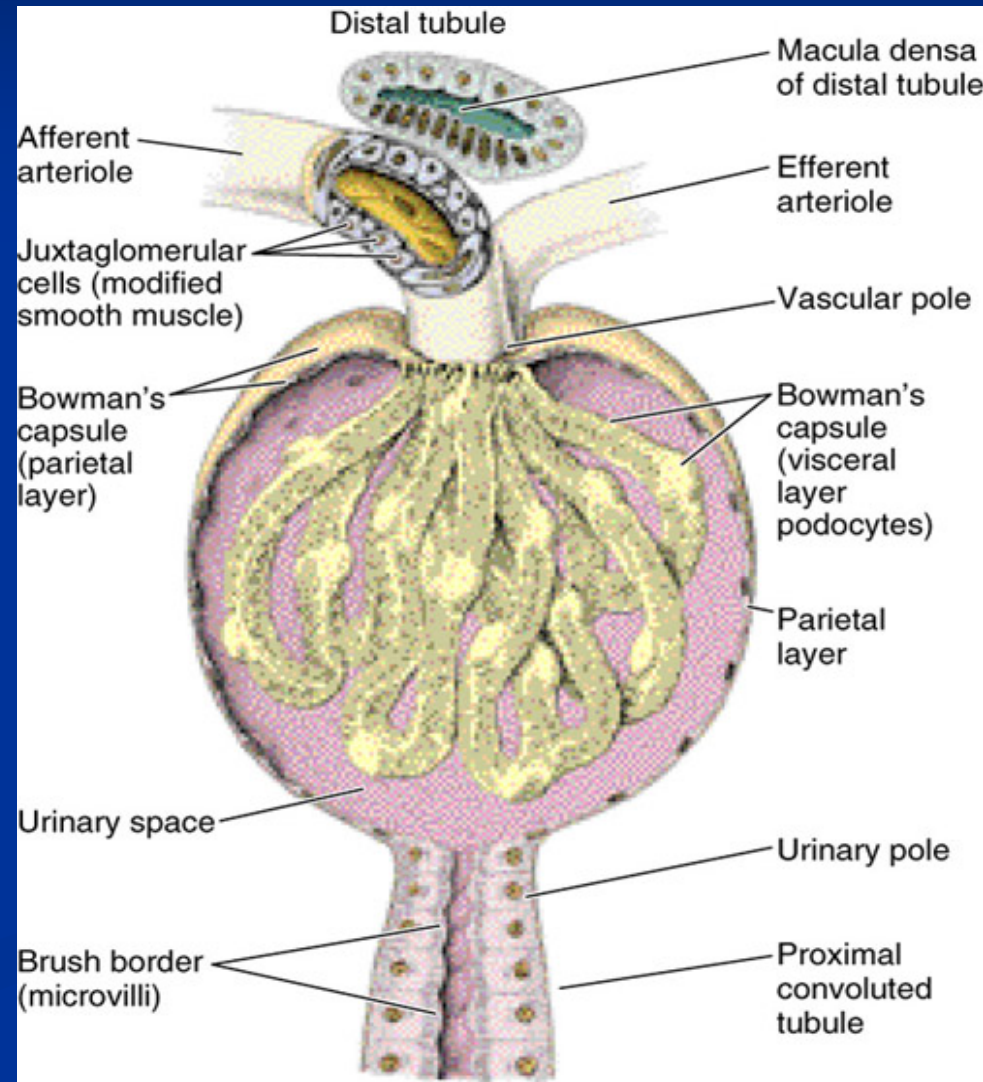
入球微动脉靠近血管处的管壁平滑肌细胞演变为上皮样细胞。

蛋白质分泌细胞的特点  
分泌颗粒中有肾素。

功能:

分泌肾素。

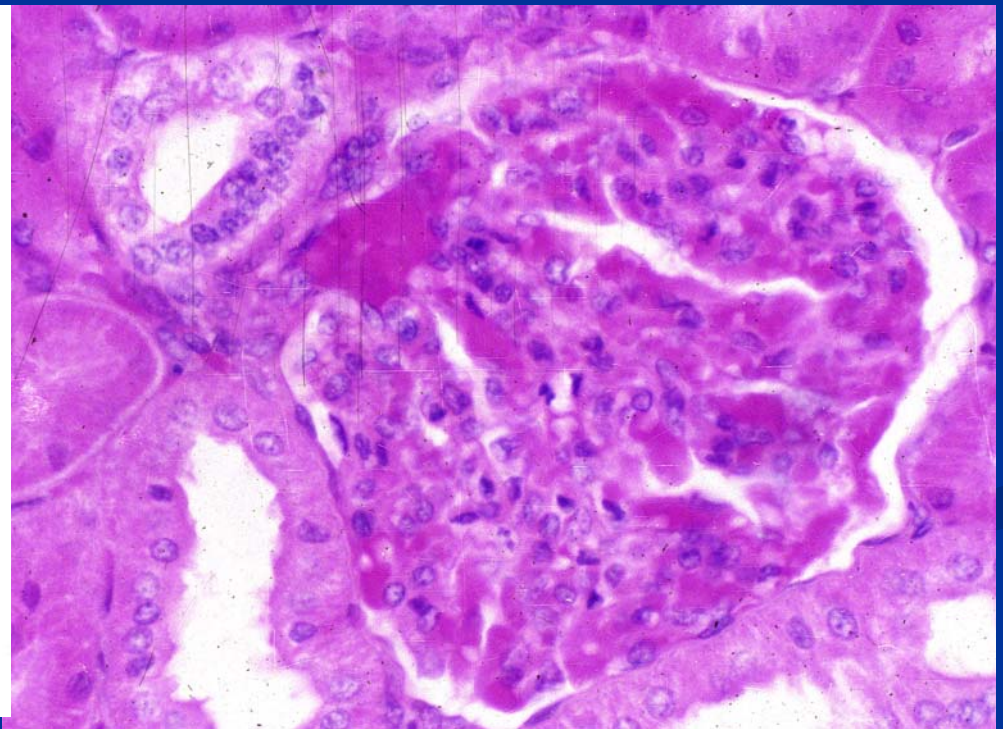
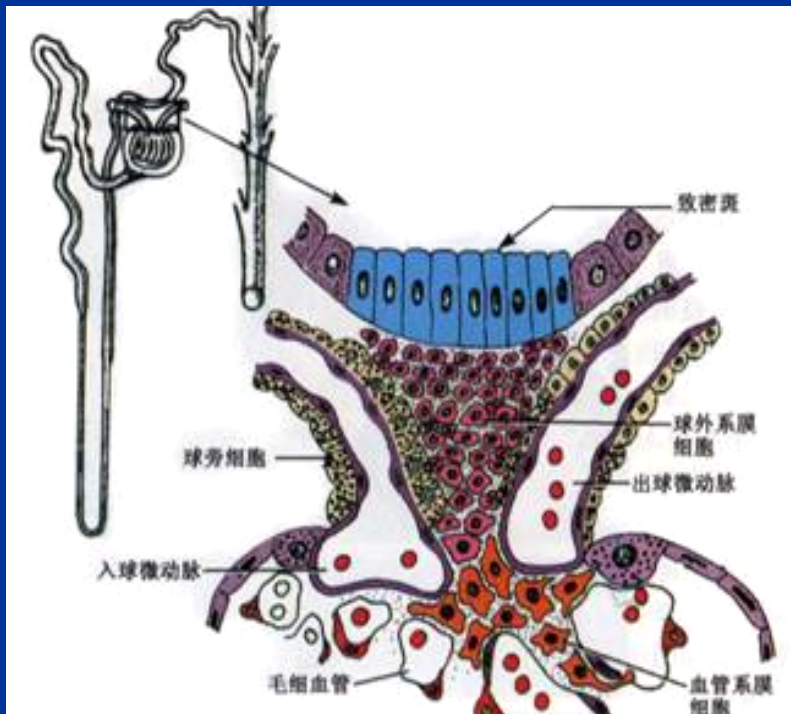
分泌红细胞生成素。



## 2、致密斑

远端小管直部靠近肾小体侧的上皮细胞增高，变窄。

感受远端小管内钠离子浓度的变化

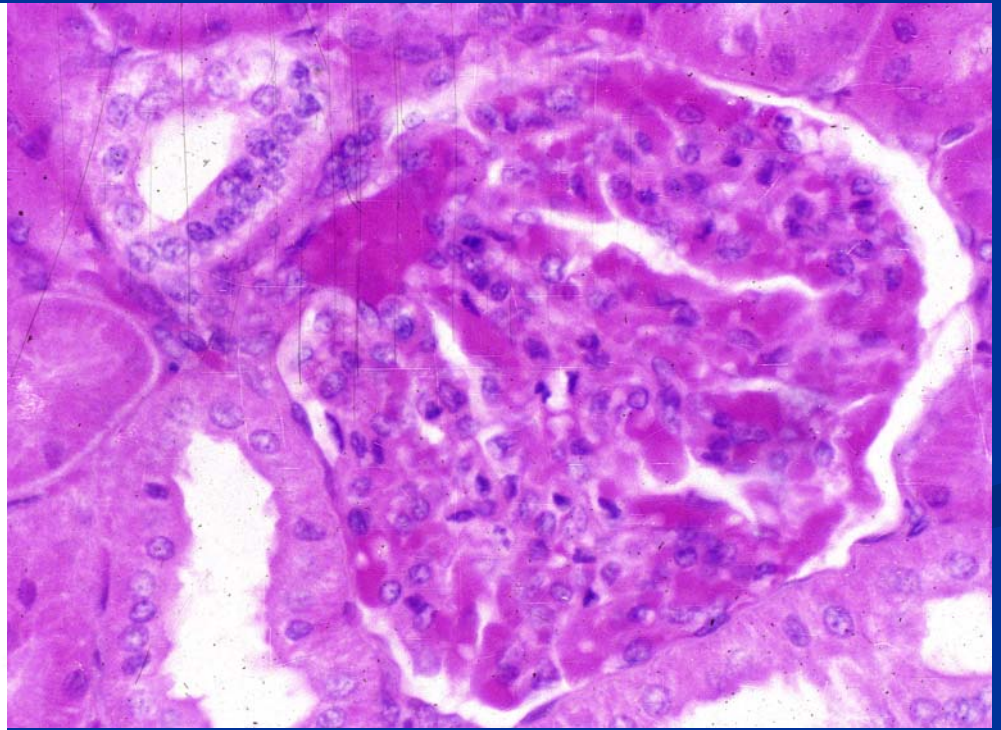
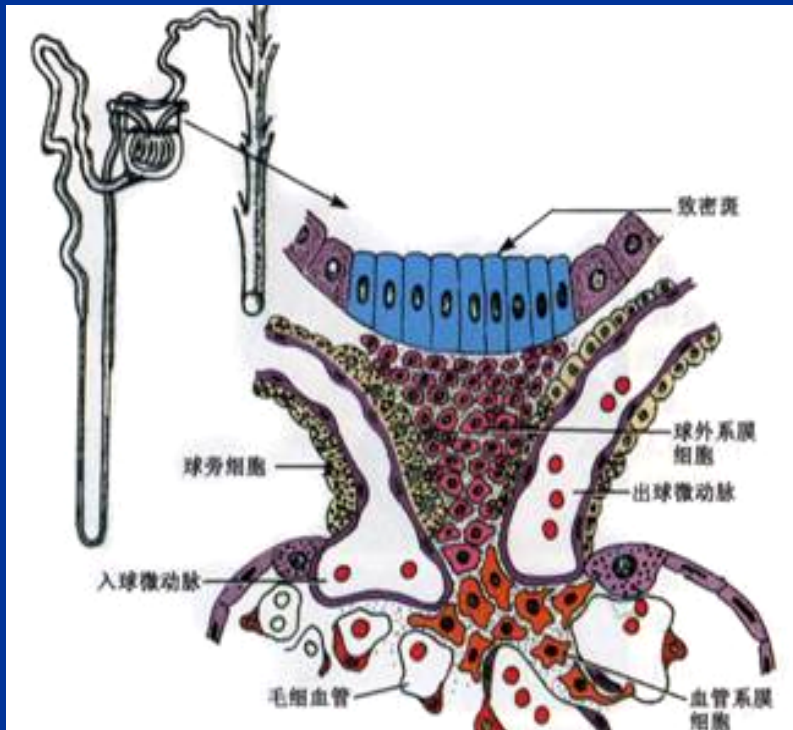


### 3、极垫细胞（球外系膜细胞）

在入、出球微动脉与致密斑之间三角区  
细胞较小，具有短小的突起，染色较浅。

### 4、极周细胞

在肾小囊壁层与脏层移行处，包着血管极



# 肾血管的特点

1. 肾动脉直接起于腹主动脉，血流量大，血流快。
2. 血管球的毛细血管两端皆连于动脉，利于过滤。
3. 流经肾的血液先通过血管球，胶体渗透压增高，利于水的重吸收。
4. 髓质的直小动脉和直小静脉形成袢状。

