

# 呼吸系统

(respiratory system)



周俊

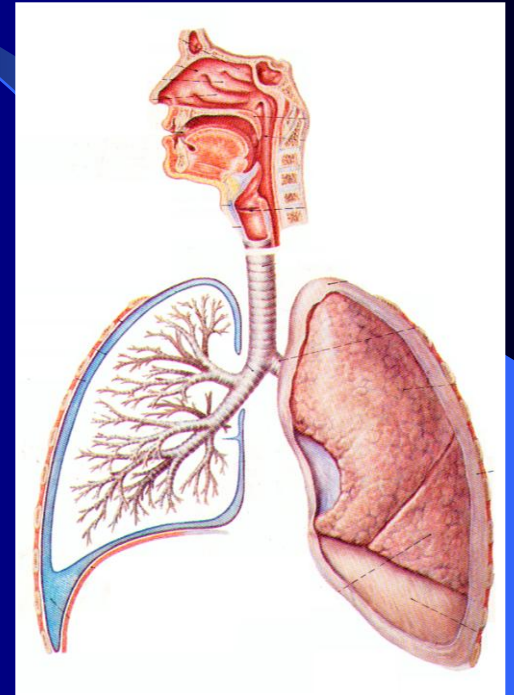
组胚课程组

生殖遗传和免疫实验室

浙江大学医学院

# 呼吸系统 (respiratory system)

1. 概述
2. 气管的结构特点
3. 肺的结构特点及功能



# 教学要求

- 掌握呼吸管道的结构特点，特别是**气管**的管壁结构特点。
- 熟悉肺的分部及各自的功能。
- 掌握**肺的导气部**的组成及其管壁变化规律。
- 掌握**肺的呼吸部**的组成及功能特点。
- 掌握**肺泡细胞**特点和**气血屏障**。

# 组成

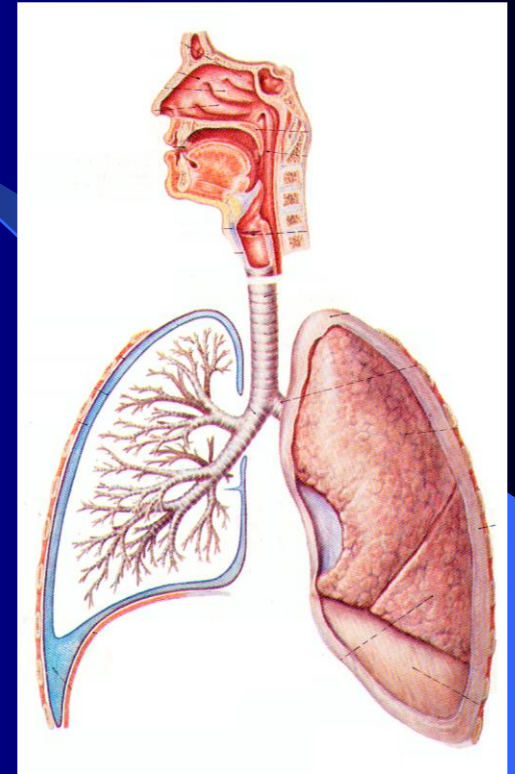
## • 呼吸道

(鼻、咽、喉、气管、支气管)

## • 肺

导气部：叶支气管→终末性细支气管

呼吸部：呼吸性细支气管→肺泡



- 功能:

- 1) 传导气体出入于肺脏，吸入 $O_2$ ，呼出 $CO_2$
- 2) 对吸入空气的净化、湿润及温暖

# 气管 (trachea)

支架：17-18个C形软骨环，相邻C.T相连。

软骨部 膜壁部

## • 粘膜

1、上皮：假复层纤毛柱状上皮

2、固有层：细密结缔组织

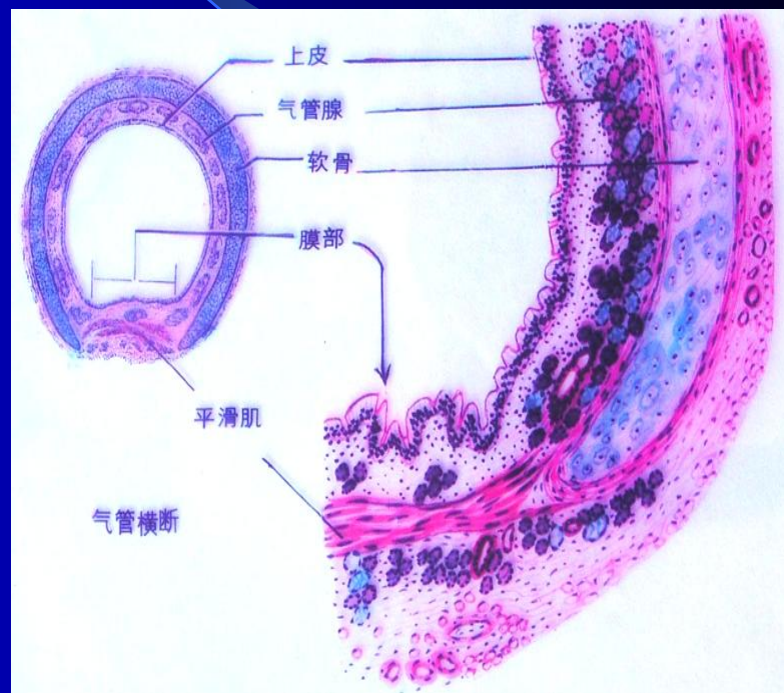
## • 粘膜下层：

疏松结缔组织，含混合腺

## • 外膜：

透明软骨+结缔组织

平滑肌+结缔组织



# 假复层纤毛柱状上皮 (EM)

- 纤毛柱状细胞 (ciliated cell)

纤毛摆动，清除细菌、异物

- 杯状细胞 (goblet cell)

分泌粘蛋白

- 基细胞 (basal cell)

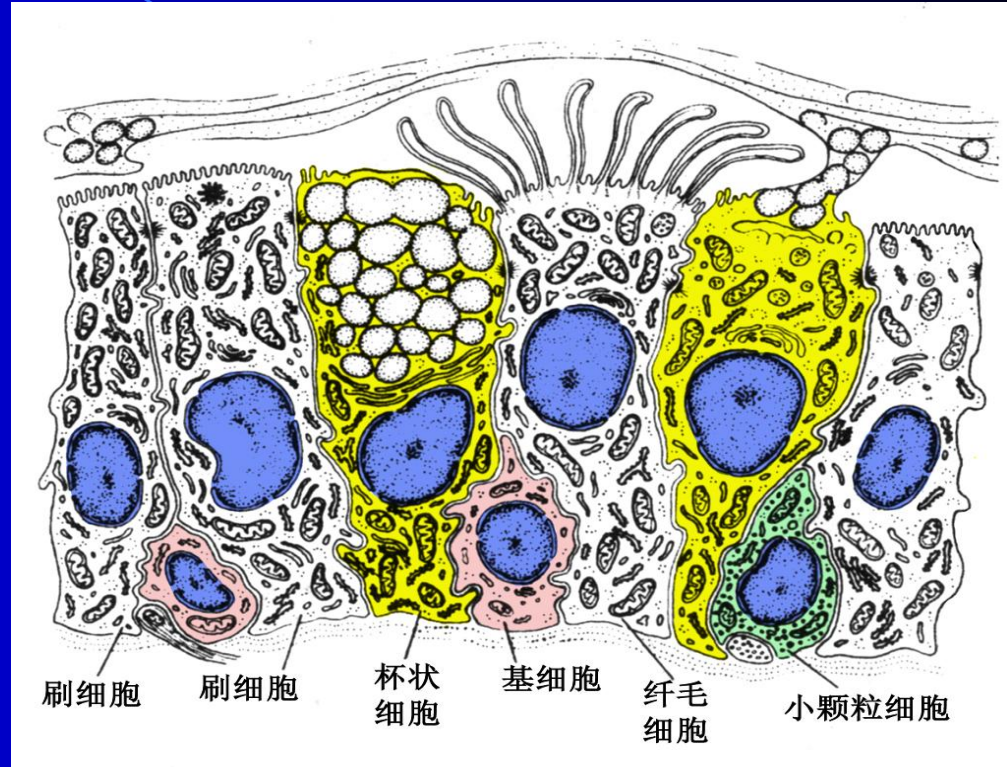
未分化细胞

- 刷细胞 (brush cell)

化学感受器，基部与传入神经纤维形成突触

- 小颗粒细胞 (small granule cell)

属APUD细胞，含多巴胺、5-羟色胺

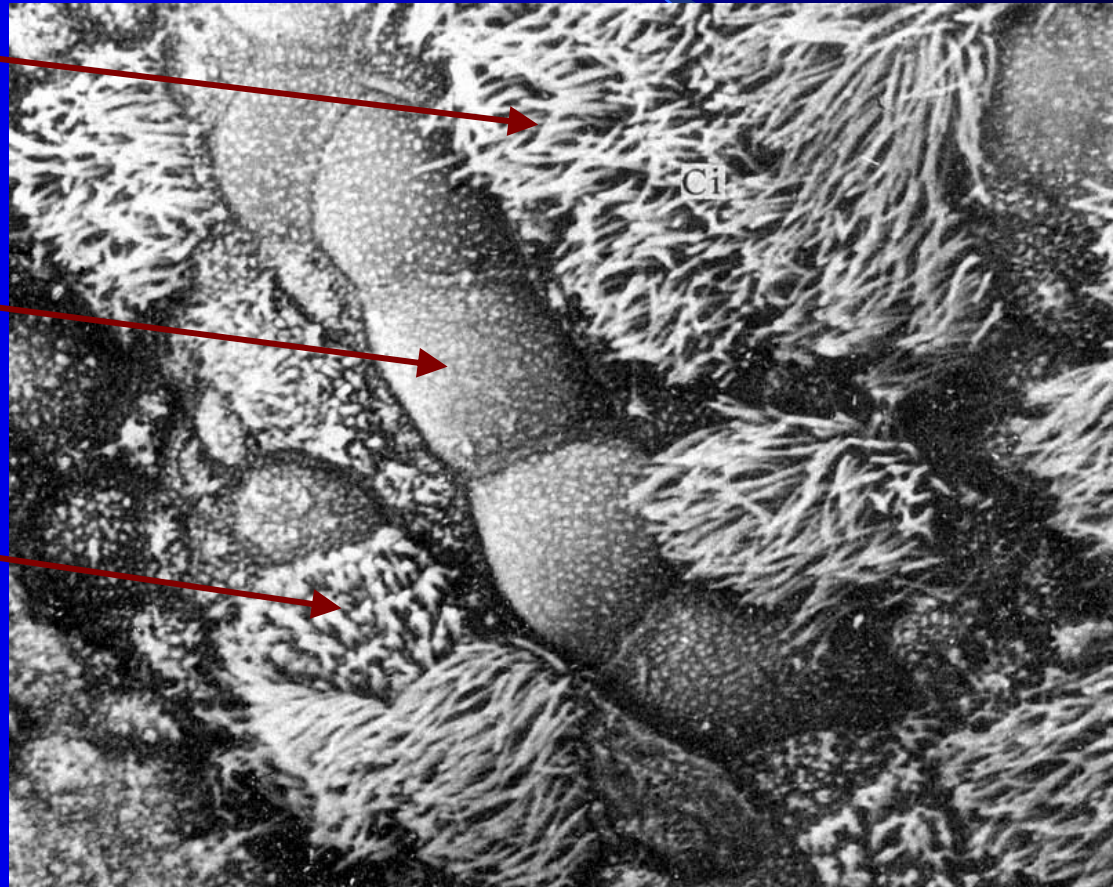


# 气管表面的纤毛

纤毛细胞

杯状细胞

刷细胞





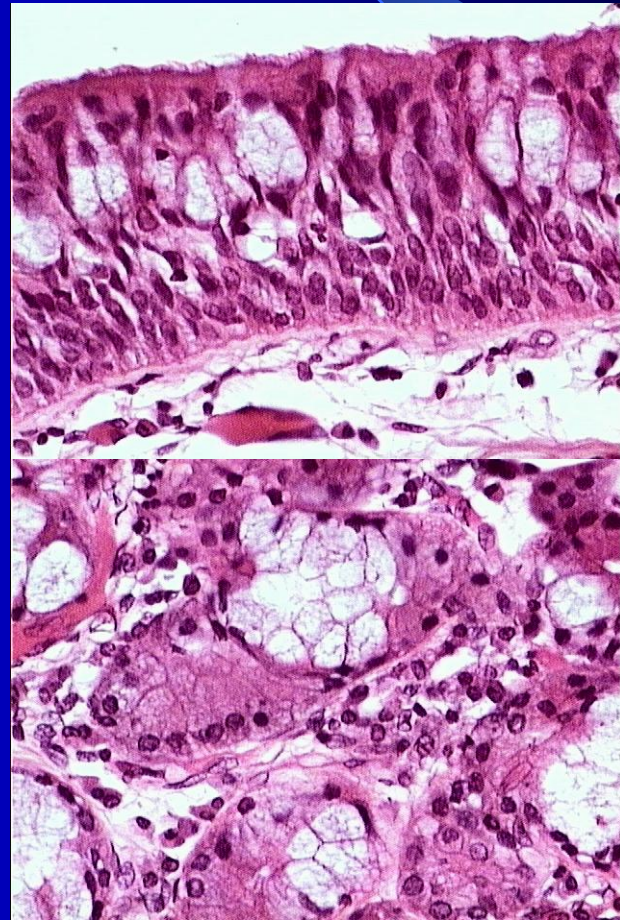
# 固有层:

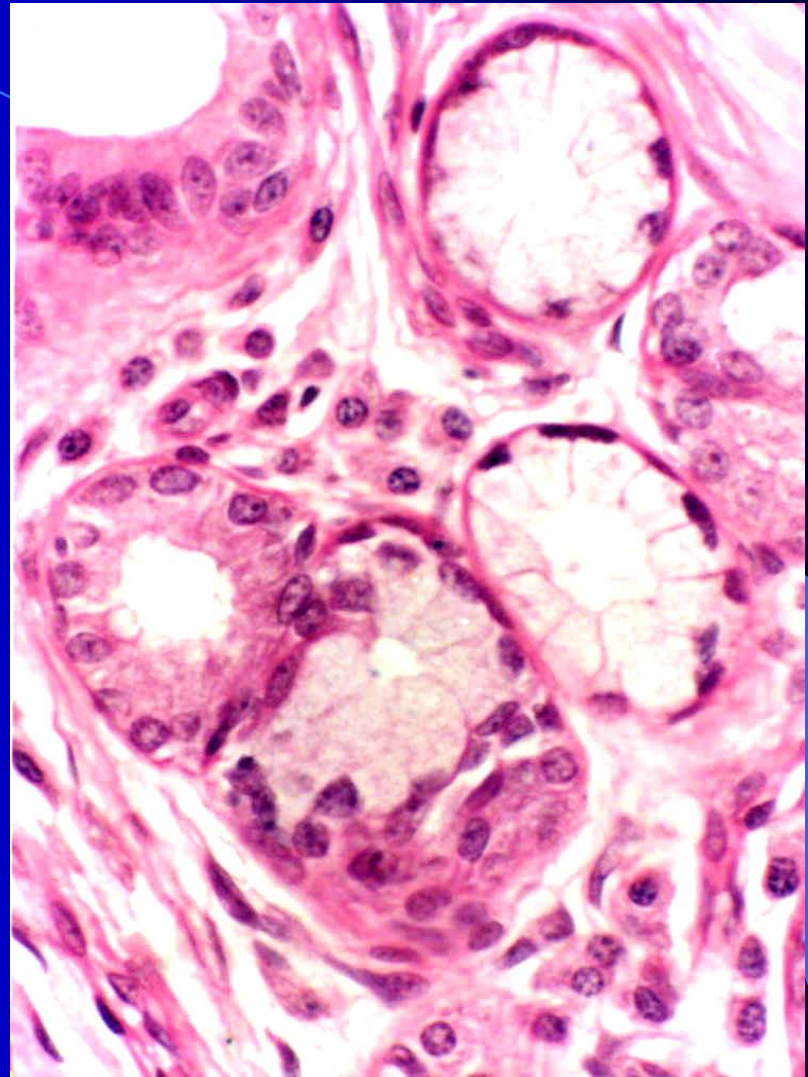
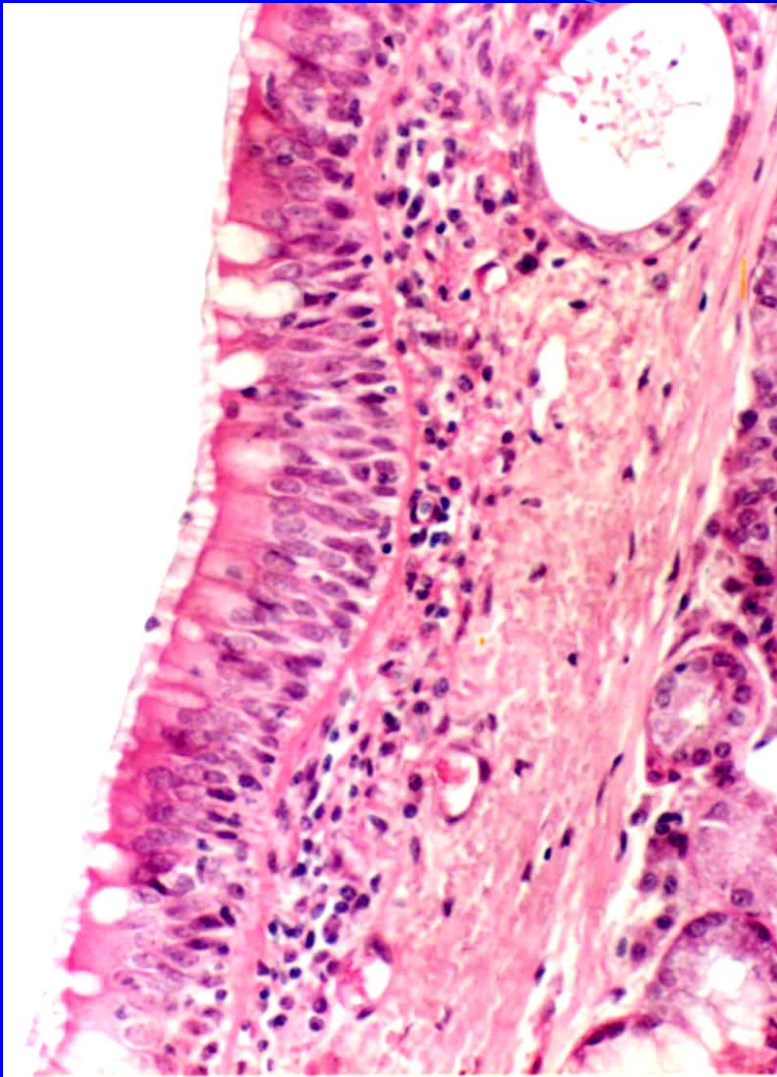
C.T 纵形弹性纤维 淋巴组织

浆细胞—IgA

上皮细胞产生的分泌片

} SIgA(局部免疫功能)





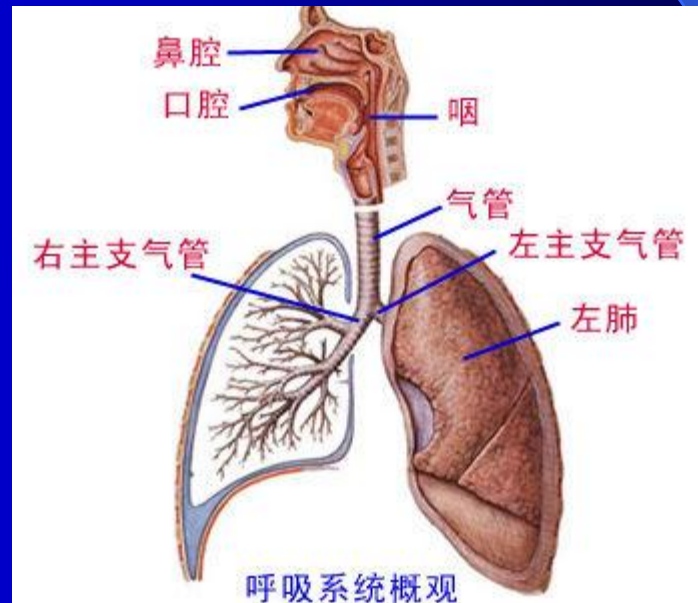
# 肺 (lung)

- 位于胸腔，左二、右三，表面胸膜脏层
- 肺门—血管、神经、淋巴管入肺之处→肺泡隔
- **实质**：支气管入肺后的各级分支及所连肺泡。

导气部：

呼吸部：

- 肺的血管
- 肺的其他功能

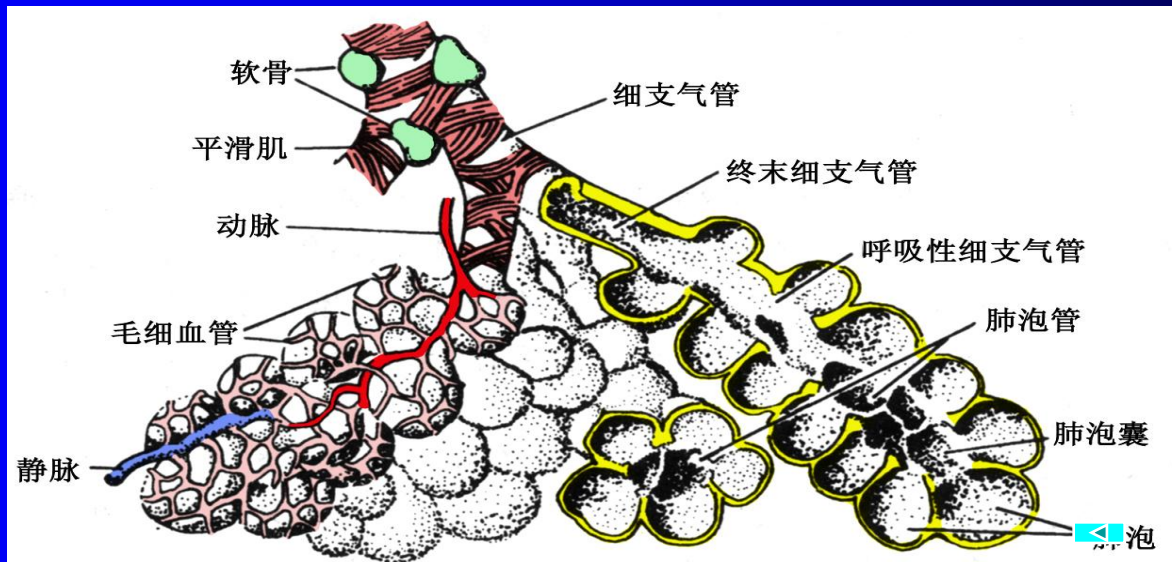


# 肺 (lung)

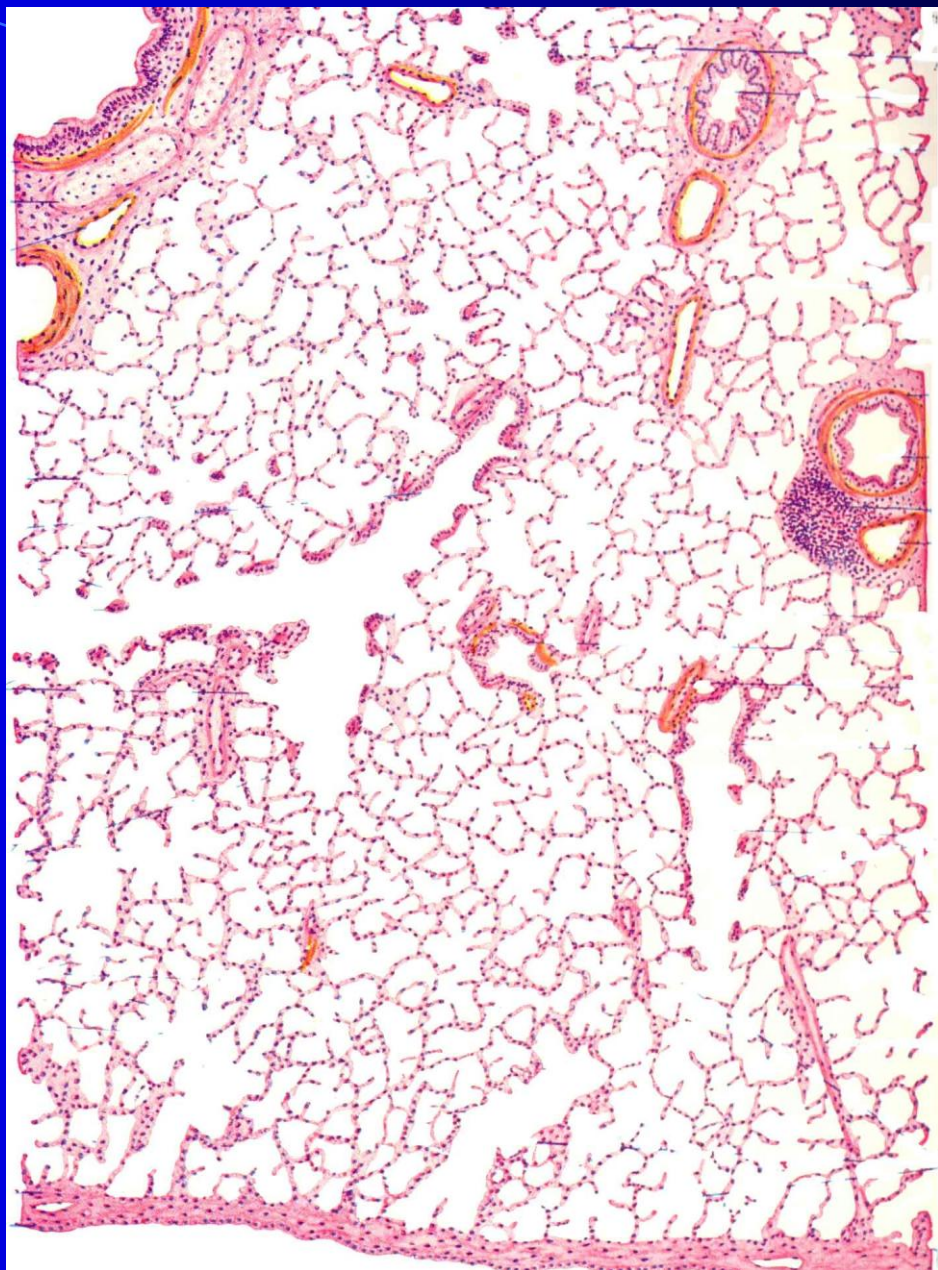
支气管入肺后的各级分支及所连肺泡

导气部

呼吸部



# 肺组织结构



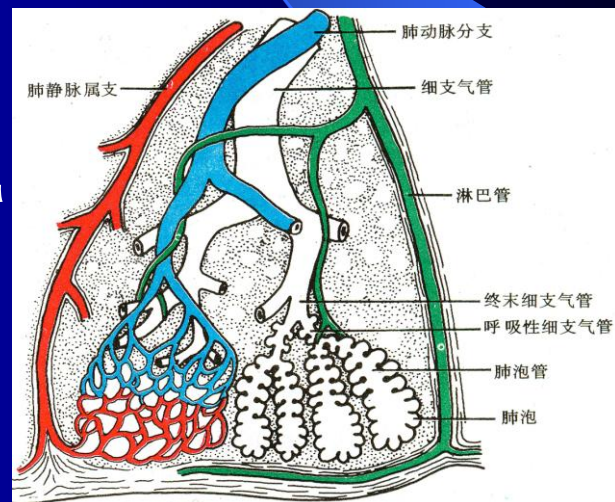
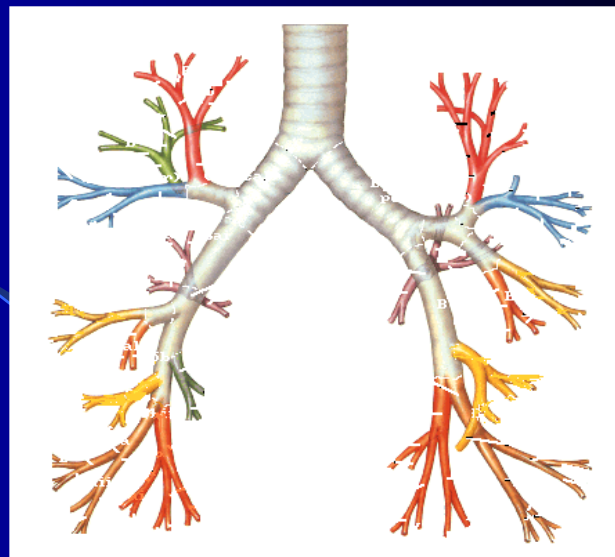
# 导气部

组成:

- 叶支气管
- 细支气管
- 终末细支气管

**肺小叶(pulmonary lobule):** 细支气管及其各级分支与所属肺泡。呈锥体形，底朝向肺表面

**支气管哮喘:** 细支气管平滑肌收缩，调节进入肺空气流量

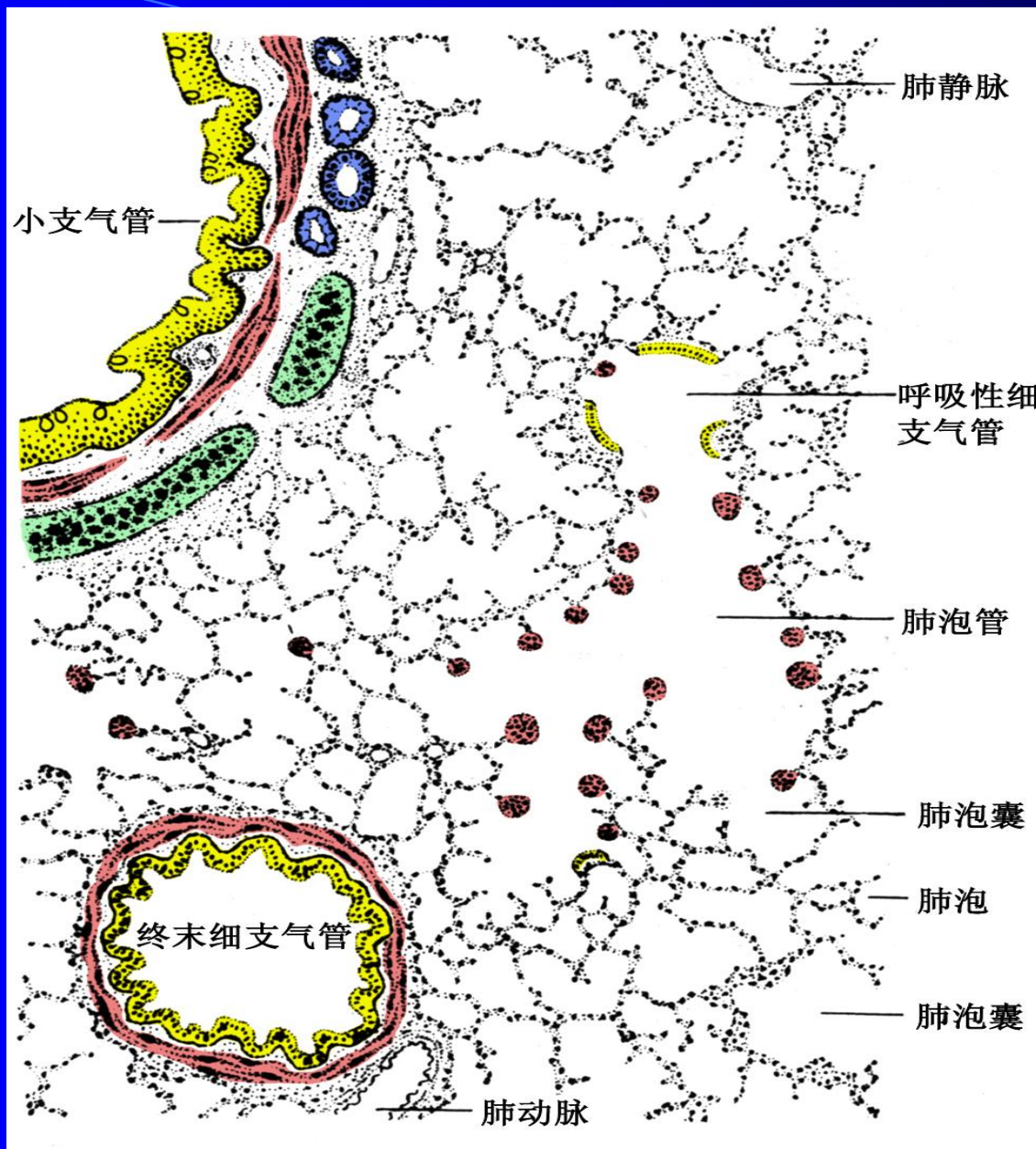


# 导气部

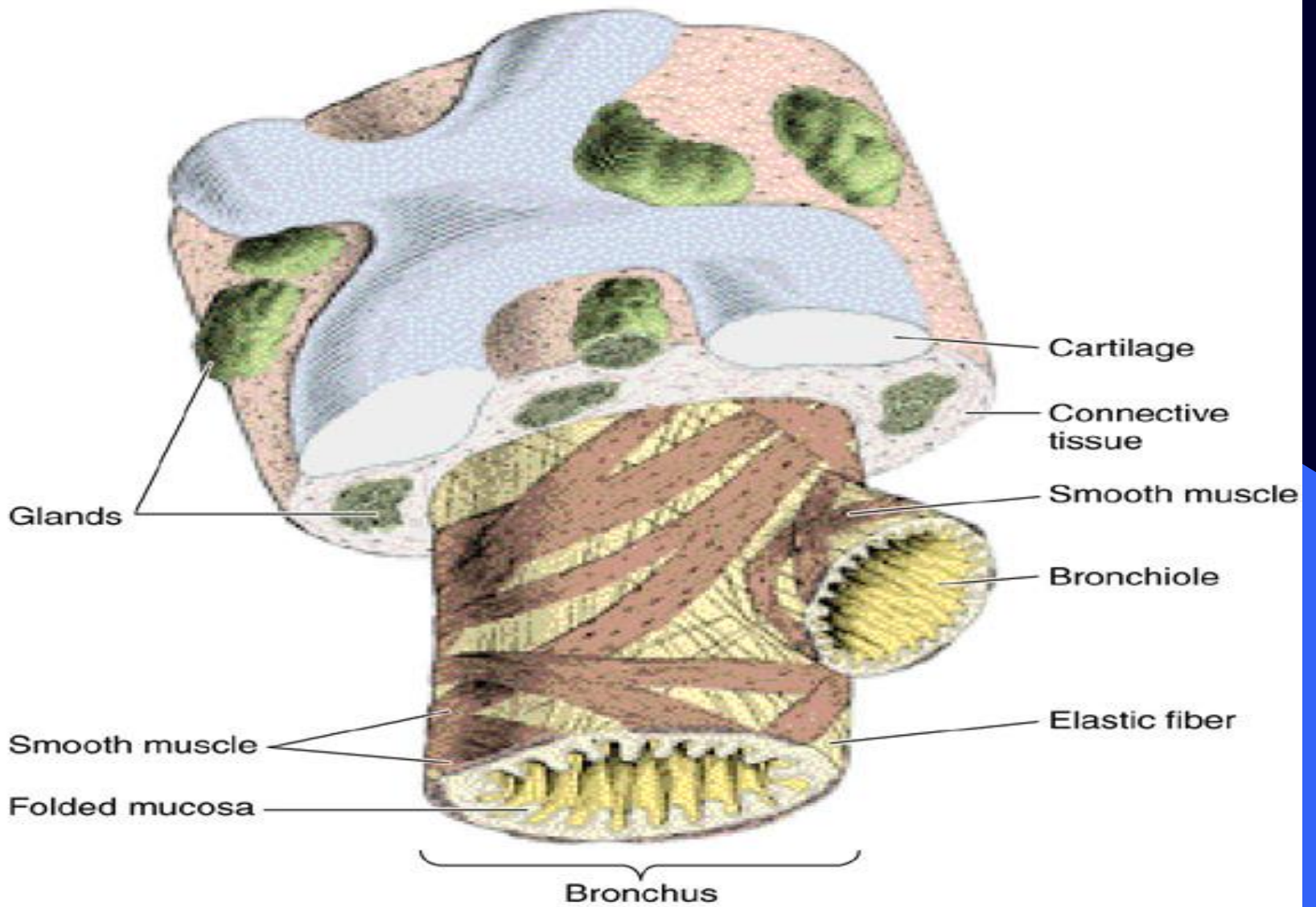
	上皮	杯状细胞	平滑肌	腺体、软骨
叶支气管 (bronchi)	假复纤	减少	增多	渐少
细支气管 (bronchiole)	假复纤/单纤	更少	更多	极少或无
终末细支气管 (terminal bronchiole)	单纤	无	完整一层	无

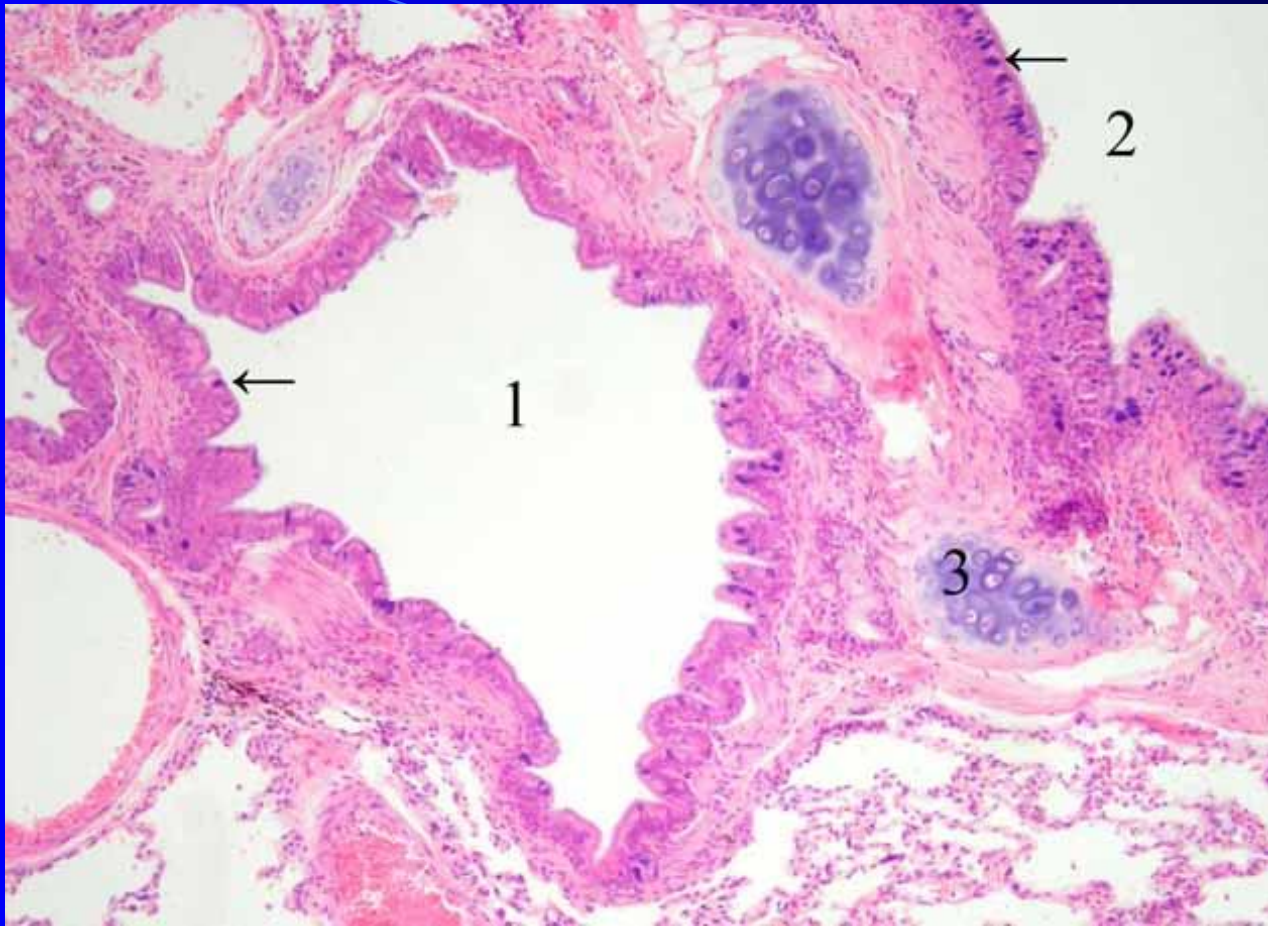


# 肺模式图



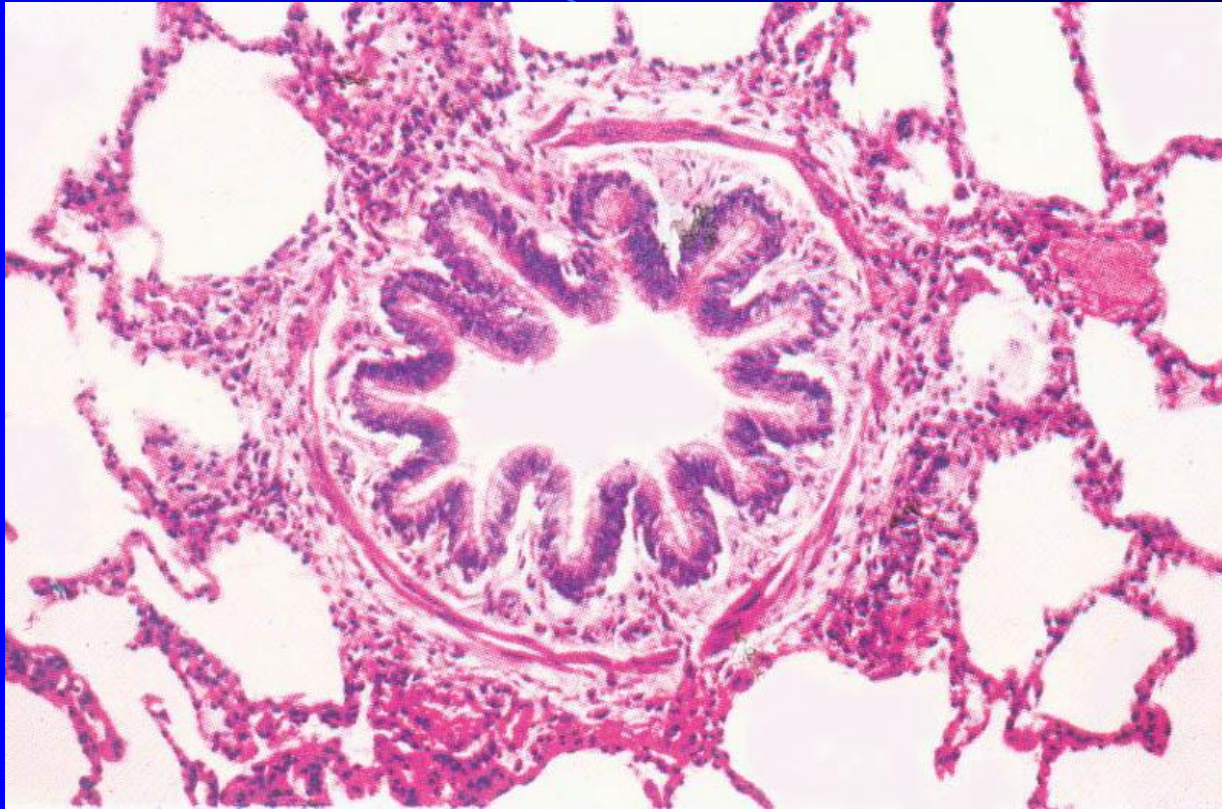




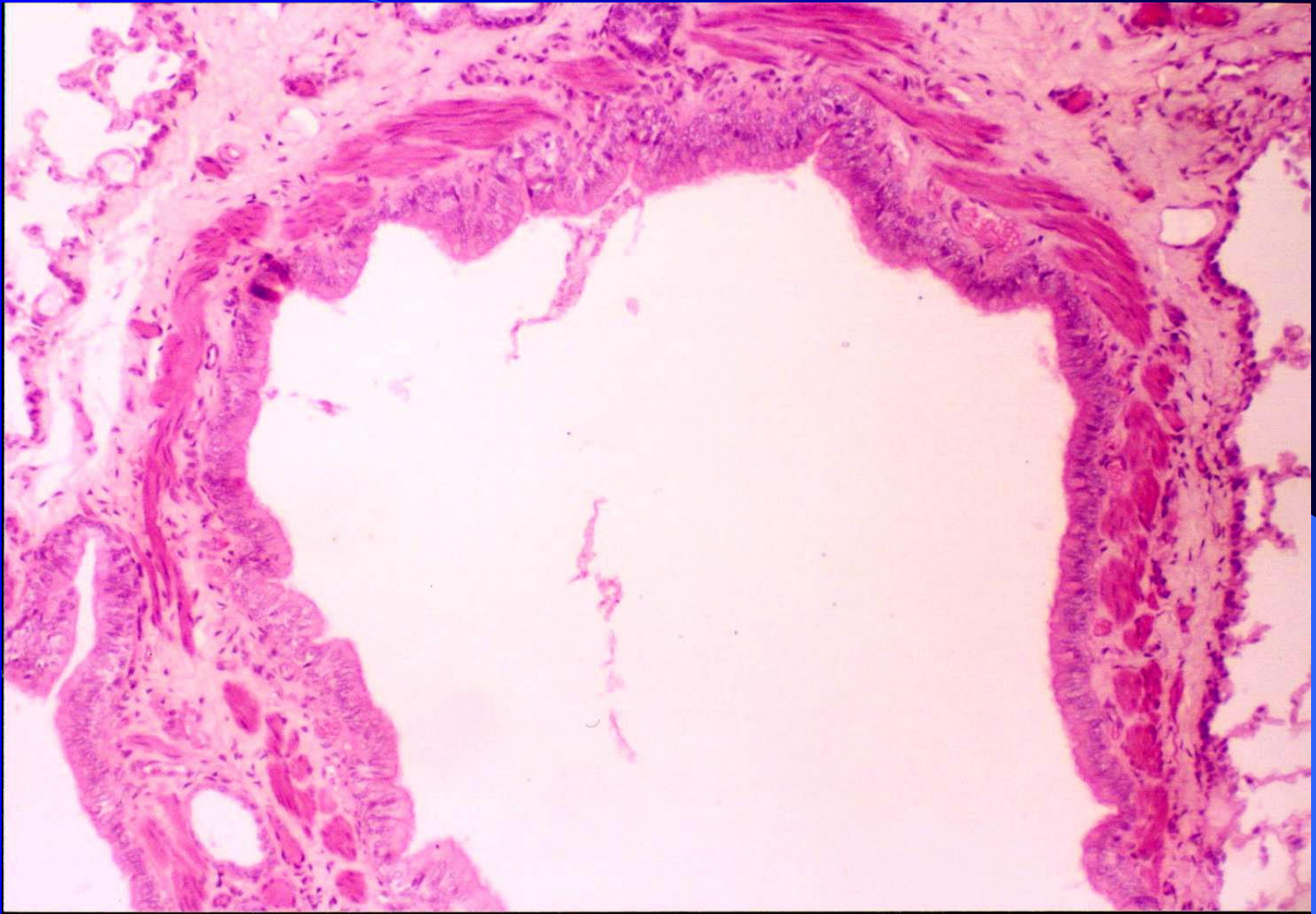


### 细支气管光镜图

1细支气管 2小支气管 3软骨片 ↑杯状细胞

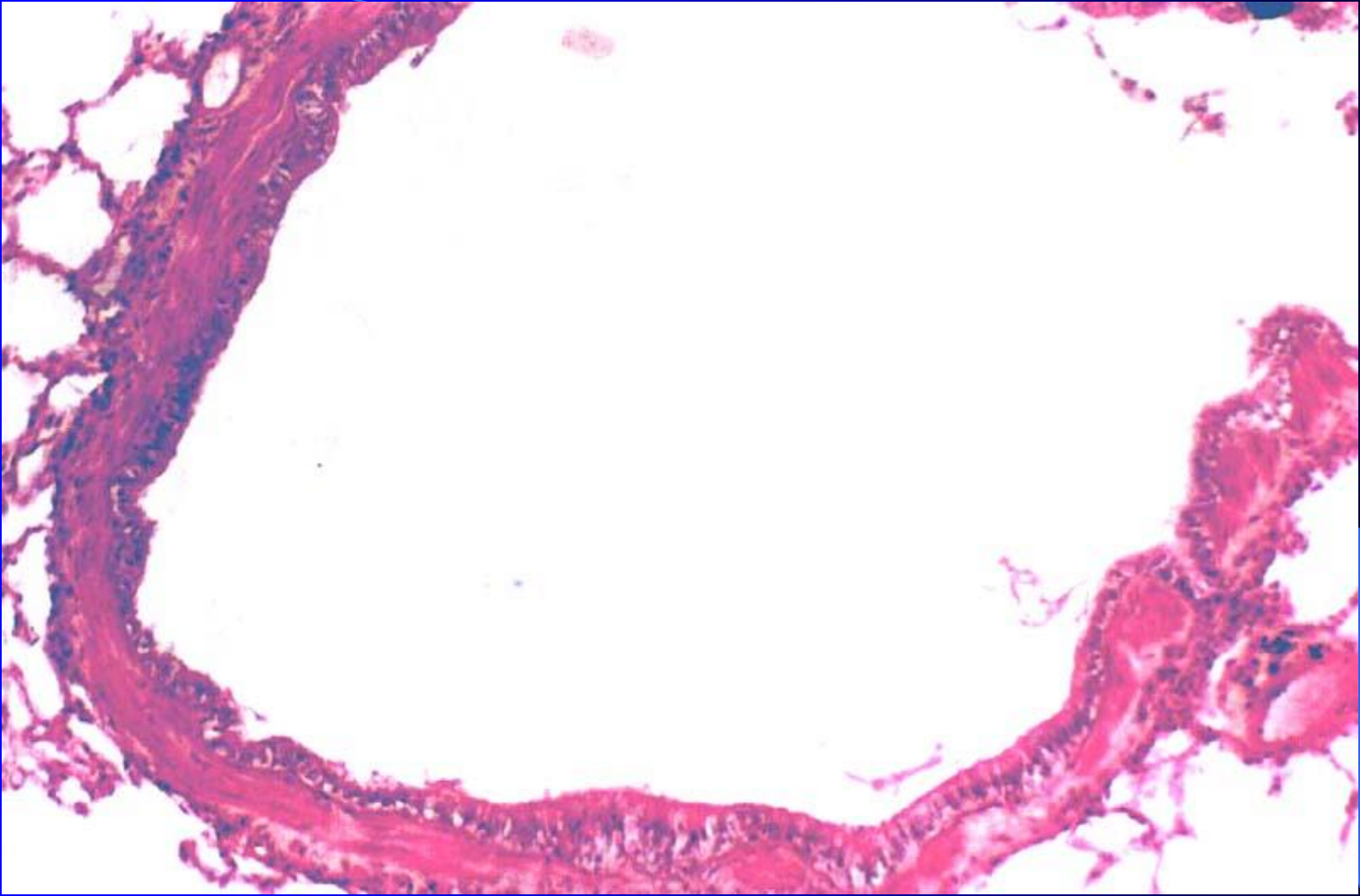


细支气管光镜图



细支气管光镜图





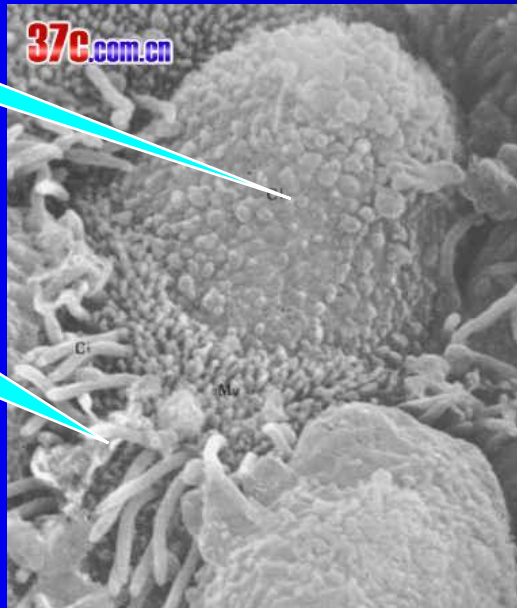
终末细支气管光镜图（局部）



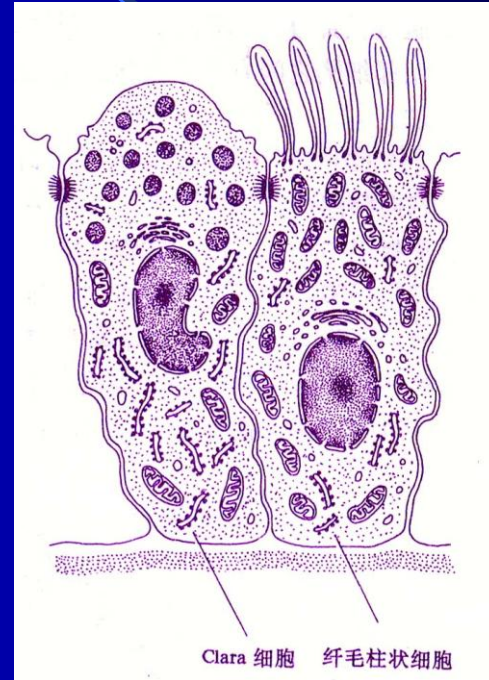
分布：细支气管、及终末细支气管

## EM: Clara细胞与纤毛细胞

Clara细胞



纤毛细胞

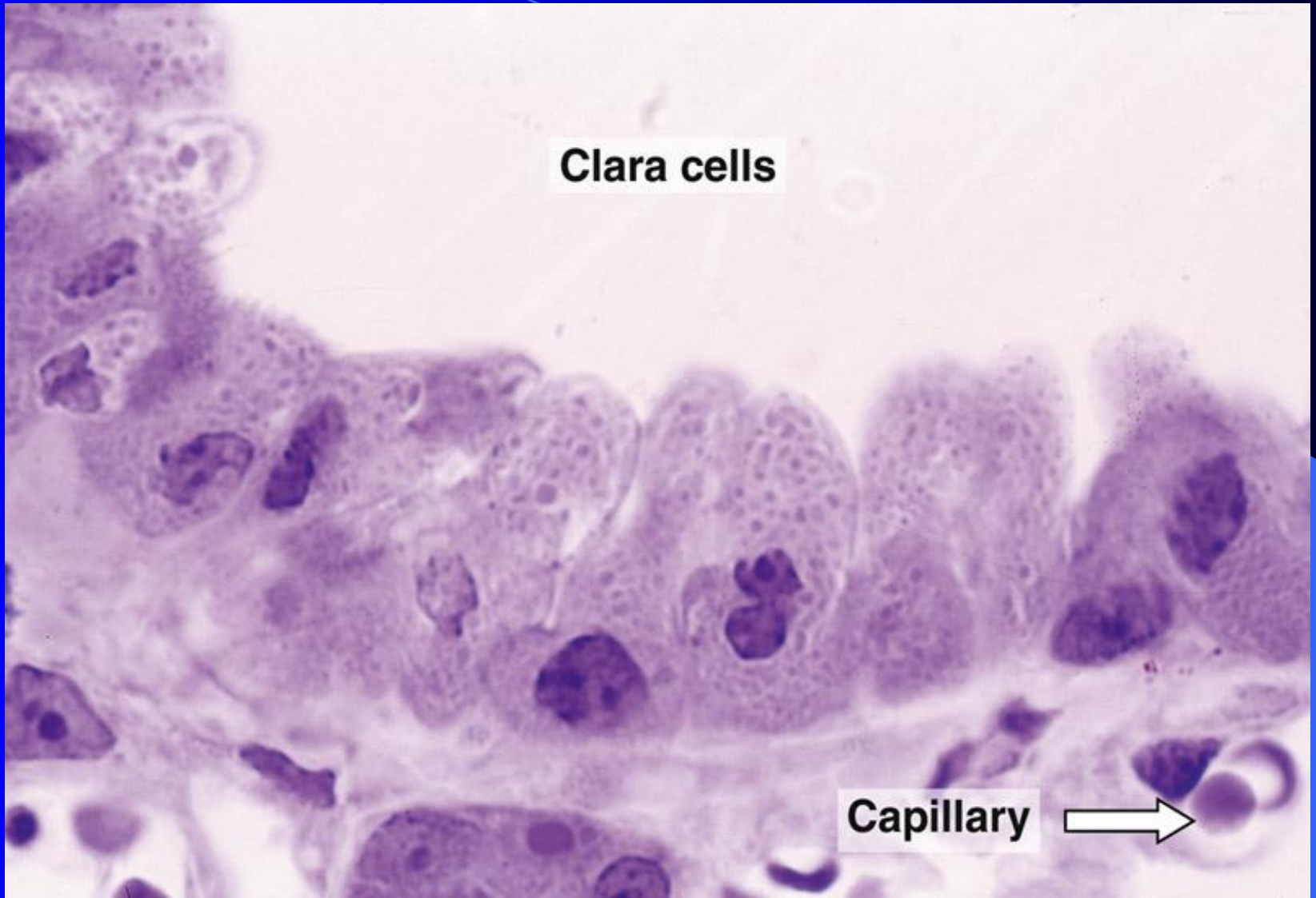
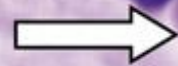


**Clara细胞**：椭圆形，少量微绒毛，分泌颗粒

**功能**：分泌蛋白酶、粘多糖酶、脂类，降低支气管粘液粘稠度，保持管腔通畅。

**Clara cells**

**Capillary**



# 呼吸部

## 1、呼吸性细支气管(respiratory bronchiole)

上皮：单层柱状或立方上皮  
结缔组织和平滑肌

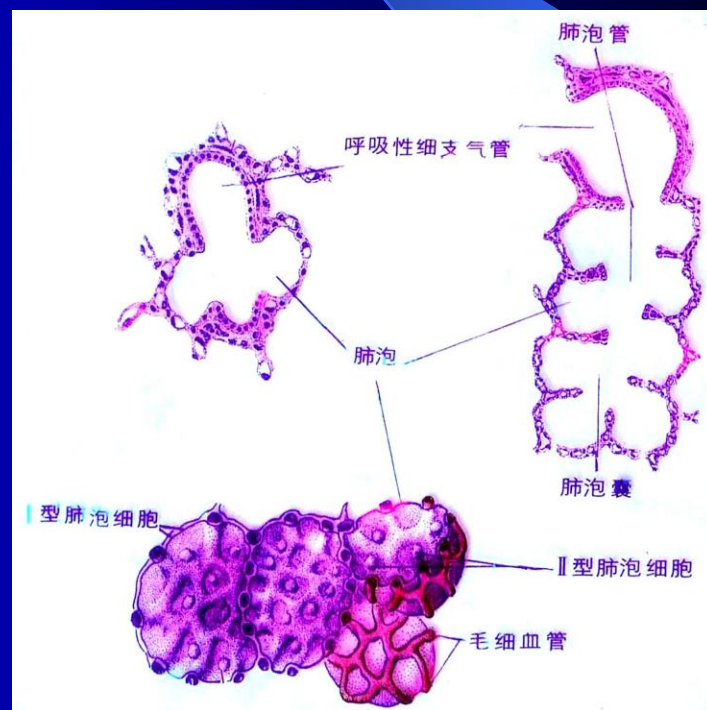
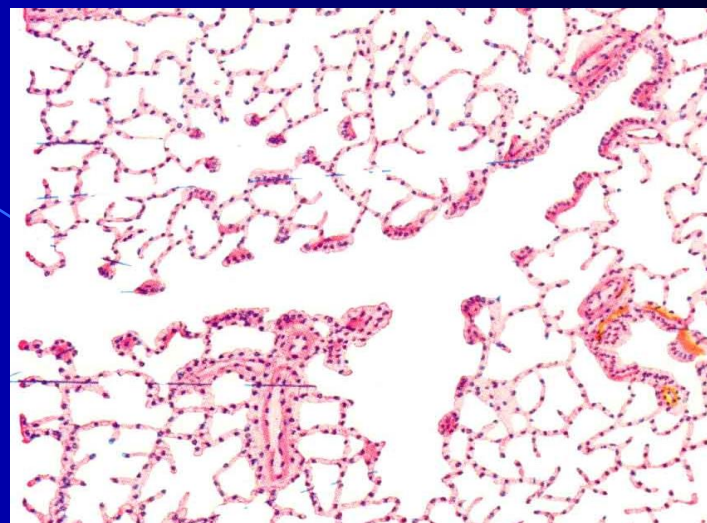
## 2、肺泡管(alveolar duct)

单层立方或扁平  
结缔组织和平滑肌，  
末端呈结节状膨大。

## 3、肺泡囊(alveolar sac)

无平滑肌、弹性纤维

## 4、肺泡(pulmonary alveolus)



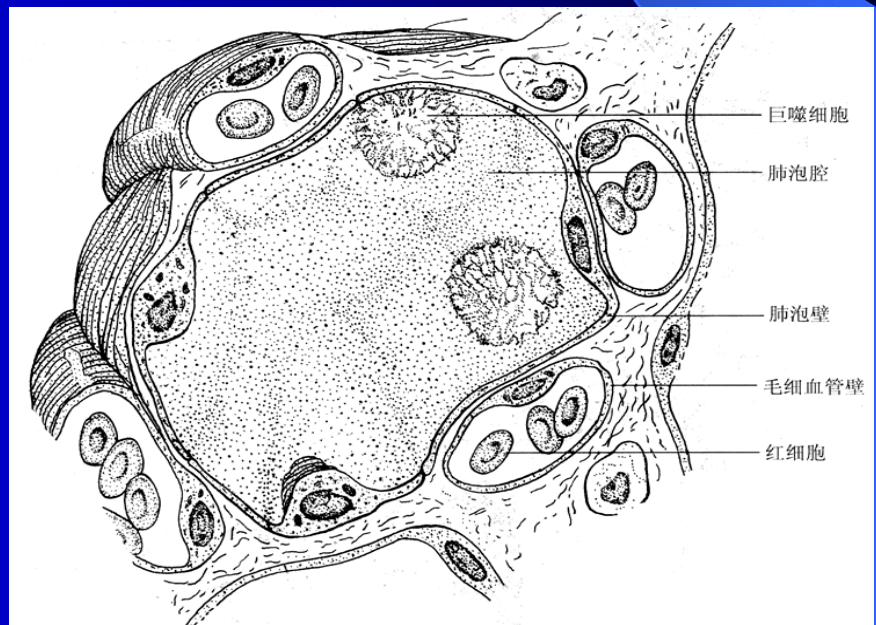
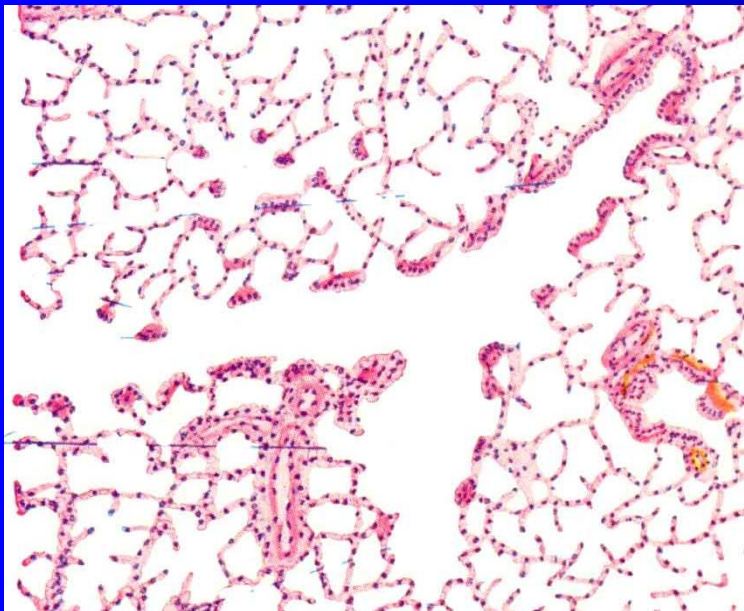


# 肺泡

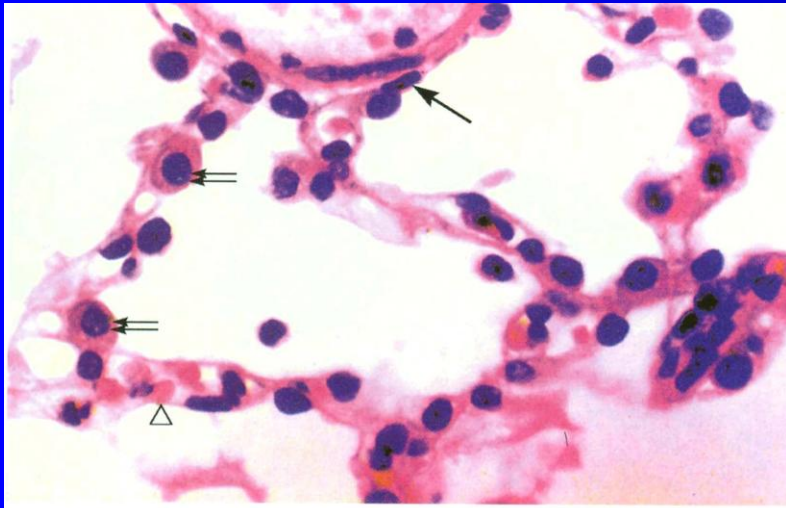
多面囊泡，进行气体交换的场所。

I 型肺泡细胞：扁平上皮

II 型肺泡细胞：立方形

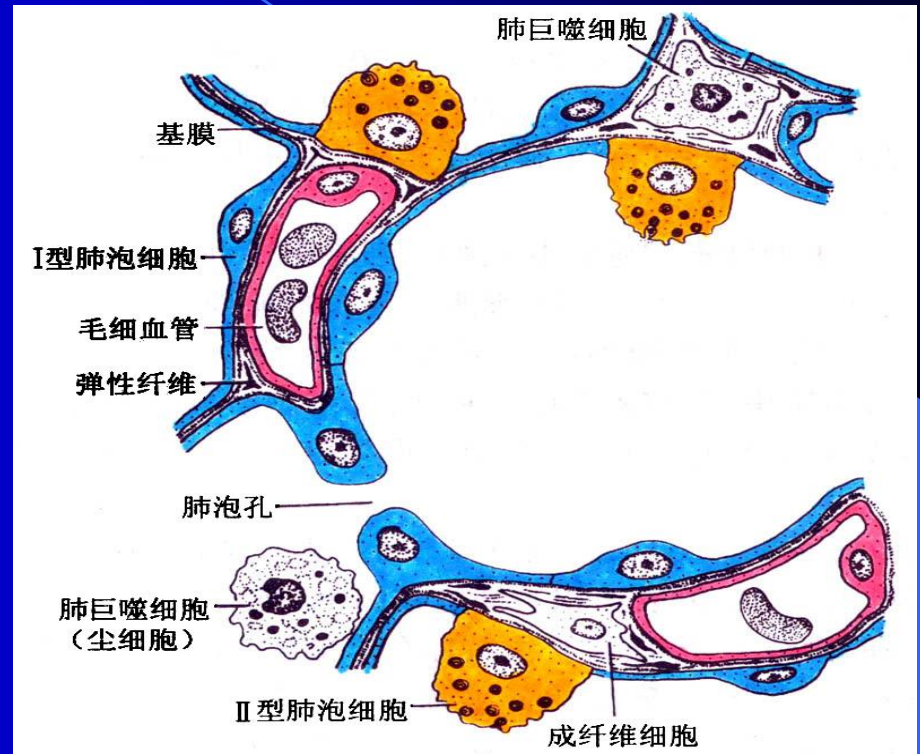


# 肺泡



人肺泡 H-E 染色  $3.3 \times 40$

↑ I型肺泡细胞    ↑↑ II型肺泡细胞    △肺泡隔内的毛细血管



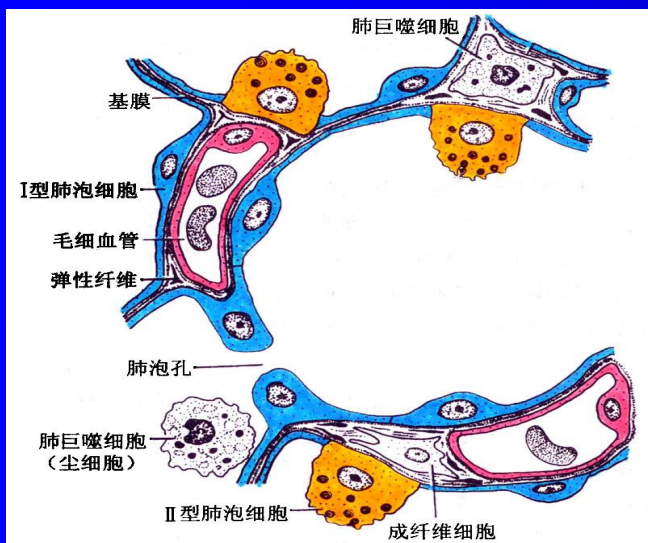
## I 型肺泡细胞

(type I alveolar cell)

25%，细胞质内含较多吞饮小泡

功能：覆盖肺泡表面

气体交换



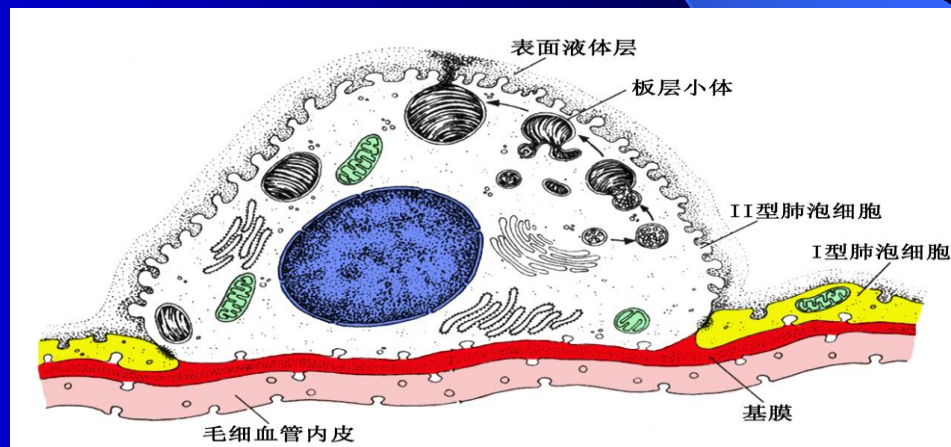
## II 型肺泡细胞

(type II alveolar cell)

数量多，内含嗜锇性板层小体（磷脂，表面活性物质）

功能：1) 分泌表面活性物质

2) 转化为 I 型肺泡细胞

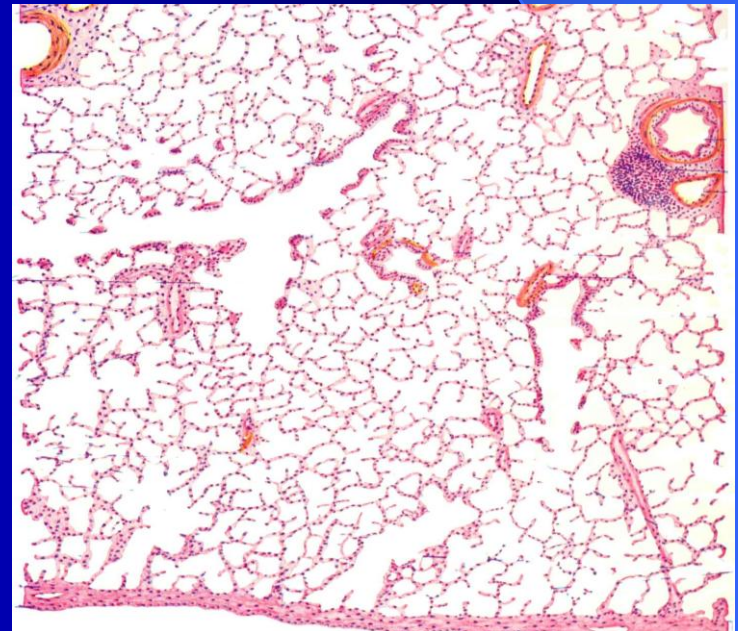
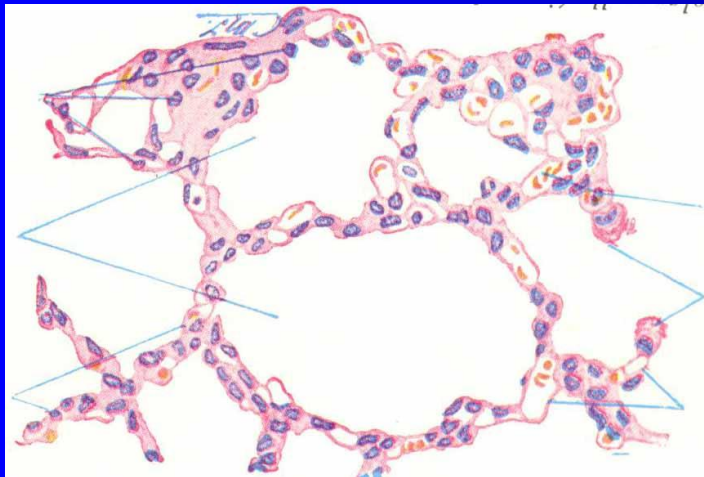


II 型肺泡细胞超微结构模式图

# 肺泡孔

相邻肺泡之间

- 1) 平衡肺泡内的气体
- 2) 炎症扩散
- 3) 侧支交通

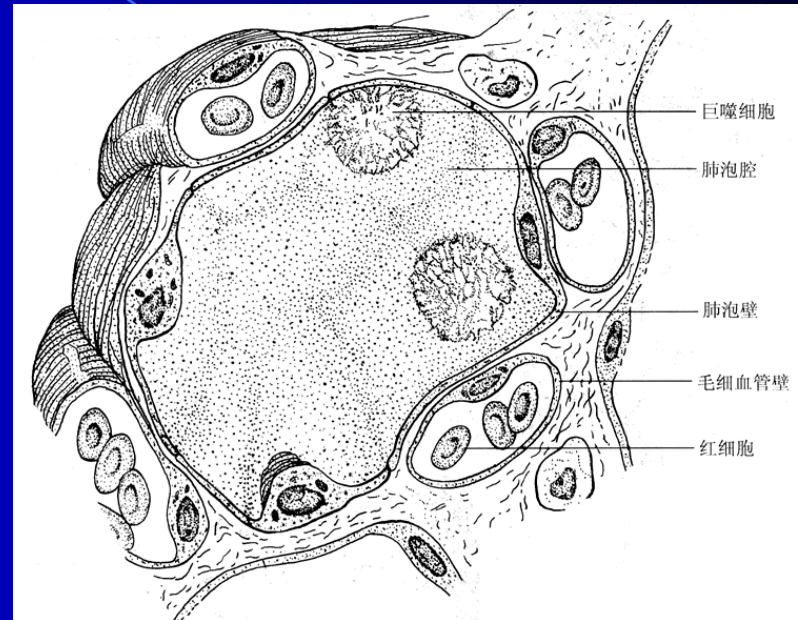


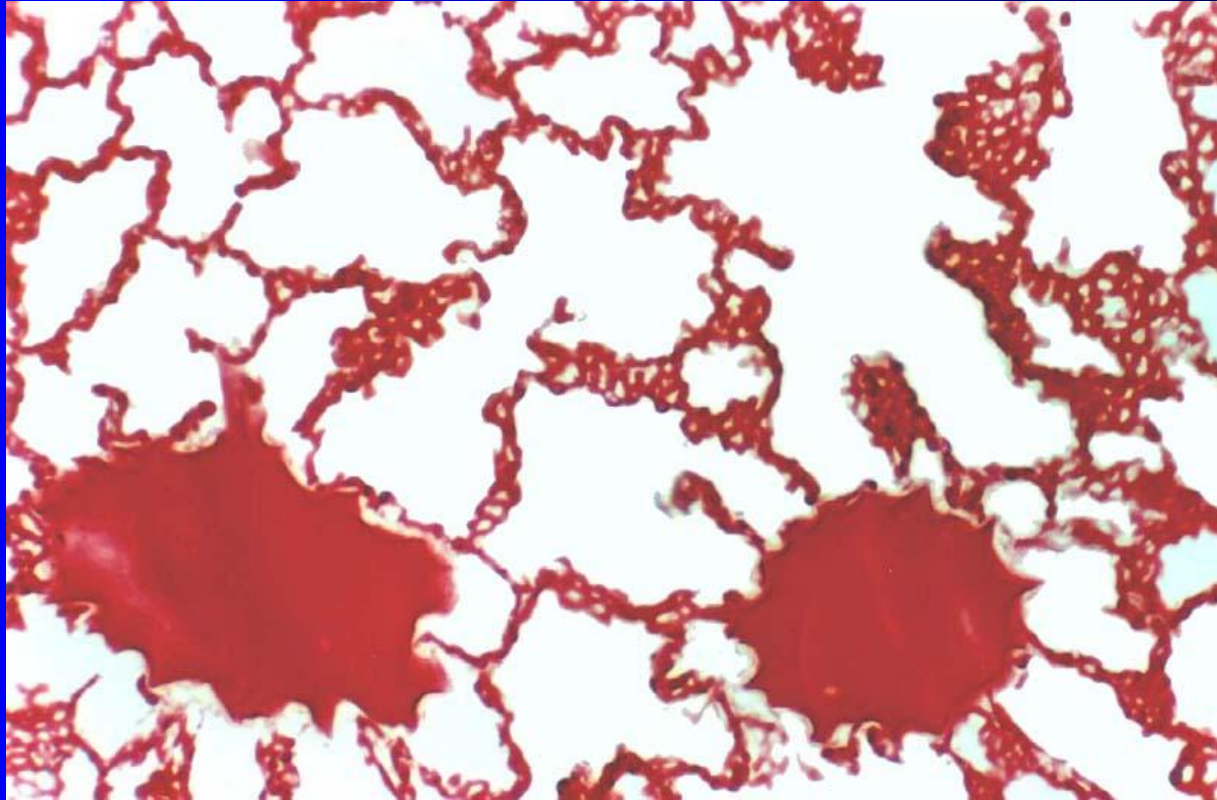
# 肺泡隔

相邻肺泡之间的结构，含丰富的毛细血管、弹性纤维、巨噬细胞→尘细胞。

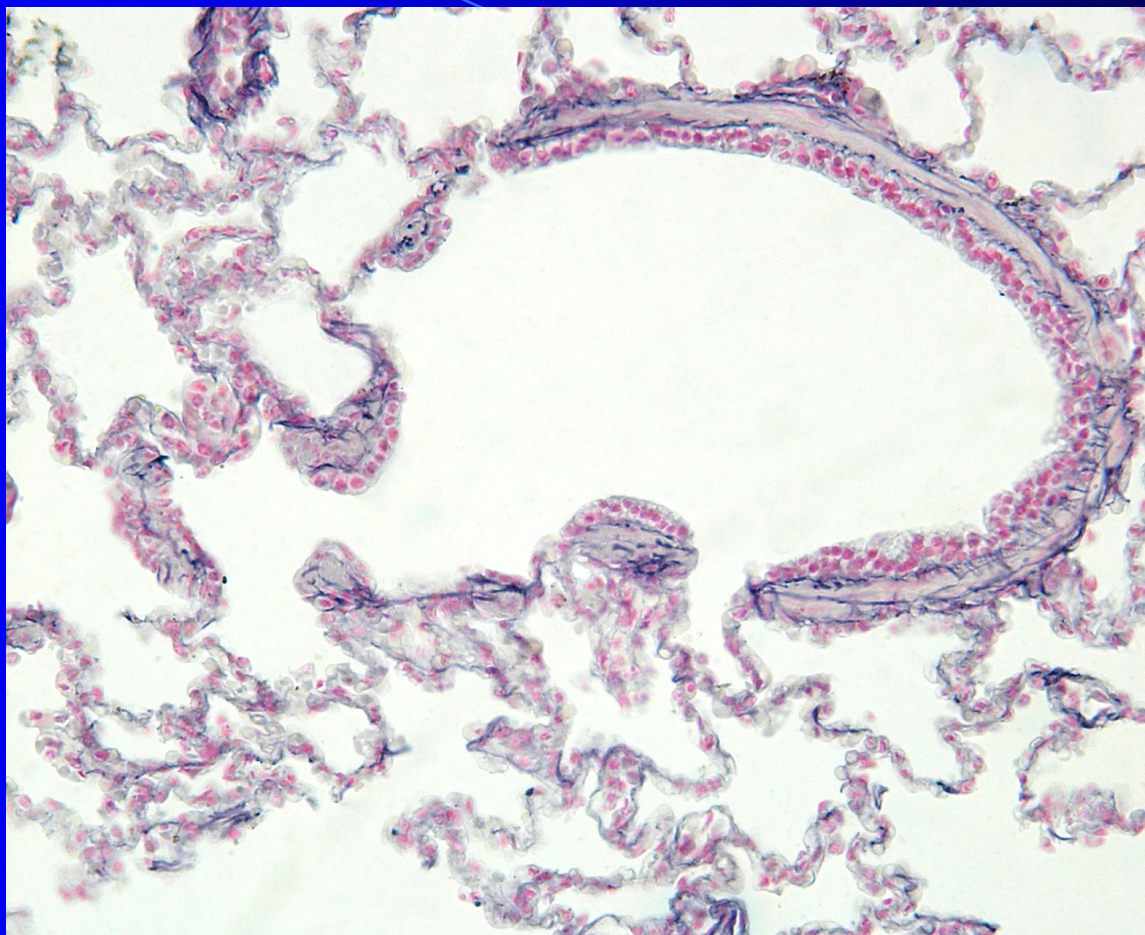
**血-气屏障（呼吸膜）：**肺泡与血液进行气体交换所通过的结构。

- 1) 肺泡表面液体层
- 2) 肺泡上皮和基膜
- 3) 薄层结缔组织
- 4) 连续型毛细血管基膜和内皮

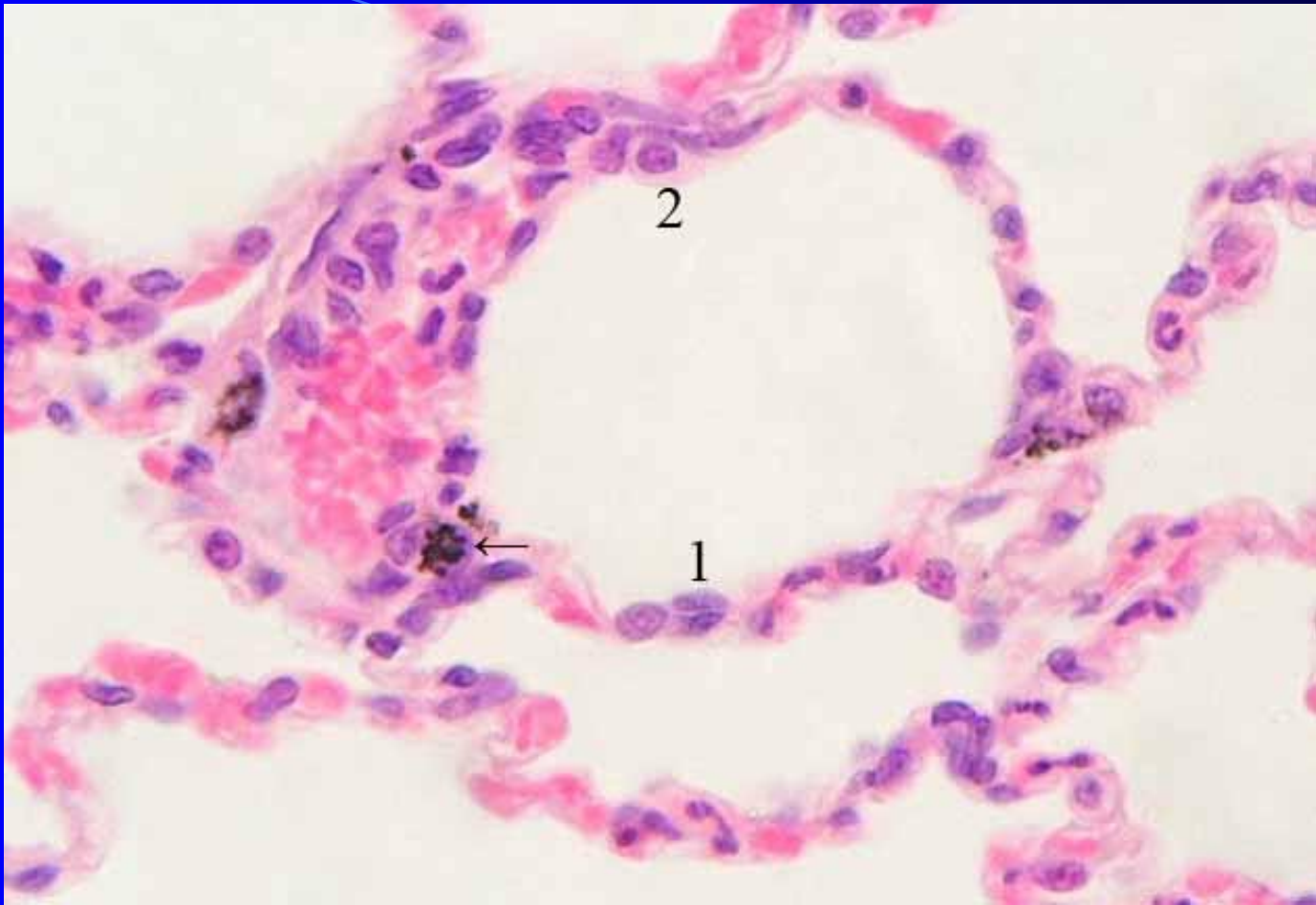




肺内毛细血管光镜图（卡红明胶注射）



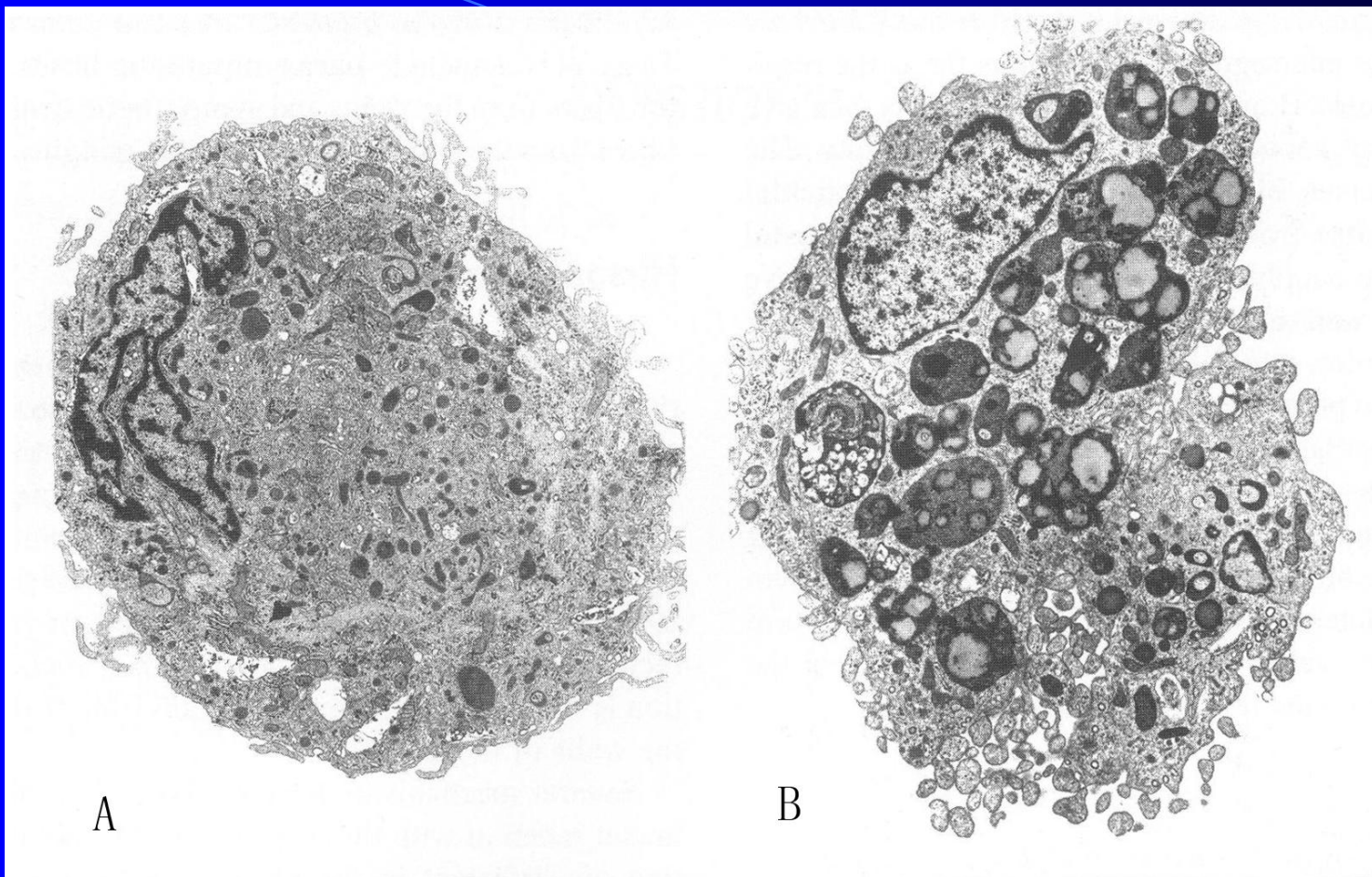
肺弹性纤维（龙胆紫与偶氮卡红染色）



## 肺泡光镜图

1. I型肺泡细胞 2. II型肺泡细胞 ↑ 尘细胞





肺巨噬细胞电镜图 A.非吸烟者 B.吸烟者

# 肺的血管

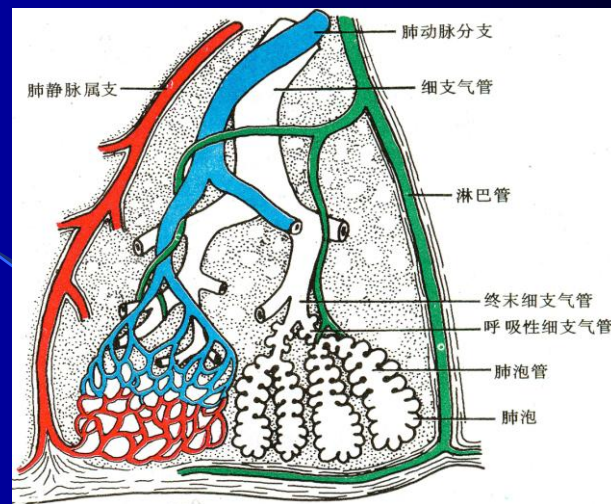
支气管A、V：营养性血管，

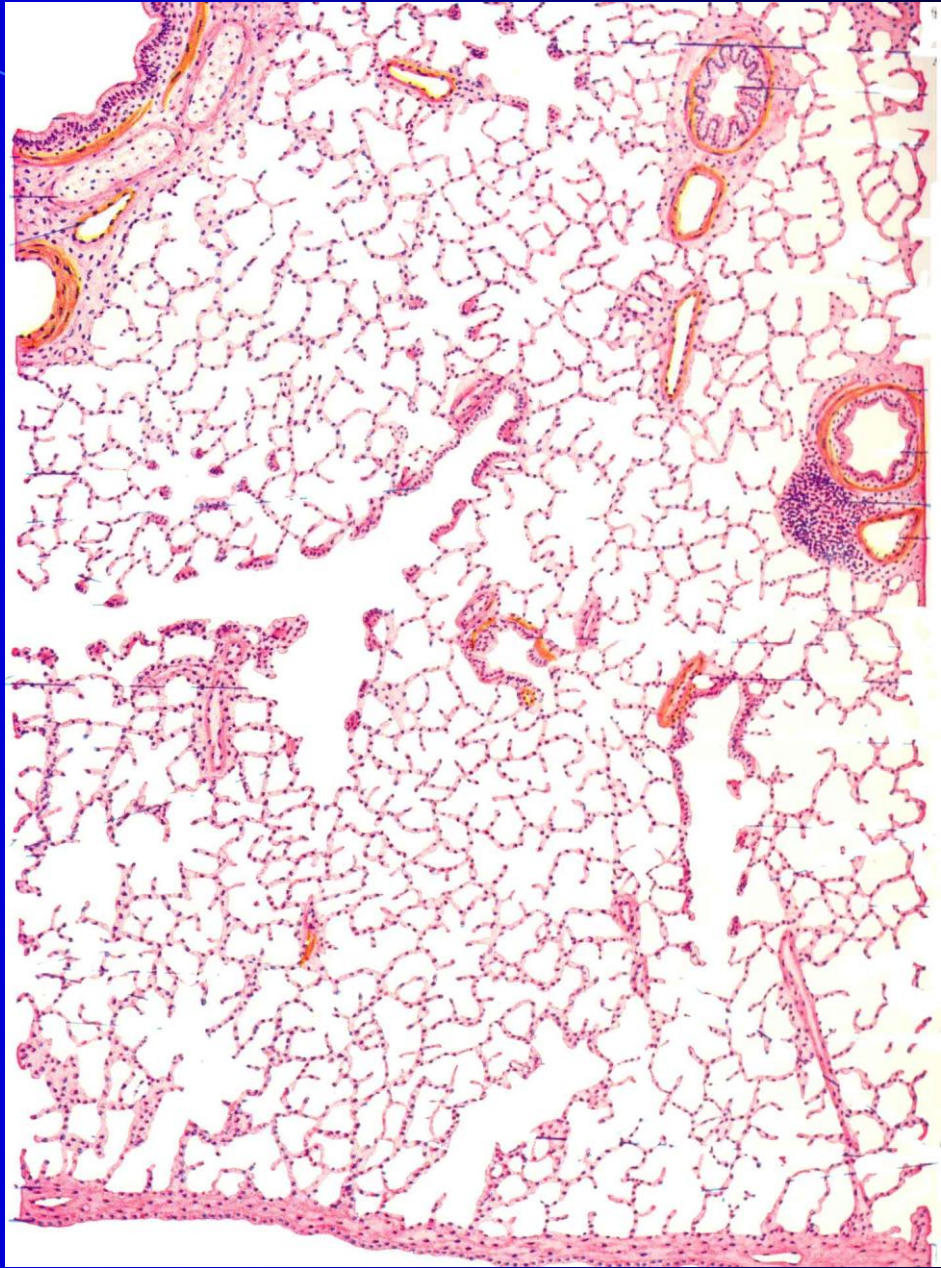
肺A、V：功能性血管

## 肺的其它功能

1、血管内皮分泌多种酶，参与5-羟色胺、前列腺素的生成与灭活，去甲肾上腺素和缓激肽的灭活及血管紧张素的转化。

2、导气管部上皮有内分泌功能：5-羟色胺、肽类物质。





## 练习:

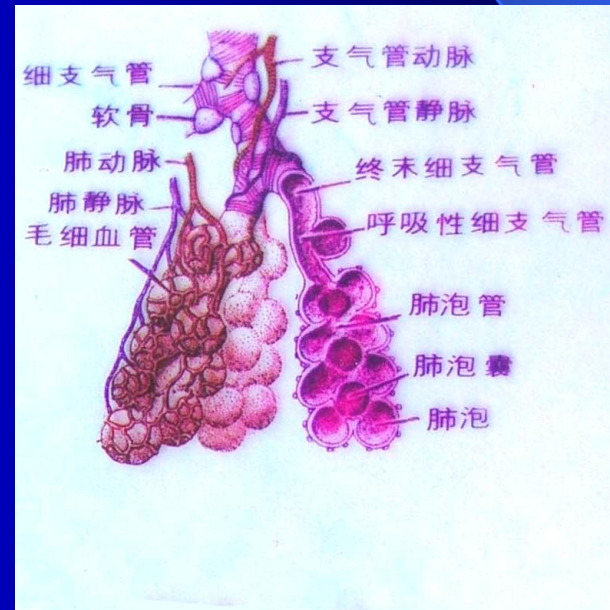
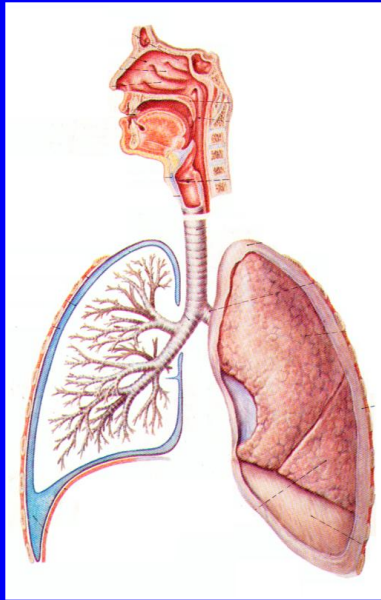
- 1. 气管和支气管内具有增殖分化能力的细胞是 (C)
  - A. 纤毛细胞
  - B. 柱状细胞
  - C. 基细胞
  - D. 刷细胞
  - E. 小颗粒细胞
  
- 2. 肺内最后具有平滑肌的一段管道为 (C)
  - A. 细支气管
  - B. 呼吸性细支气管
  - C. 肺泡管
  - D. 肺泡囊
  - E. 终末细支气管

# 课后复习题

- 1、气管的组织结构特点
- 2、肺导气部的演变过程
- 3、肺呼吸部的组成与特点
- 4、解释血-气屏障
- 5、外界气体需经哪些结构到达肺泡隔上的毛细血管？

外界气体需经哪些结构到达肺泡隔上的毛细血管？

鼻→咽→喉→气管→主支气管→肺叶支气管→肺段支气管→小支气管→细支气管→终末细支气管→呼吸性细支气管→肺泡管→肺泡囊→肺泡→血气屏障→毛细血管



**THE END!**