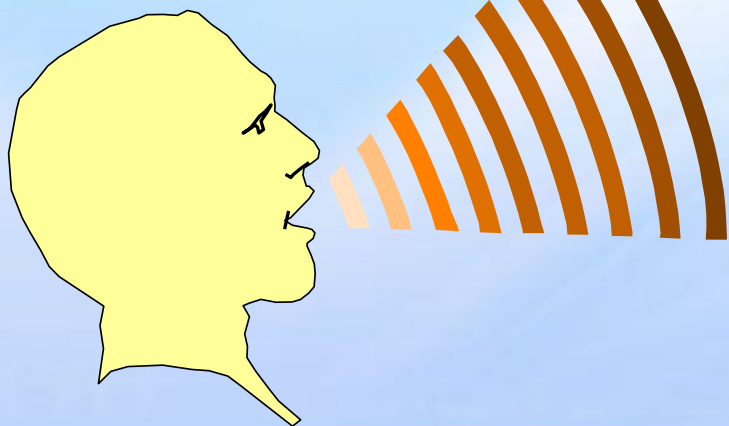


# 延安大学医学院

## 组胚教研室

大家好



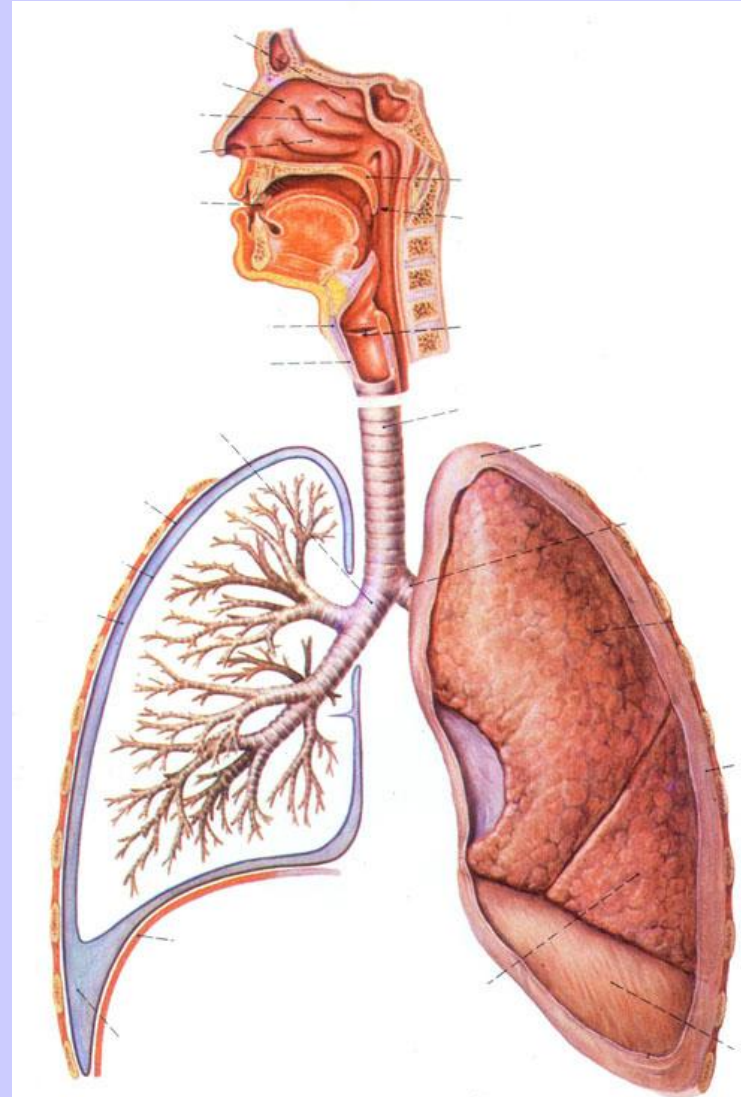
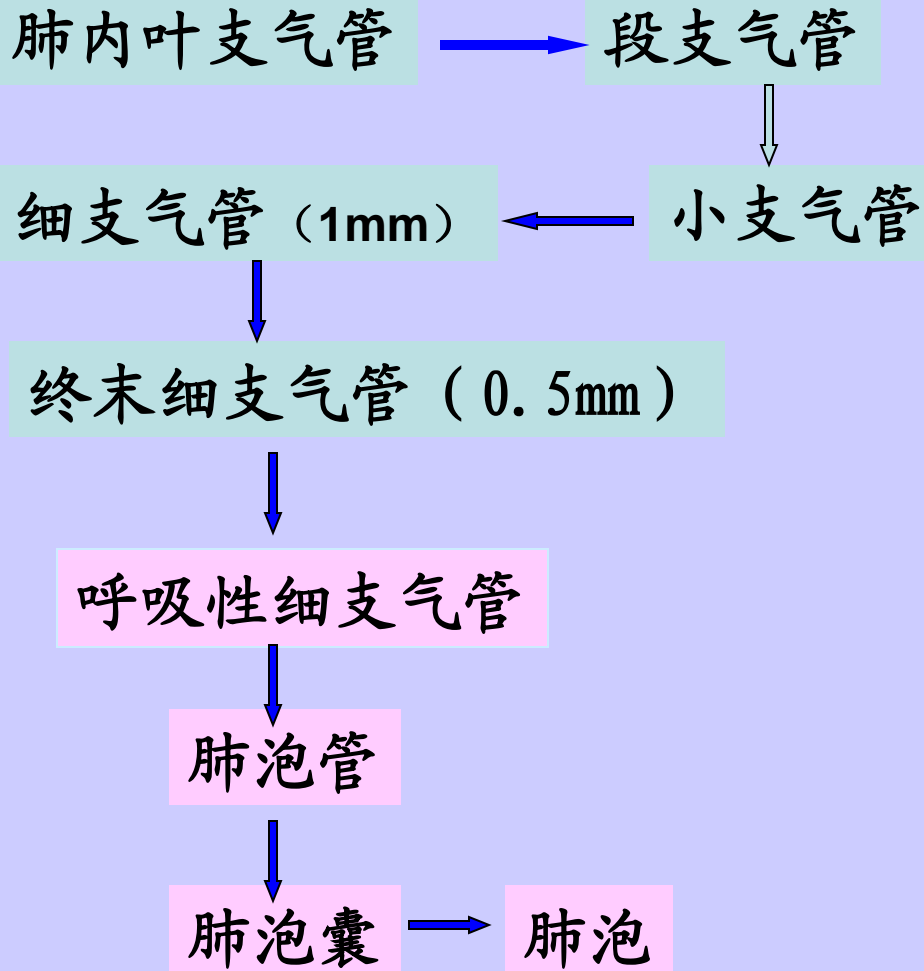
# 呼吸系统

(respiratory system)



# 概述

组成：鼻、咽、喉、气管、主支气管、肺



## 功能

导气: 鼻 → 肺的终末细支气管

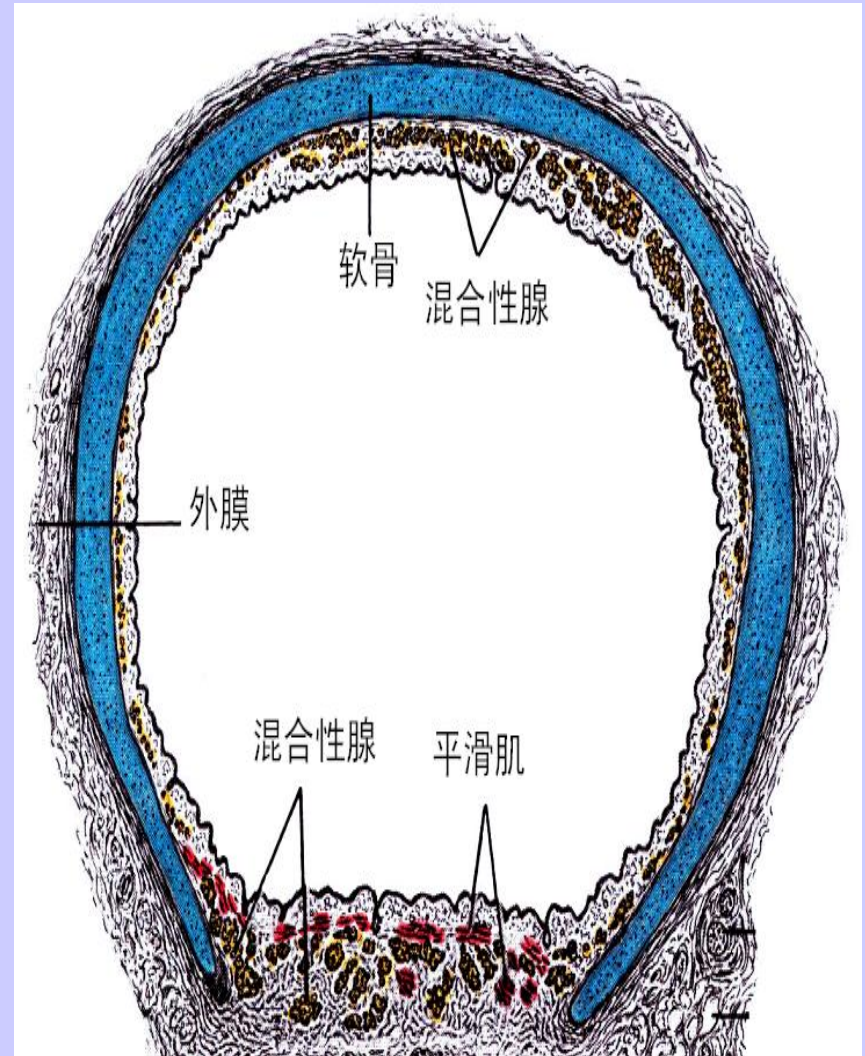
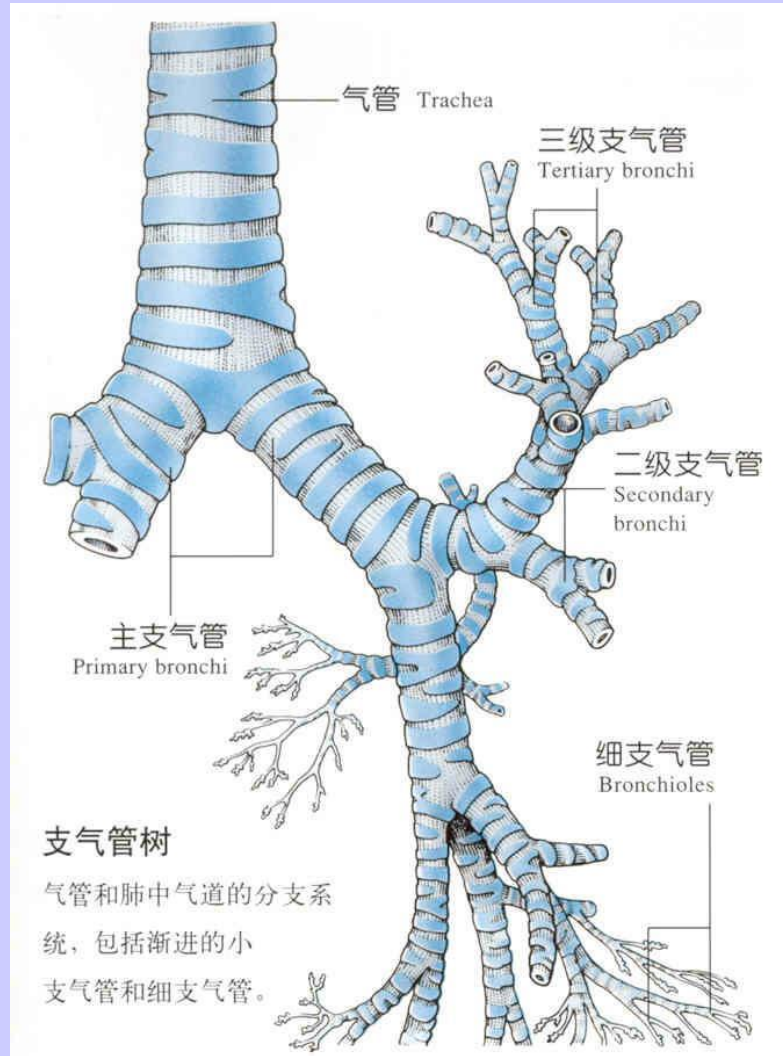
气体交换: 肺的呼吸性细支气管 → 肺泡

嗅觉: 鼻嗅部

发音: 鼻、喉

内分泌: 散在

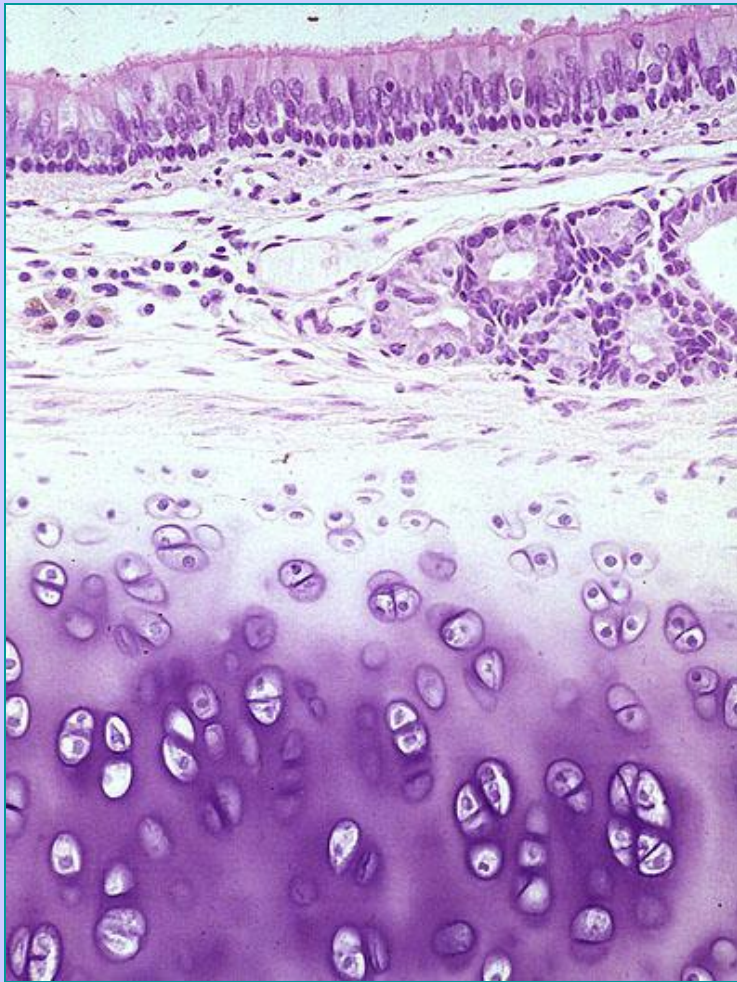
# 气管与主支气管



# 气管 (trachea)

## 一、管壁一般结构

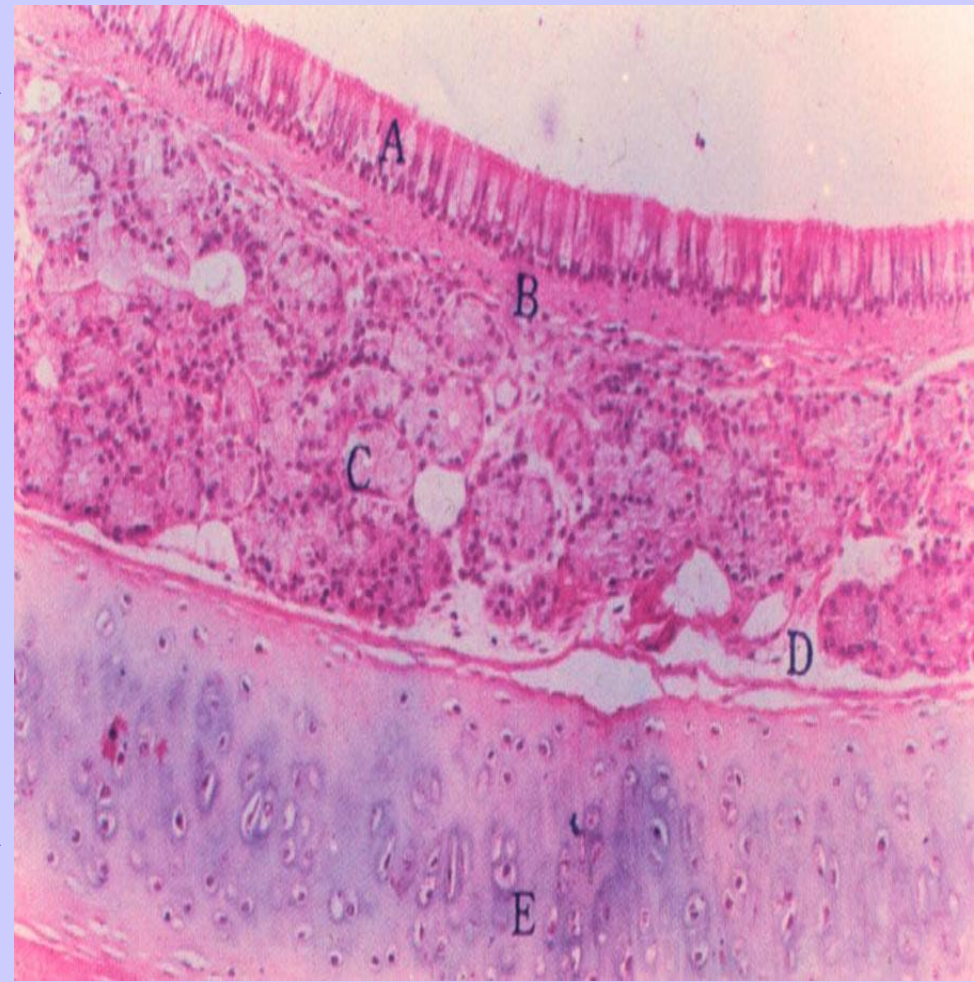
管壁由内向外分3层



黏膜

黏膜下层

外膜

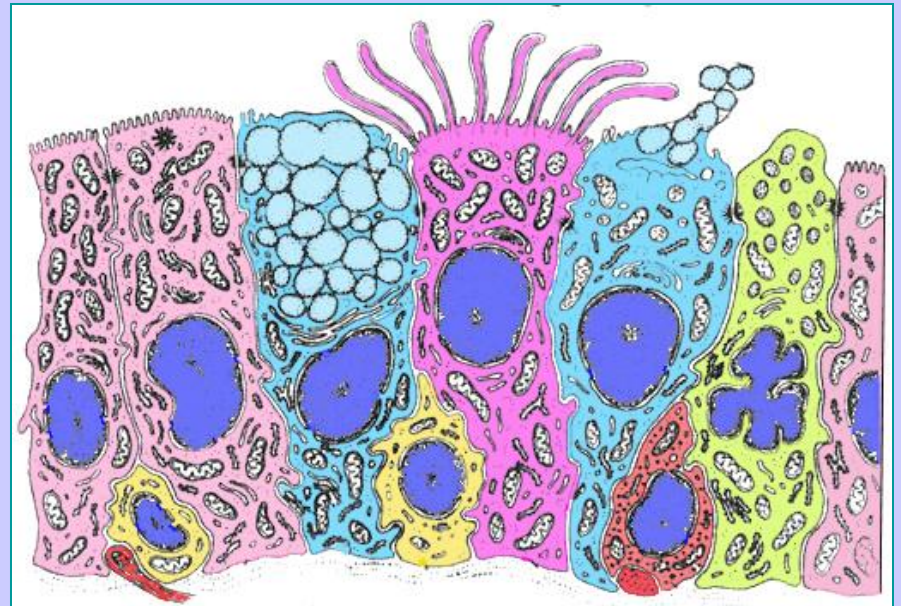
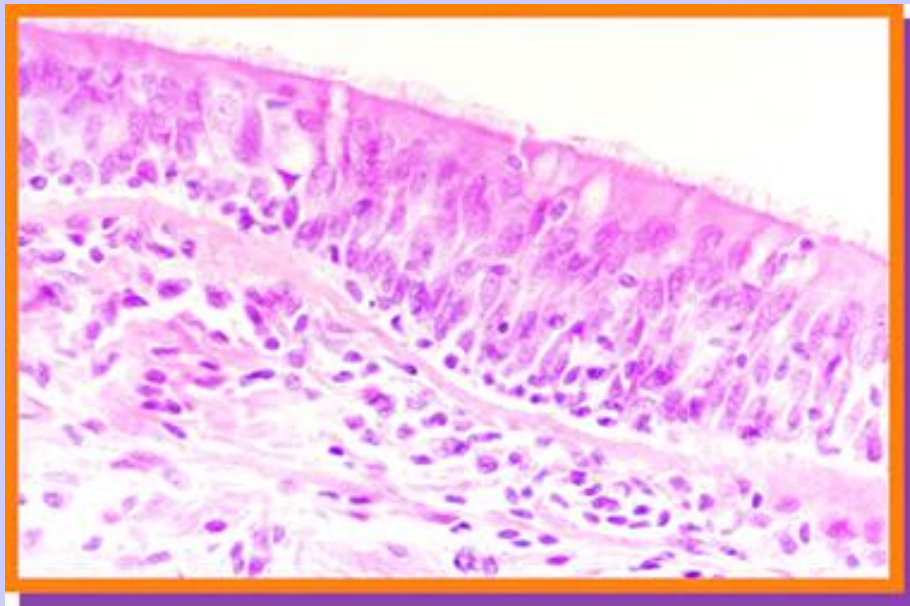


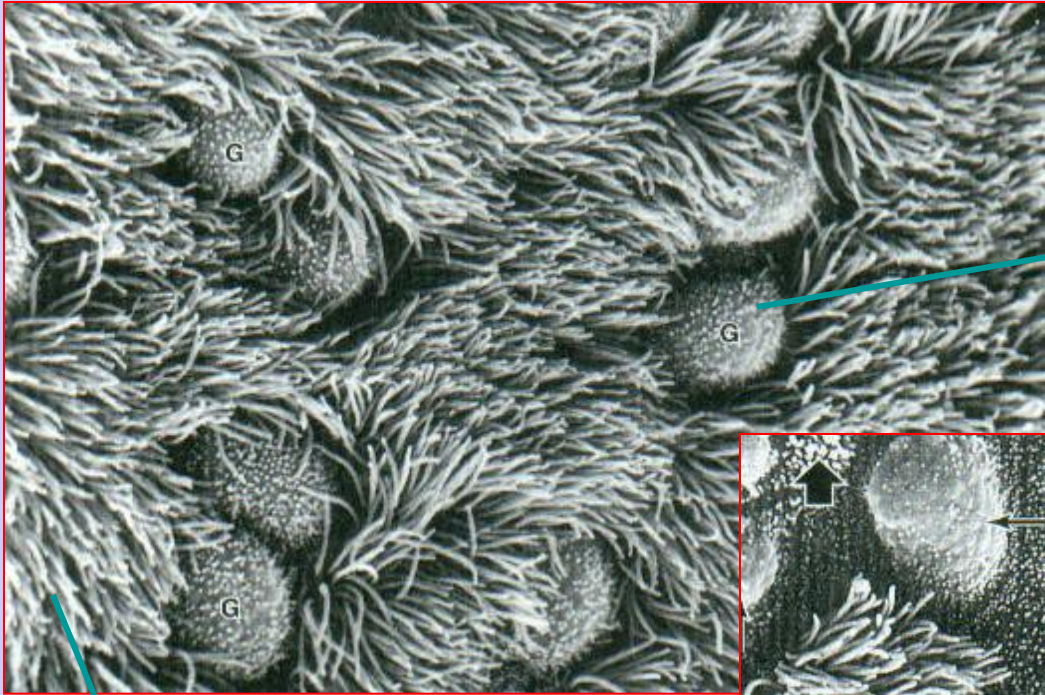
黏膜

上皮: 假复层纤毛柱状上皮  
基膜厚

- 纤毛细胞
- 杯状细胞
- 刷细胞
- 小颗粒细胞
- 基细胞

固有层: CT, 含淋巴组织、弹性纤维、浆C





杯状细胞

纤毛细胞



刷细胞





# 气管上皮细胞

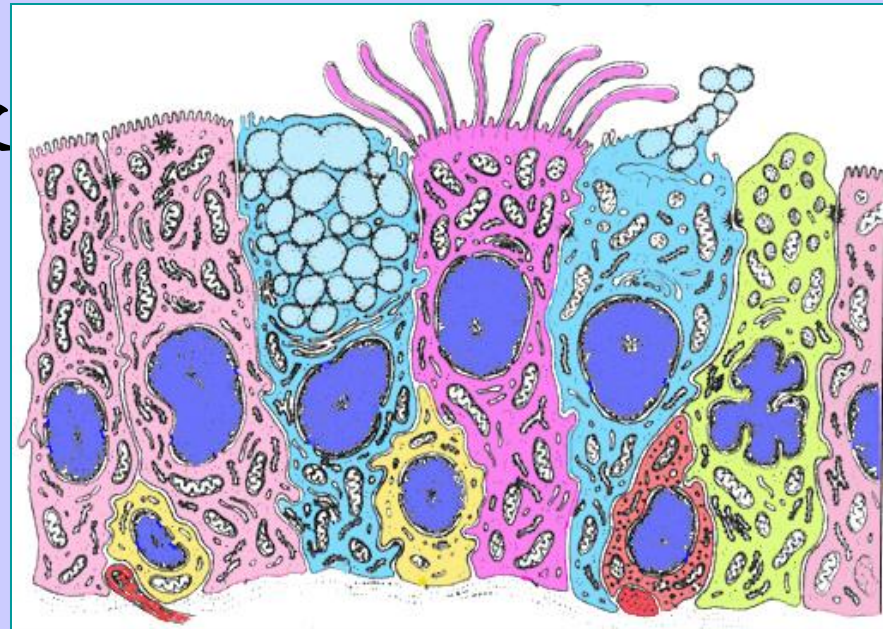
**纤毛细胞:** 最多，柱状，纤毛密集，可快速摆动排出痰液

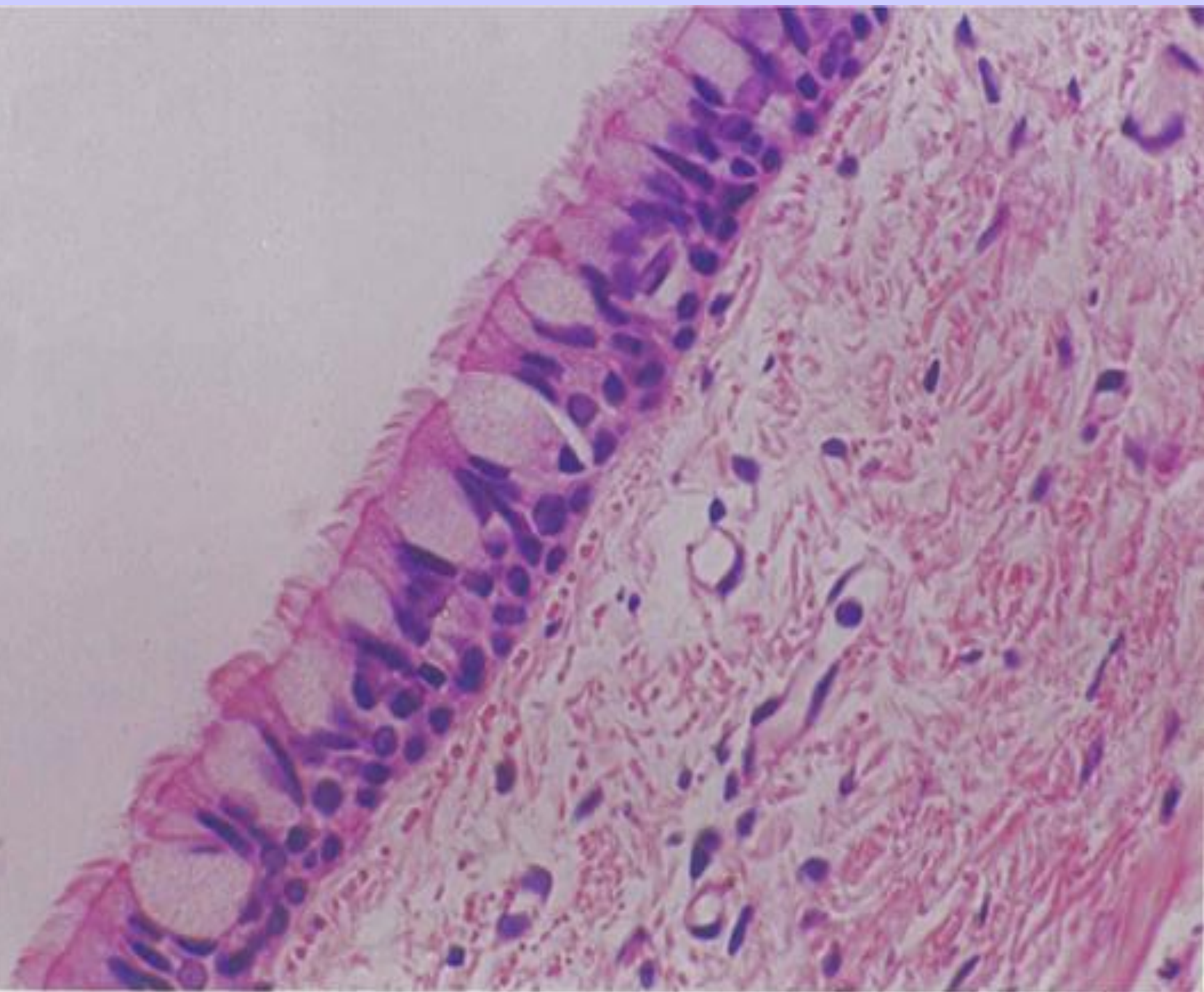
**杯状细胞:** 较多，分泌黏蛋白，黏液性屏障

**刷细胞:** 柱状，微绒毛密集整齐，部分基部与感觉神经末梢形成突触，可感受刺激

**小颗粒细胞:** 少，锥形，含分泌颗粒，分泌5-羟色胺等，调节平滑肌收缩和腺体分泌，为内分泌细胞

**基细胞:** 较小，锥形，位于基部，为干细胞，增殖分化形成上皮细胞



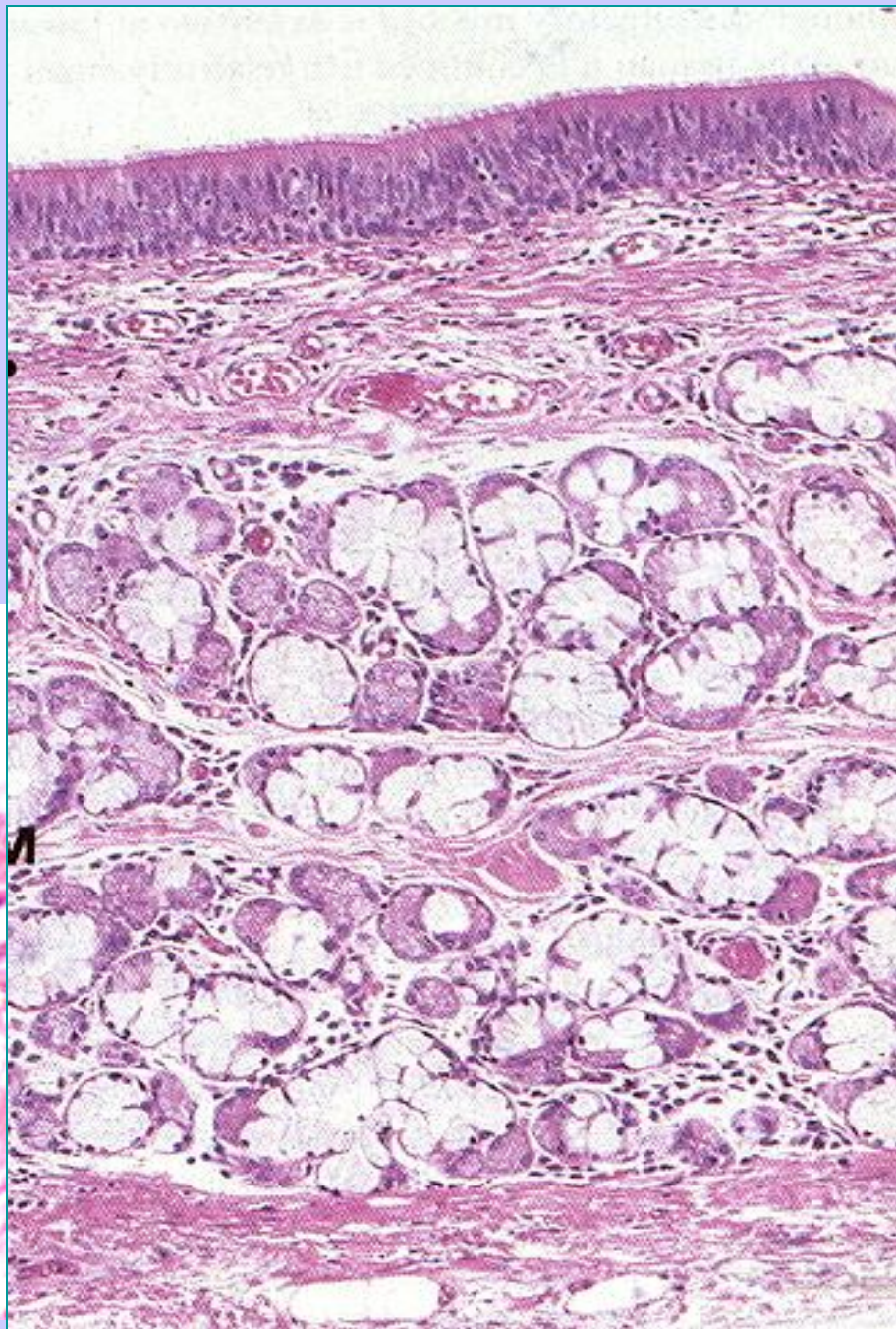
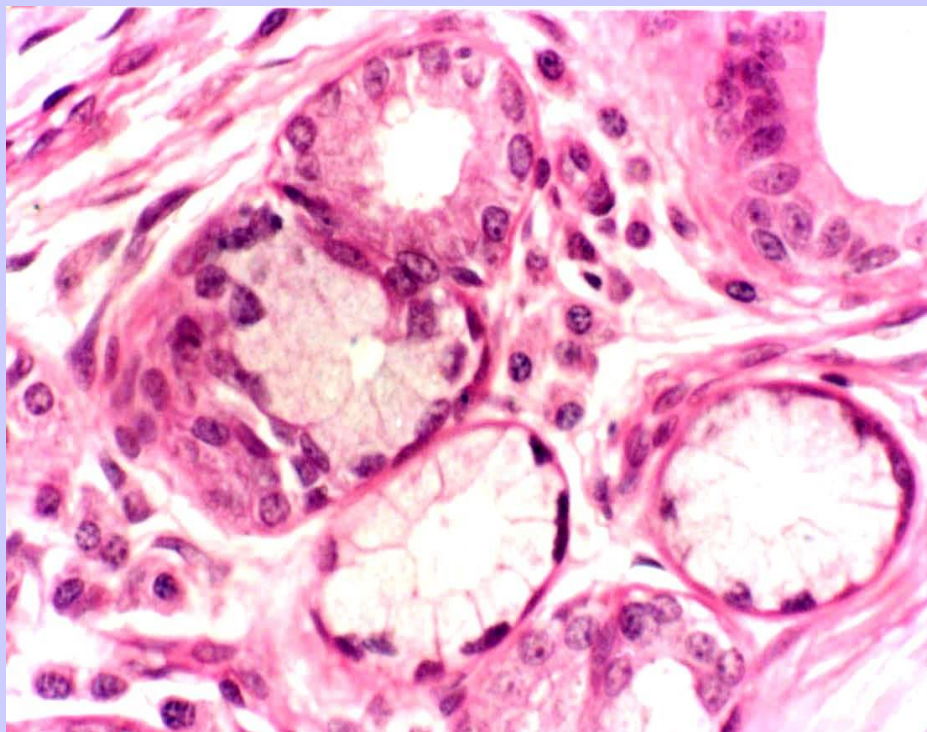


## 2、黏膜下层:

◆ LCT

◆ 与固有层和外膜分界不清

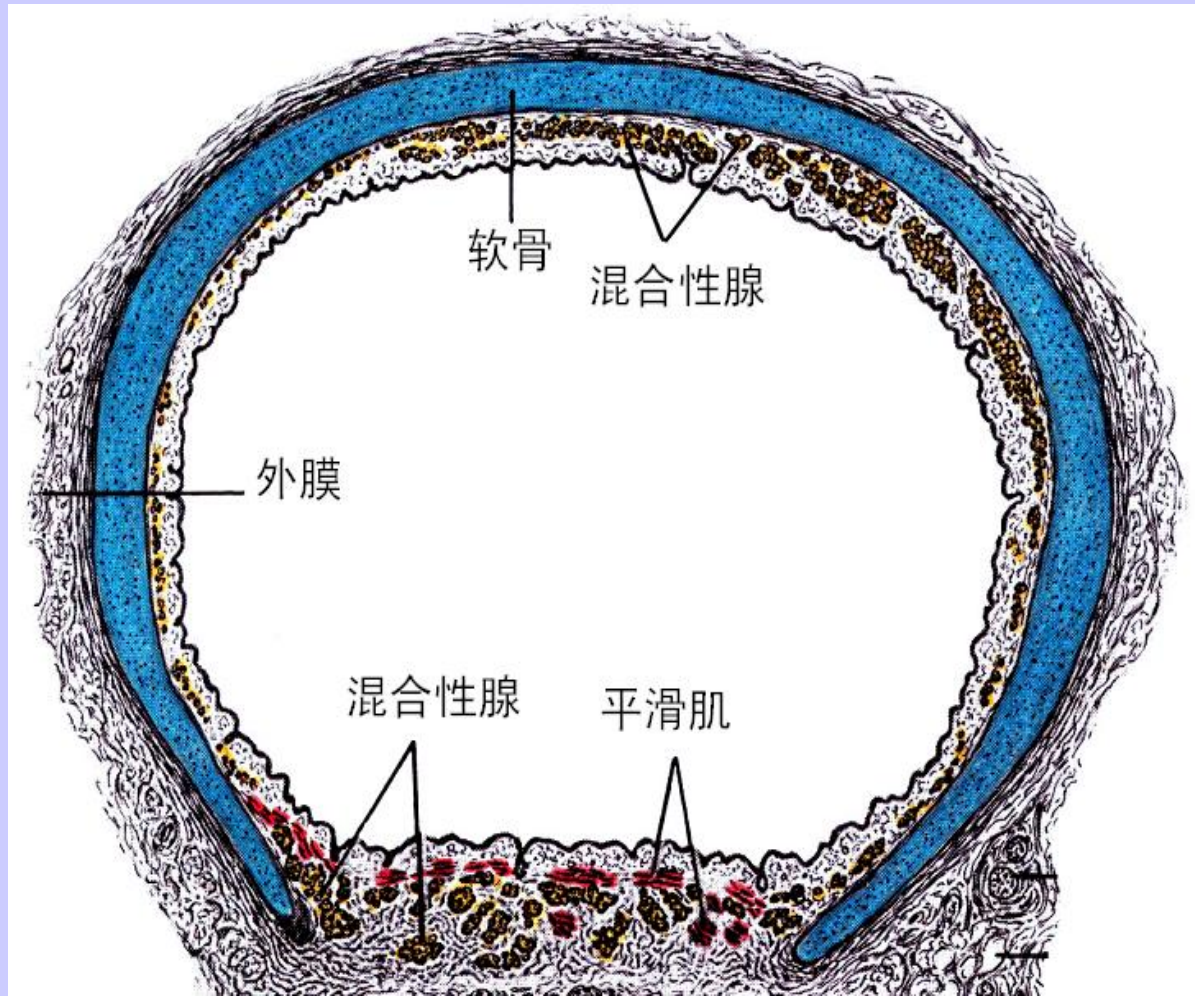
◆ 含混合性腺

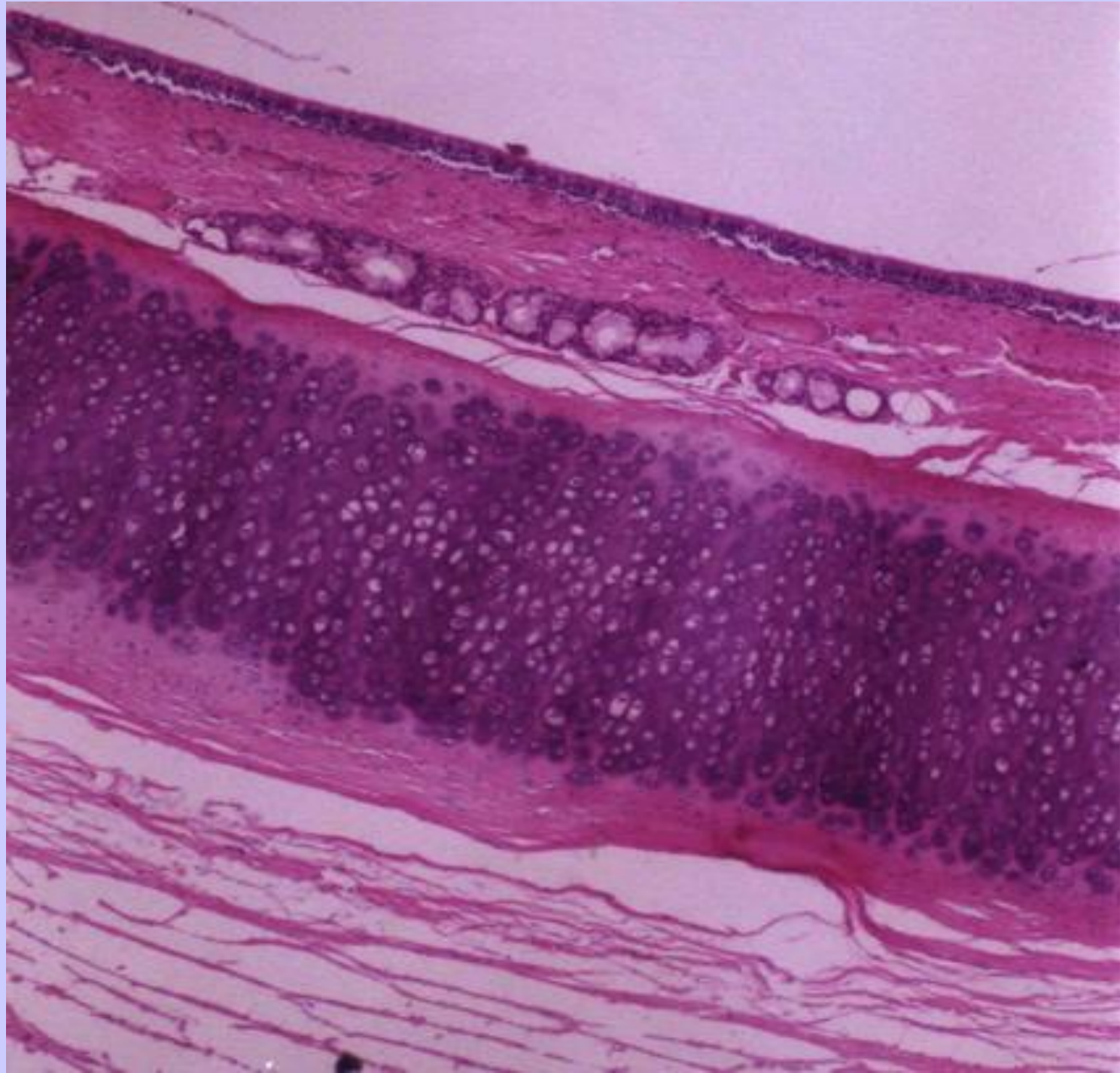


### 3、外膜:

◆较厚，CT，“C”形透明软骨环

◆缺口处：韧带和平滑肌束





黏膜

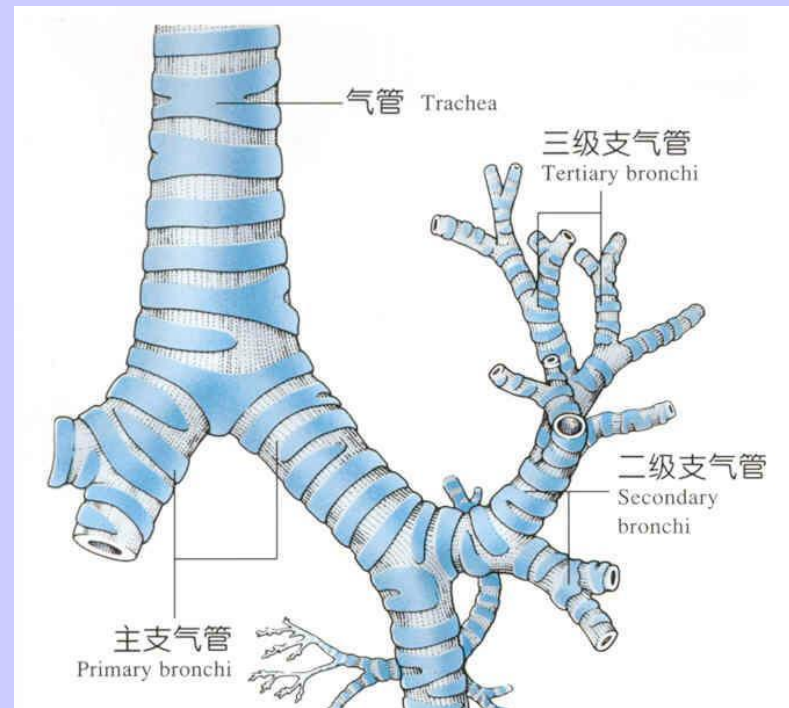
黏膜下层

外膜

# 主支气管(main bronchus)

## 特点:

- 1、管径变细、管壁变薄，三层分界不明显
- 2、环状软骨→不规则软骨片
- 3、平滑肌渐增多，螺旋形排列



# 肺(lung)

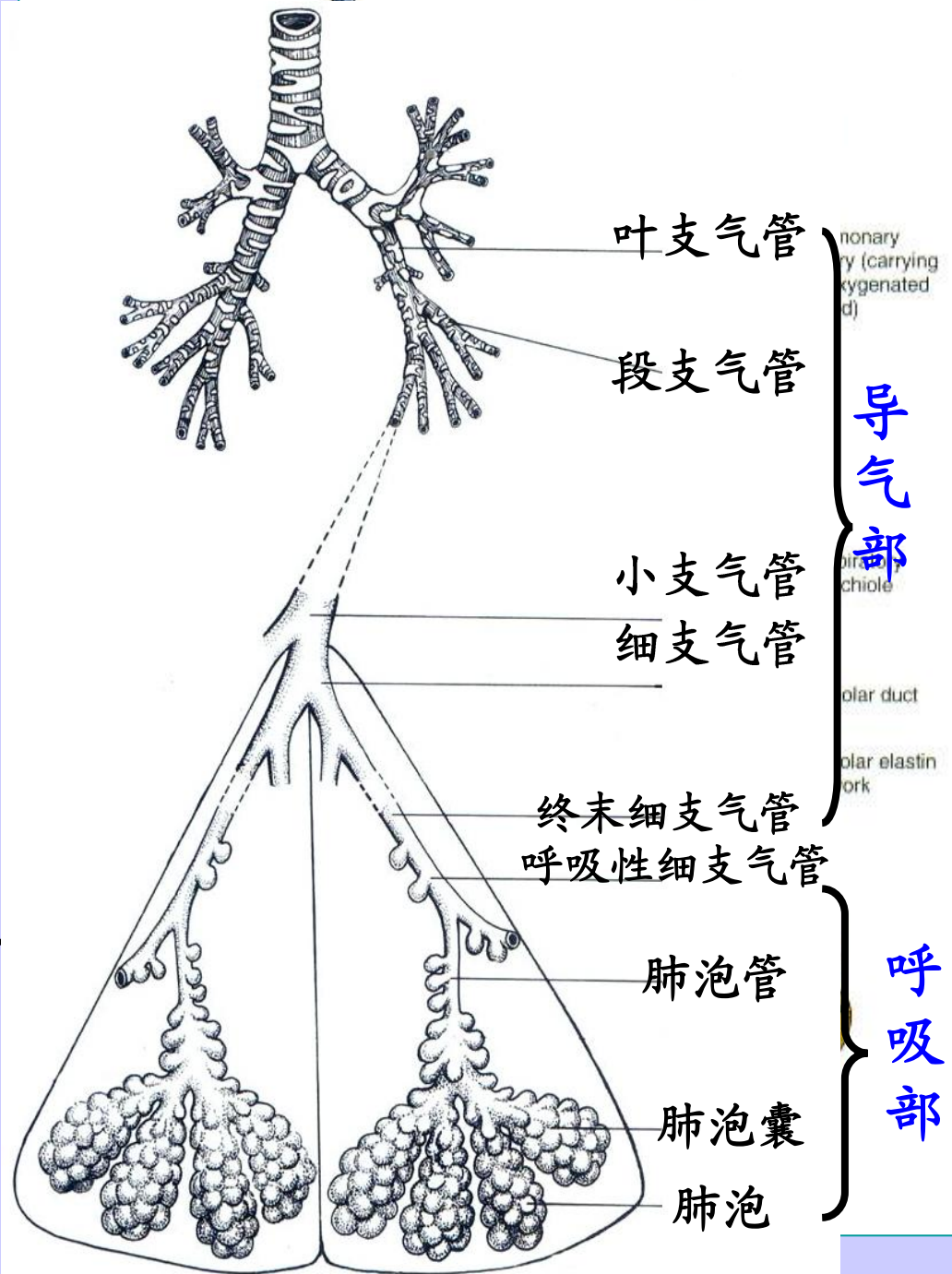
## 一、一般结构

肺为实质性器官

浆膜：胸膜脏层

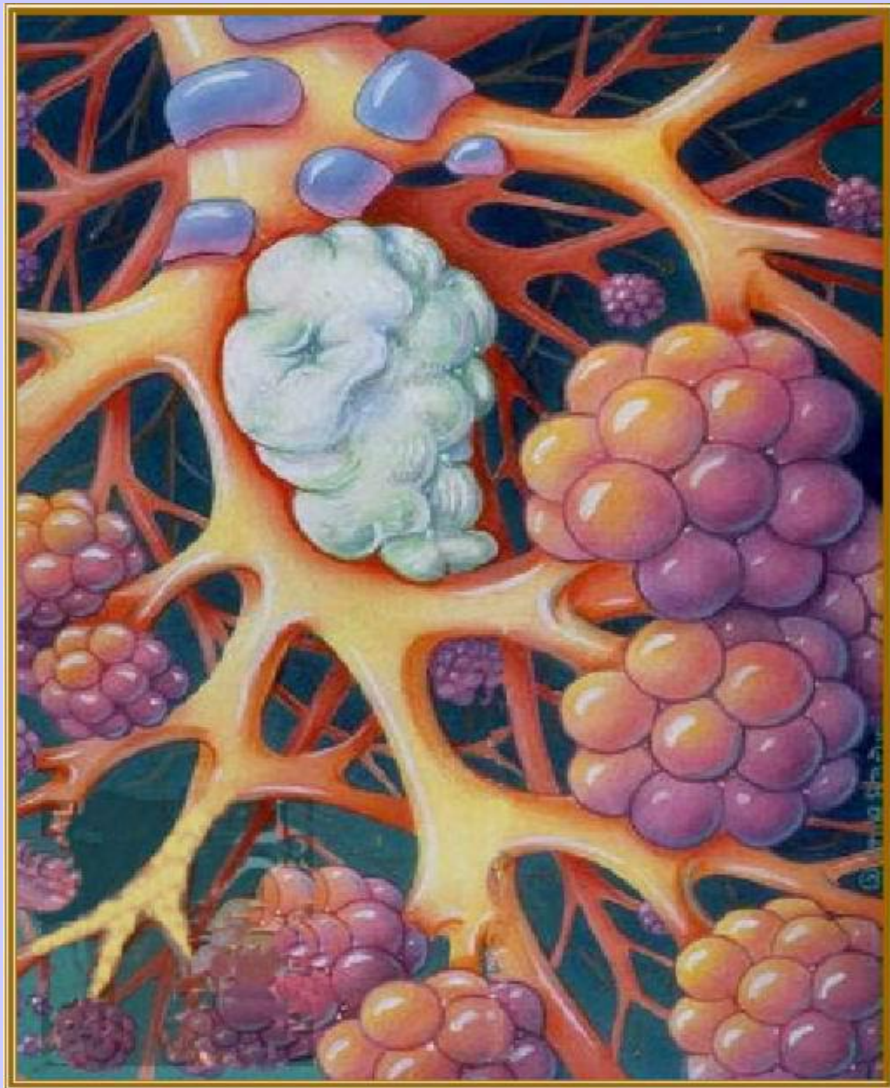
实质：肺内各级支气管及其肺泡

间质：CT、血管、淋巴管、神经

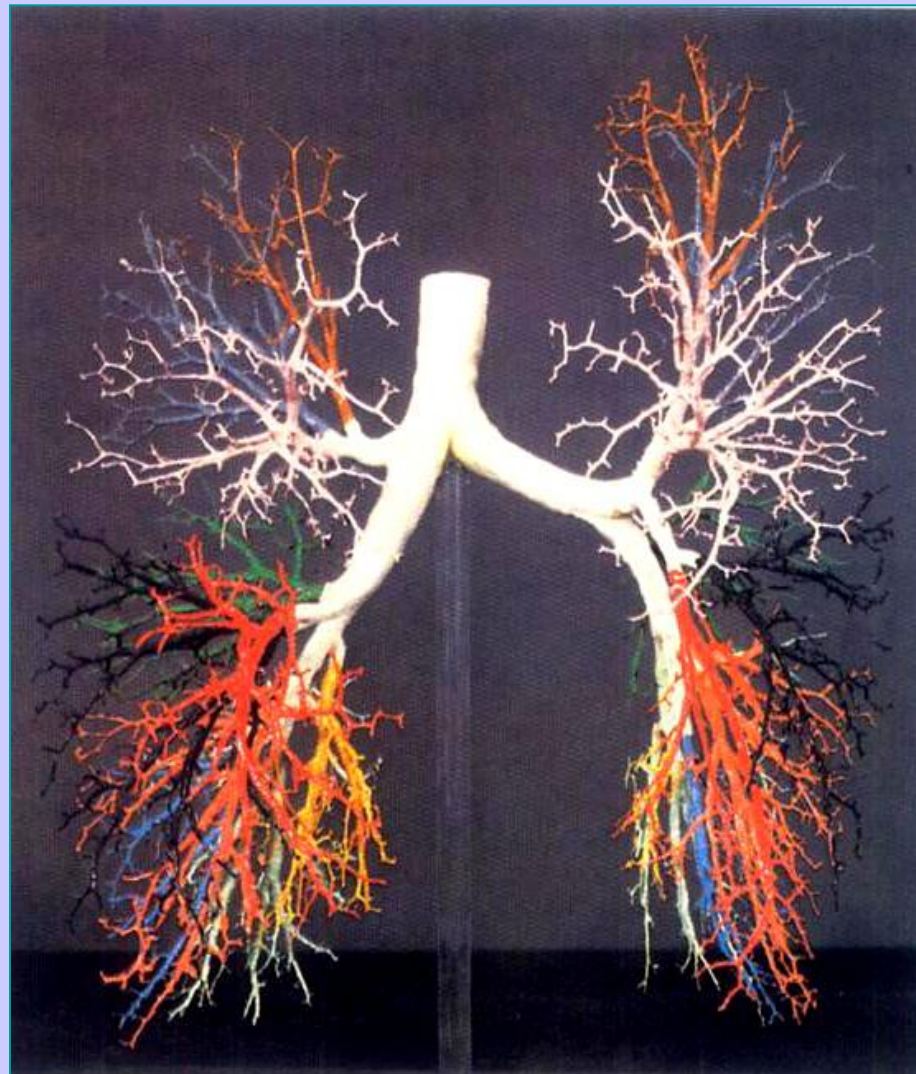


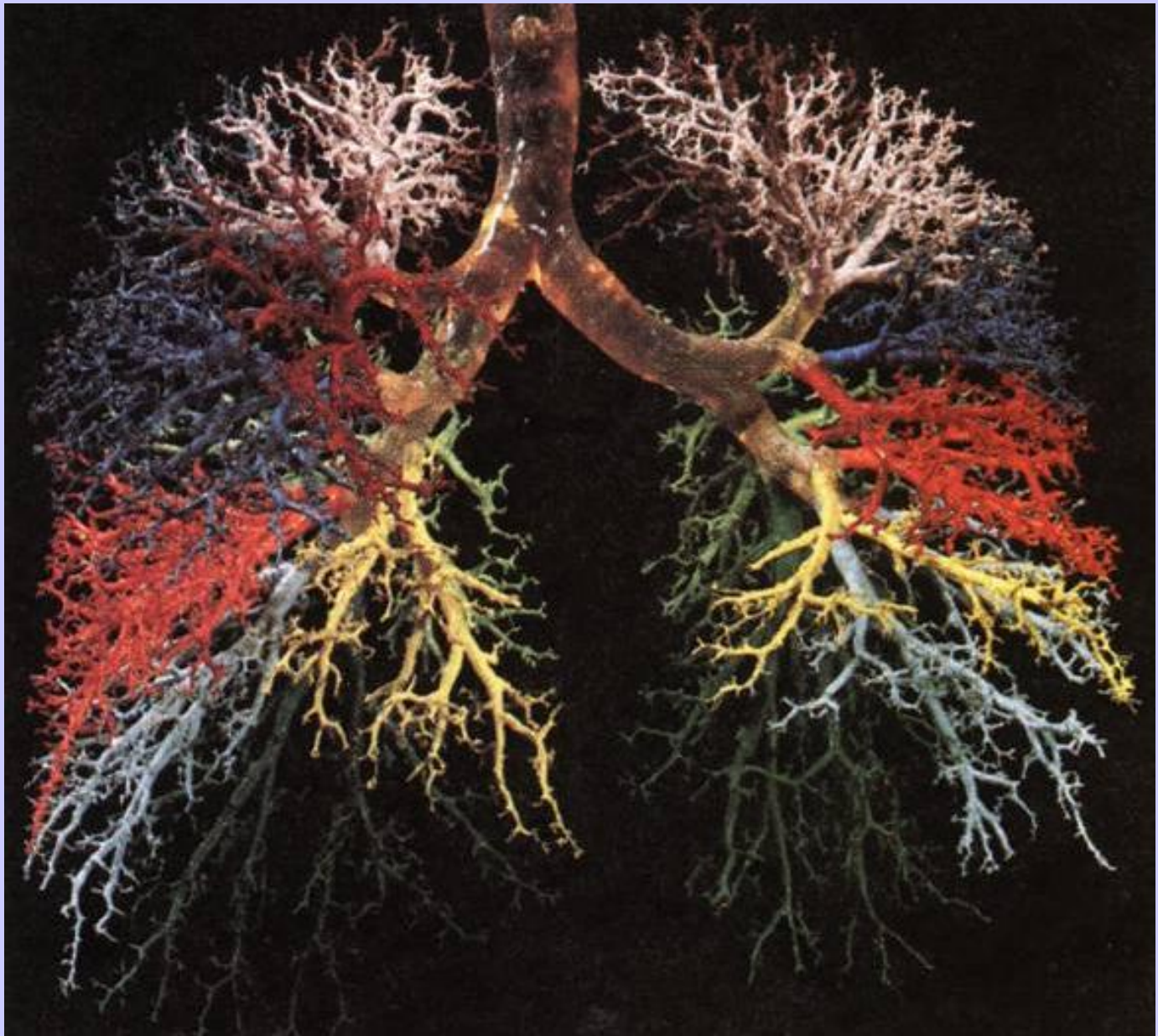


# 支气管树模式图



# 支气管树腐蚀铸型



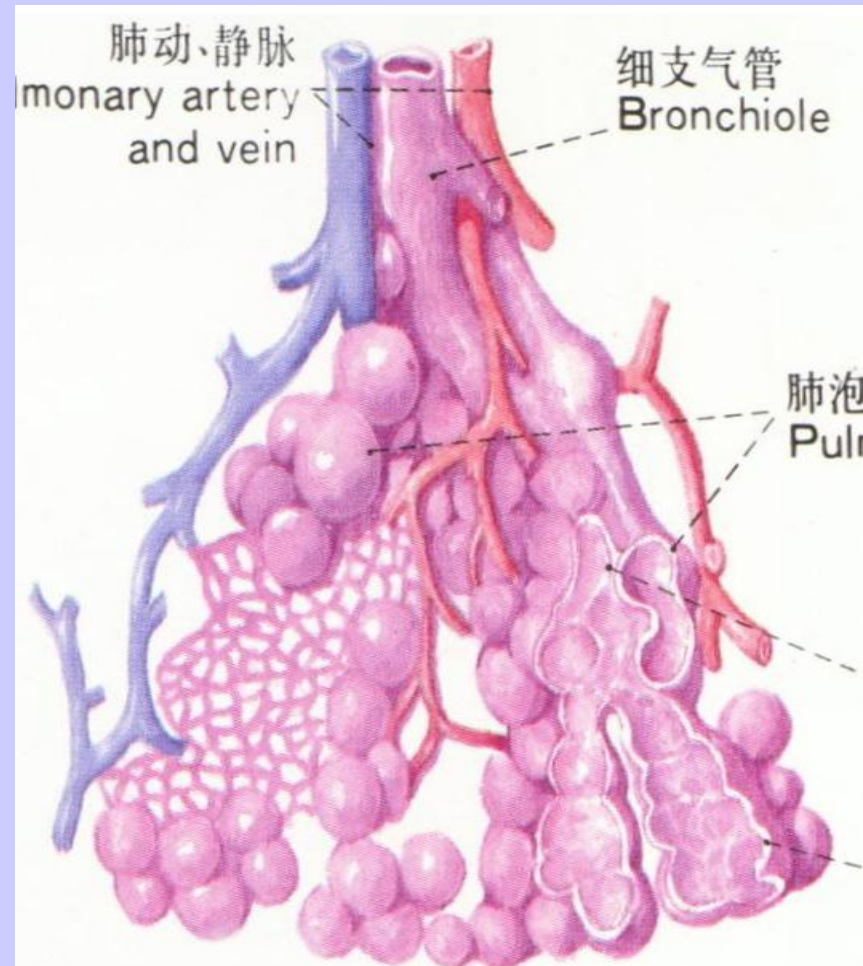


●**肺小叶**: 每个细支气管连同它的各级分支和肺泡, 是肺的结构单位。呈锥形, 尖朝向肺门, 底向肺表面

●**肺大叶**: 每个叶支气管及其各级分支和肺泡

●**小叶性肺炎**: 炎症累及若干肺小叶

●**大叶性肺炎**: 整叶的炎症、肺段的炎症



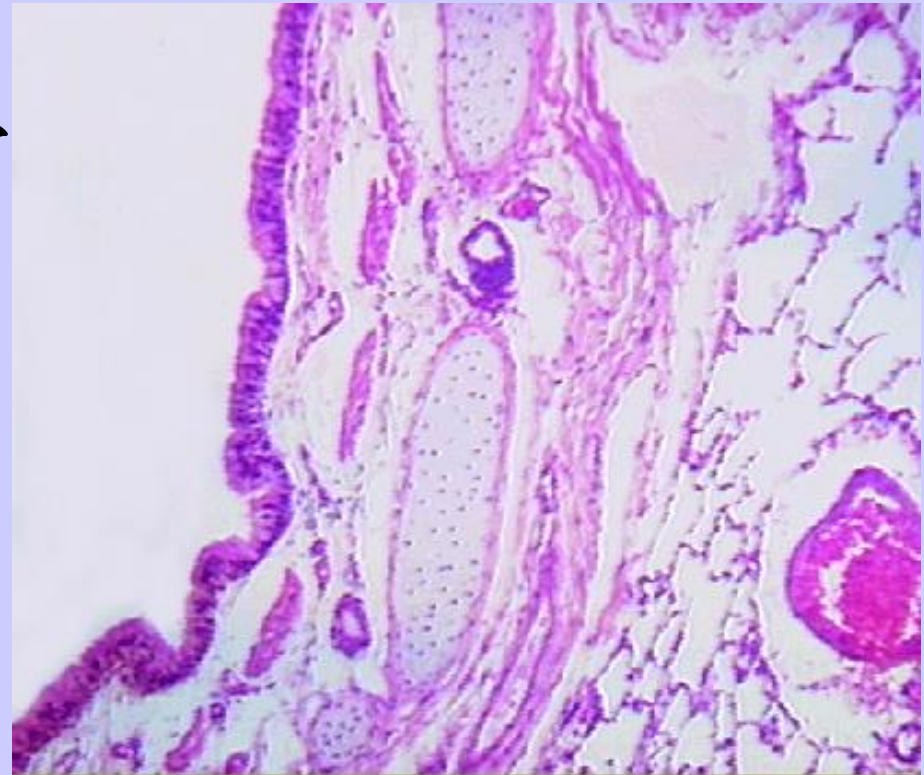
肺小叶模式图

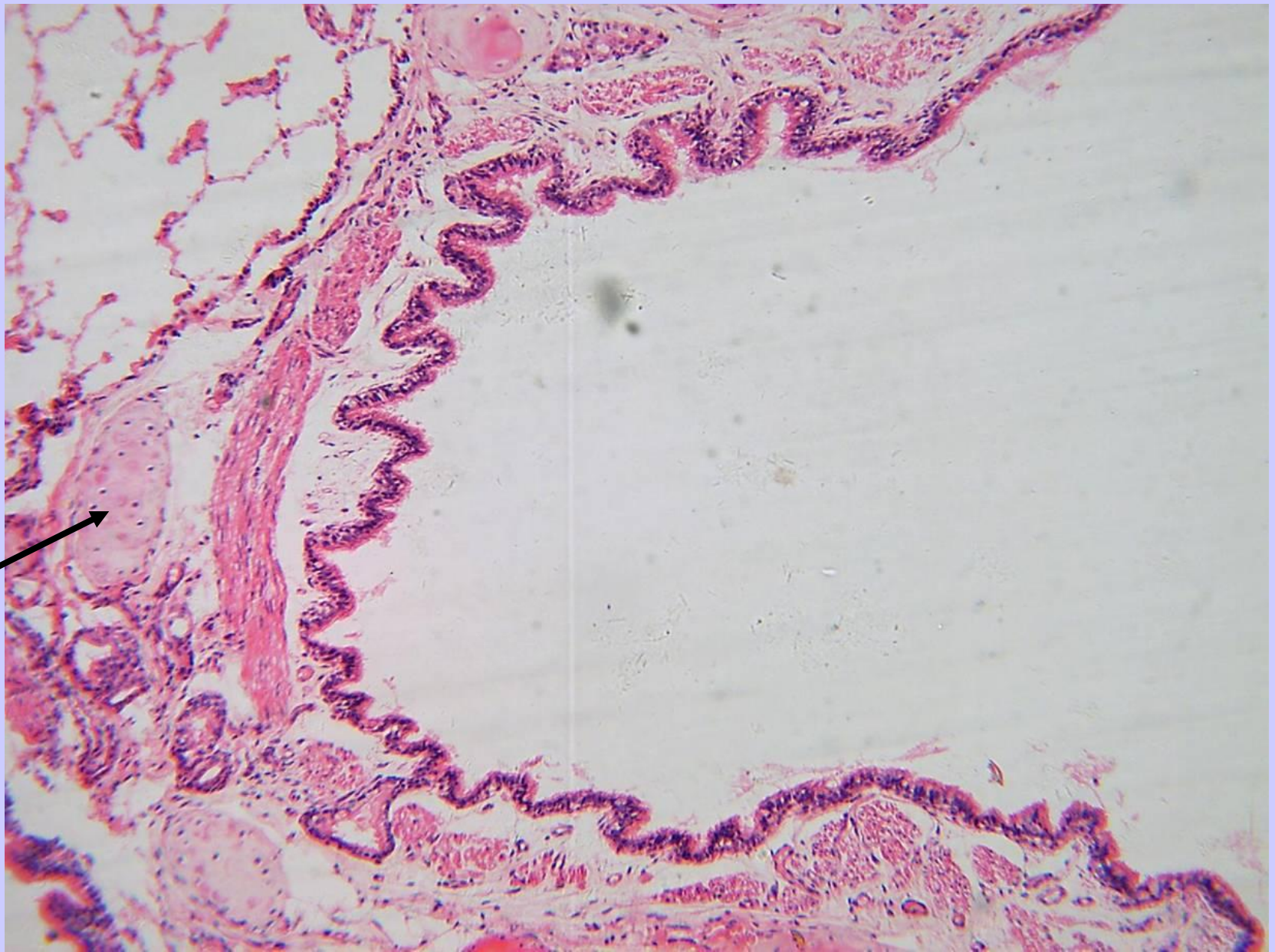
## 二、肺导气部管壁结构

### (一) 叶支气管→小支气管

特点:

- 1、随管径变细，管壁变薄，三层分界不明显
- 2、上皮：假复纤，变薄
- 3、杯状细胞、腺体、软骨片减少
- 4、平滑肌增多，平滑肌束

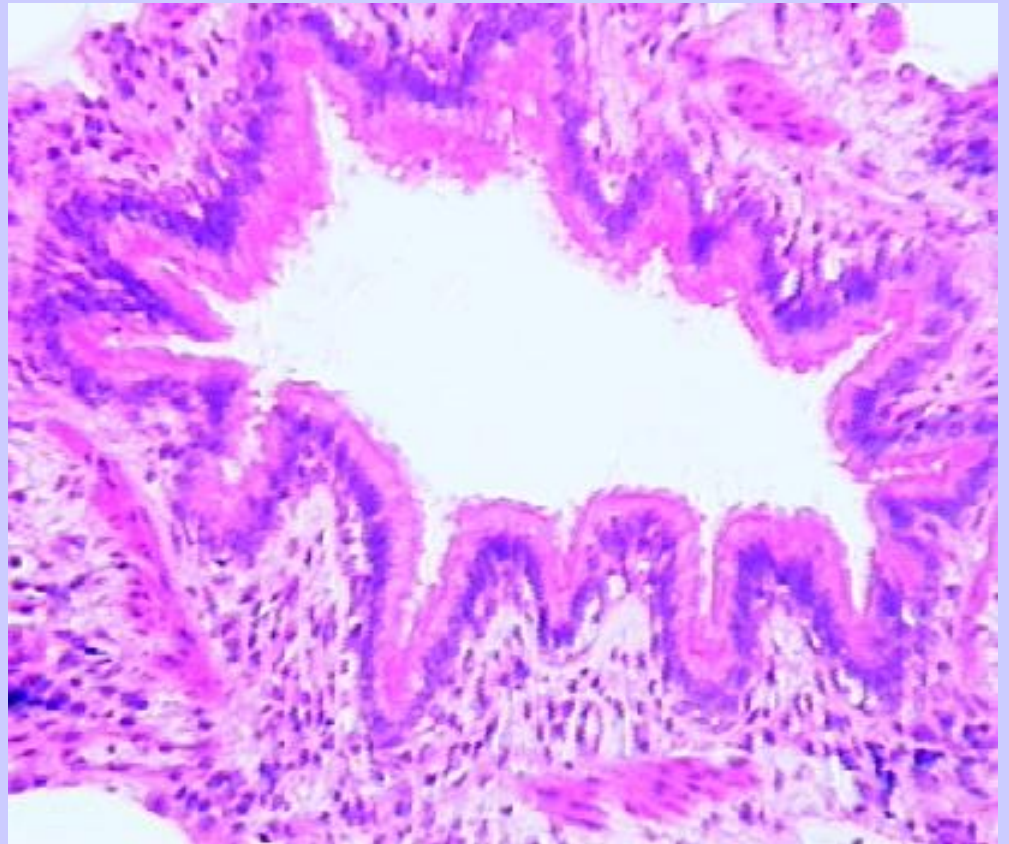


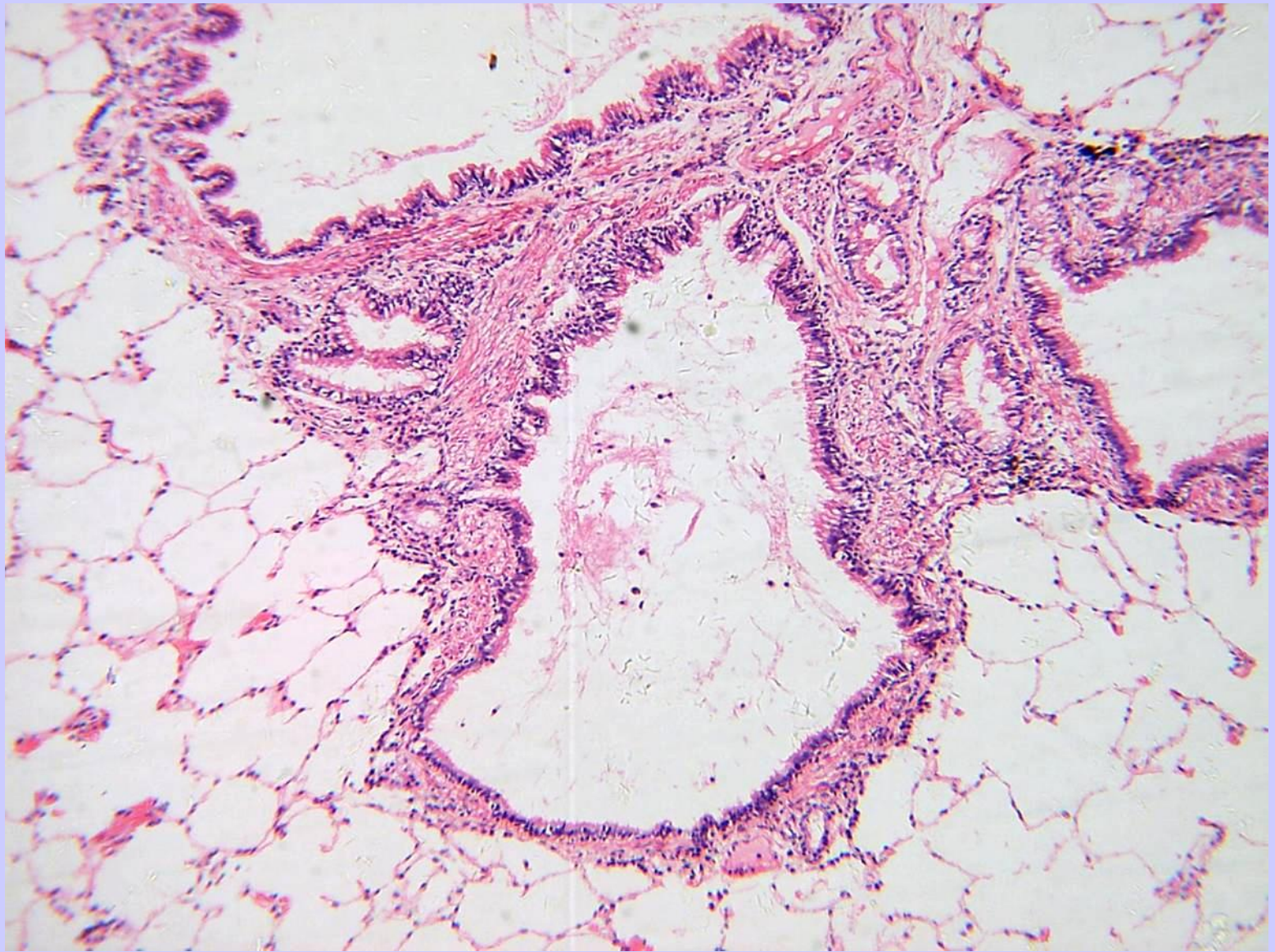


小支气管

## (二) 细支气管(bronchiole)

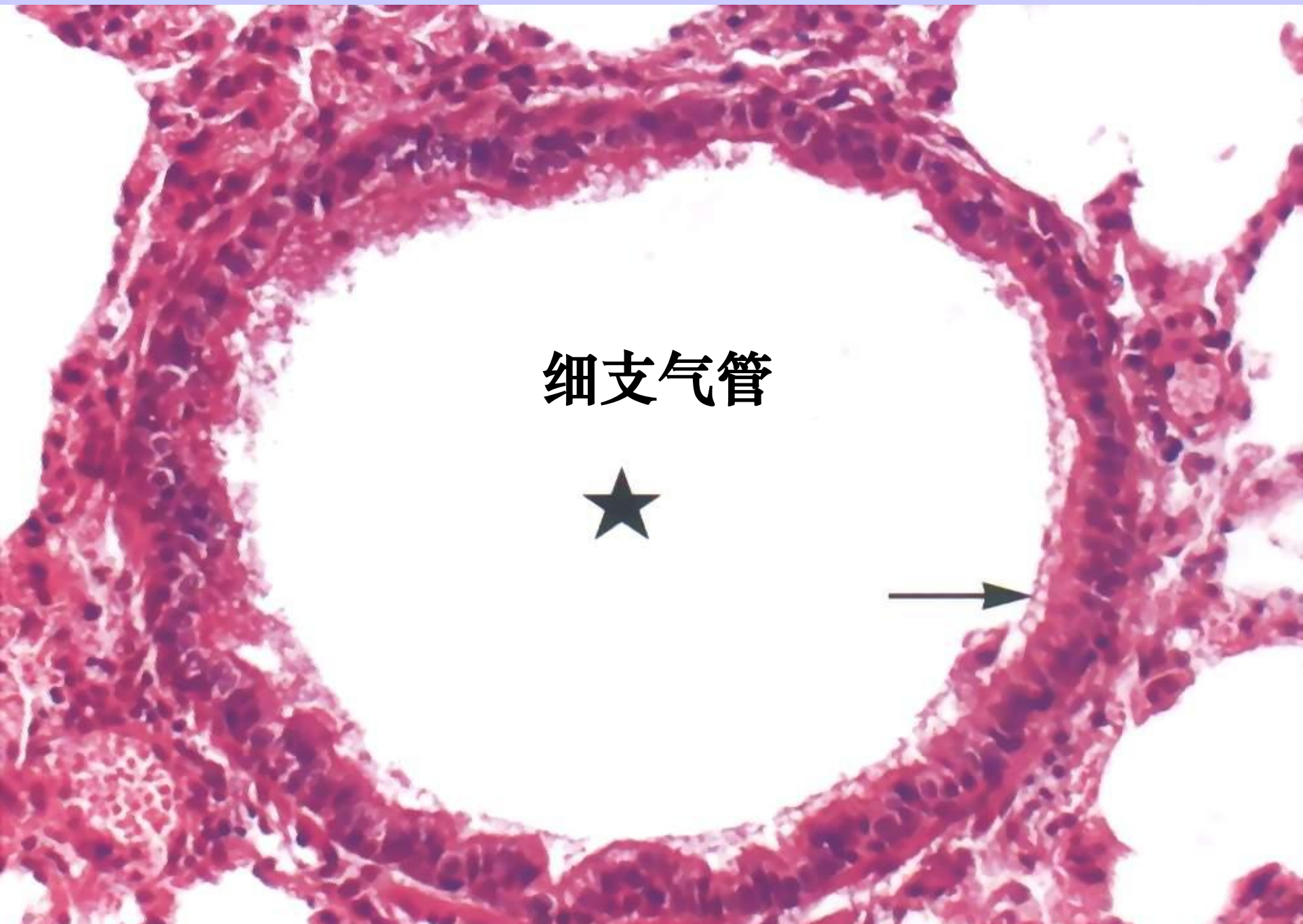
- 1、上皮：假复层纤毛柱状上皮→单层纤毛柱状上皮
- 2、杯状细胞、腺体、软骨片减少或消失
- 3、平滑肌束成层
- 4、黏膜常形成皱襞





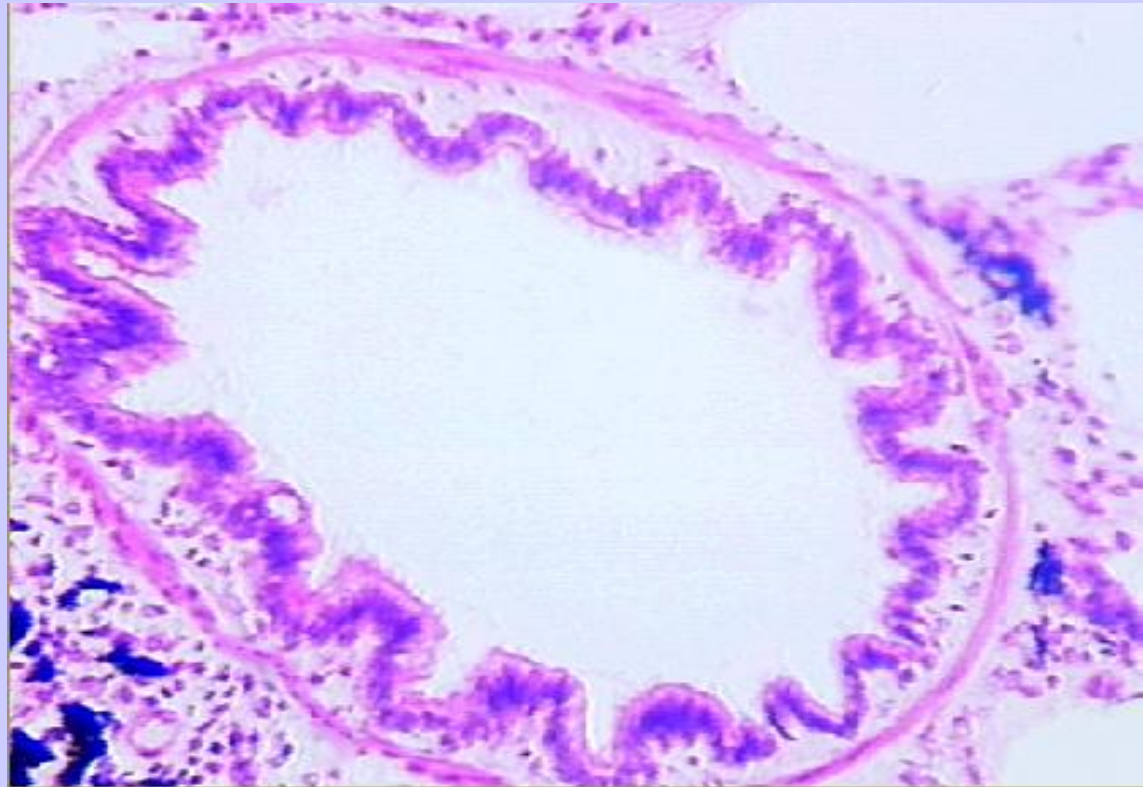
细支气管

细支气管



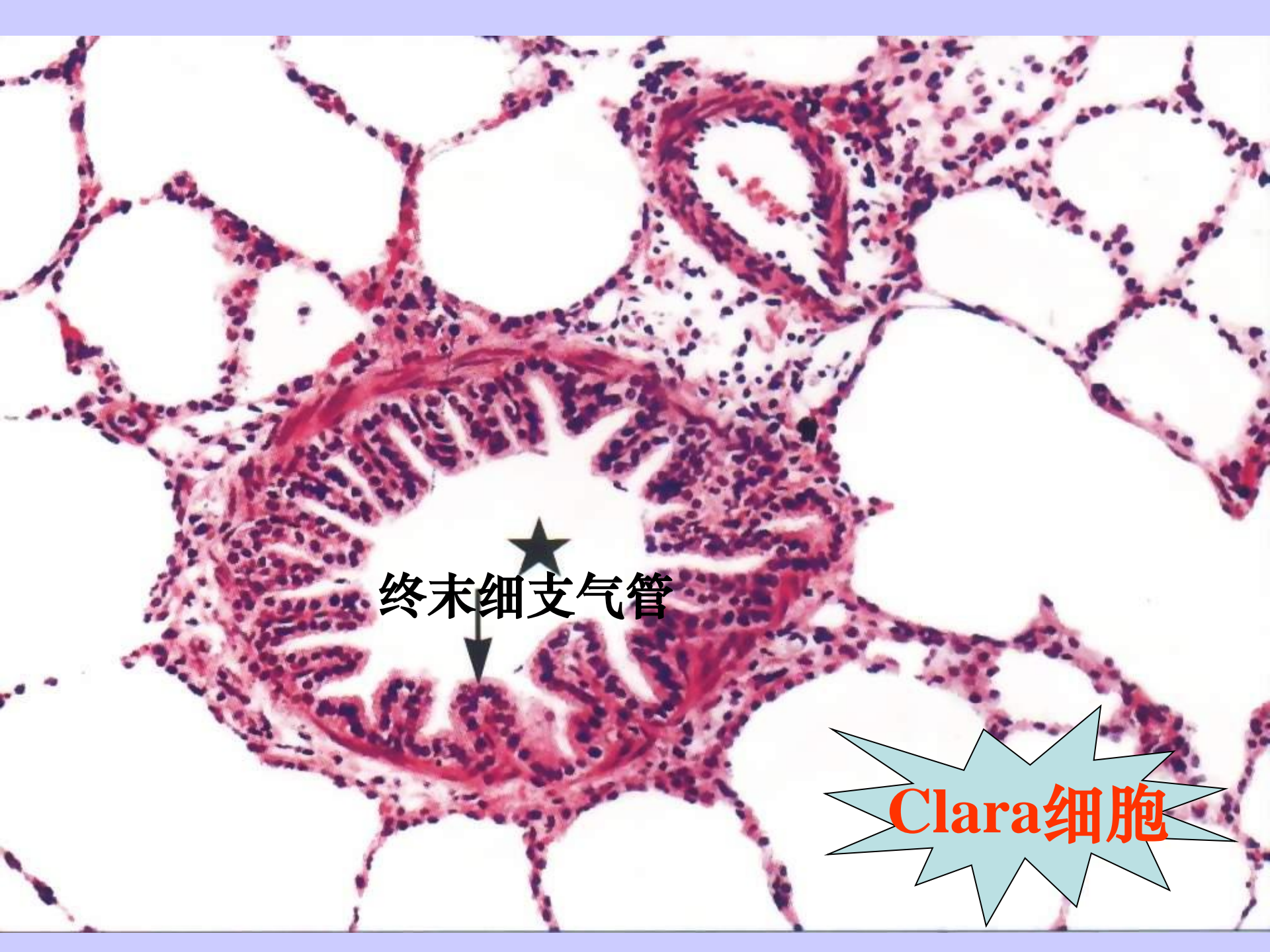


- (三) 终末细支气管(terminal bronchiole) 1、  
单层柱状上皮
- 2、杯状细胞、腺体及软骨片消失
- 3、平滑肌成完整环
- 4、黏膜皱襞更明显





终末细支气管

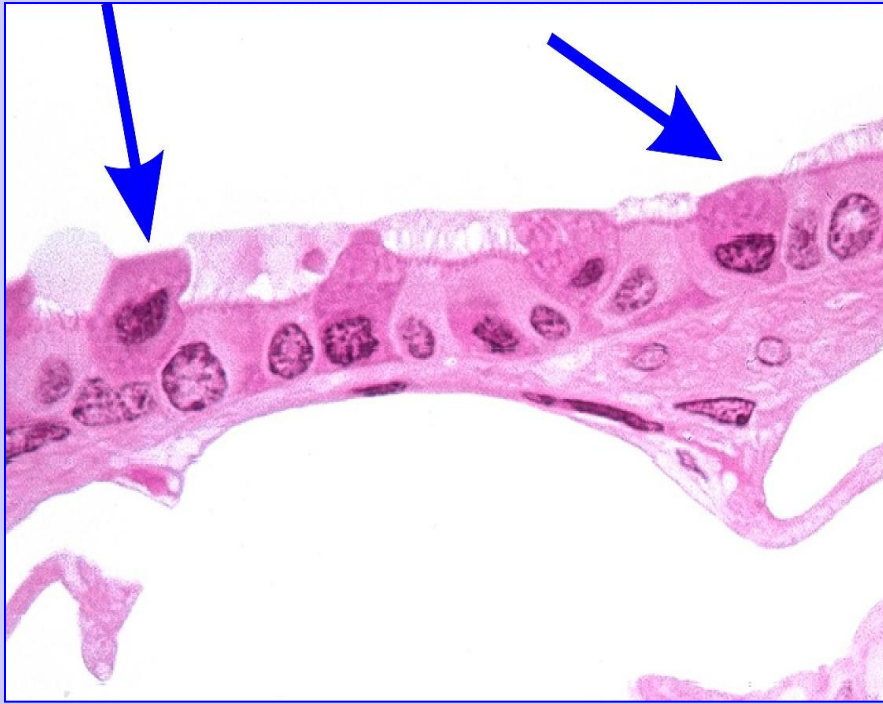


★  
终末细支气管

Clara细胞

## 克拉拉细胞 (Clara cell)

LM: 柱状，游离面圆顶状凸向管腔，胞质色浅



EM: 顶部胞质内有较多低电子密度的分泌颗粒

功能:

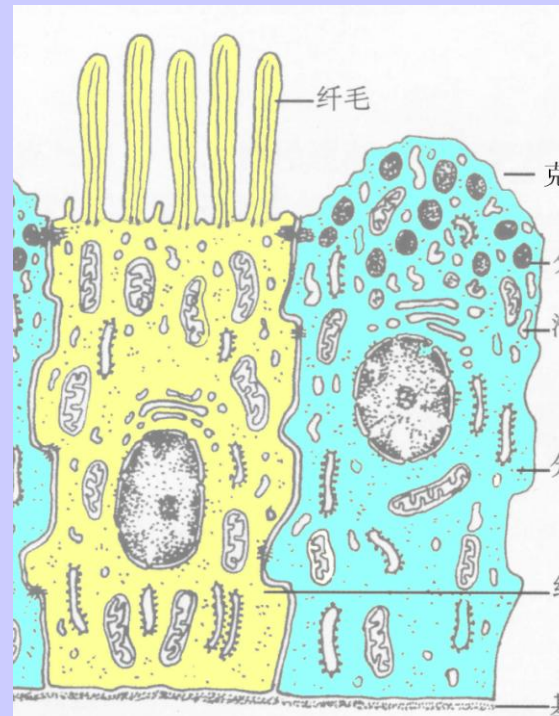
分泌糖蛋白，形成保护膜

蛋白水解酶→降低粘液的粘稠度，利于粘液排出

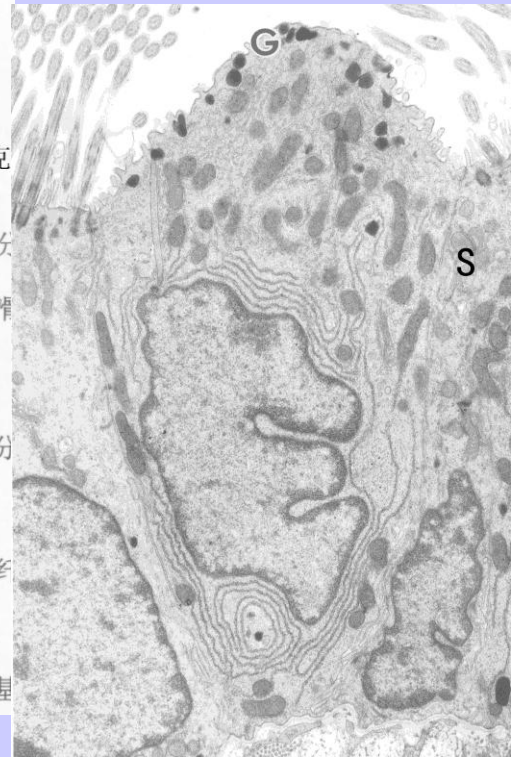
有较多的氧化酶系，对吸入的毒物或某些药物进行生物转化

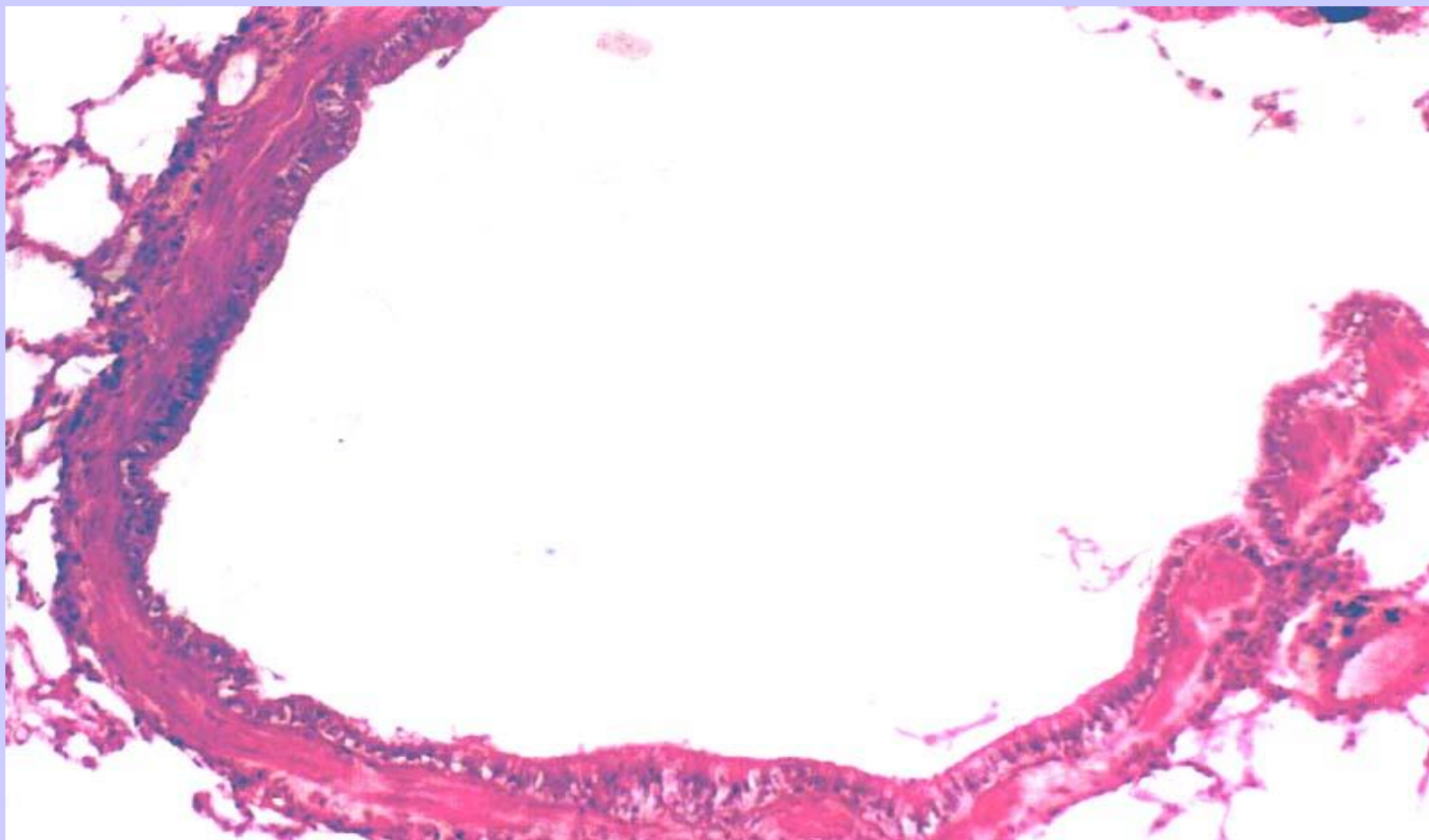
和解毒

上皮损伤时可分裂分化为纤毛细胞



克拉拉细胞超微结构模式图





终末细支气管（局部）光镜像

细支气管及终末细支气管平滑肌收缩，可调节进出肺泡的气流量。支气管哮喘——吸气性呼吸困难

## ※导气部管壁结构特点

随管径变细，管壁变化如下

- 1、管壁变薄
- 2、三层结构渐不清楚
- 3、上皮变薄，假复纤→单层纤毛柱状→单柱
- 4、杯状C→减少→消失
- 5、软骨片→减少→消失
- 6、腺体→减少→消失
- 7、平滑肌→增多，散在→束→层→环

一变小：随分支增多导气部管腔变小

二见薄：管壁变薄

三消失：杯状细胞、腺体、软骨片消失

一增加：平滑肌相对增加



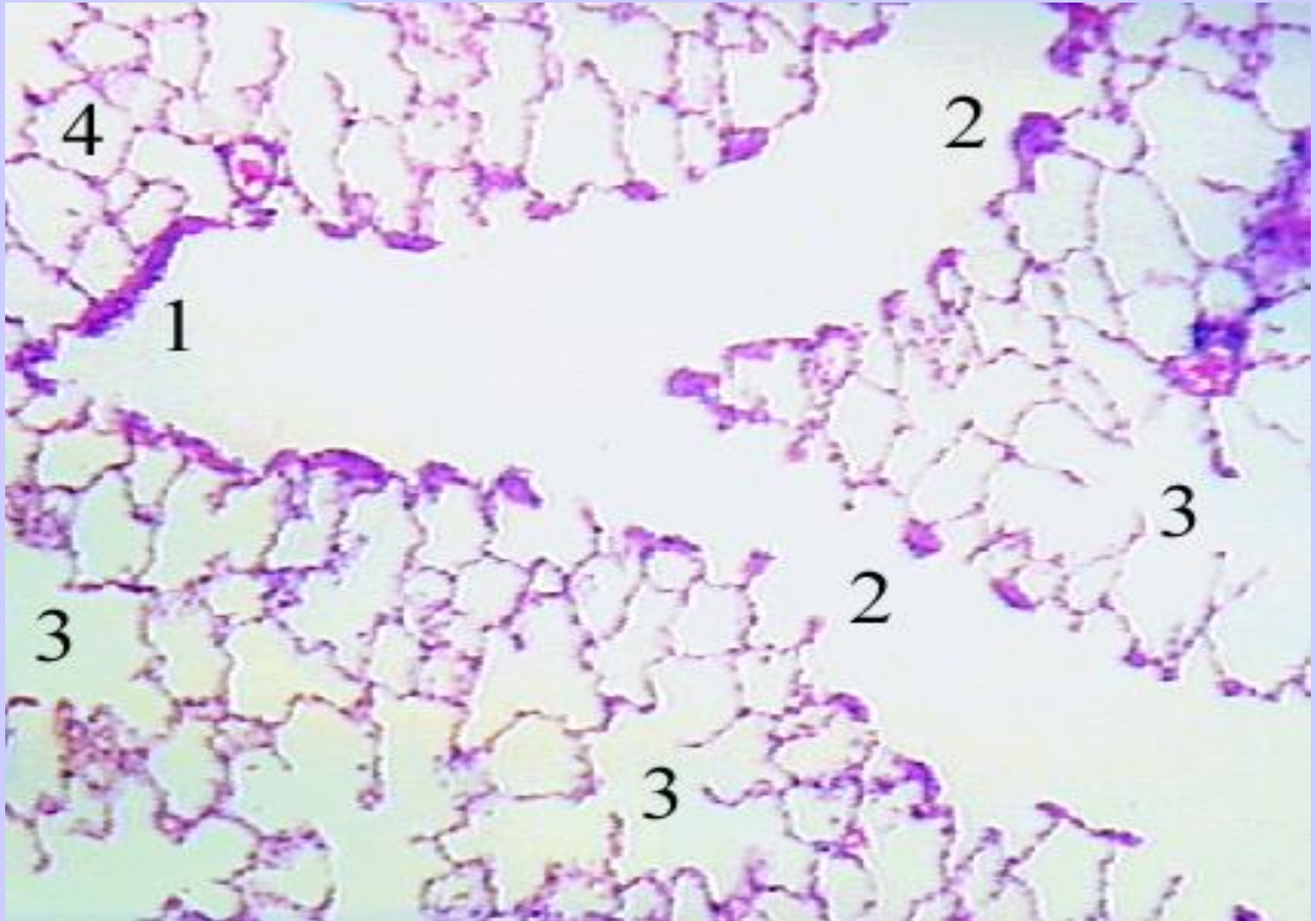
哮喘



## 肺导气部管壁结构特点

	叶-小支气管	细支气管	终末细支气管
粘膜上皮	假复层纤毛柱状上皮	渐变为单层纤毛柱状上皮	单层柱状上皮
杯状细胞	减少	减少或消失	消失
腺体	减少	减少或消失	消失
软骨片	减少	减少或消失	消失
平滑肌	分散的平滑肌束	环形肌束明显增多，成层	形成完整的环形丛

### 三、呼吸部

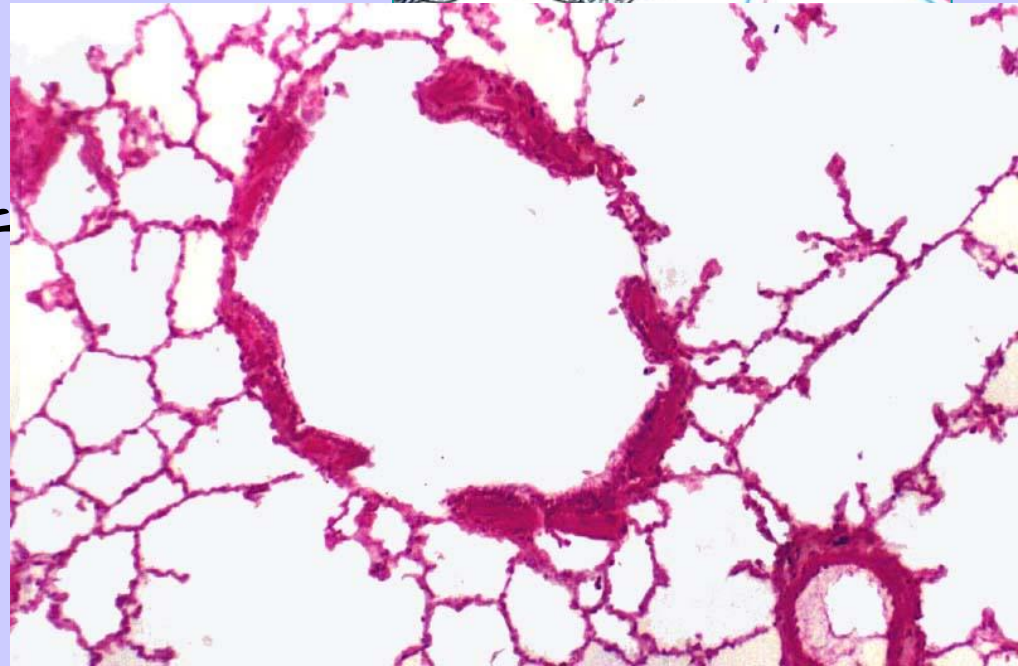
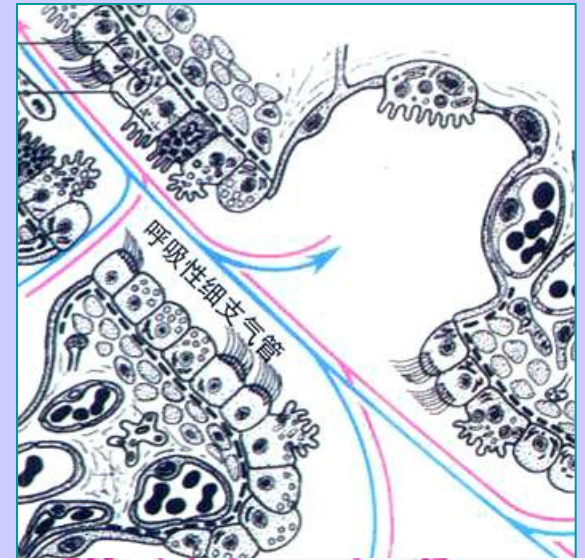


1.呼吸性细支气管 2.肺泡管 3.肺泡囊 4.肺泡

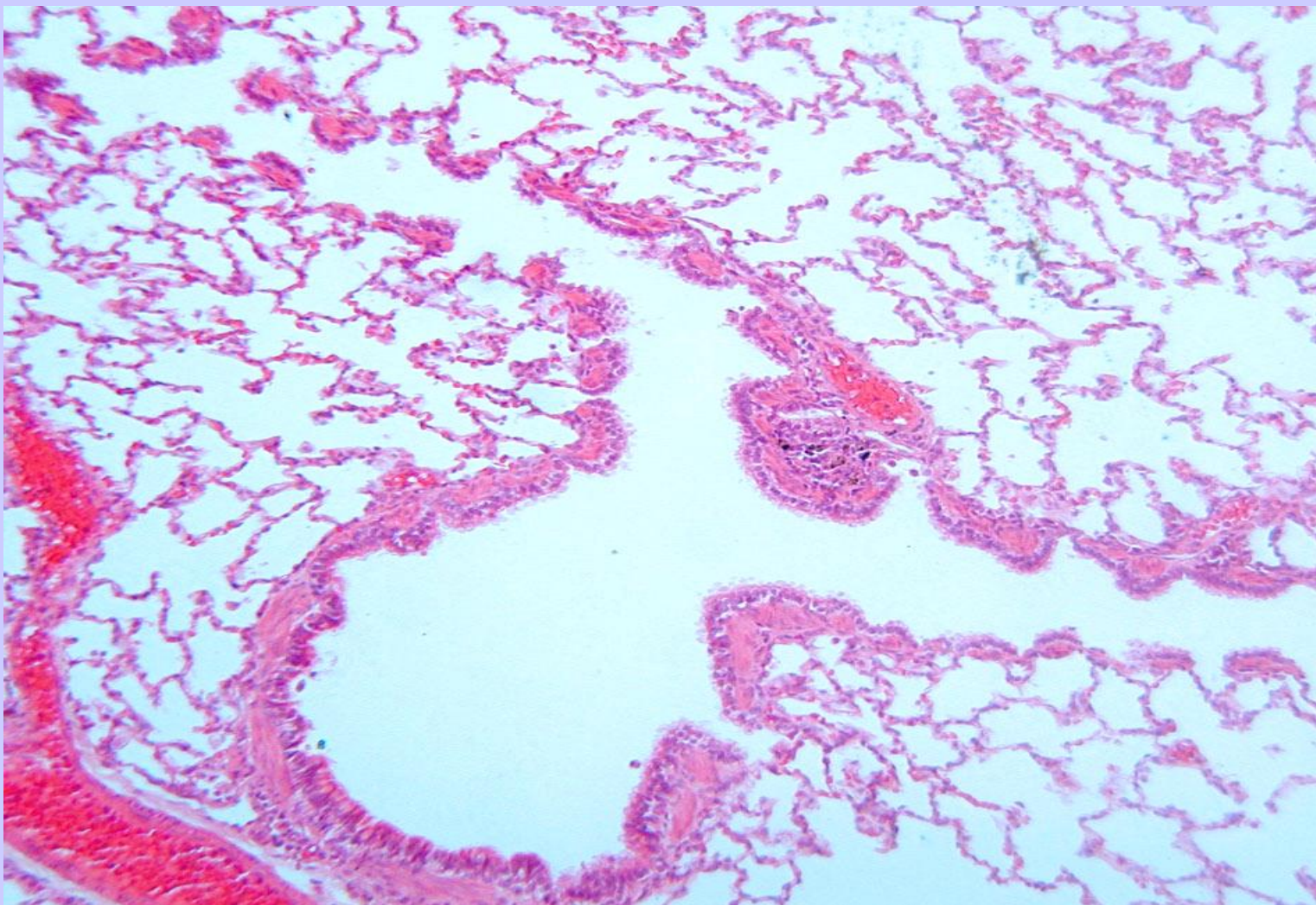
# (一) 呼吸性细支气管 (respiratory bronchiole)

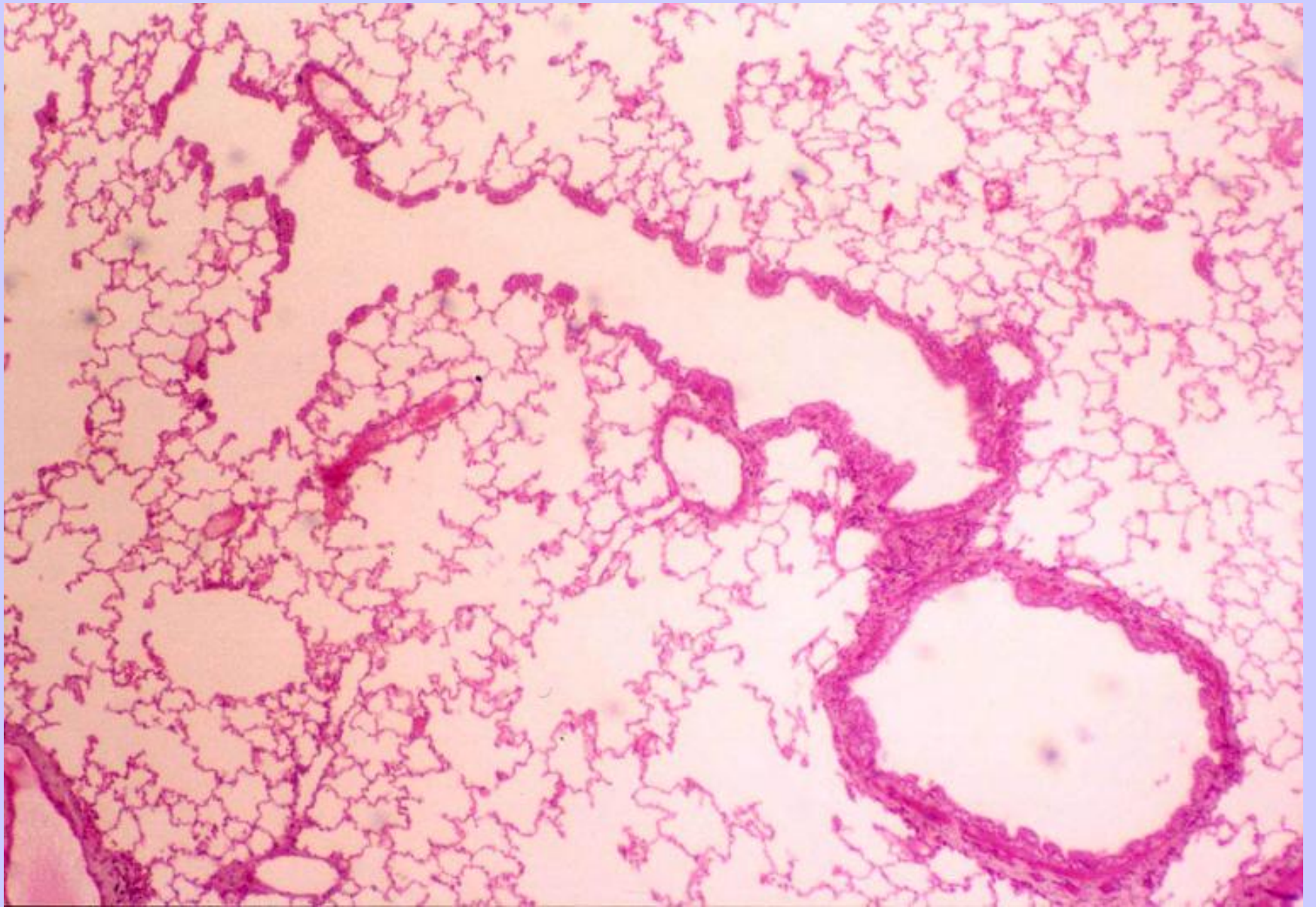
## 结构特点:

- 管壁结构不完整
- 管壁上出现肺泡开口
- 上皮由单柱 → 单立<sub>肺泡开口处</sub> → 单扁
- Clara 细胞和纤毛细胞
- 上皮下方薄层CT和少许环行平滑肌



呼吸性细支气管



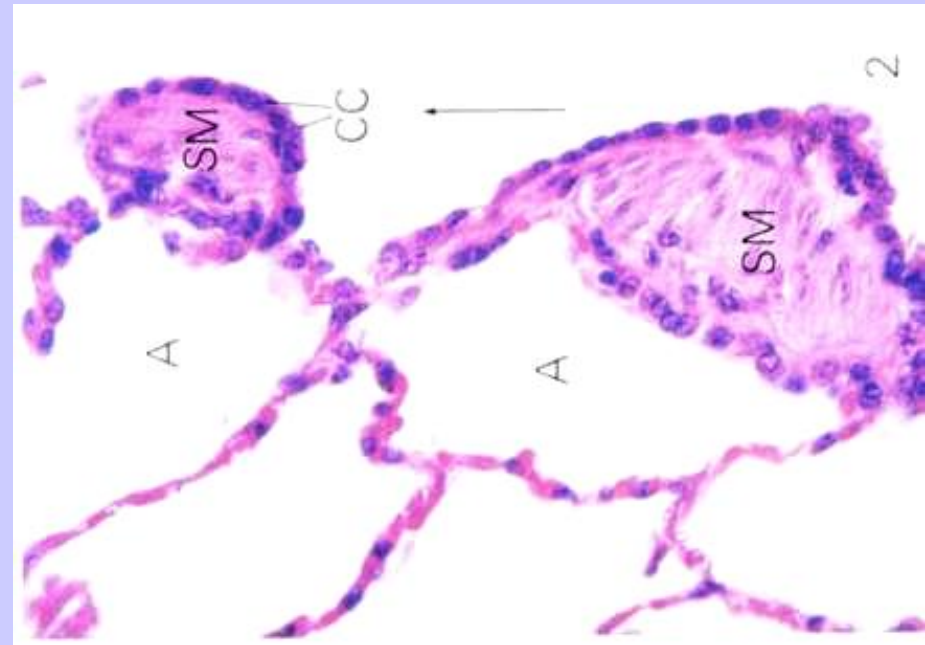
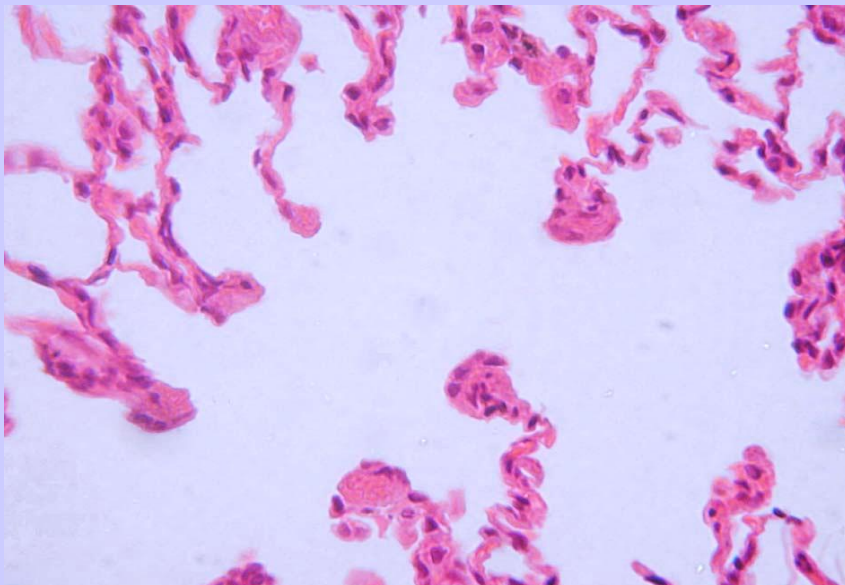
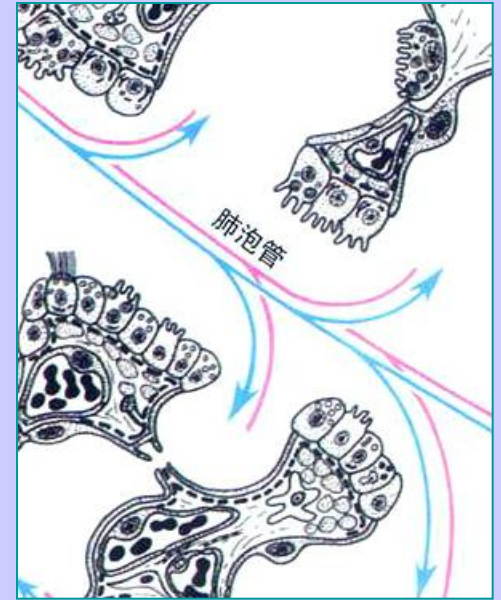


终末细支气管及其分支光镜像

## (二) 肺泡管 (alveolar duct)

结构特点:

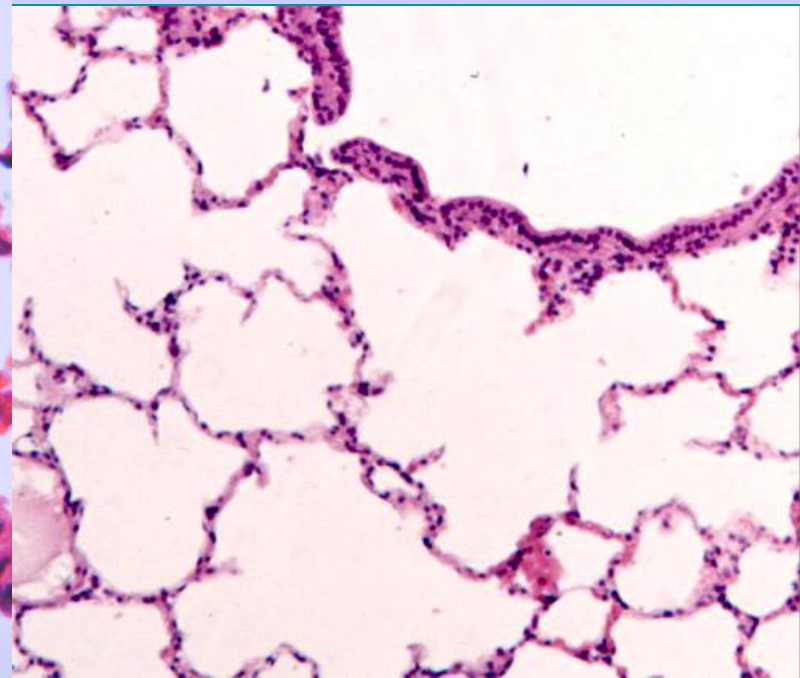
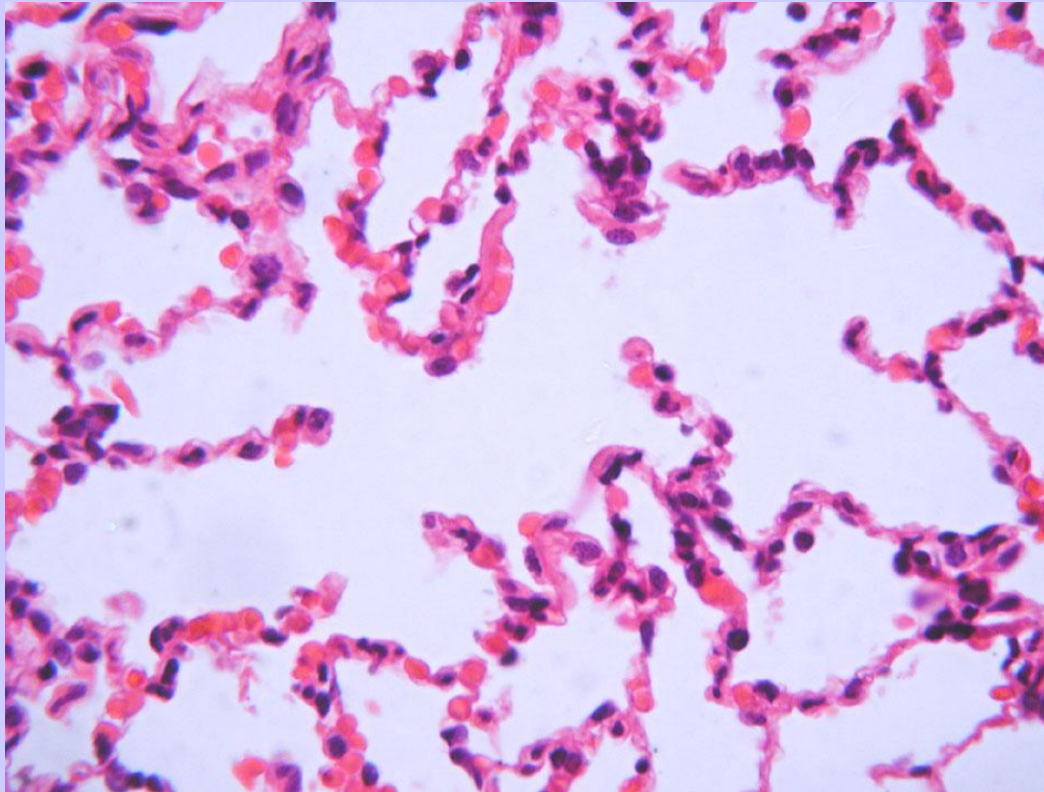
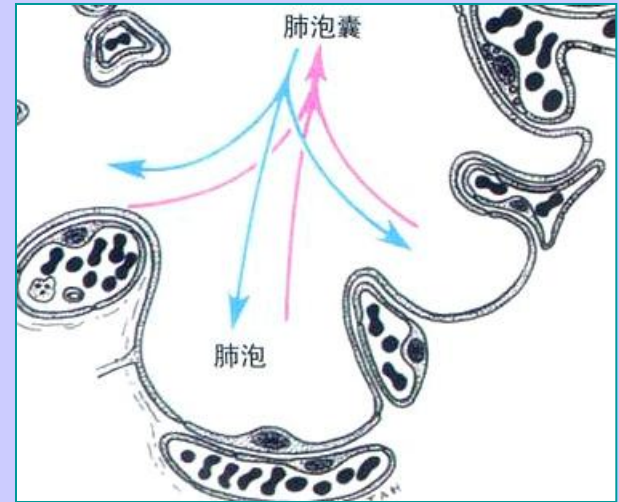
- 1、管壁上肺泡开口更多
- 2、管壁少，切片中呈结节状膨大
- 3、表面为单层立方或扁平上皮，  
内有平滑肌束

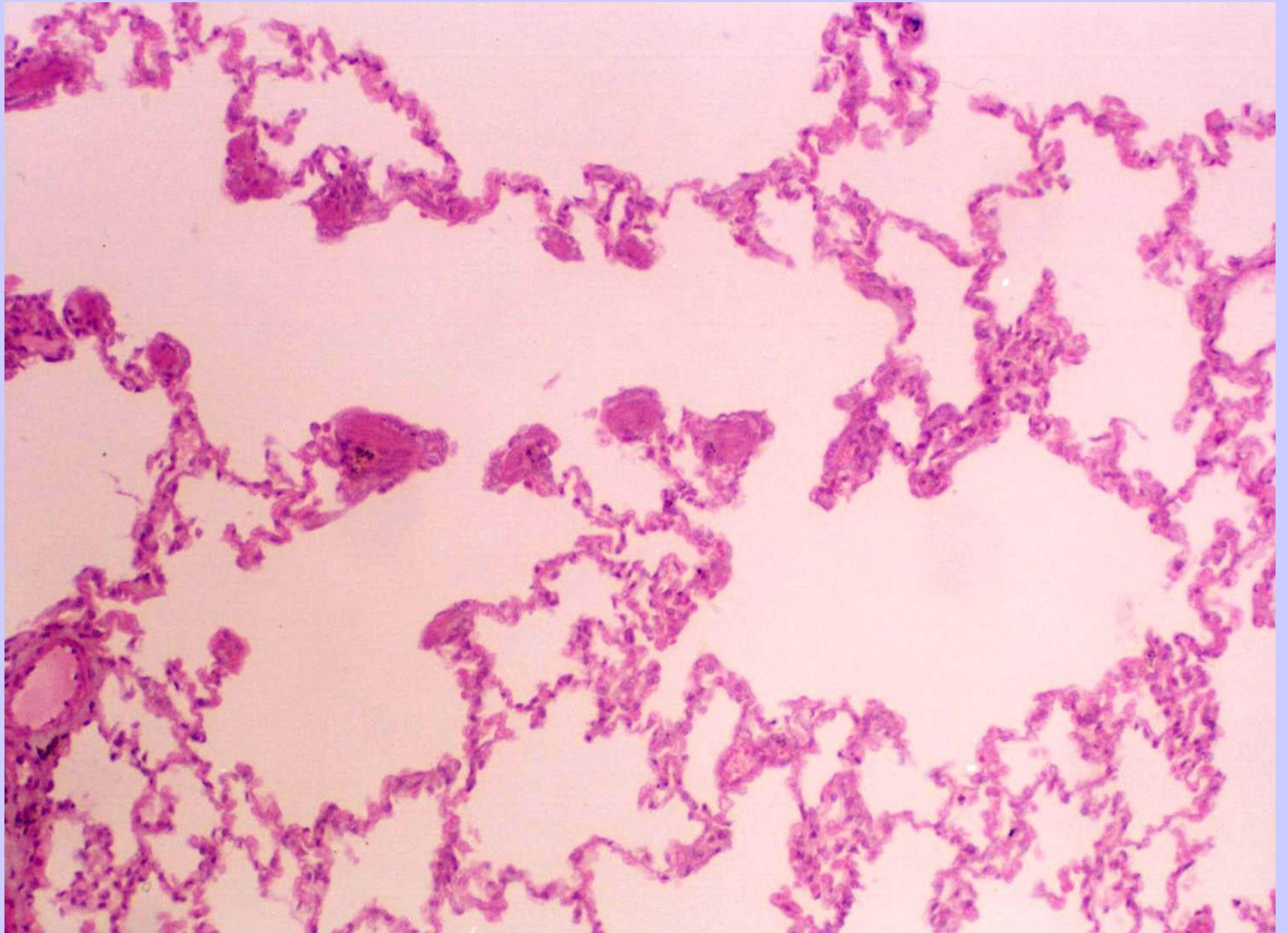


### (三) 肺泡囊(alveolar sac)

#### 1、结构特点:

- 几个肺泡共同开口处
- 相邻肺泡开口之间无结节膨大





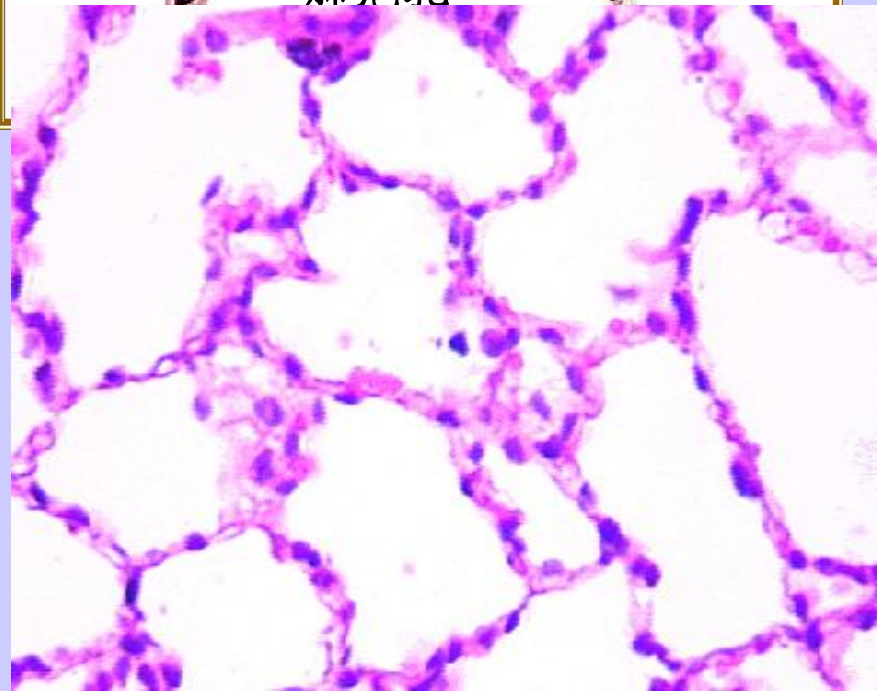
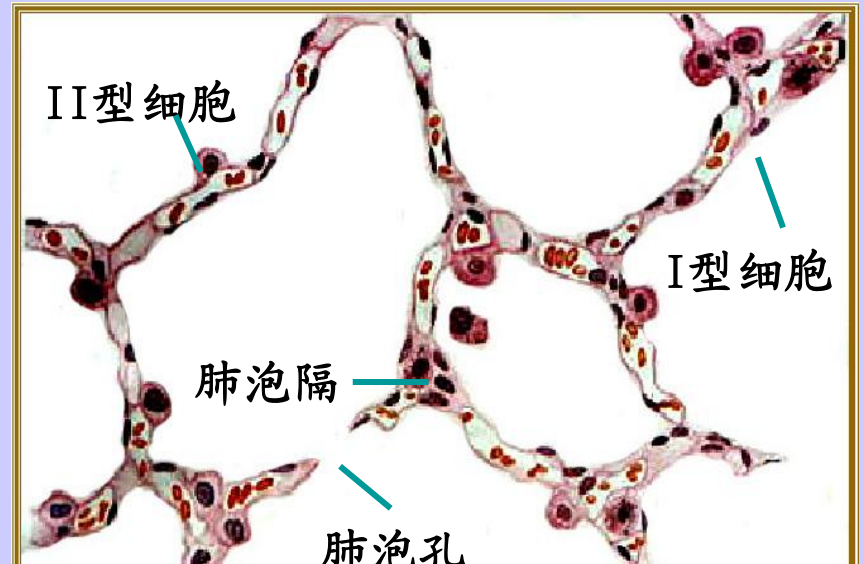
肺泡管和肺泡囊

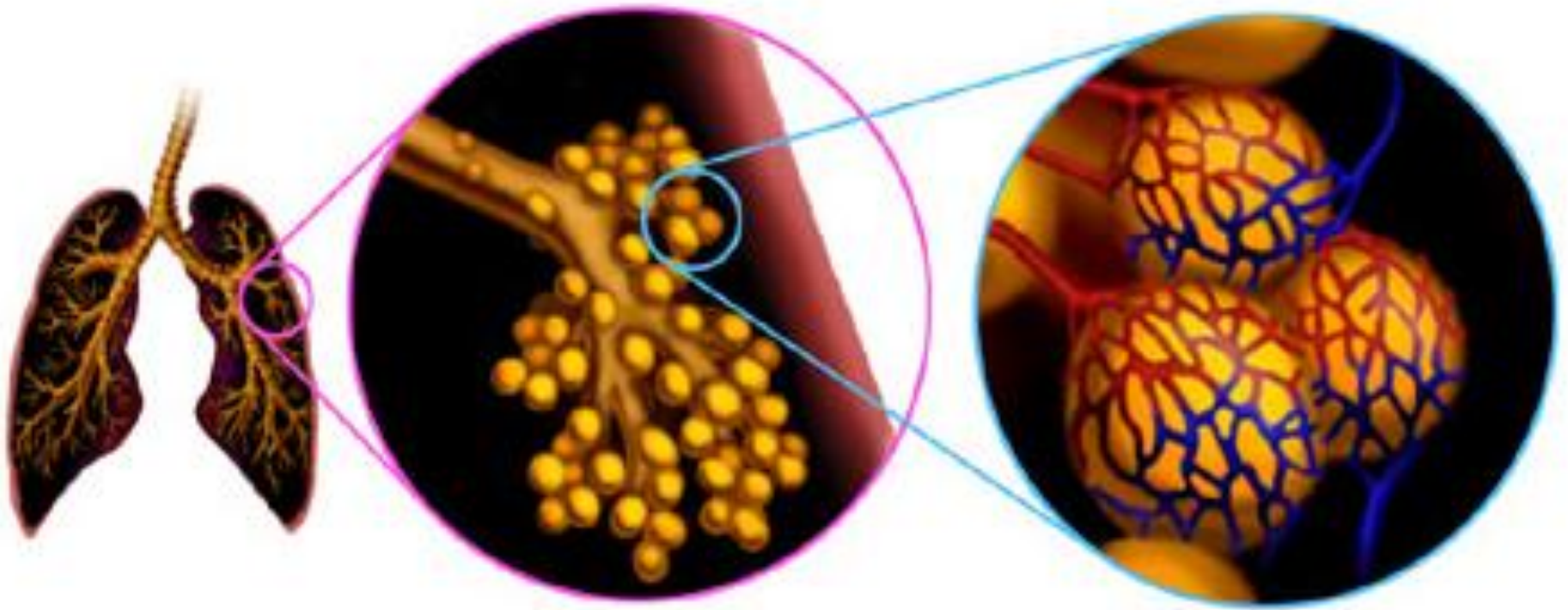


## (四) 肺泡(alveolus)

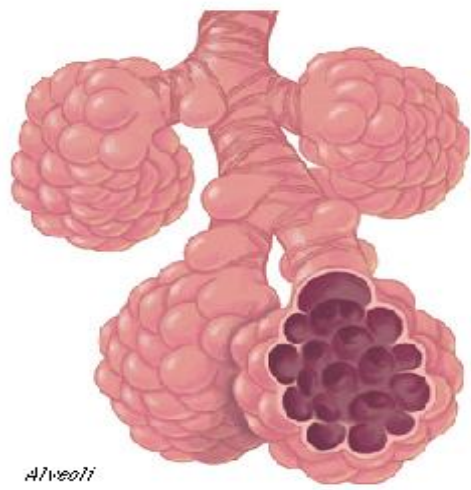
### 1、一般特点

- ◆ 支气管树的终末分支
- ◆ 多面形薄壁囊泡
- ◆ 外覆毛细血管网
- ◆ 是肺进行气体交换的部位
- ◆ 单层肺泡上皮围成
- ◆ 相邻肺泡间的CT称肺泡隔
- ◆ 有肺泡孔

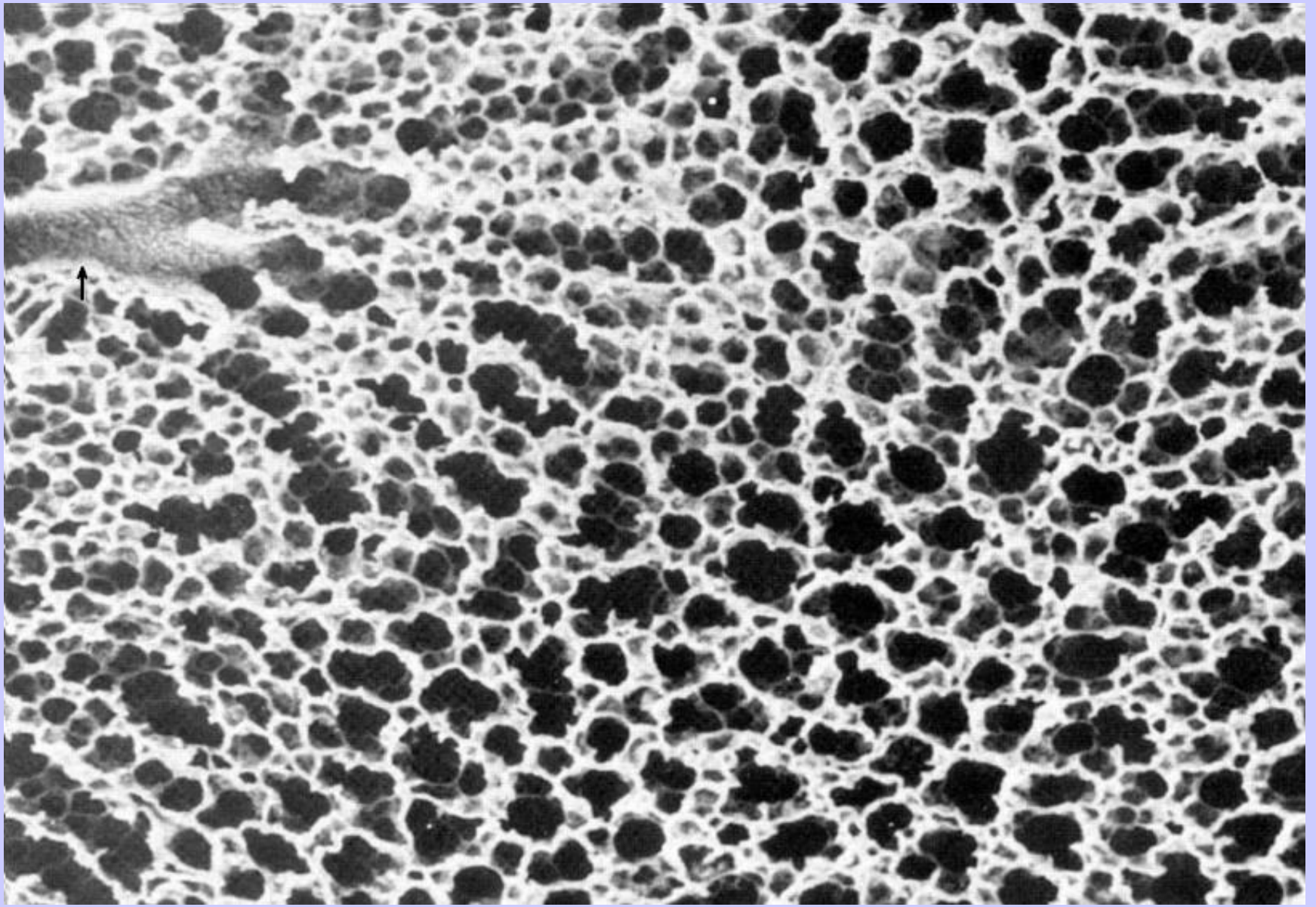




## Alveoli



*Alveoli*



肺扫描电镜像 (↑ 终末细支气管)



## 2、肺泡上皮

组成 { I型肺泡细胞 - 扁平  
II型肺泡细胞 - 立方

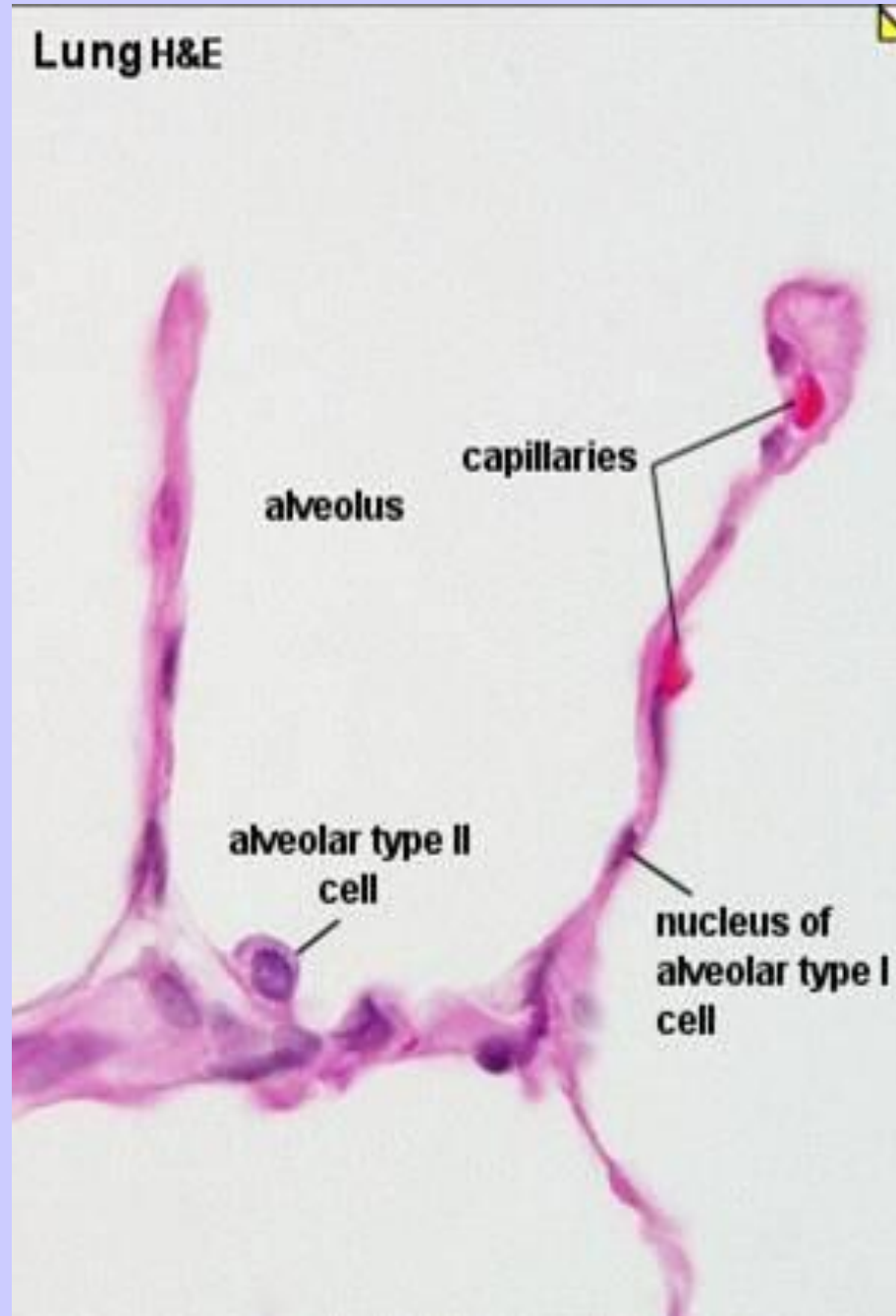
数量: II型细胞 > I型细胞

比例: II型:I型  $\approx$  2:1

体积: I型更大

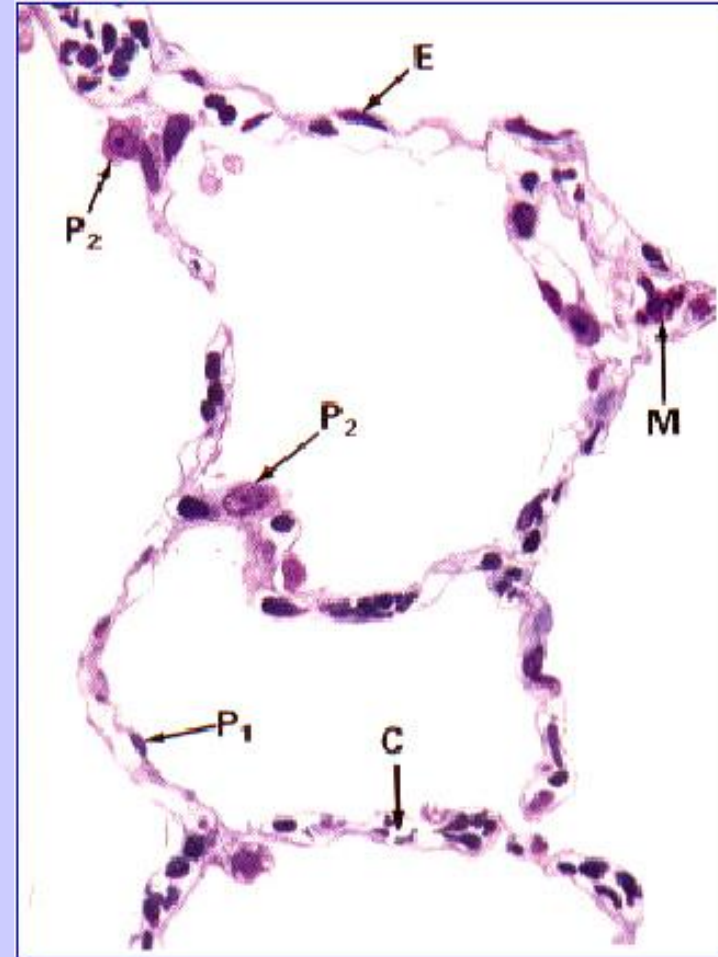
覆盖肺泡表面积:

I型更大, 95%



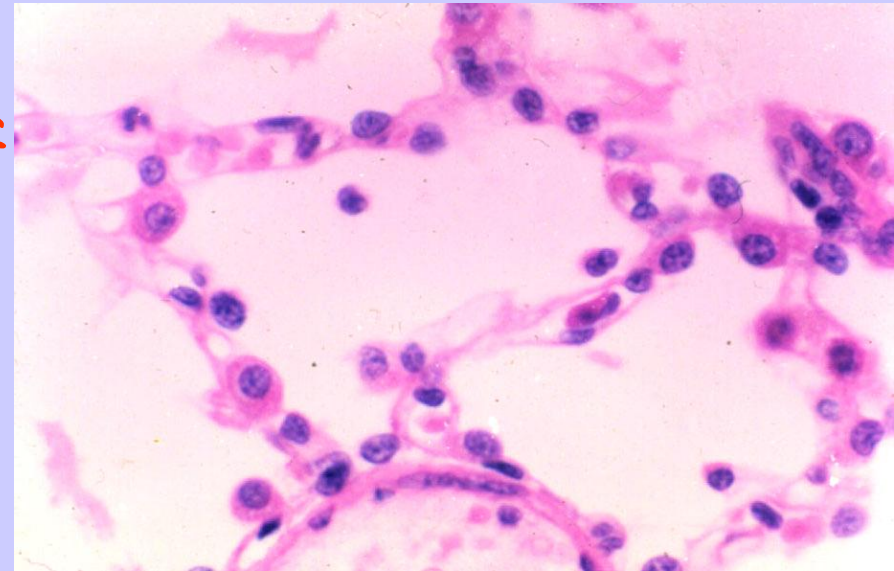
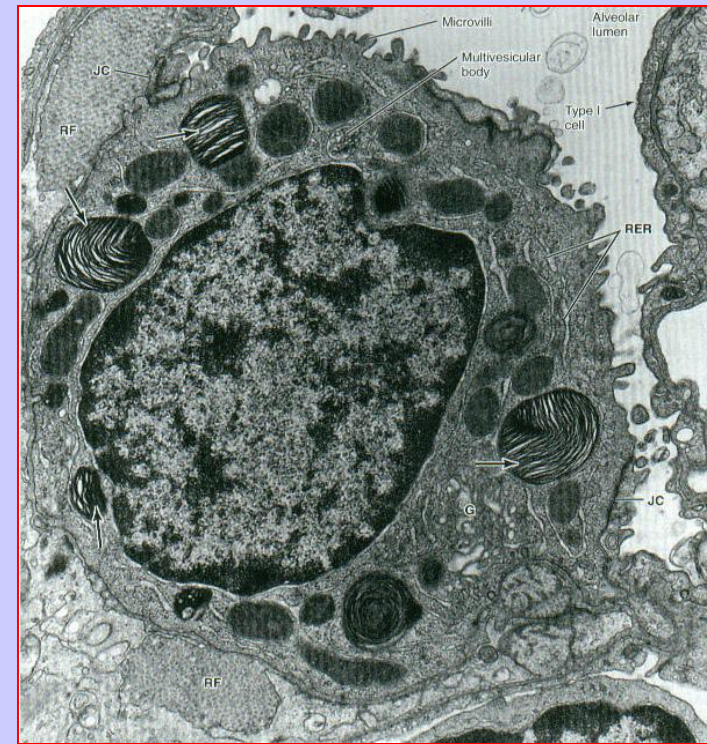
## I型肺泡细胞(type I cell)

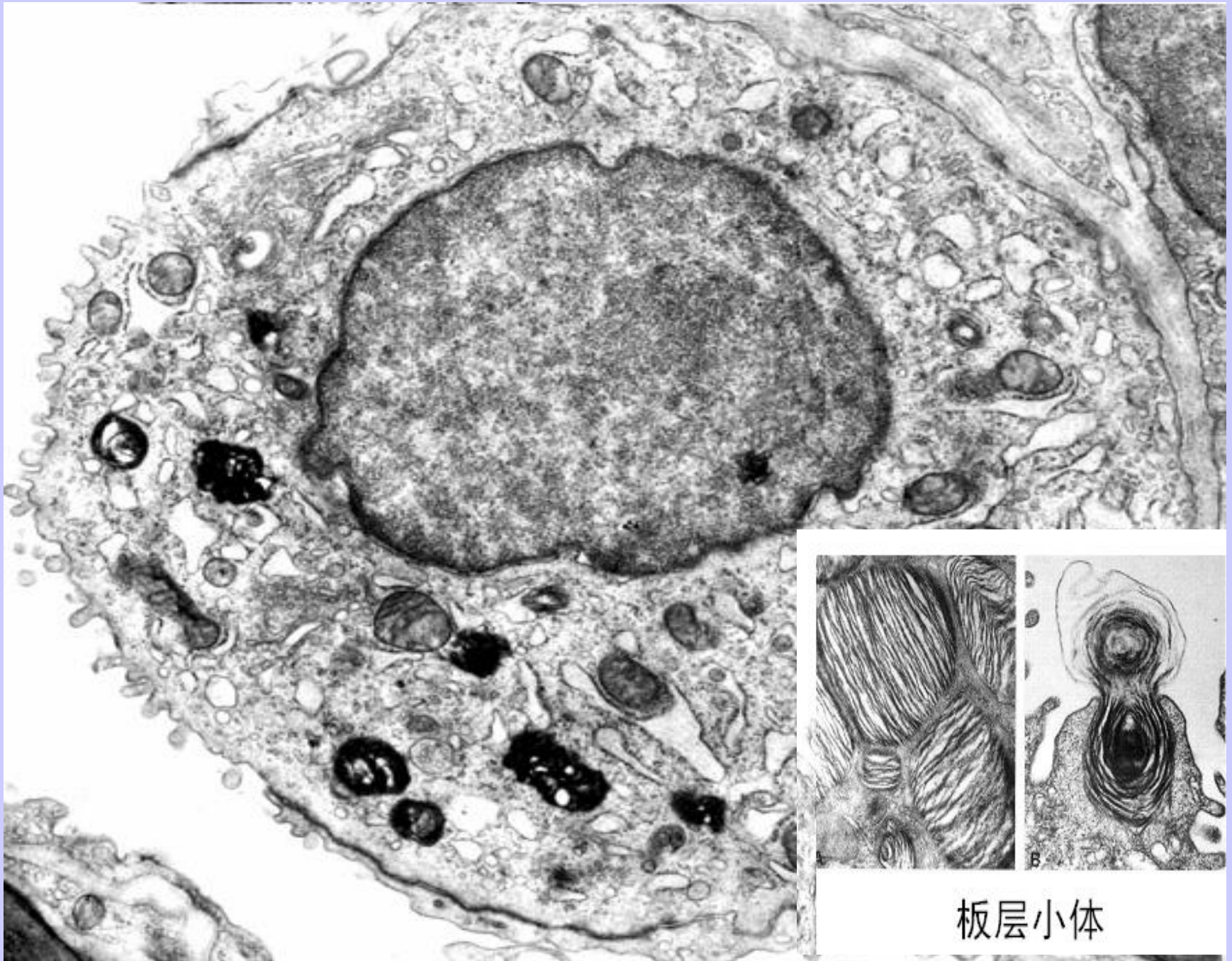
- 细胞呈扁平状
- 覆盖肺泡表面的绝大部分 (95%)
- 气体交换的部位
- 构成气血屏障
- 无增殖能力，损伤后由 II 型肺泡细胞增殖分化补充



## II型肺泡细胞(type II cell)

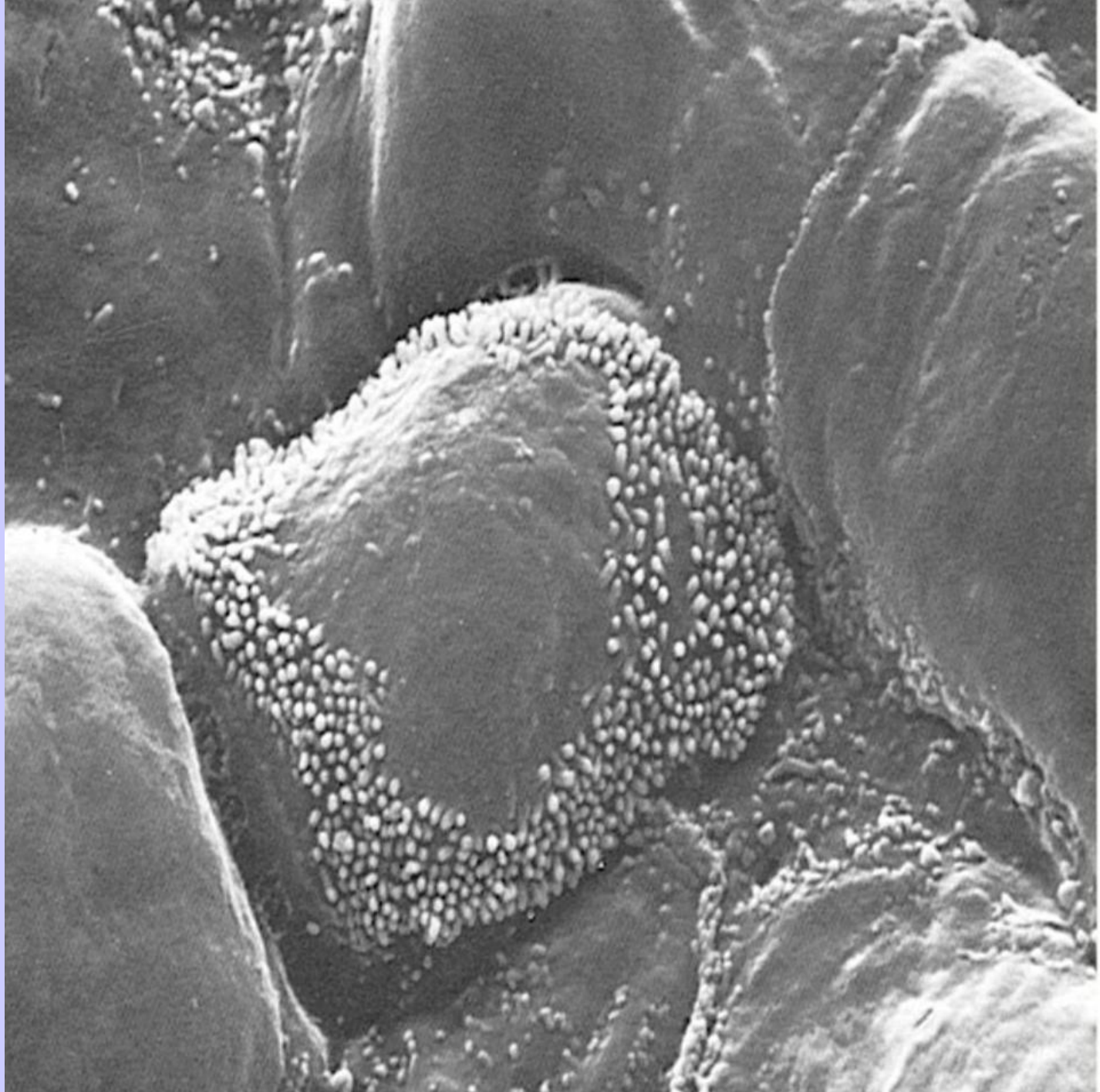
- 圆或立方形，胞体突向肺泡腔  
胞质着色浅，呈泡沫状
- 细胞器较多，含**板层小体** (磷脂、蛋白质等)
- 功能：
  - ✓ **分泌表面活性物质**，降低肺泡表面张力，稳定肺泡直径
  - ✓ **修复肺泡** (增殖、分化为I型细胞)





II型肺泡细胞和板层小体电镜像

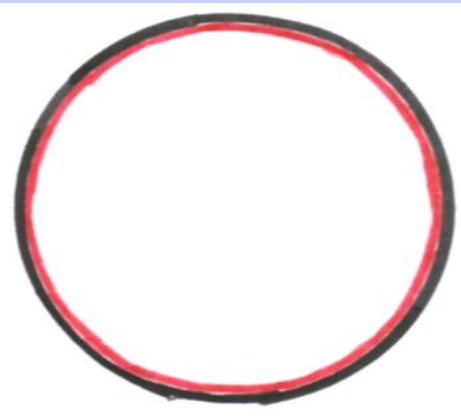
板层小体



II型肺泡细胞扫描电镜像



# 表面活性物质降低肺泡表面张力

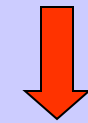


吸气

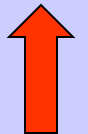
肺泡扩张

呼气

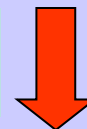
肺泡萎缩



Surfactant 的密度



肺泡的表面张力



防止肺泡  
过于膨大

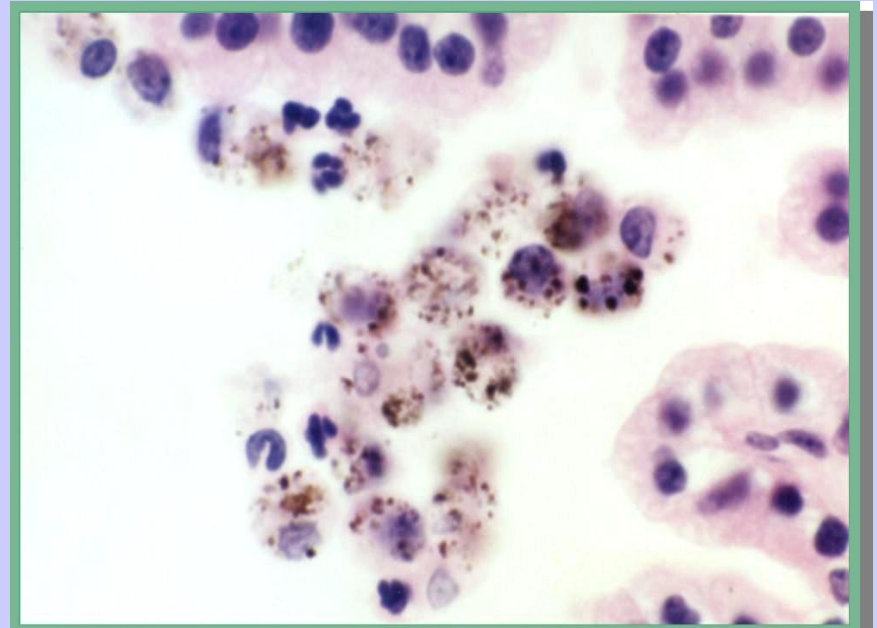
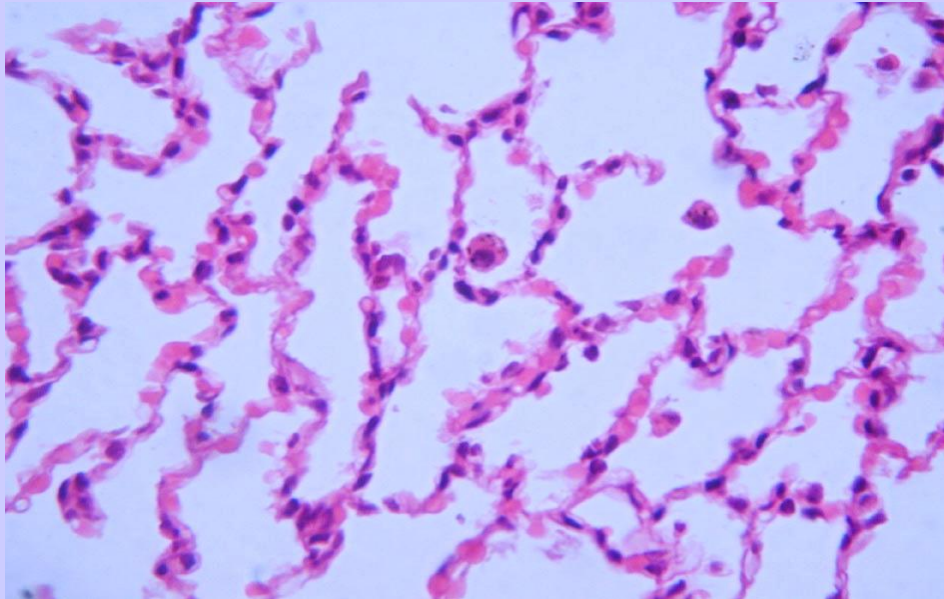


新生儿呼吸  
窘迫综合征

### 3、肺泡隔(alveolar septum)

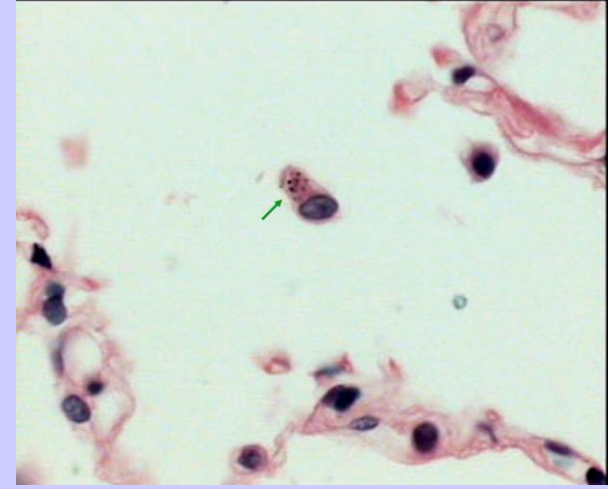
定义：相邻肺泡之间的薄层结缔组织

组成 { 连续毛细血管  
弹性纤维（丰富，弹性回缩）  
肺巨噬C、成纤维C、浆C、肥大C，毛细淋巴管和神经纤维



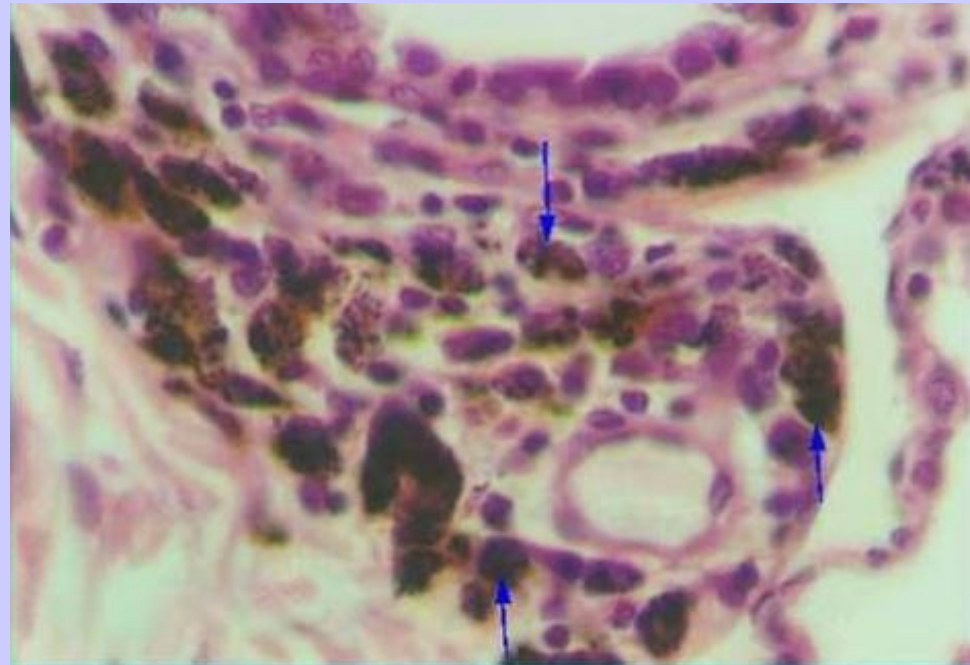
## 肺巨噬细胞

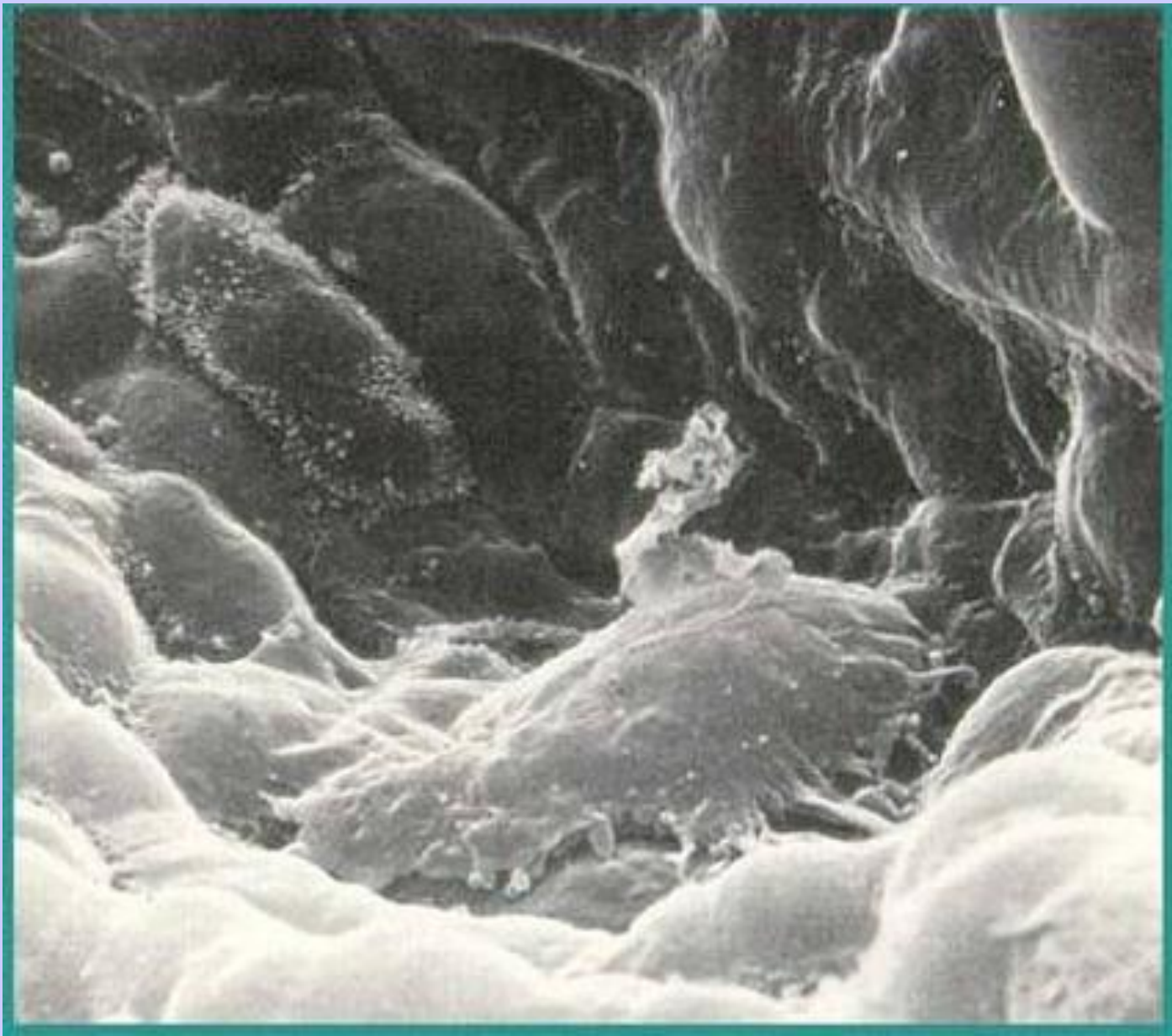
- ◆ 属单核吞噬细胞系统
- ◆ 分布于肺间质，肺泡隔、肺泡腔
- ◆ 活跃吞噬功能，吞噬尘粒、细菌，发挥免疫防御作用



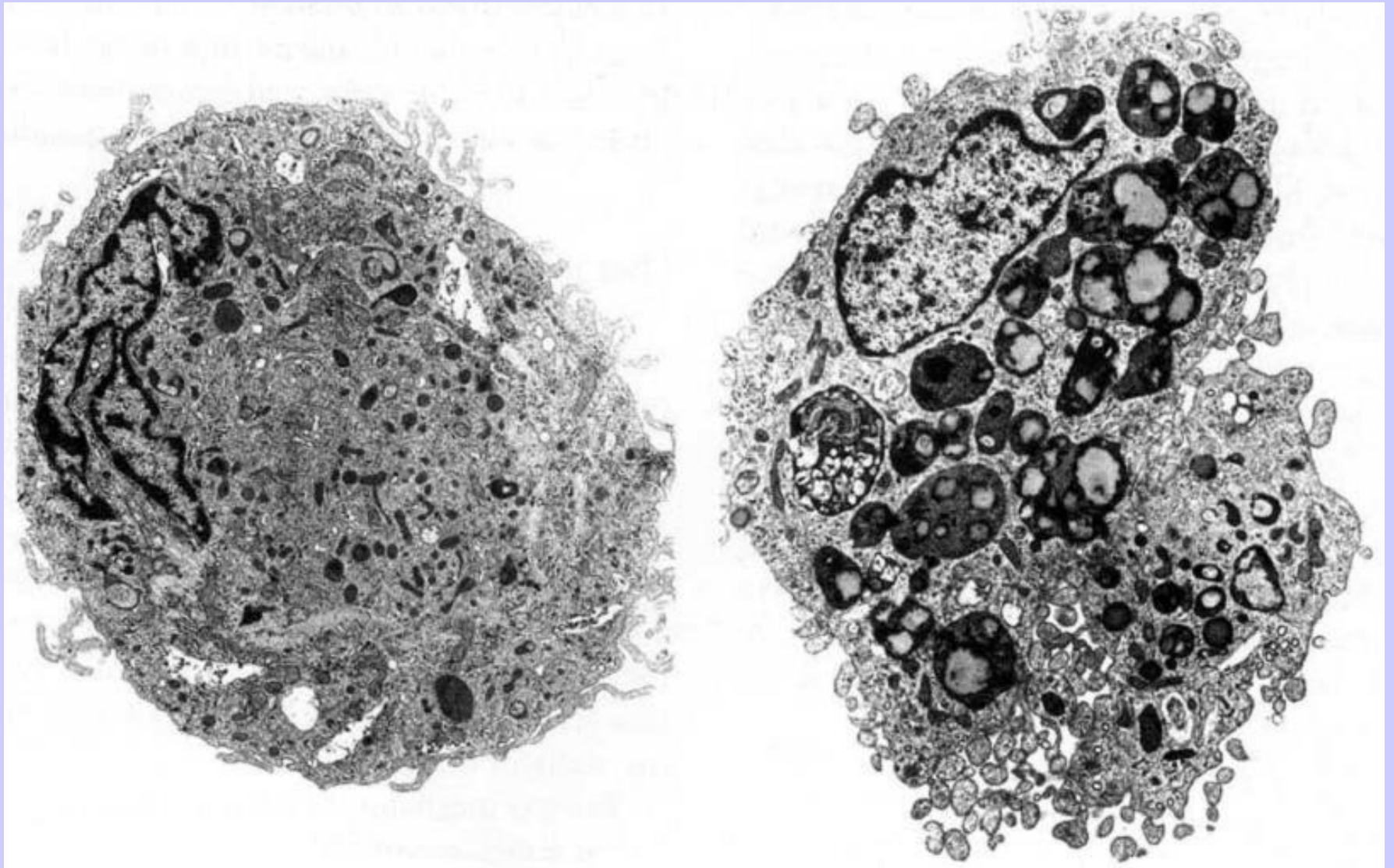
尘C: 吞噬大量尘埃颗粒

心衰C: 心衰时吞噬了大量溢出的RBC，胞质内含较多含铁血黄素颗粒





肺巨噬细胞扫描电镜像

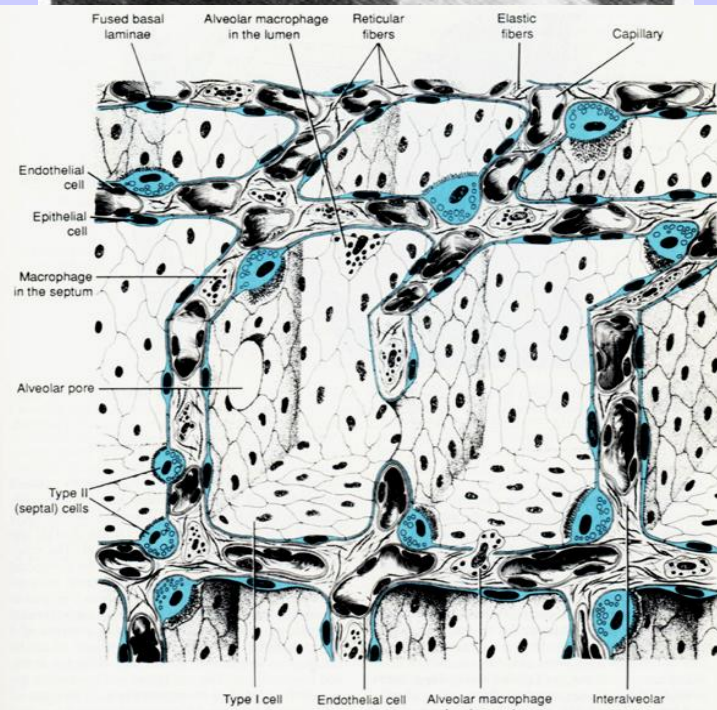
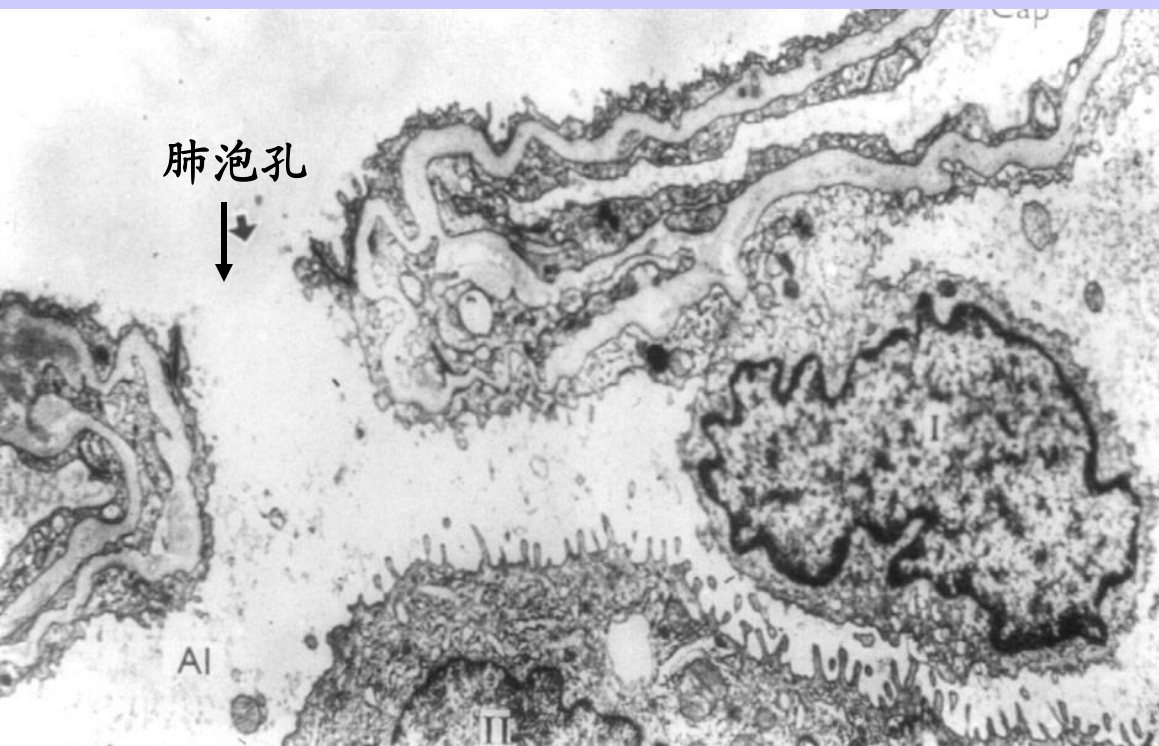
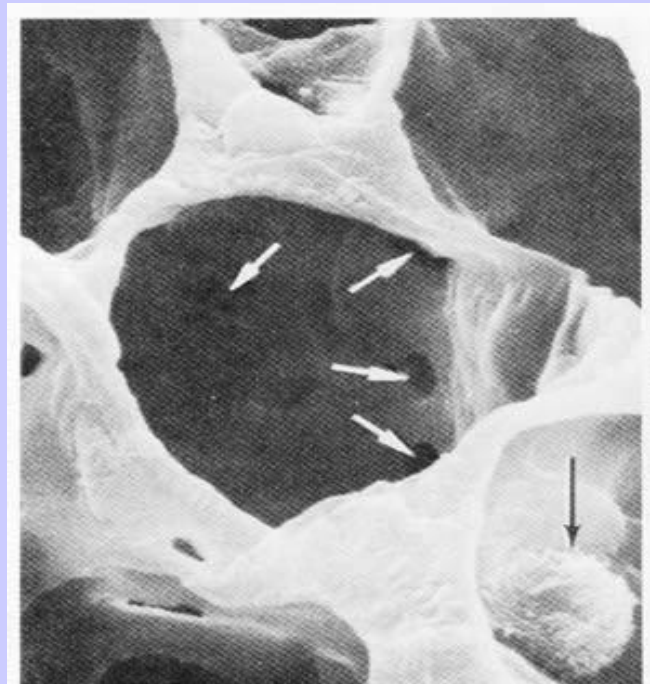


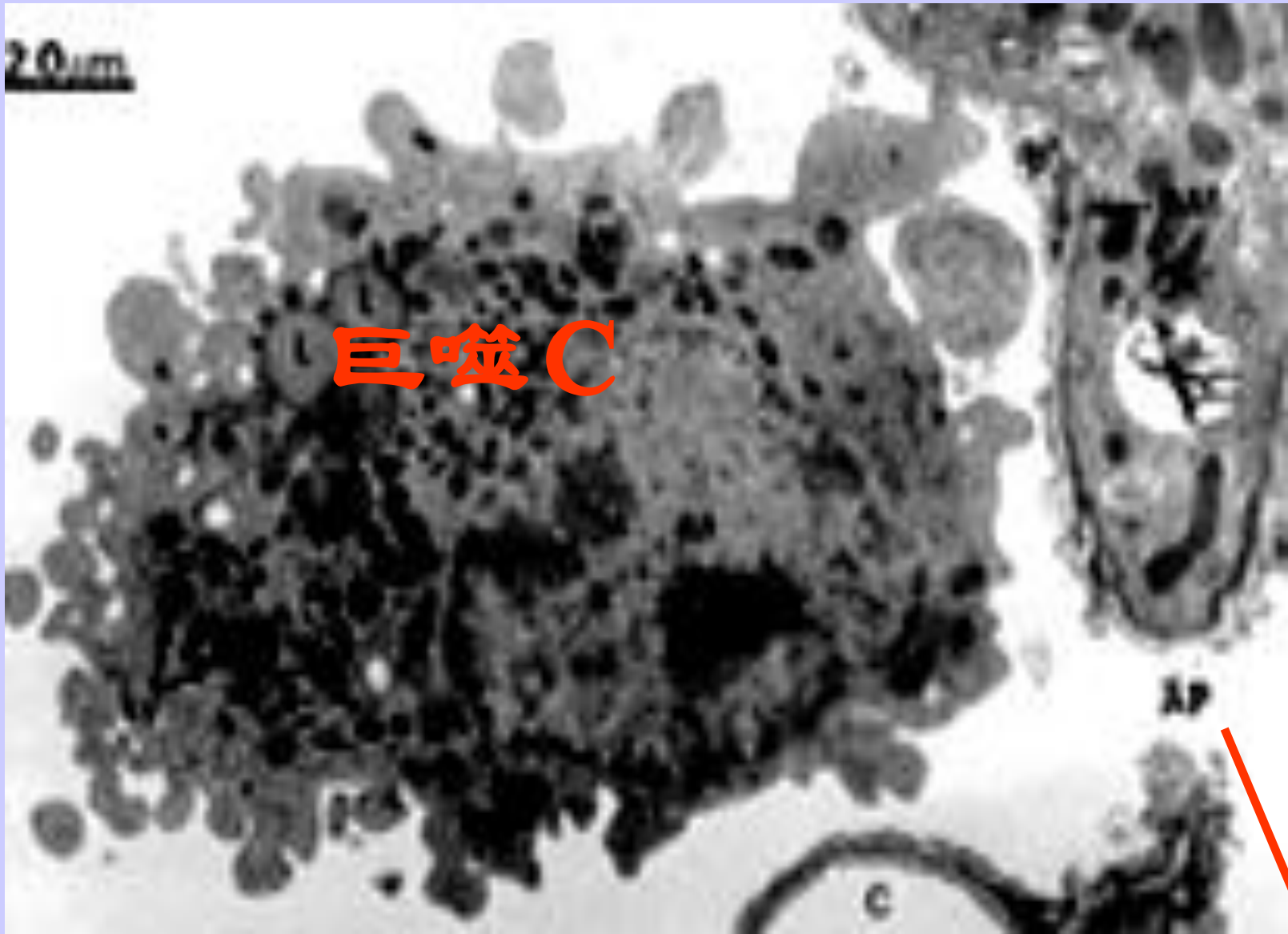
肺巨噬细胞电镜像(左:不吸烟者、右:吸烟者)

# 4、肺泡孔

相邻肺泡之间气体流通的小孔

- 均衡气体
- 侧支通气
- 感染蔓延



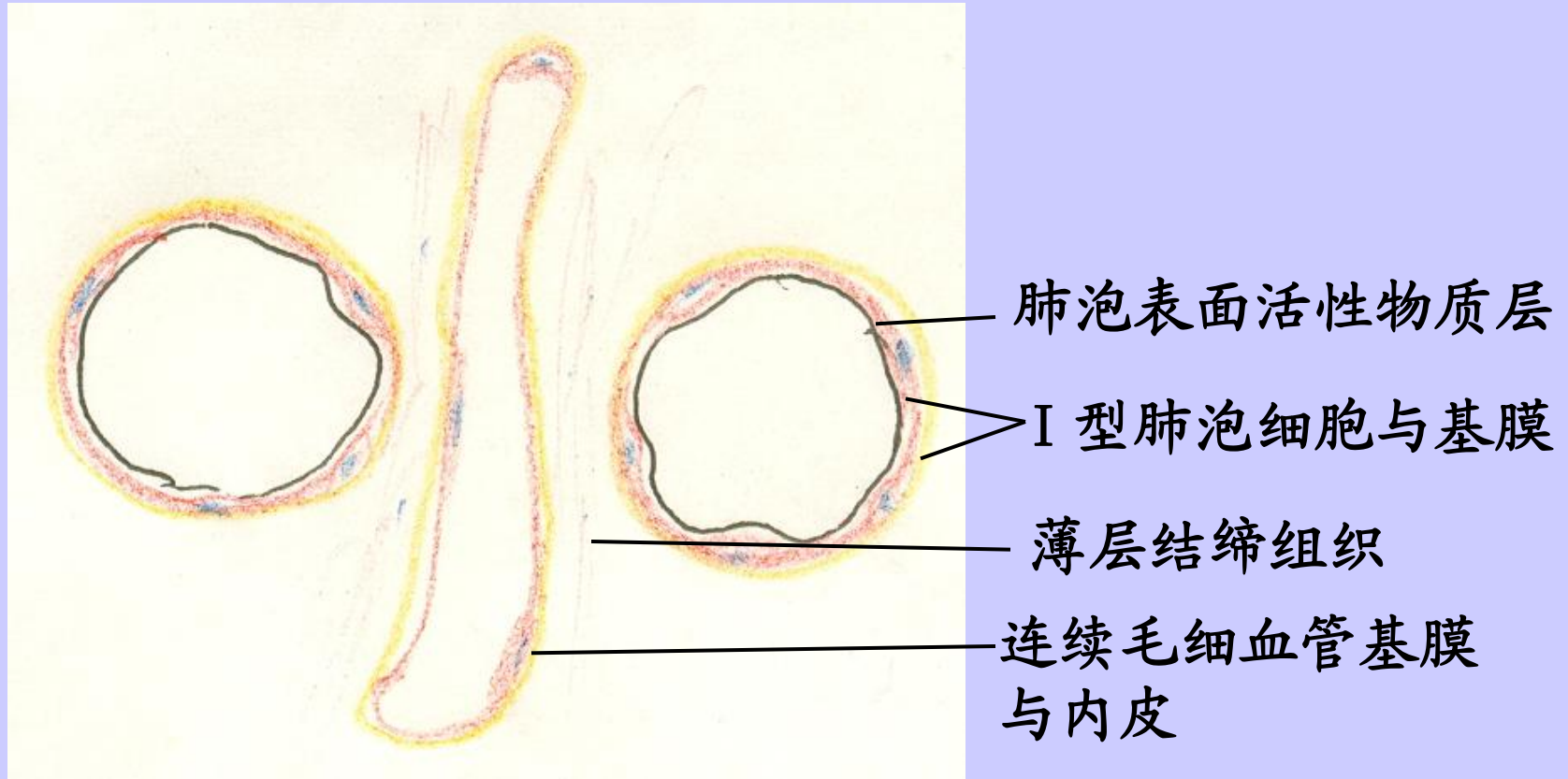


巨噬C

肺泡孔

## ※ 5、气血屏障 (blood-air barrier)

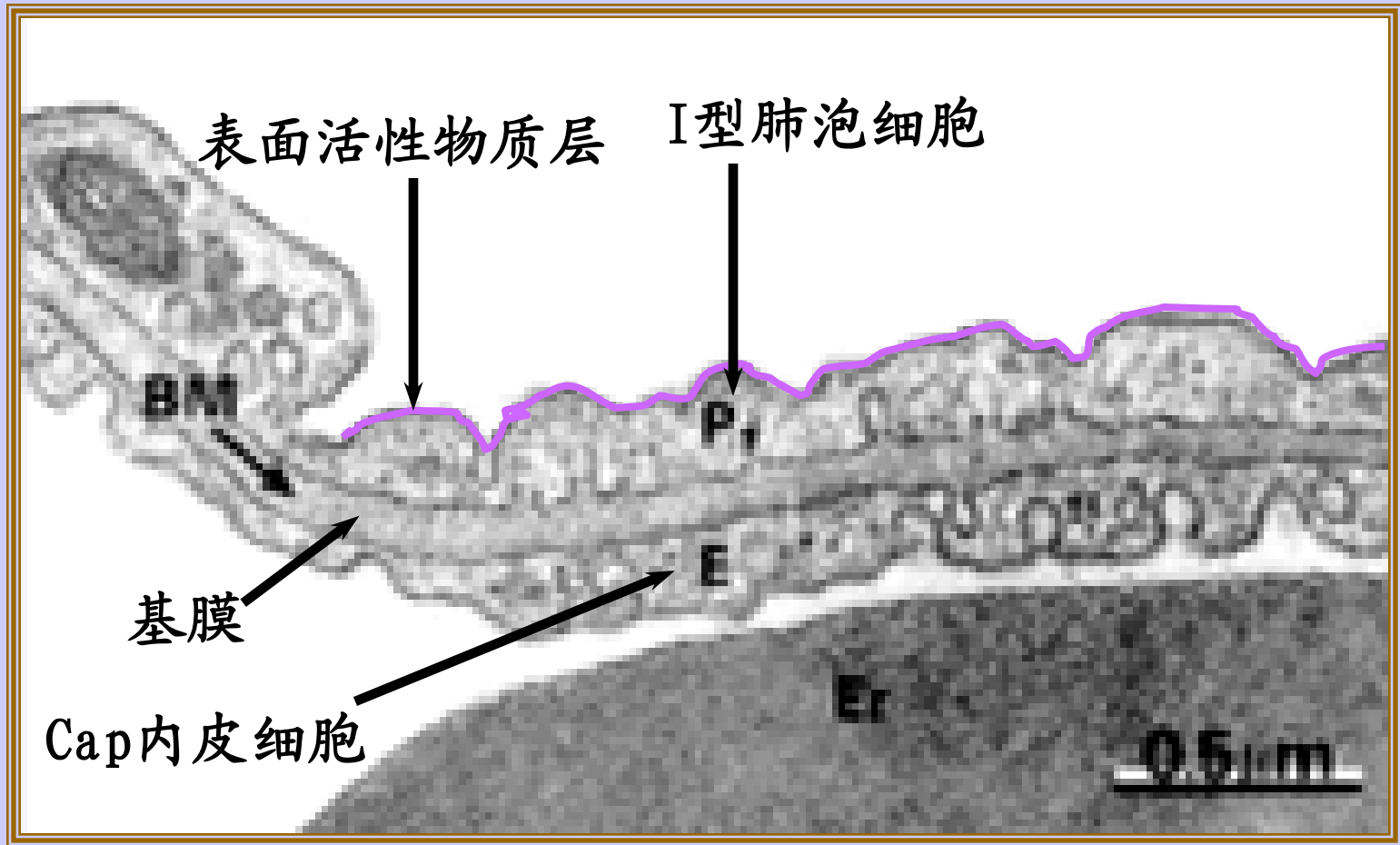
定义：肺泡内气体与血液内气体进行交换所通过的结构  
结构



功能：利于气体迅速交换



# 气血屏障电镜图



(0.2-0.5um)

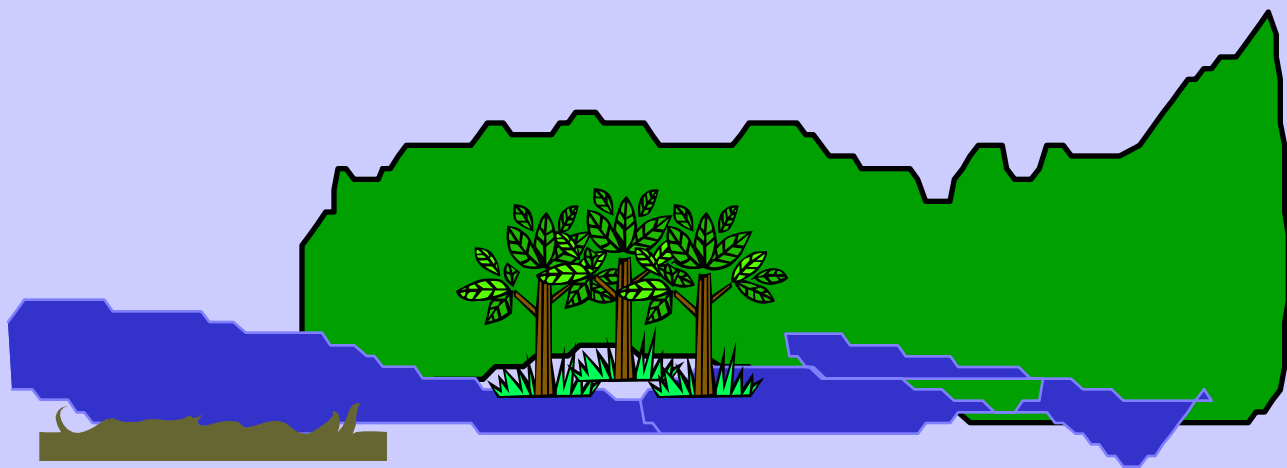
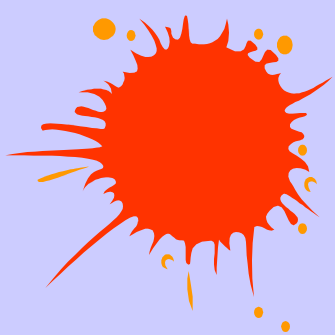
# 思考题

## 名词解释

- 1 气-血屏障
- 2 肺小叶

## 论述题

- 1 气流经过哪些通路进入肺内毛细血管
- 2 肺泡隔的结构与功能有何特点



谢谢大家