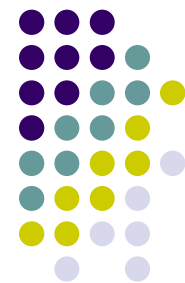


# 第十一章 呼吸系统

(Respiratory system)



# 内容提要

- 气管和主支气管壁的微细结构
- 肺呼吸部的组成和结构特点
- 肺的血液循环
- 肺导气部的组成及其微细结构的变化规律
- 肺泡
- 肺泡隔、肺泡孔、表面活性物质、肺小叶

# 概述

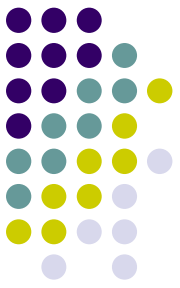


鼻、咽、喉、气管、支气管、肺

组成 { 导气部：鼻 → 终末细支气管  
呼吸部：呼吸性细支气管 → 肺泡

{ 内呼吸：细胞与血液间，组织内  
外呼吸：空气与血液间，肺内

# 鼻腔 (nasal cavity)



粘膜 { 上皮: 假复柱纤毛上皮  
固有膜

{ 前庭部: 复扁上皮, 下有密CT, 毛囊  
皮脂腺, 混合腺及LT.  
呼吸部: 假复柱纤毛上皮, 下有小腺  
体, V丛对空气加温加湿.  
嗅部 { 支持C: 高柱状, 支持保护  
嗅C: 双极N元, 嗅毛, 嗅N  
基C: 具分裂分化能力。

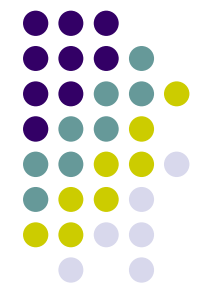
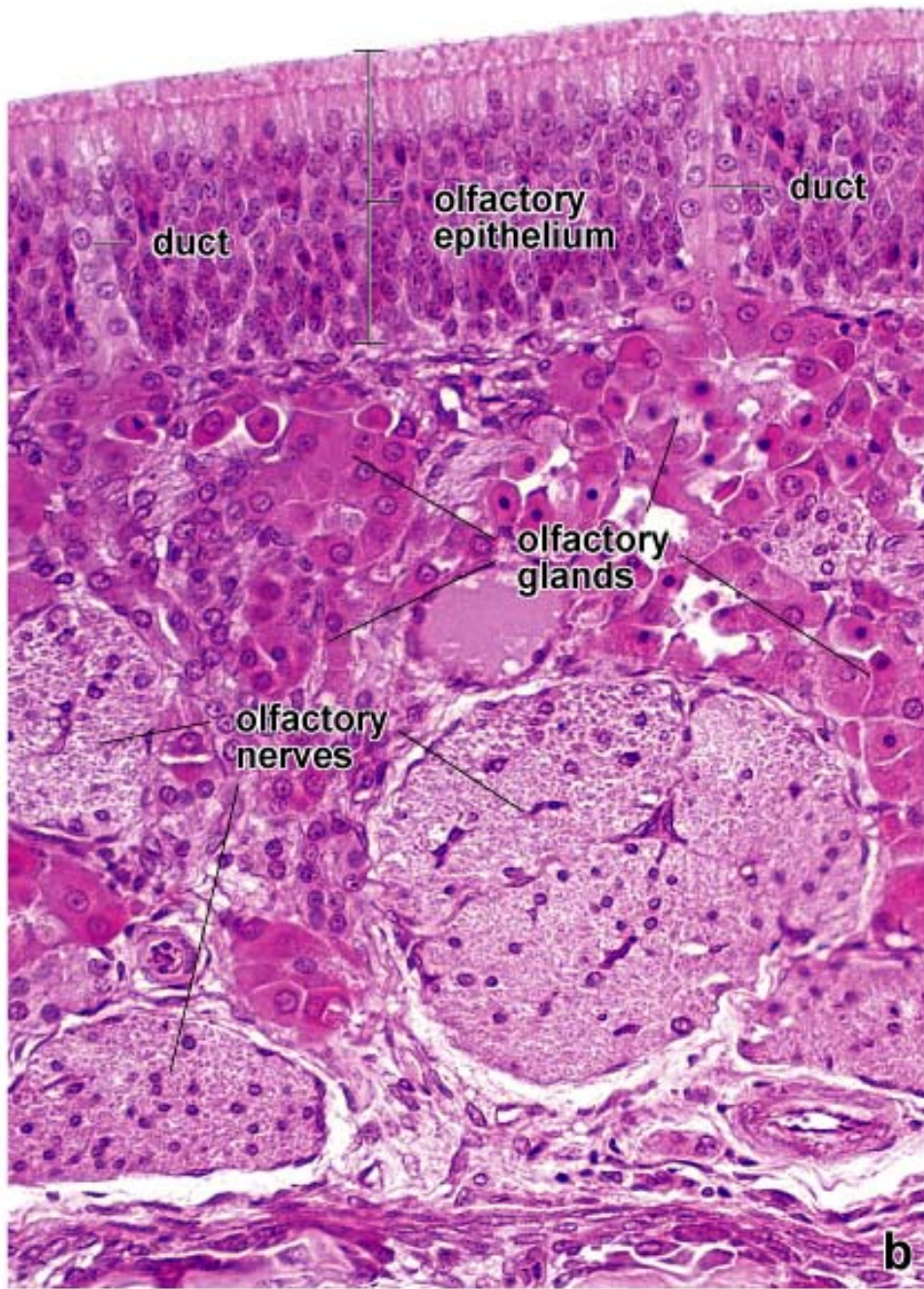


Figure 18.3b. Photomicrograph of the olfactory mucosa. X240.

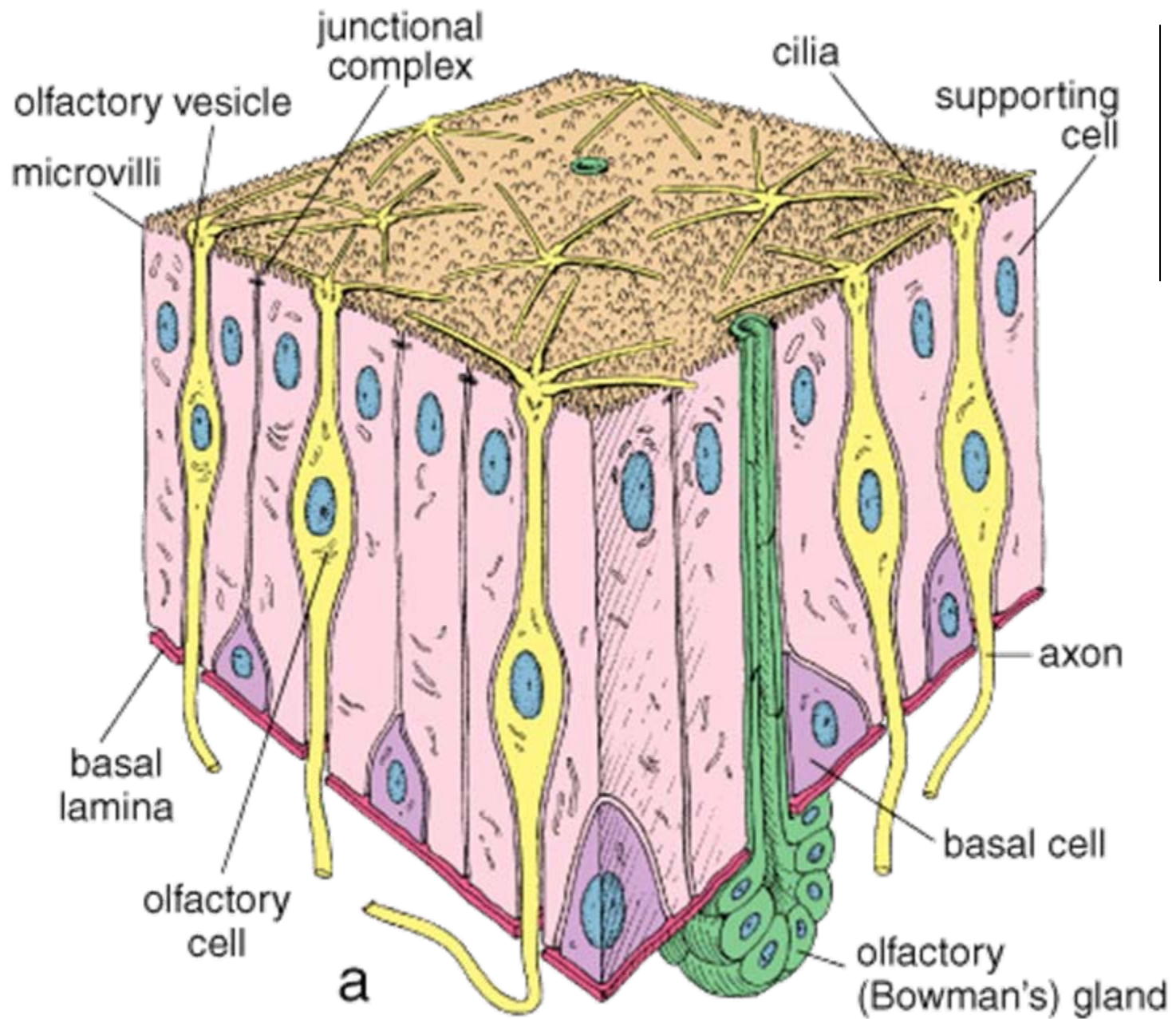


Figure 18.3a. Diagram of the olfactory mucosa of the nasal cavity.

# 气管和主支气管



1. 粘膜层：表面粘液含溶菌酶，SIgA

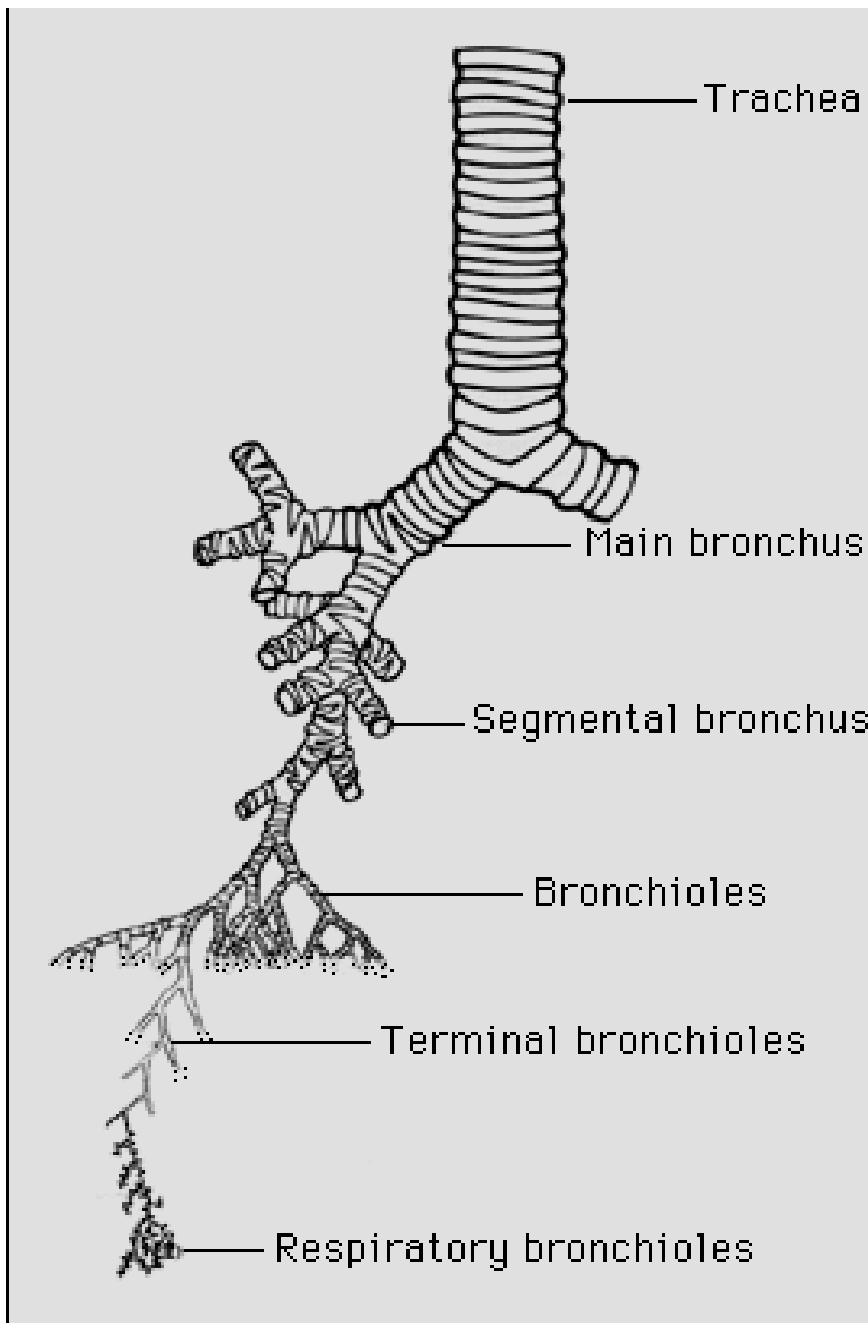
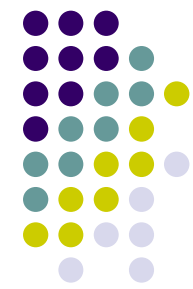
{ 上皮：假复层纤毛柱状上皮

{ 固有层：疏松CT, LT, N, 有血管, 浆C → IgA

2. 粘膜下层：疏松CT LT, 血管, N, 混合腺, 浆C → IgA

3. 外膜 软骨：透明软骨，环状 片状

疏松CT



气管

主支气管

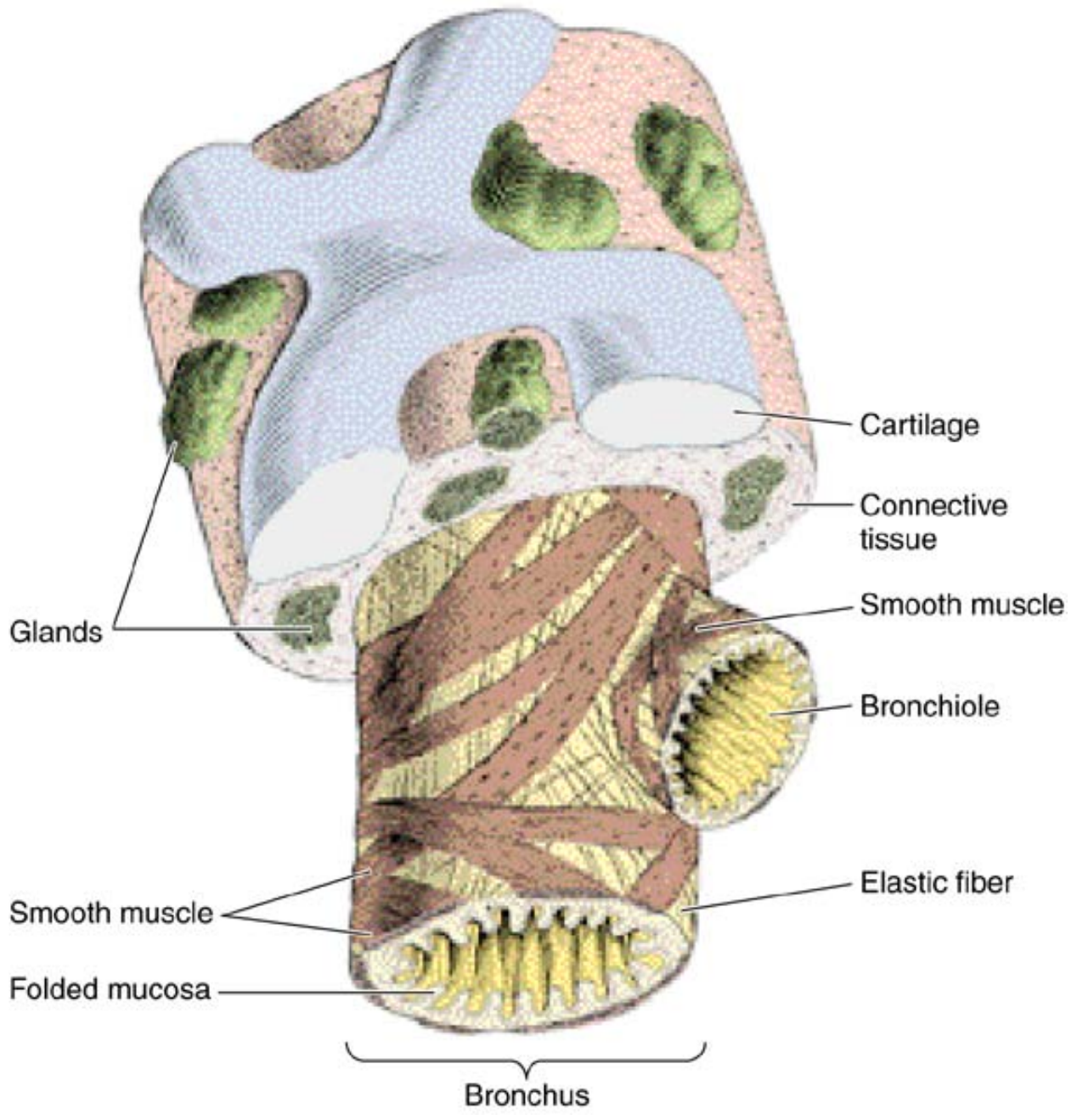
小支气管

细支气管

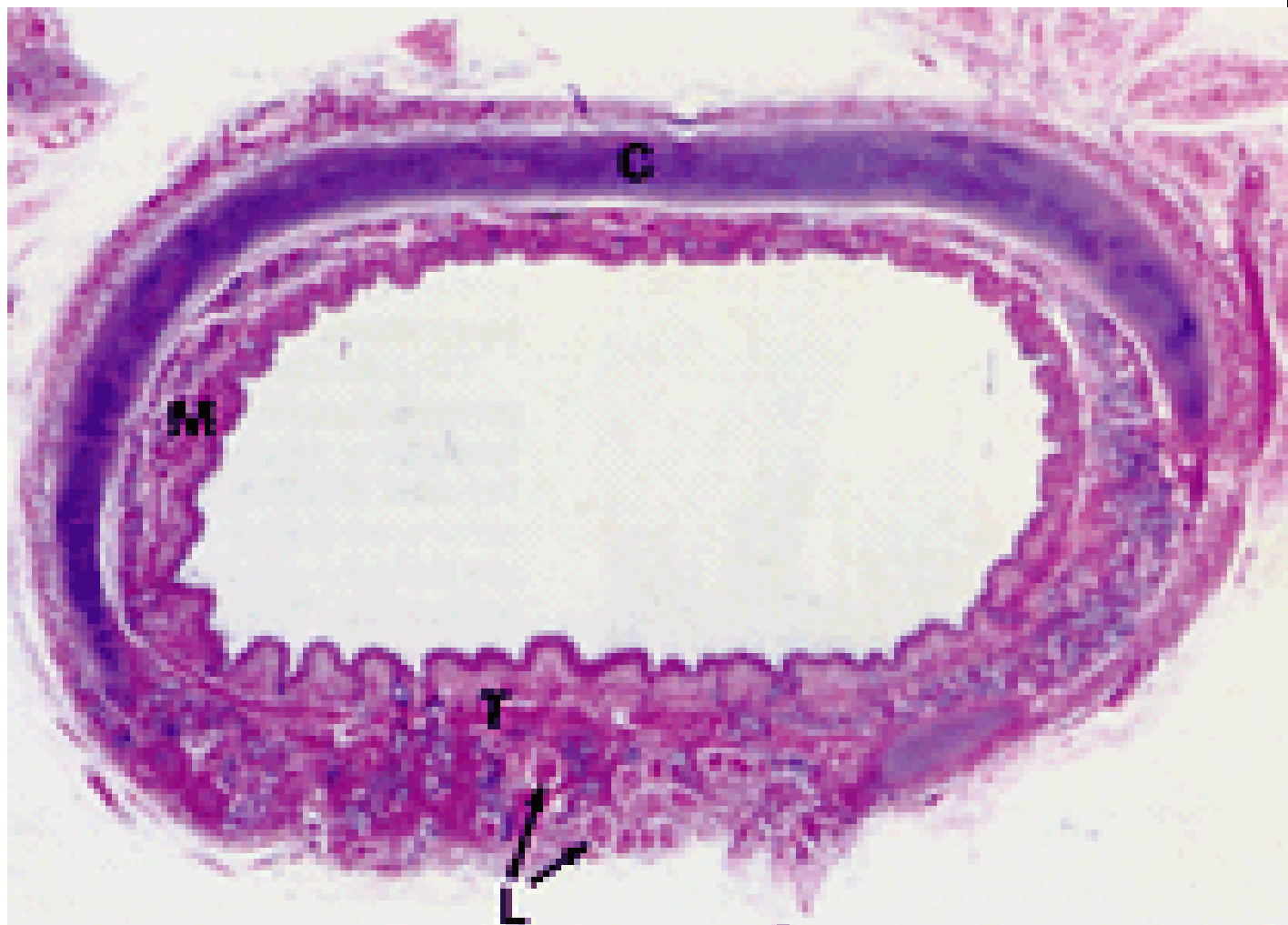
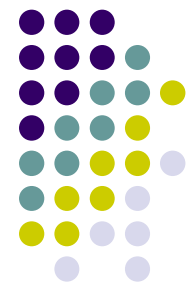
终末细支气管

呼吸性细支气管

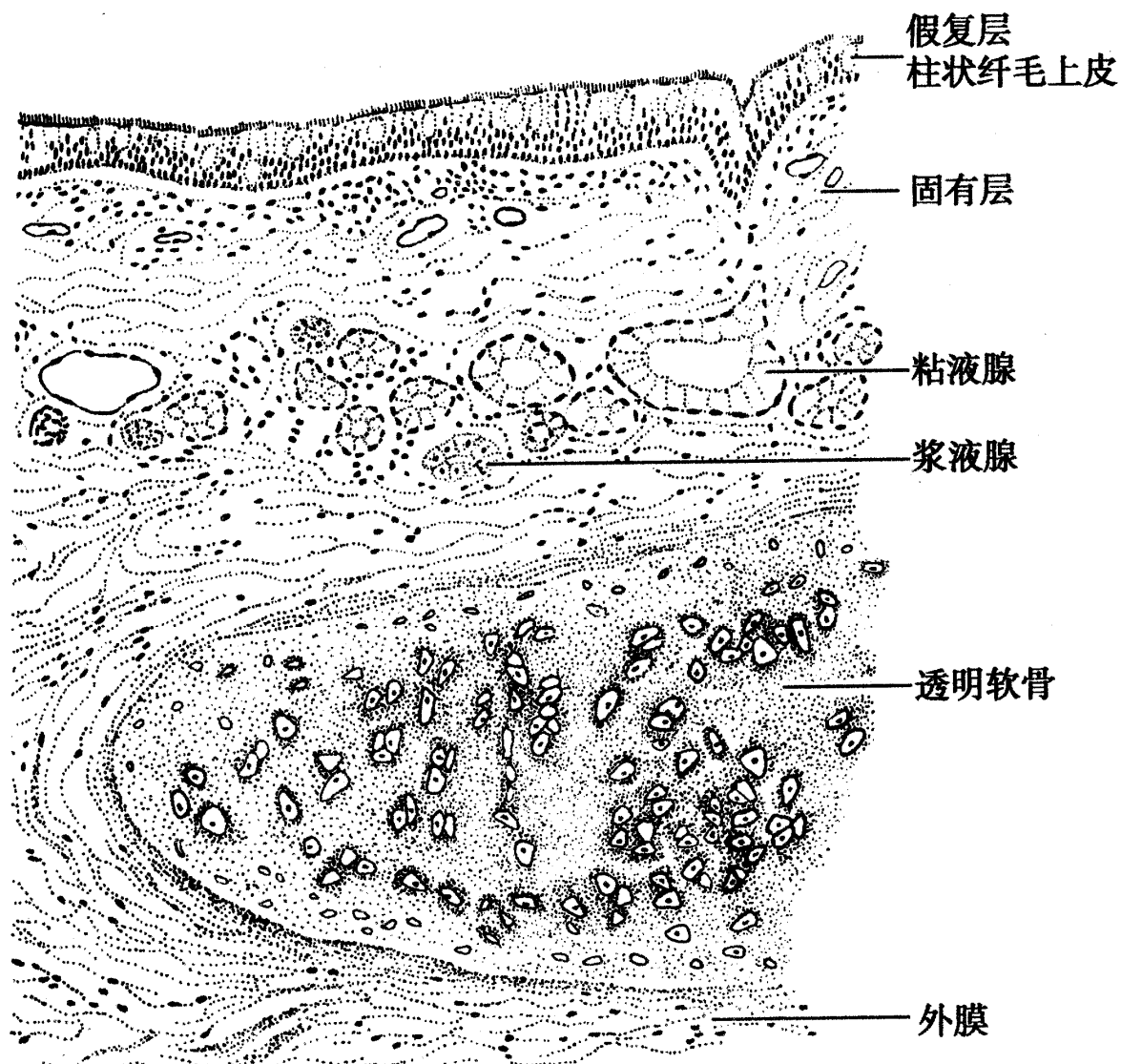
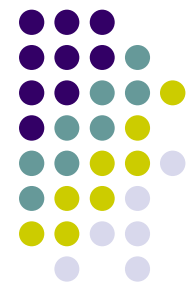


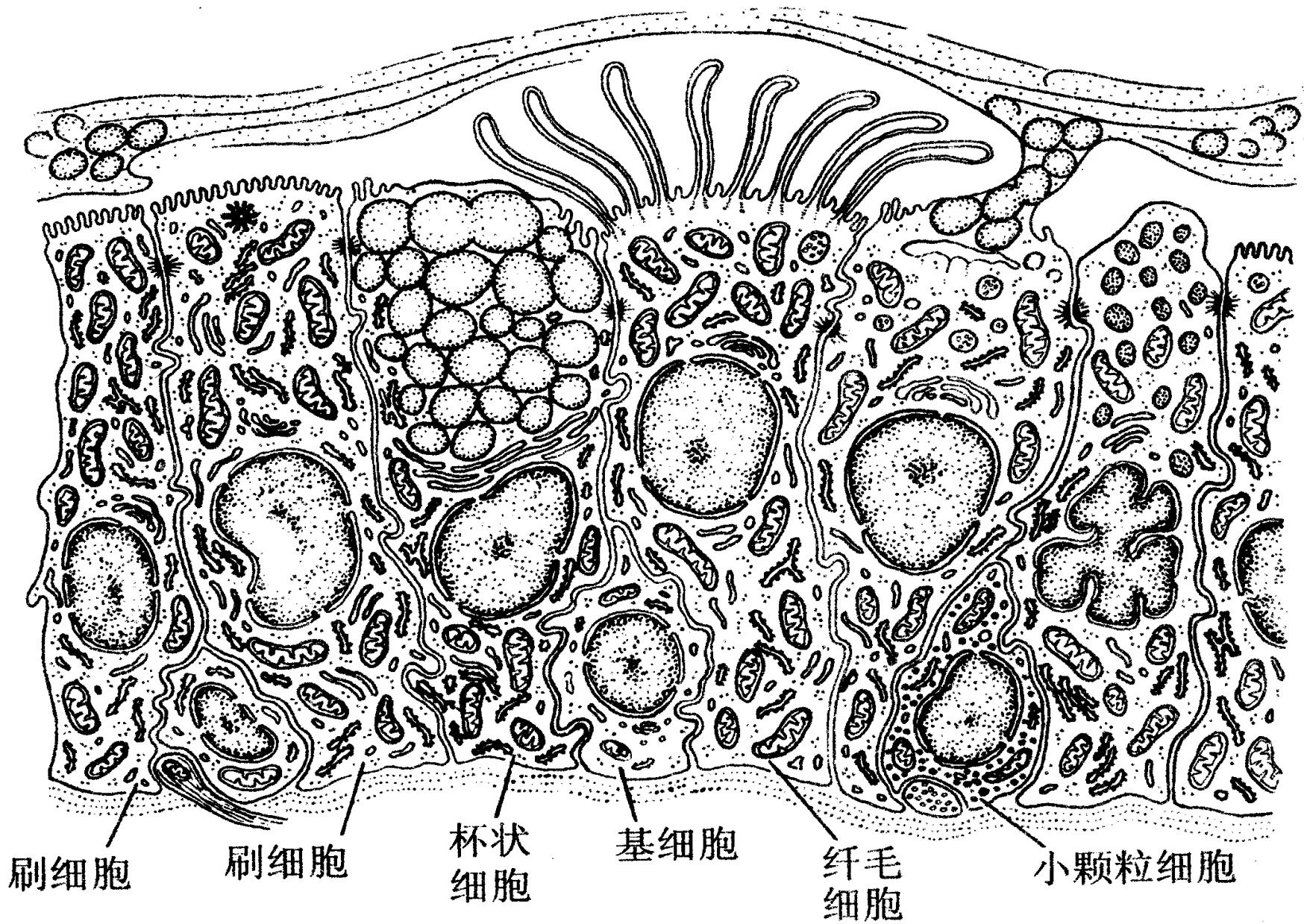


# 气管光镜结构



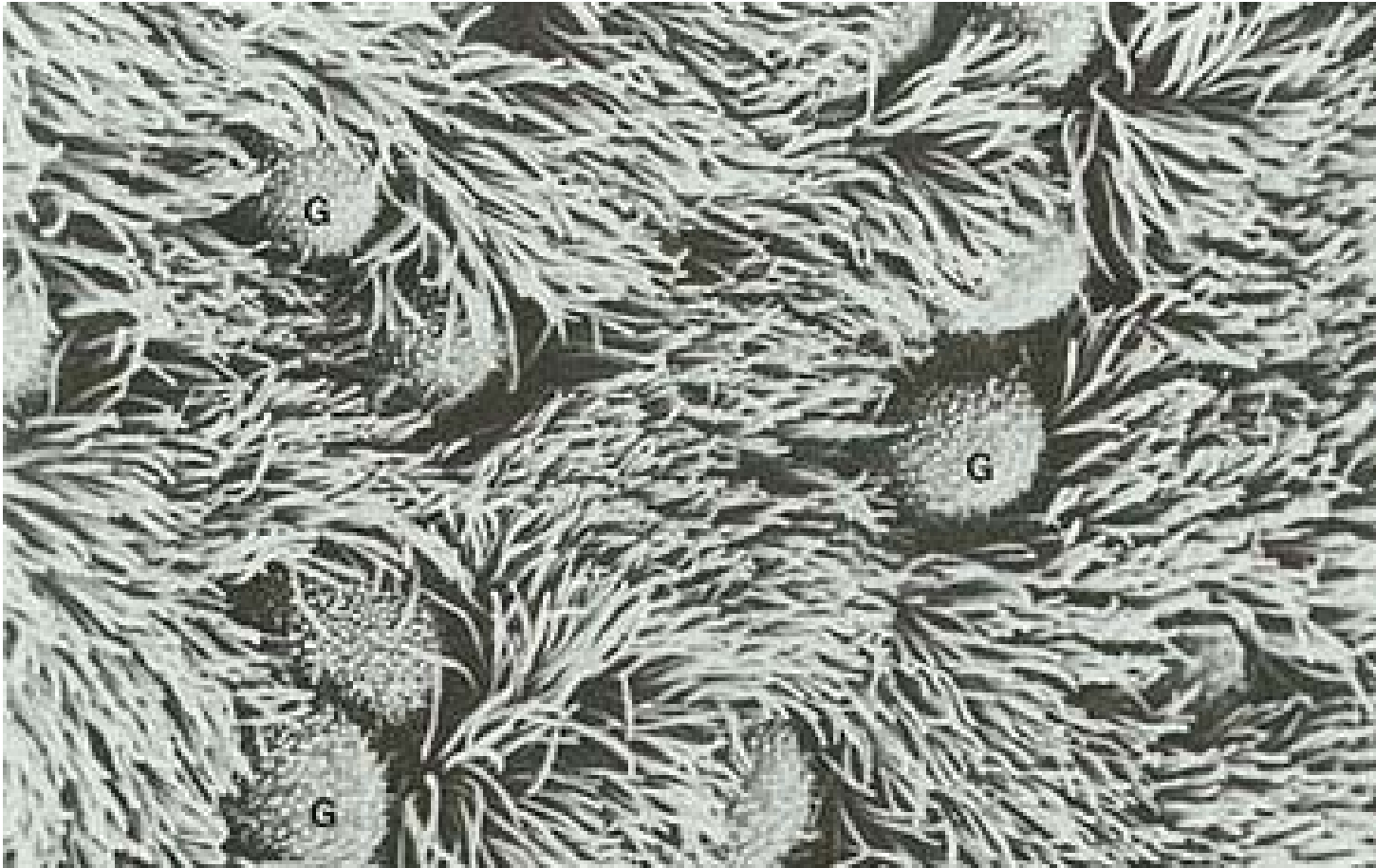
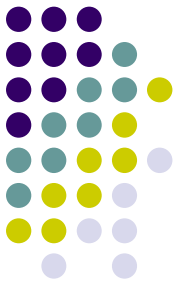
# 气管模式图



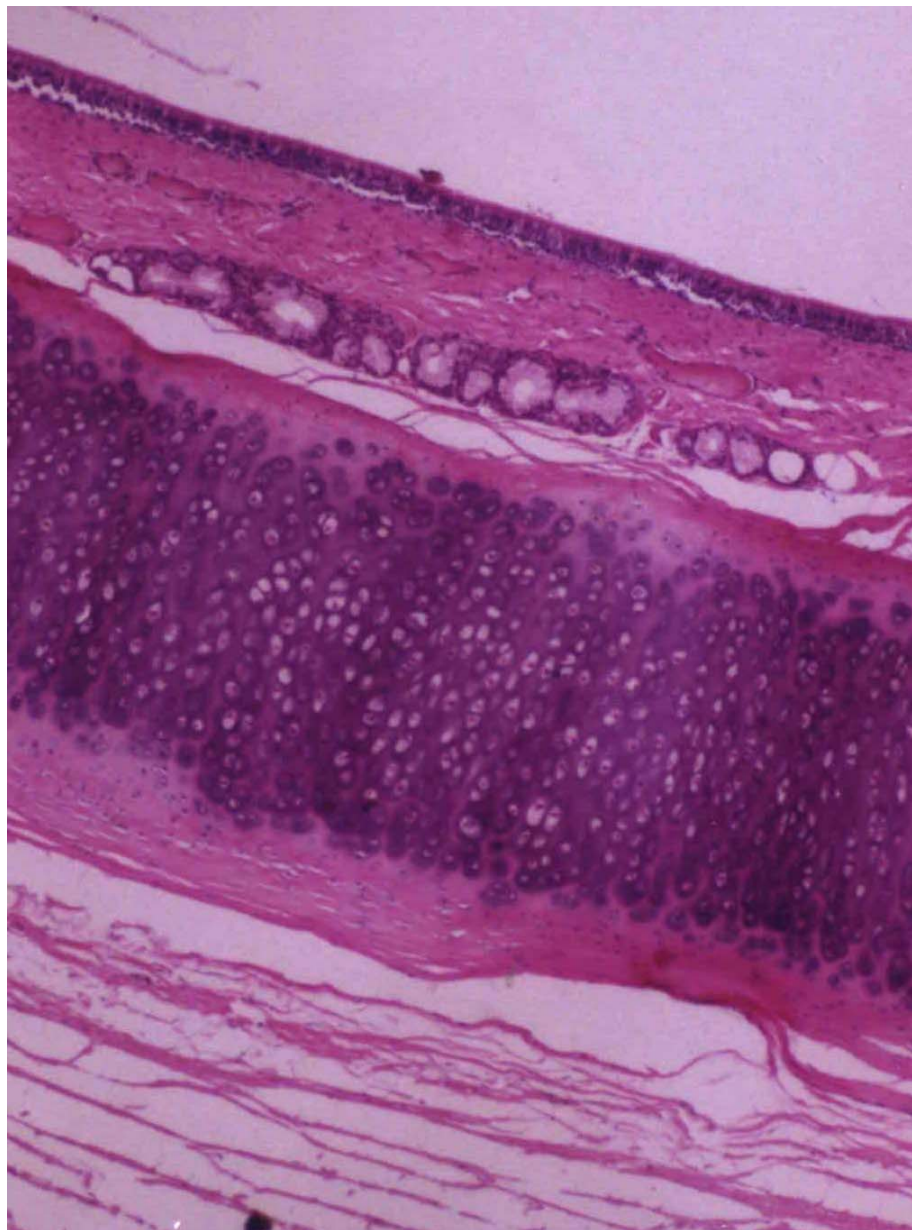


气管上皮的超微结构模式图

# 呼吸道粘膜扫描电镜图



G表示杯状细胞



假复层纤毛  
柱状上皮

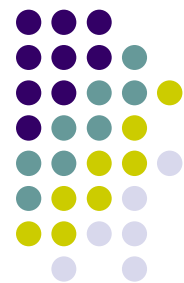
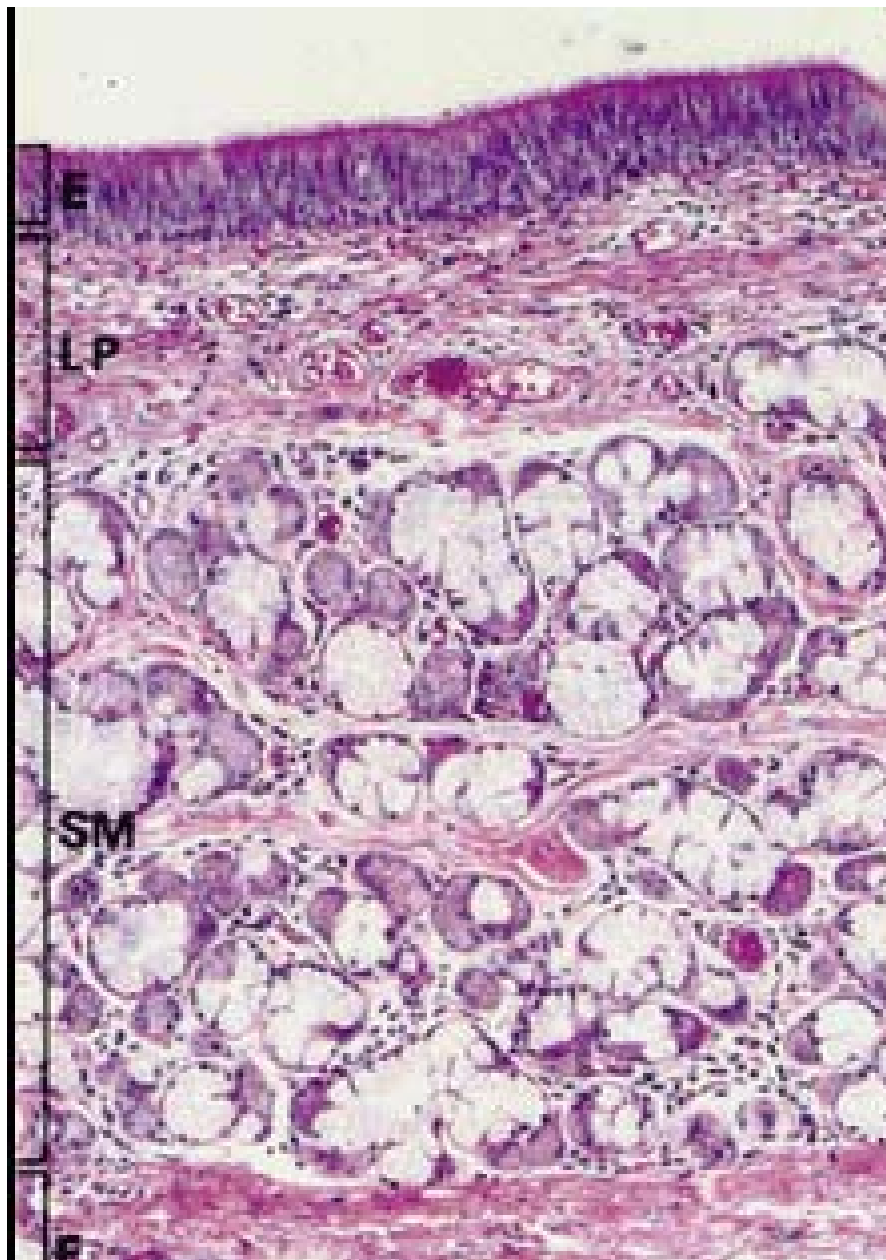
透明软骨

外膜

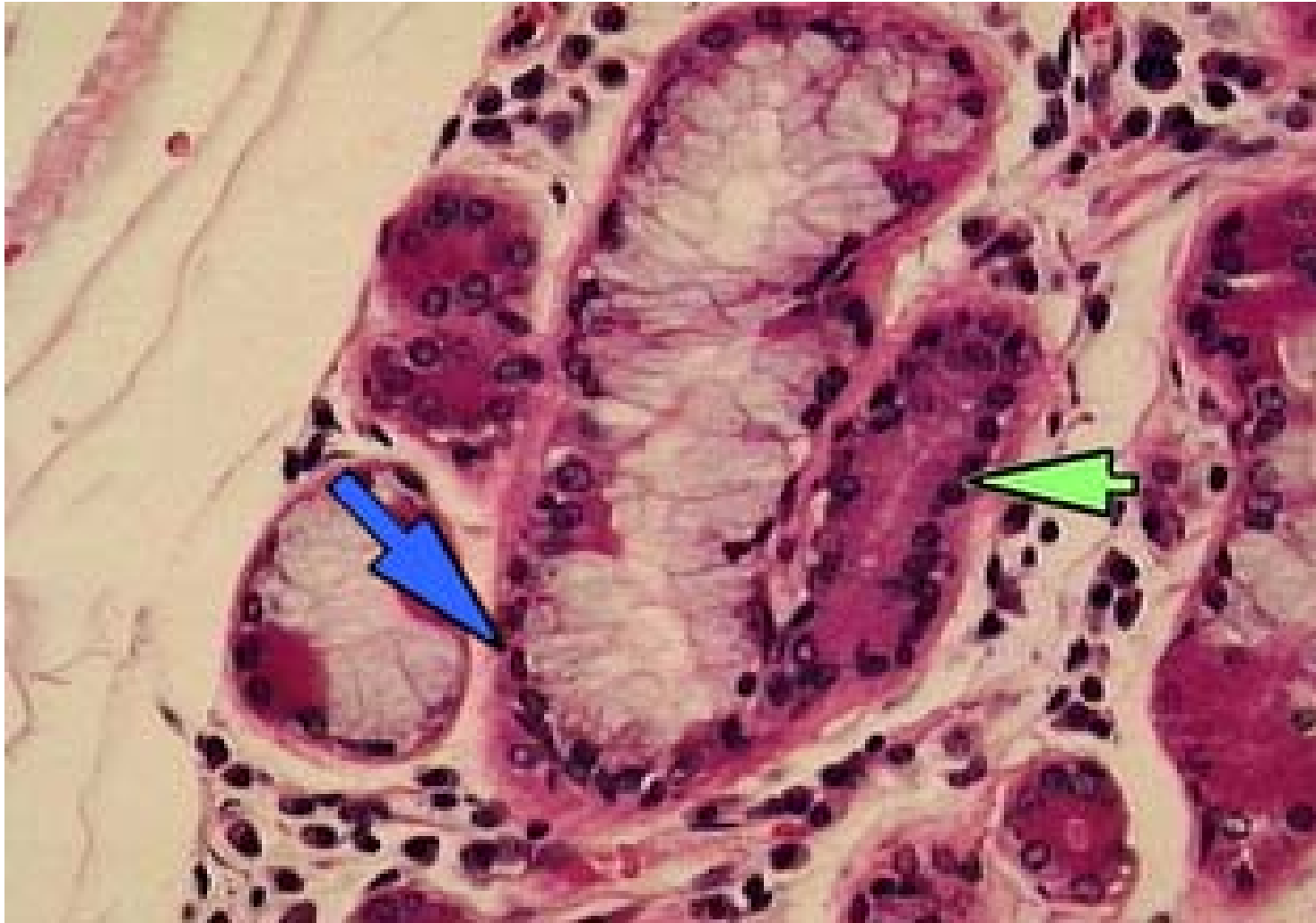
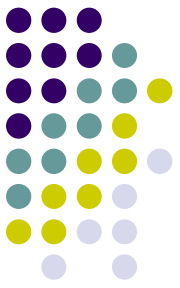
# 气管

固有层

粘膜下层



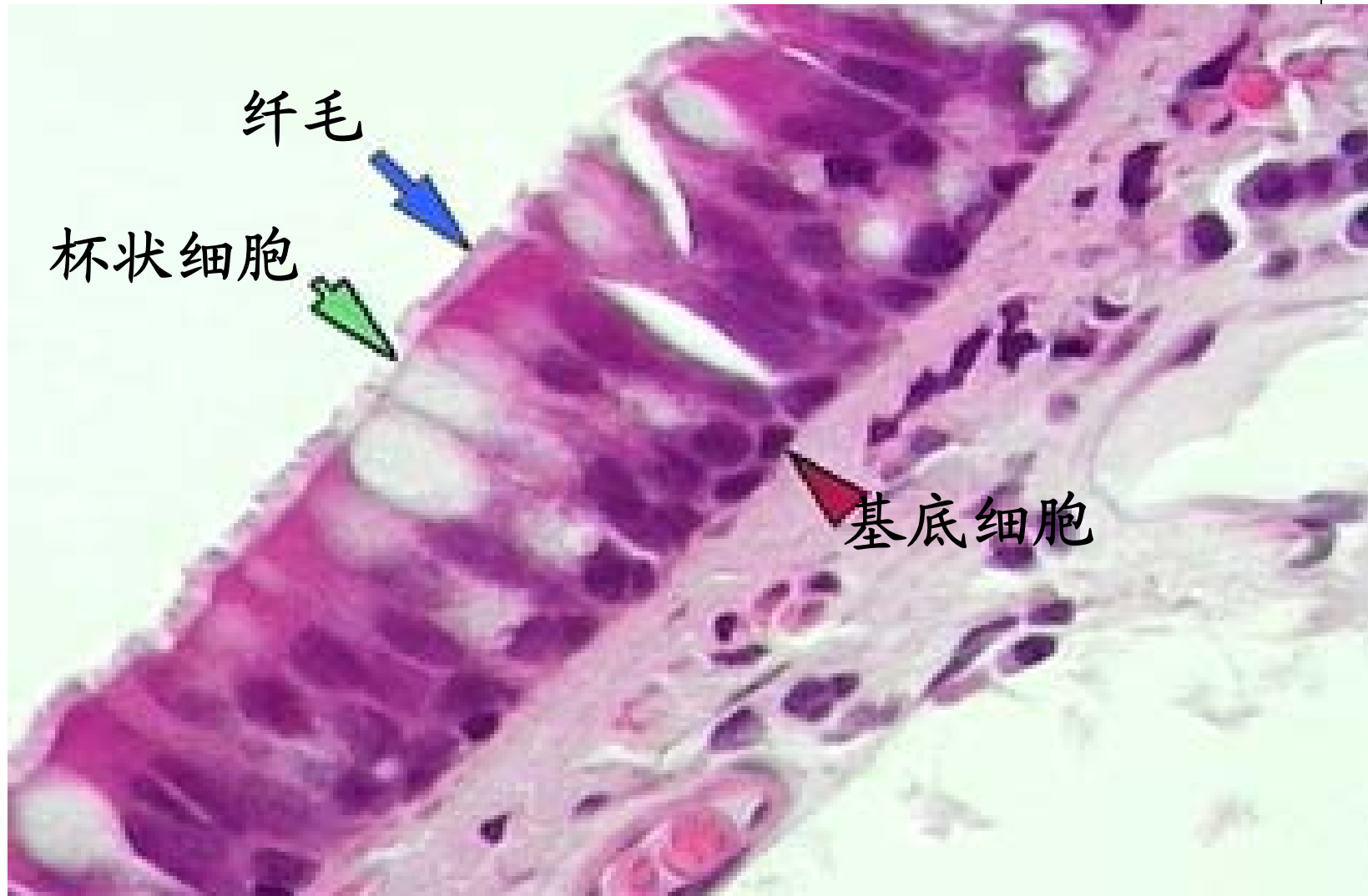
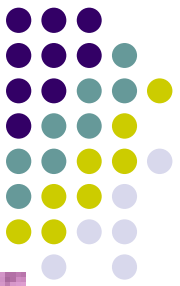
# 气管腺

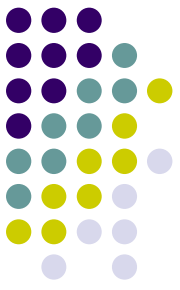


蓝色箭头示；绿色箭头示粘液性腺泡



# 气管上皮





# 肺 (lung)

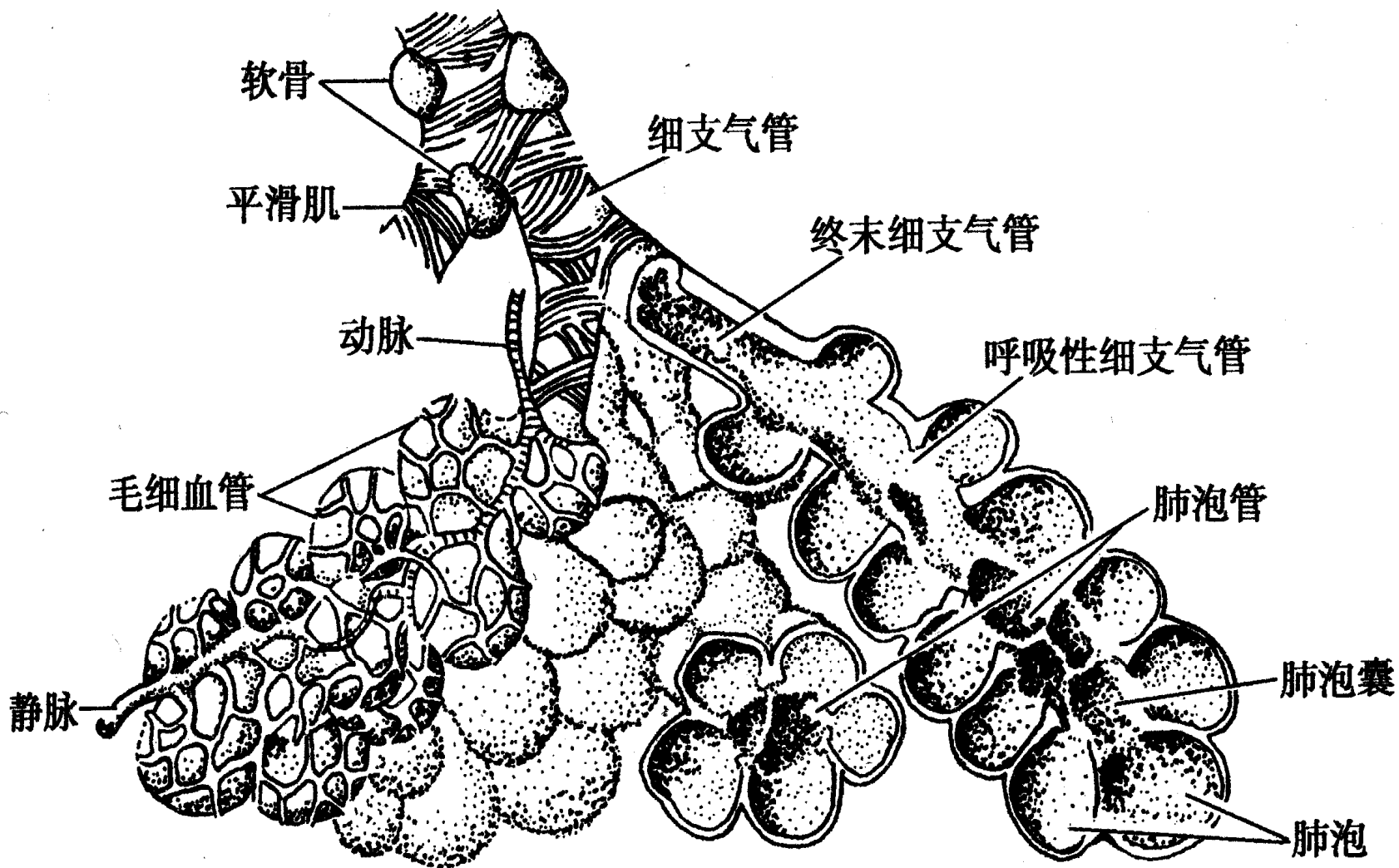
## ● 肺的一般结构

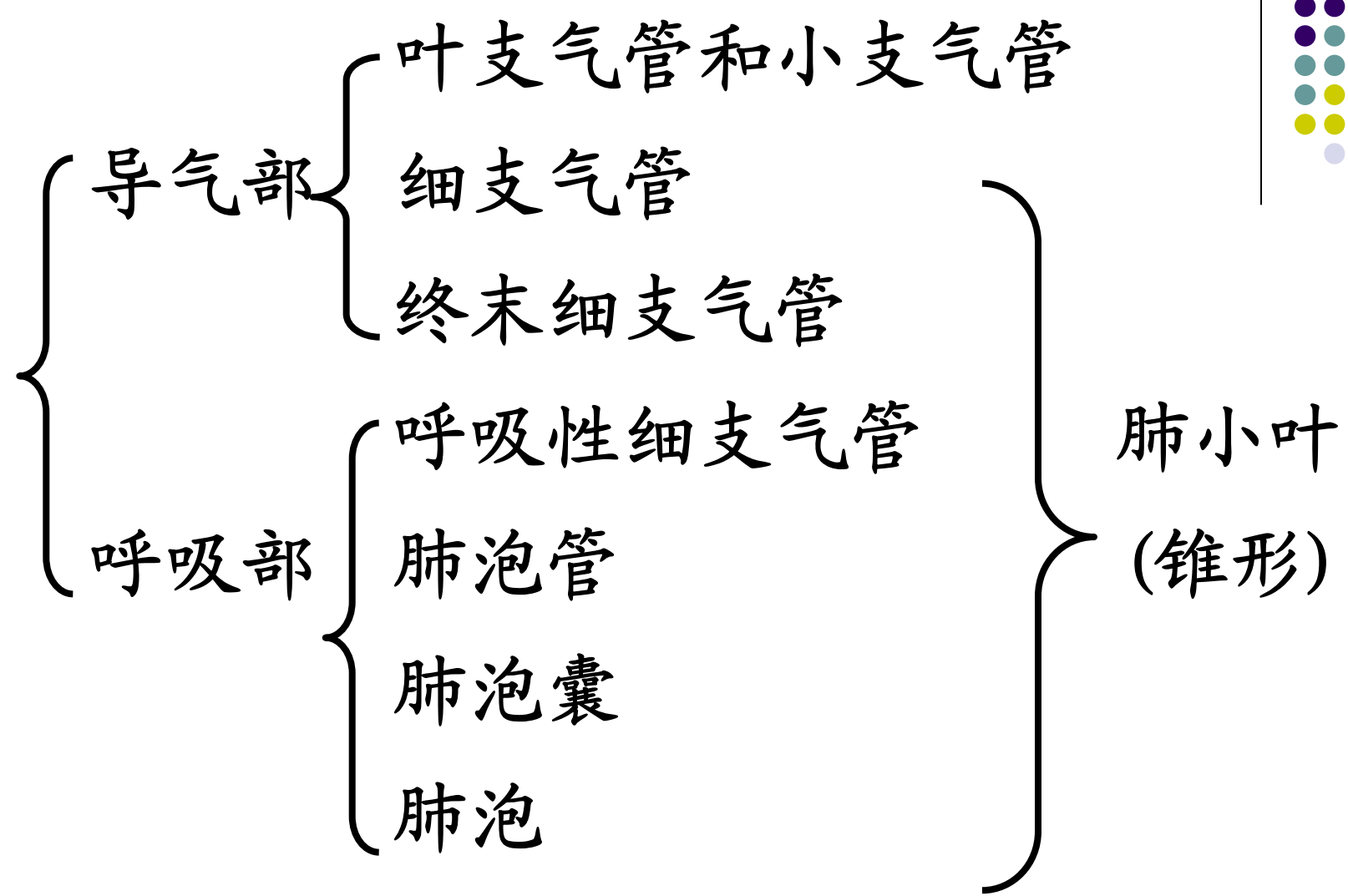
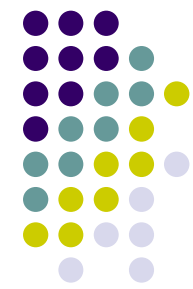
浆膜：胸膜脏层

实质：各级支气管分支及大量肺泡

间质：CT, 血管, 神经, 淋巴管

# 肺小叶模式图





# 导气部



各段管道变化规律如下：

	叶支气管 小支气管 	细支气管	终末细支气管
管壁	分三层，较厚	薄	薄
管径	较粗	细	细
上皮	假复层纤毛柱状上皮	单层纤毛柱状 上皮	单层纤毛柱状上皮
杯状细胞	尚多→渐少	很少/消失	无
平滑肌	分散→渐多	环形明显	完整环形
腺体	逐渐减少	很少→消失	无
软骨	不规则片状，渐少	很少→消失	无



# 呼吸部（都有肺泡）

## 1. 呼吸性细支气管

- 管壁结构与终末细支气管相似，但有肺泡开口
- 上皮为单层立方→单层扁平
- 上皮外有少量环形平滑肌和弹性纤维

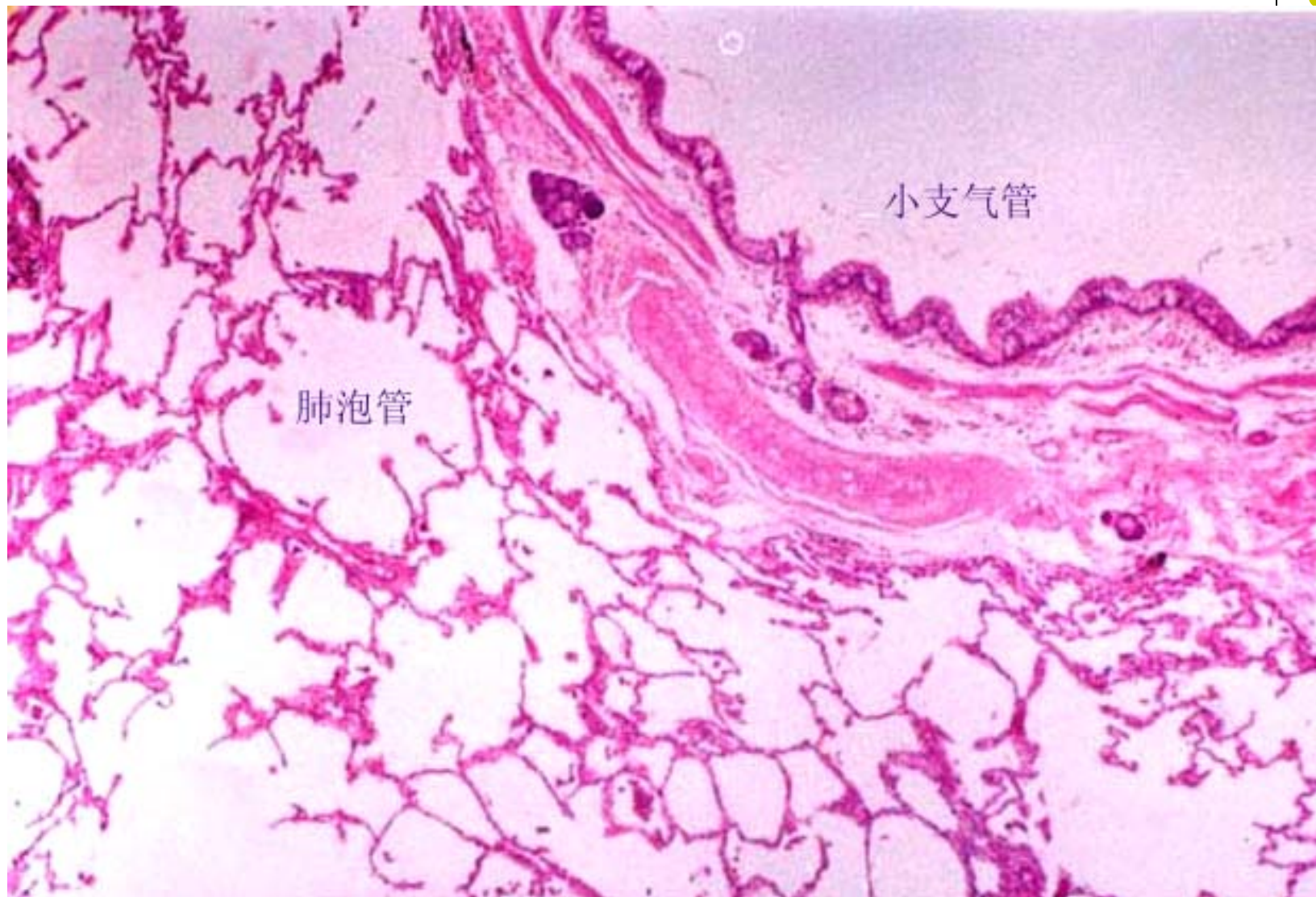
## 2. 肺泡管

- 与大量肺泡相连
- 管壁结构在相邻肺泡开口间保留少许，呈结节状膨大
- 单层立方上皮下方为少量平滑肌和弹性纤维



- **3.肺泡囊（alveolar sac）**
  - 由几个肺泡围成，是几个肺泡的共同开口
  - 相邻肺泡间仅有少量结缔组织，无结节状膨大
- **4.肺泡（alveoli）**
  - 是肺支气管树的终末部分
  - 由单层肺泡上皮和基膜组成

# 肺光镜结构

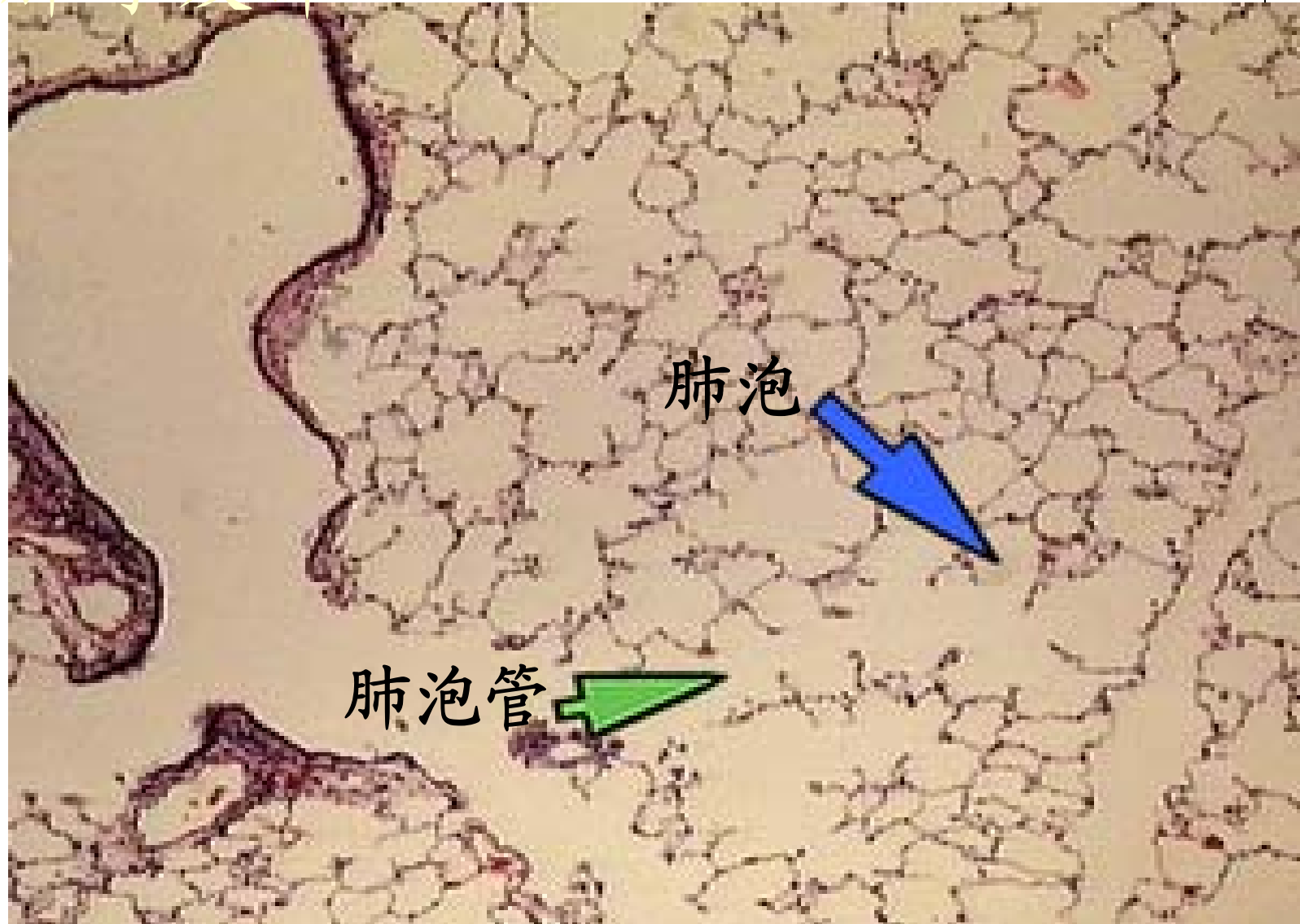
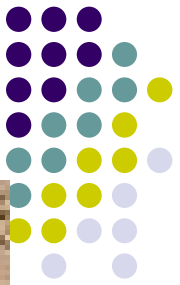


肺泡管

小支气管



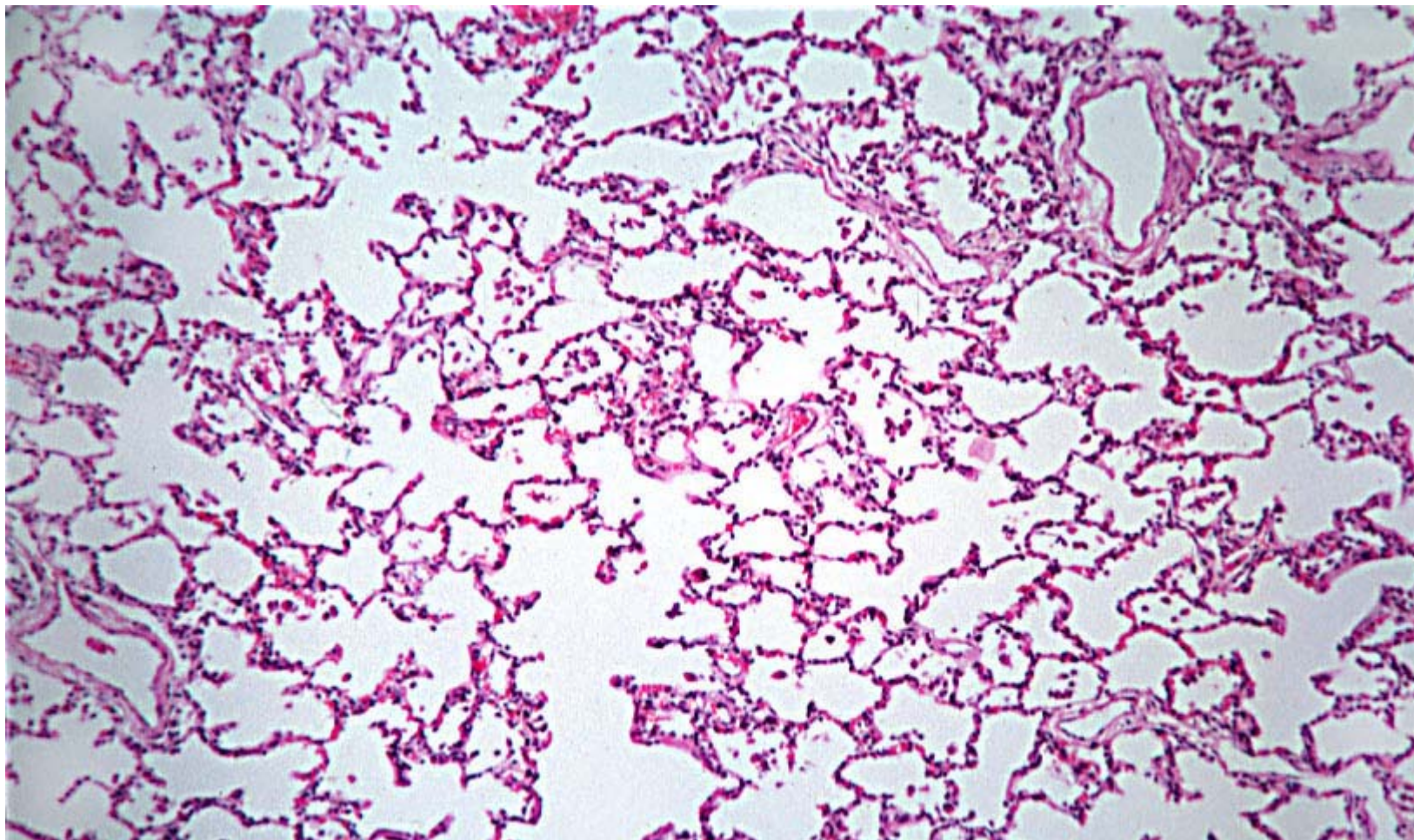
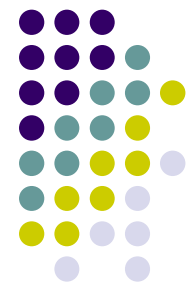
# 肺呼吸部

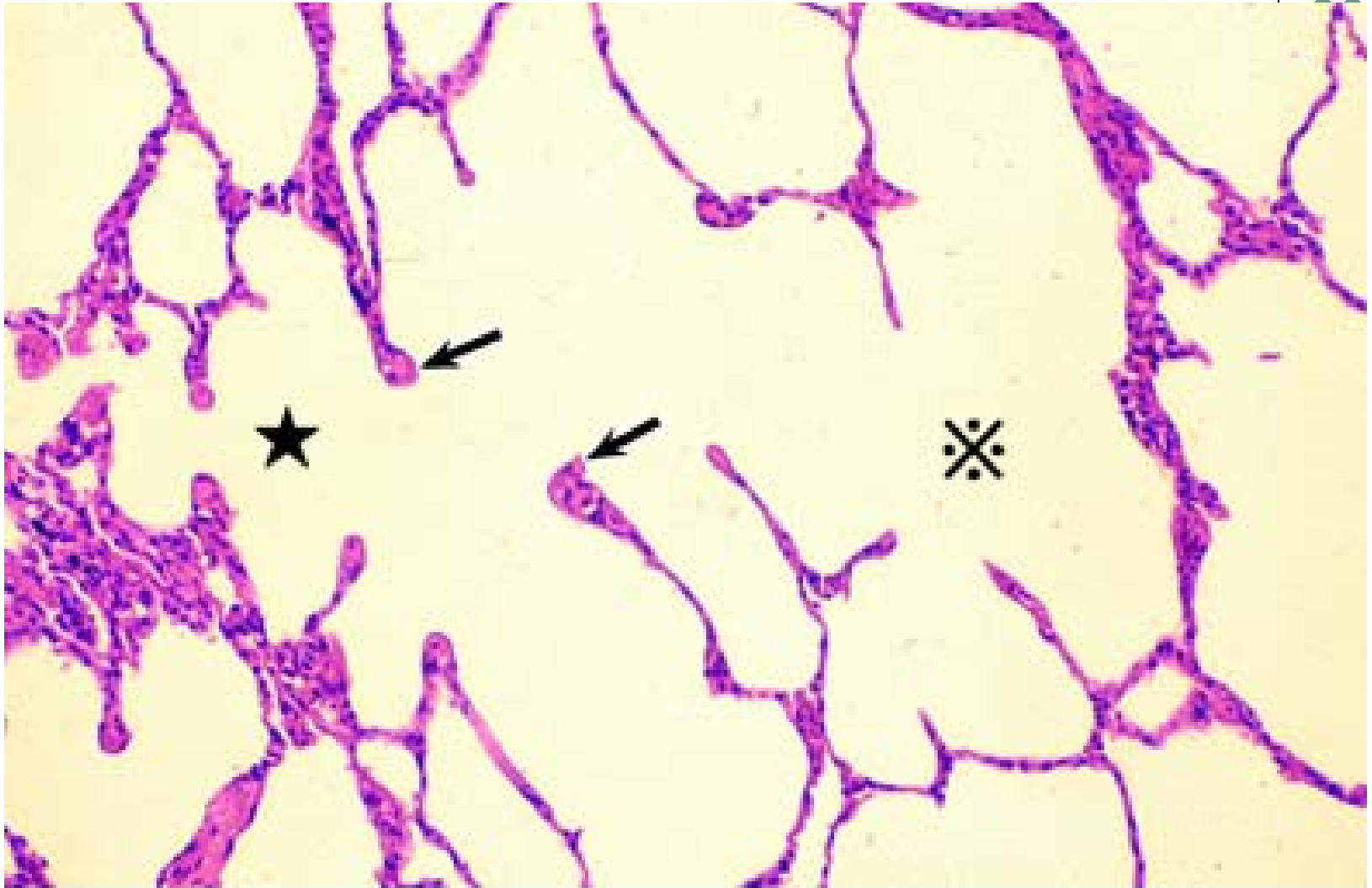


肺泡

肺泡管

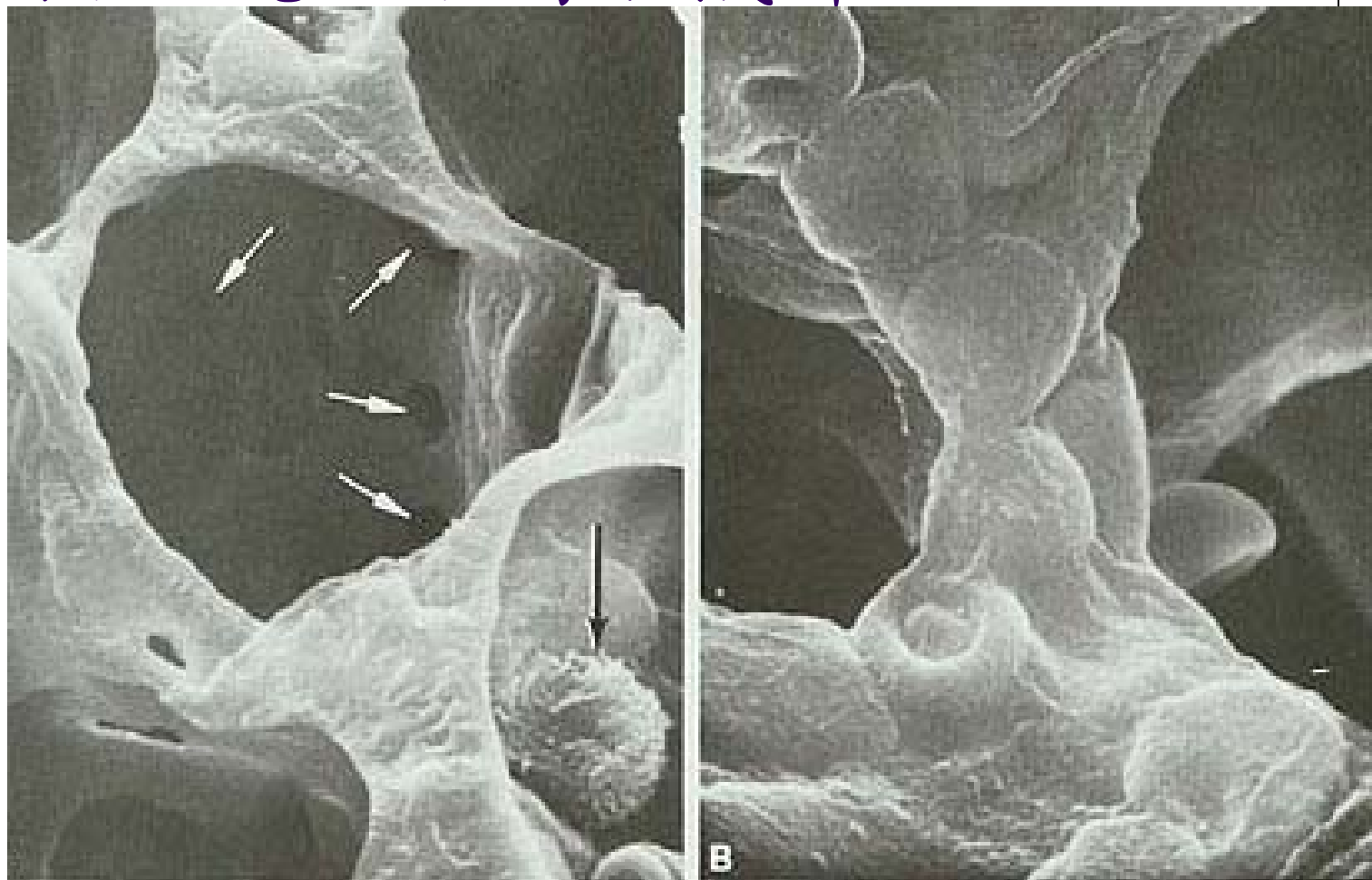
# 肺光镜结构







# 扫描电镜显示的小鼠肺

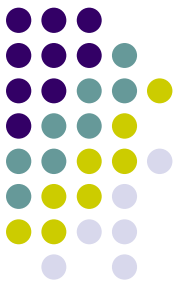


肺泡孔（箭头示），肺巨噬细胞（黑箭头）



# 肺泡上皮

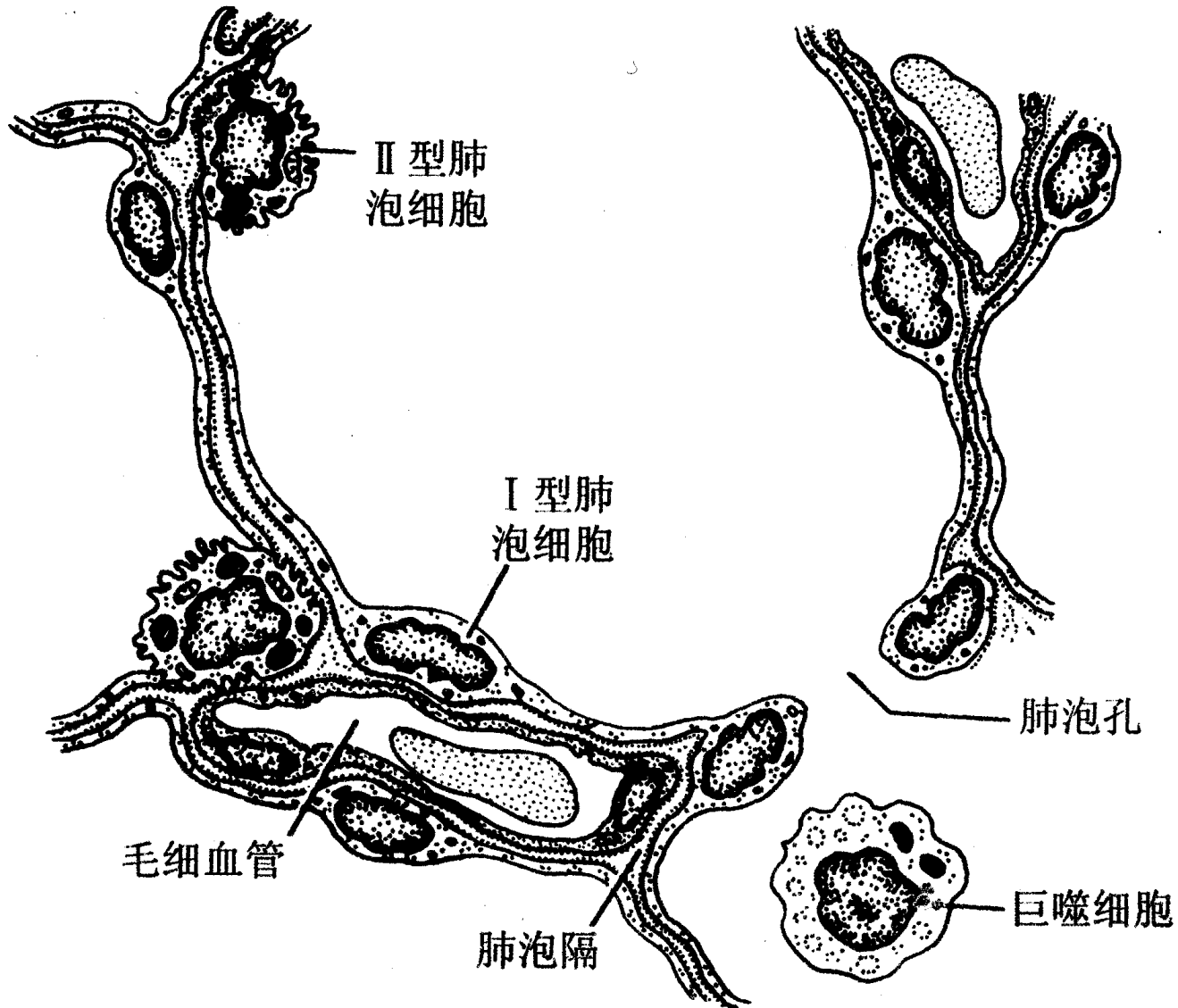
- 由I型肺泡细胞和II型肺泡细胞组成。
- I型肺泡细胞扁平，含核部分略厚，其他部分很薄。覆盖肺泡表面积的95%，参与构成气—血屏障。
- II型肺泡细胞位于I型肺泡细胞之间，数量较I型肺泡细胞多。细胞立方形或圆形，细胞核圆形，胞质着色浅、呈泡沫状。电镜下，细胞游离面有短小的微绒毛，核上方有较多的分泌颗粒。能产生表面活性物质。



# 肺泡隔及肺泡孔

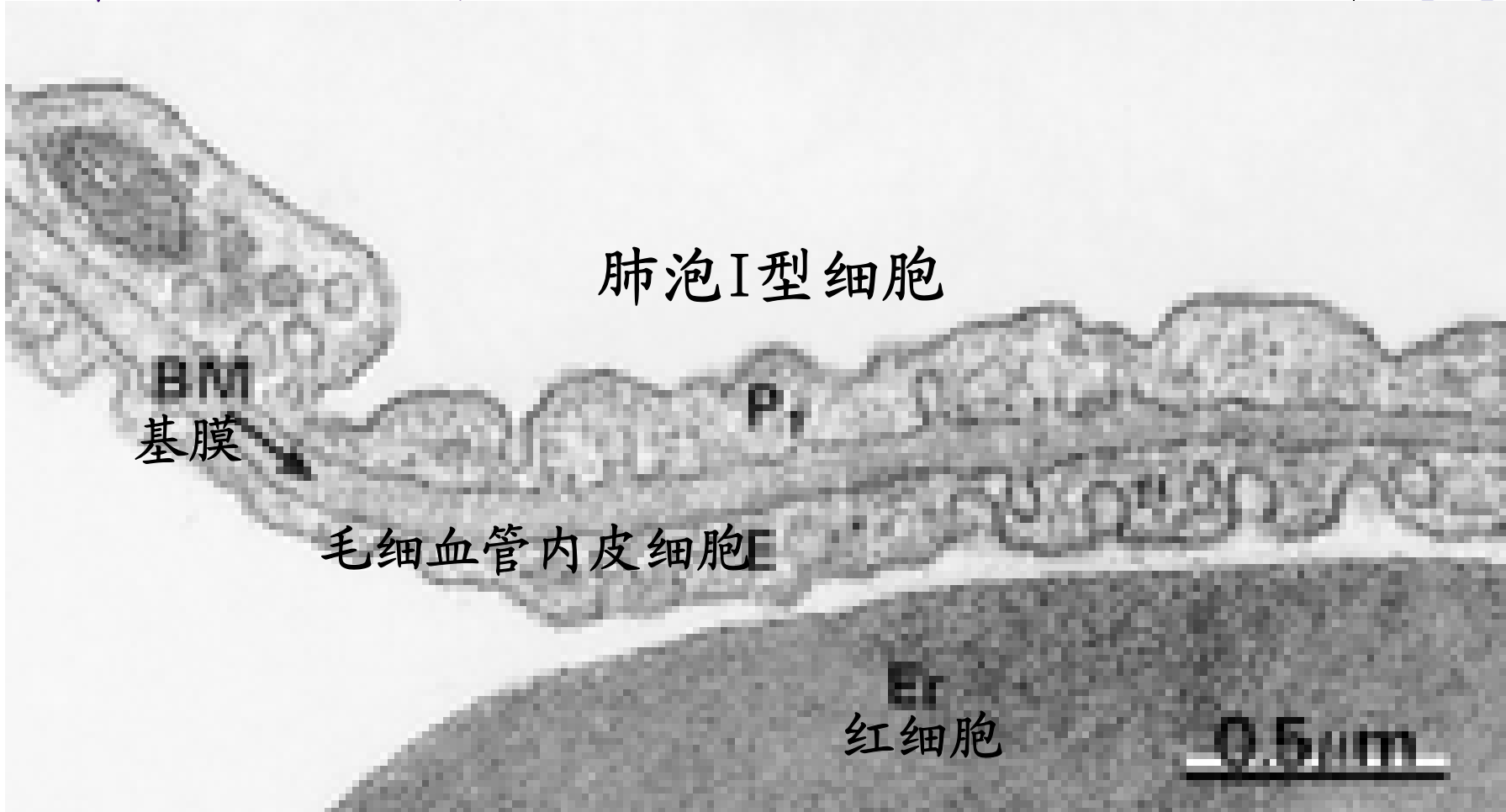
- 肺泡隔 (alveolar septum) 是相邻肺泡之间的薄层结缔组织，属肺的间质。内有毛细血管和丰富的弹性纤维、巨噬细胞、浆细胞、淋巴管和神经。
- 肺泡孔 (alveolar pore) 是相邻肺泡之间相通的小孔，可沟通相邻肺泡内的气体，当某一细支气管受阻时，可通过肺泡孔建立侧支通道。但在肺部感染时，炎症也可通过肺泡孔扩散、蔓延。

# 肺泡与肺泡隔



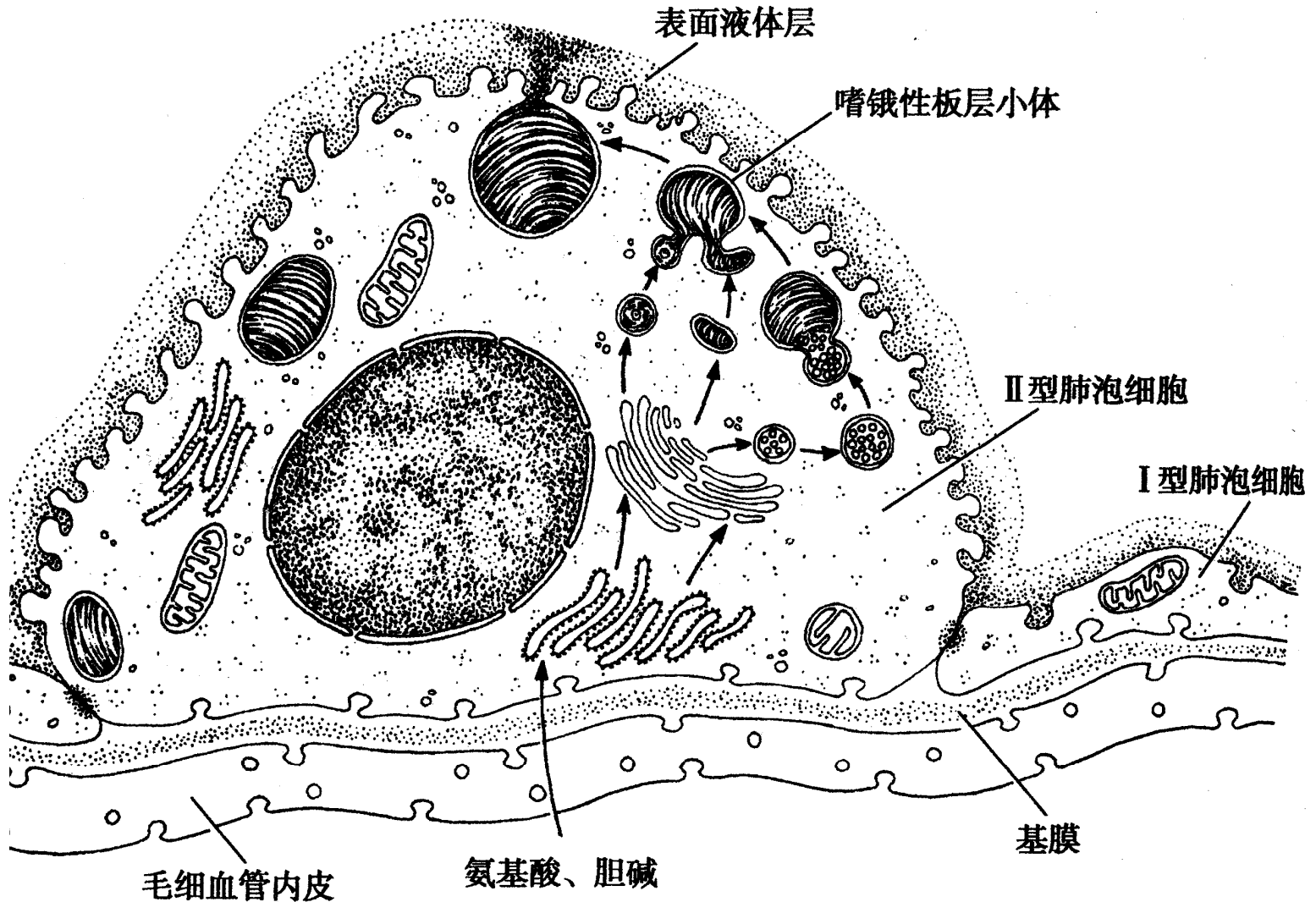
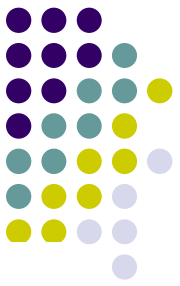


# 肺泡电镜图

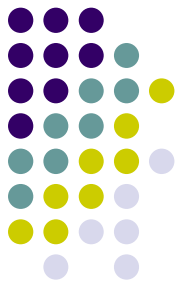
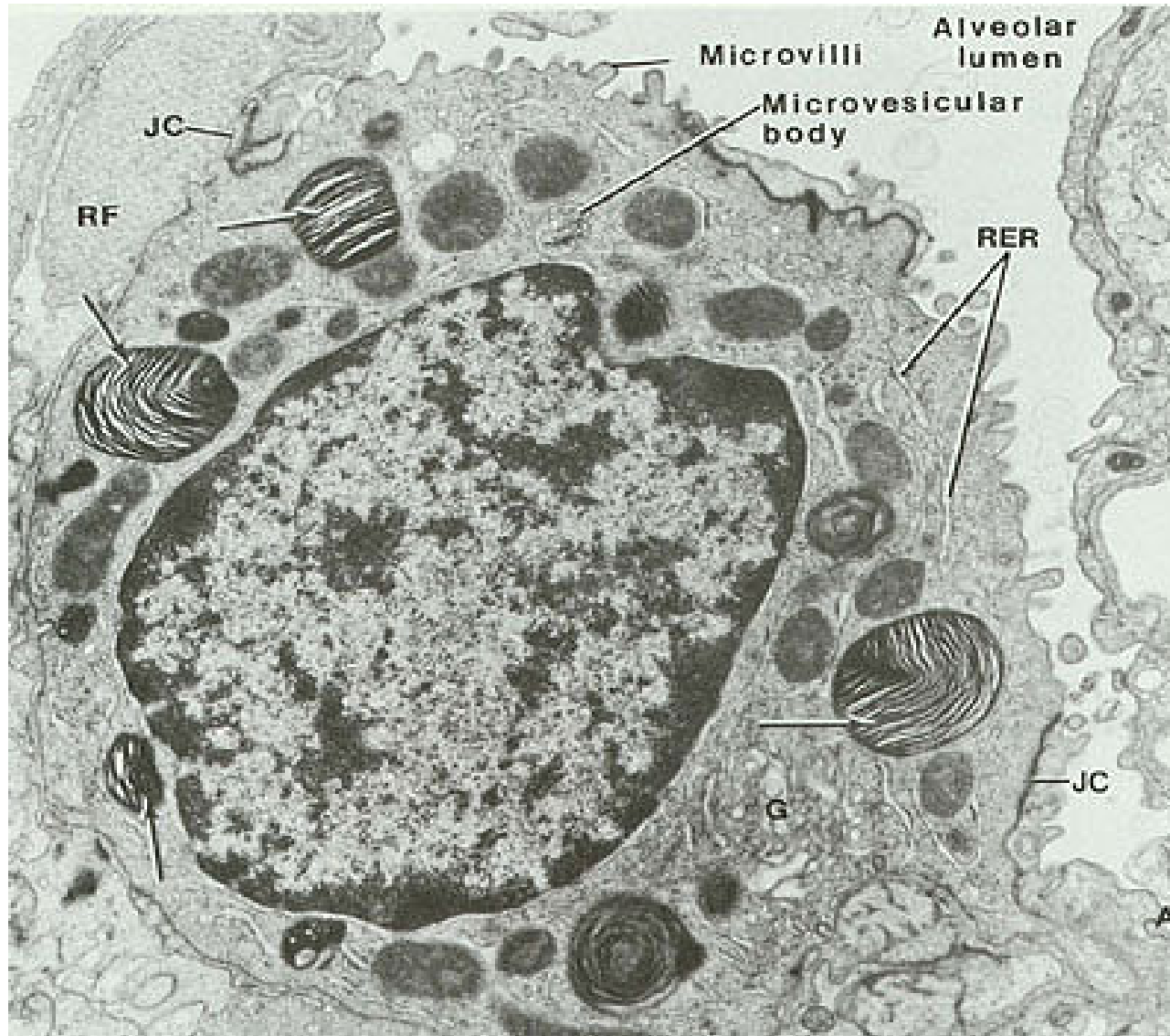


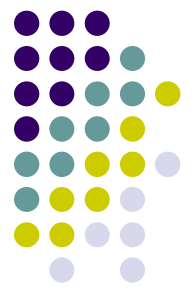
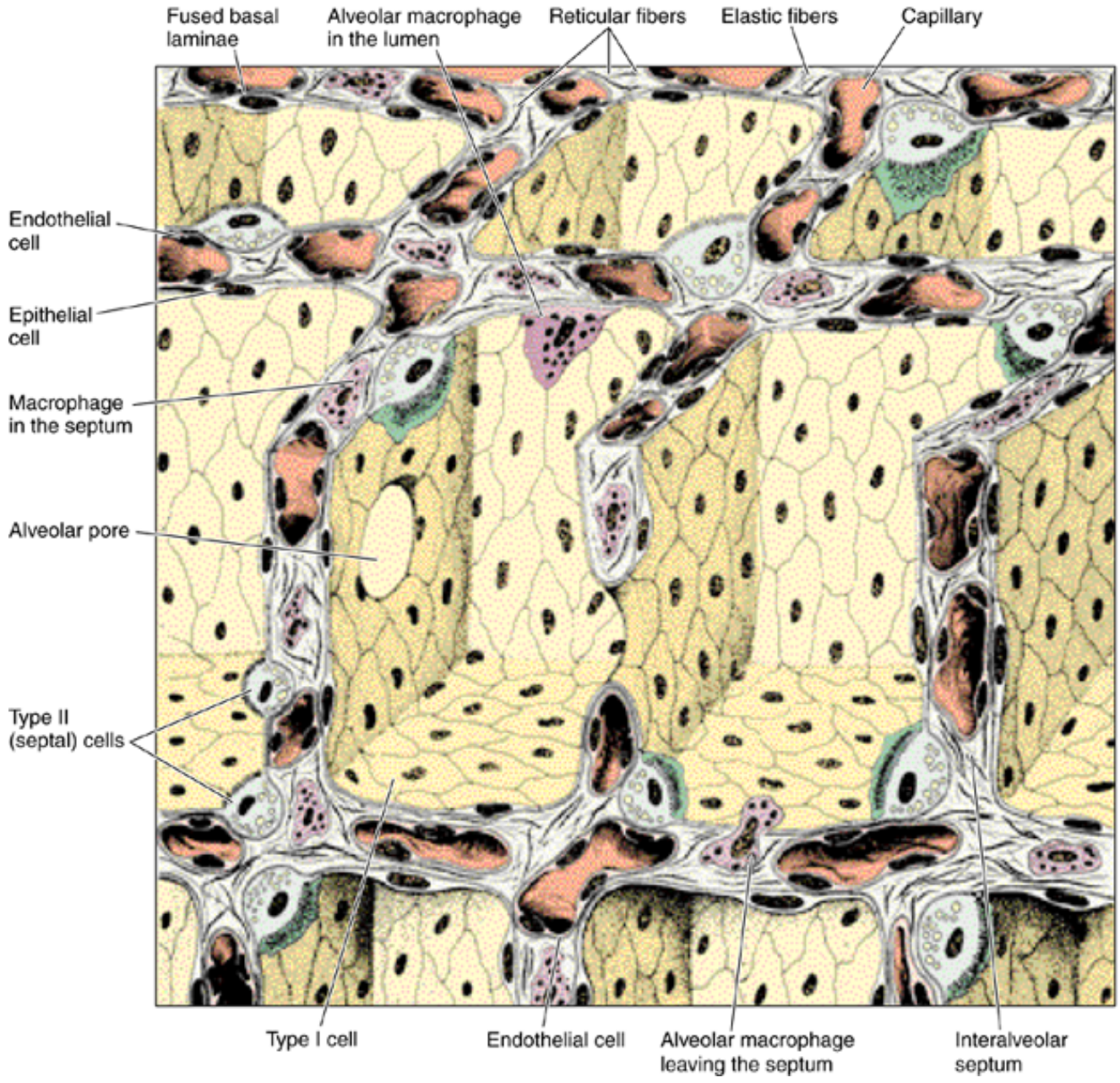


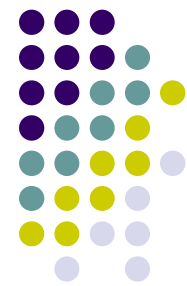
# II型肺泡细胞超微结构模式图



# II型细胞电镜图







# 气-血屏障

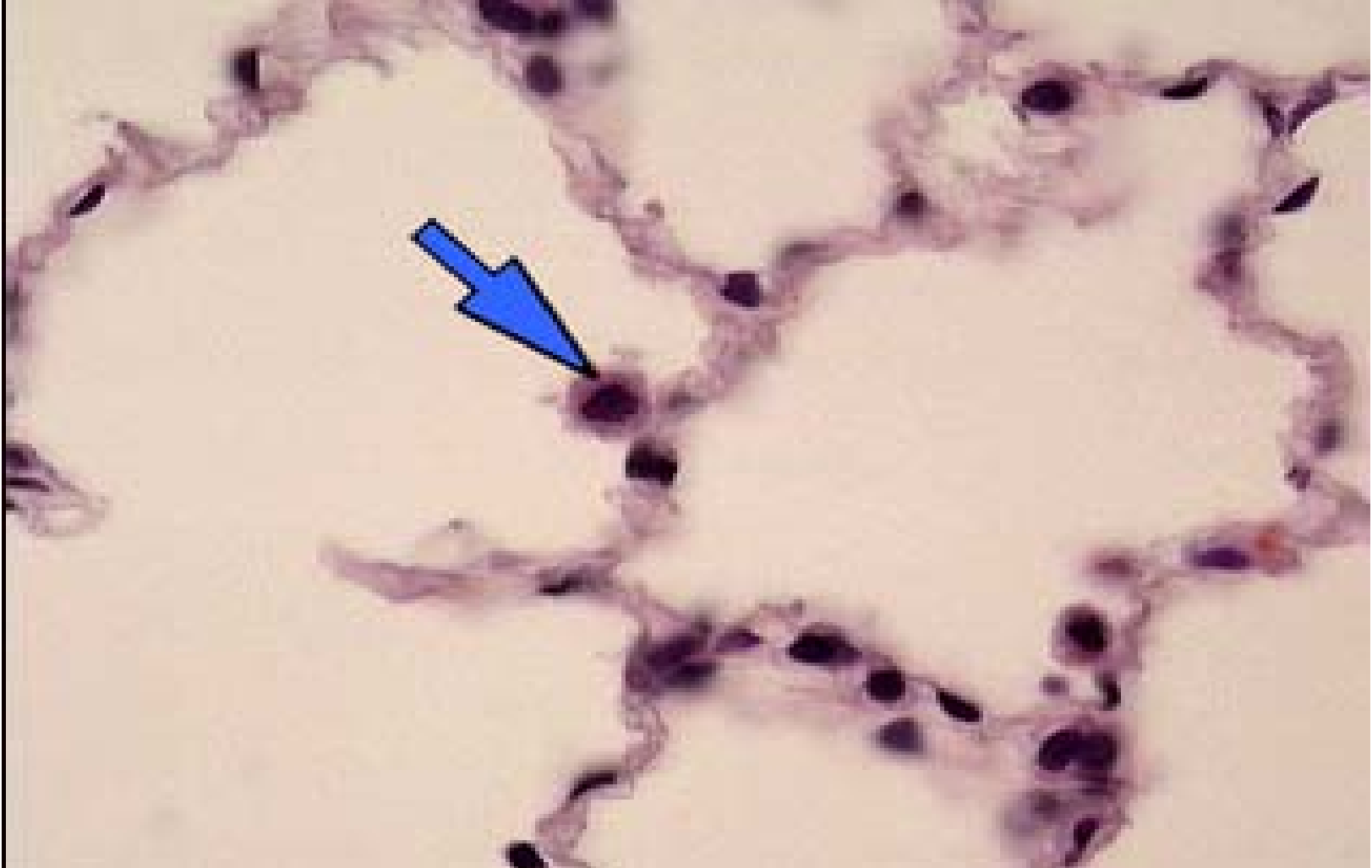
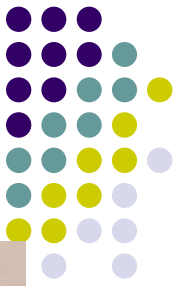
- 肺泡内气体与血液内气体进行交换所通过的结构，称气-血屏障（blood-air barrier）。包括肺泡表面液体层、I型肺泡细胞与基膜、薄层结缔组织、毛细血管基膜与内皮。
- 气—血屏障总厚度很薄，有利于肺部气体交换。



## 肺间质和肺巨噬细胞

- 肺内结缔组织及其中的血管、淋巴管和神经构成肺的间质。
- 肺巨噬细胞由单核细胞分化而来，广泛分布在肺间质内，肺泡隔内更多。
- 吞噬大量尘粒的肺巨噬细胞又称尘细胞。
- 在心力衰竭导致肺瘀血时，大量红细胞从毛细血管穿出，被巨噬细胞吞噬，胞质内含大量血红蛋白分解产物——含铁血黄素颗粒，称心力衰竭细胞。

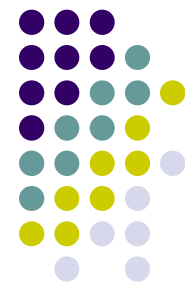
# 尘细胞





# 肺的循环

- 肺有两种血液循环管道，即肺循环和支气管循环。
- 肺循环是肺的功能性循环。
- 支气管循环是肺的营养性循环。



# 复习题

- 简述肺内导气部组成及结构变化规律。
- 试述肺泡的微细结构及功能。
- 试述气—血屏障的微细结构和生理功能。
- 试述肺小叶、肺泡隔、肺泡孔和表面活性物质的基本概念。
- 肺的血液循环有何特点？