

# 课程导入

# Coronavirus

A microscopic view of coronavirus particles, showing several spherical particles with a characteristic crown-like structure (spikes) on their surface. The particles are rendered in shades of blue and white against a dark blue background. The central particle is the largest and most detailed, showing the arrangement of the surface proteins. Other smaller particles are scattered around it, some in focus and some blurred in the background.

WHO统计4月20日：全球新冠肺炎确诊病例5.0407亿例，死亡病例6204155例



**Q1.肺正常组织结构是什么？**

**Q2.气体交换经过哪些结构？**

**Q3.严重新冠肺炎为何导致呼吸困难？**

# 第十六章 呼吸系统

## Respiratory System

安徽医科大学  
贾雪梅

# 教学目标

- 知识目标：**掌握导气部组成及变化规律；  
呼吸部组成，肺泡上皮结构和功能；  
熟悉气管壁一般结构；  
了解肺血管神经等；
- 能力目标：**总结归纳，自主学习  
临床思维，逻辑思维
- 素质目标：**环境对呼吸系统影响，提倡环保意识；  
联系新冠肺炎，巩固内化知识。

# 教学内容

- 一 气管与支气管
- 二 肺 肺导气部★  
肺呼吸部★▲

重点★ 难点▲

**nasal cavity**

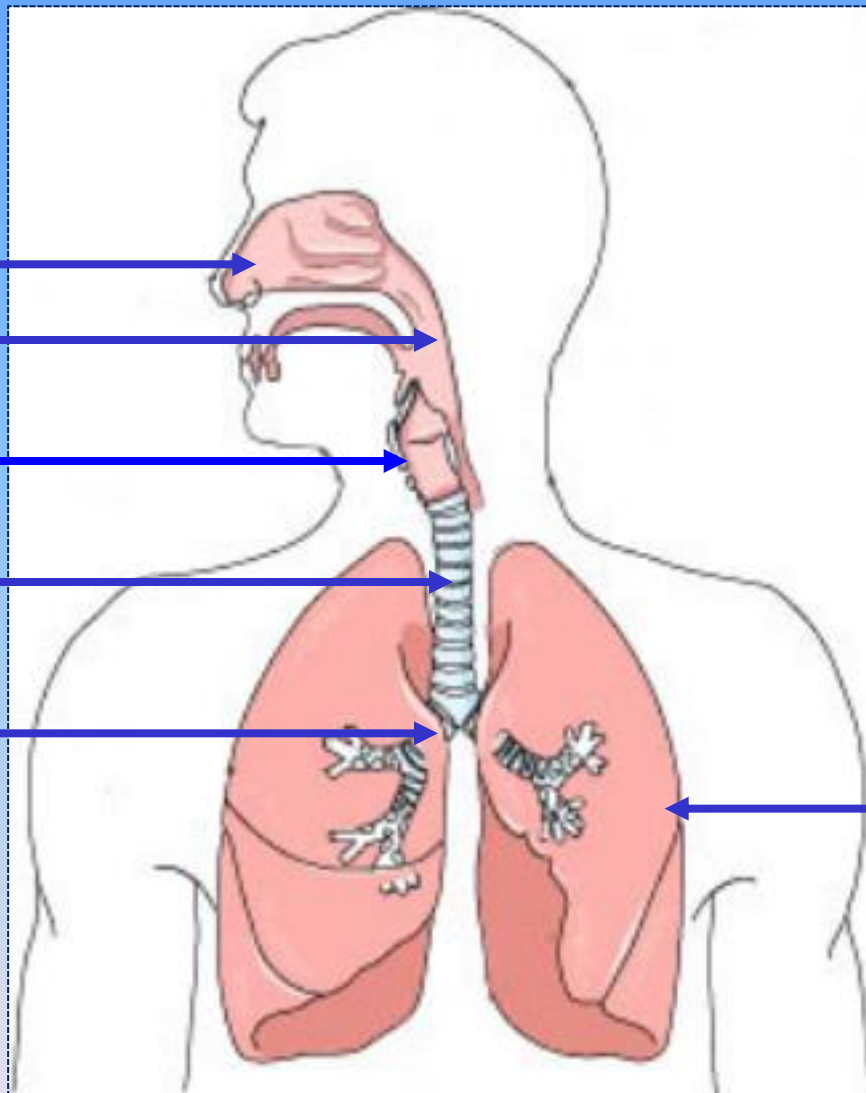
**pharynx**

**larynx**

**trachea**

**bronchus**

**lung**

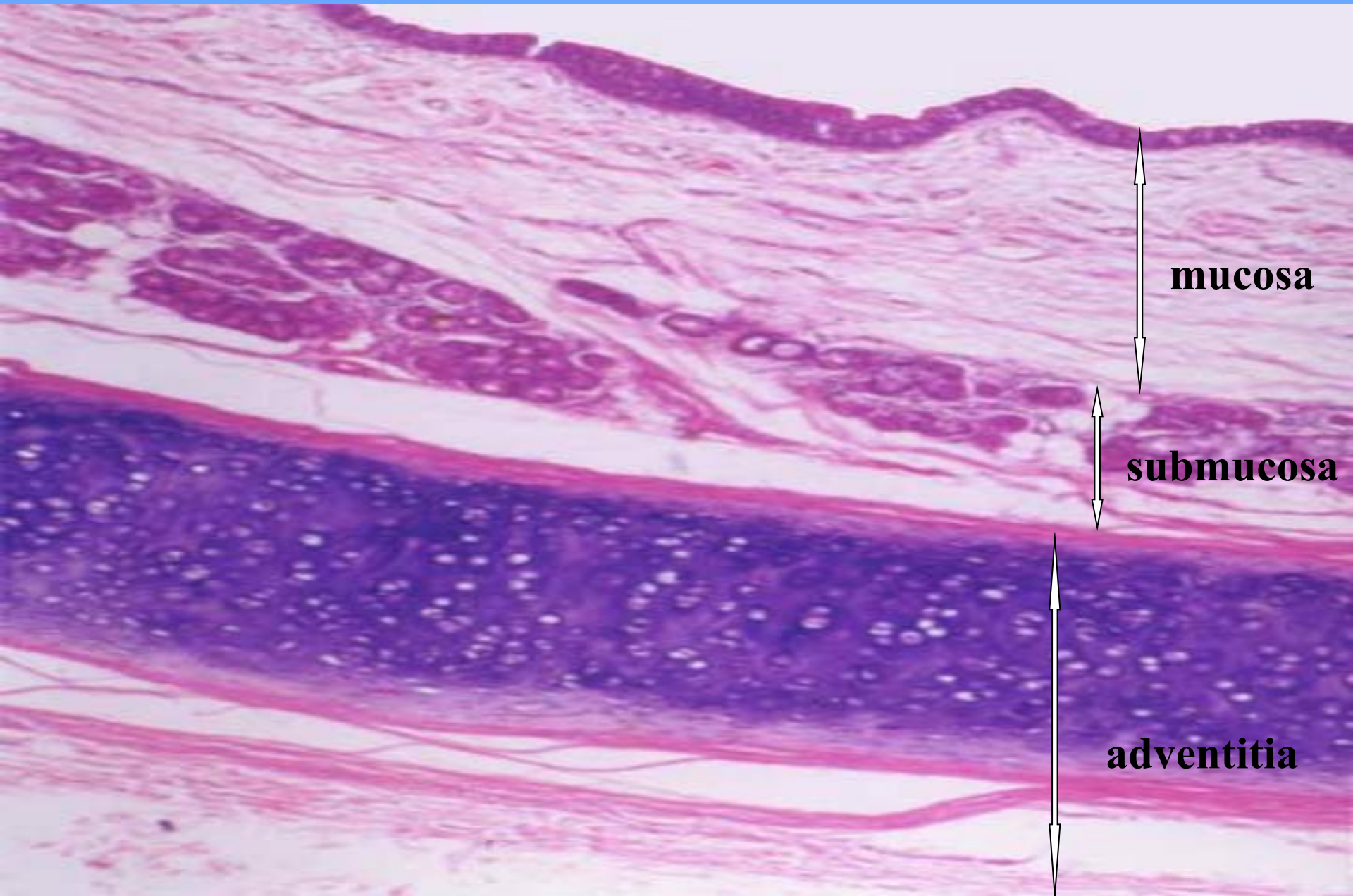


# 一 气管 Trachea

- 结构
  - 黏膜
    - 上皮：假复层纤毛柱状, 清洁保护
    - 固有层：淋巴组织, 浆细胞, 免疫
  - 黏膜下层：结缔组织 + 混合腺
  - 外膜：结缔组织 + 透明软骨环
- 功能 通气；净化空气、防御保护

**课后思考：与消化管壁一般结构区别？**

# 气管

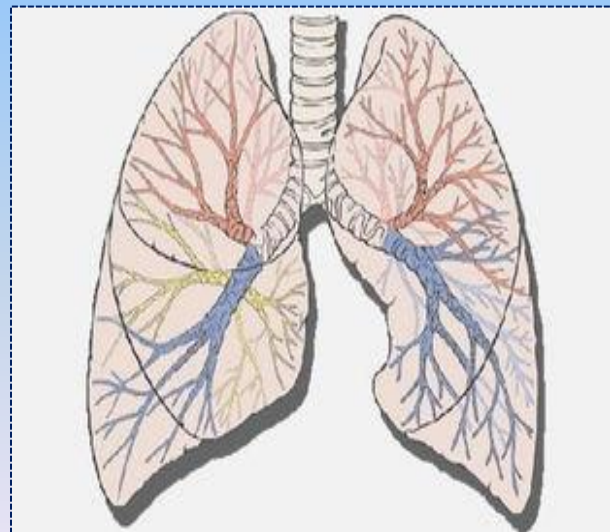




- 二 肺 Lung

- 一般结构 { 浆膜：（胸膜脏层）  
实质：肺内支气管各级分支+肺泡  
间质：LCT

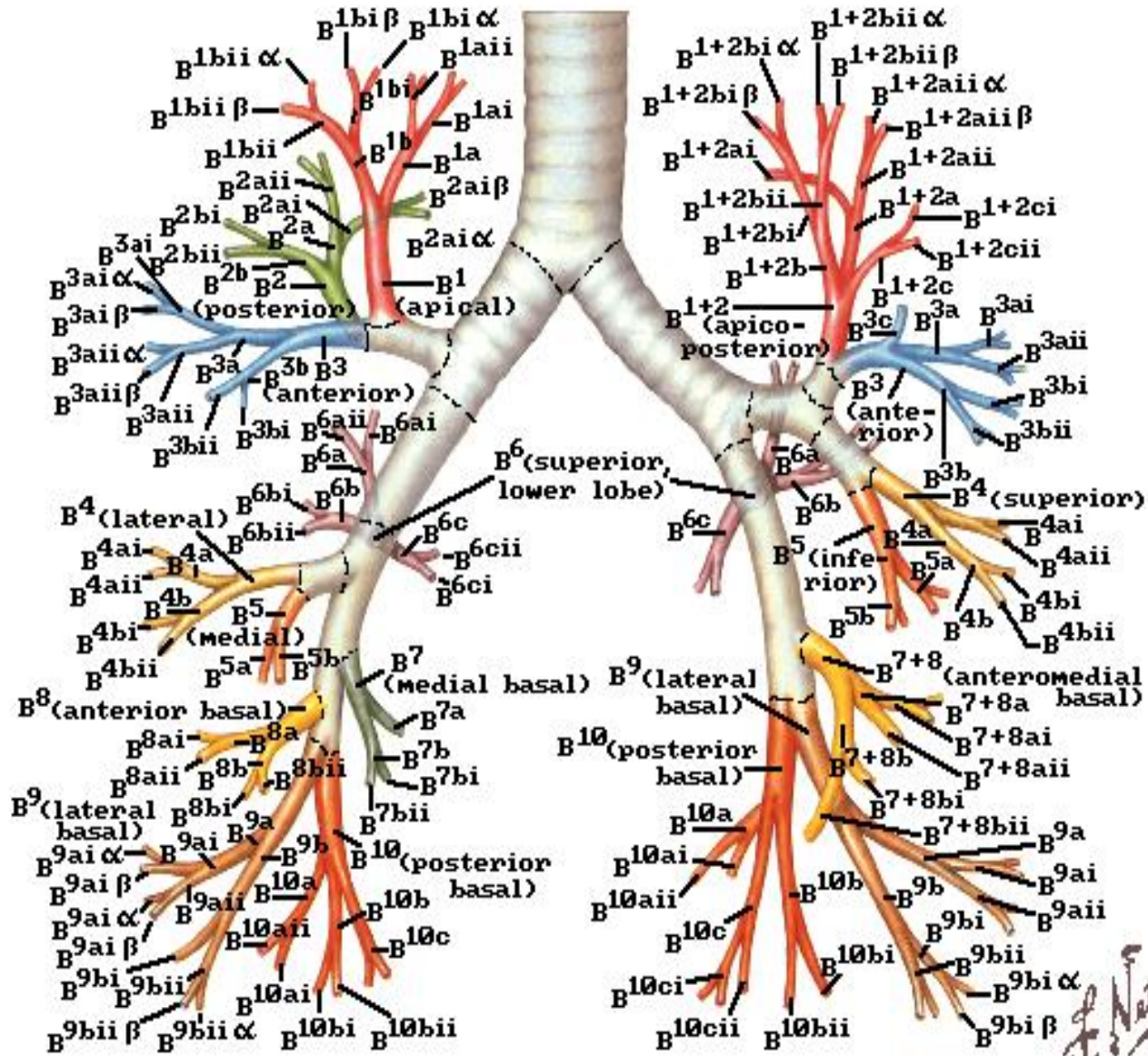
Q1 : 肺正常组织结构是什么？



人体内有“树”吗？



# 支气管树



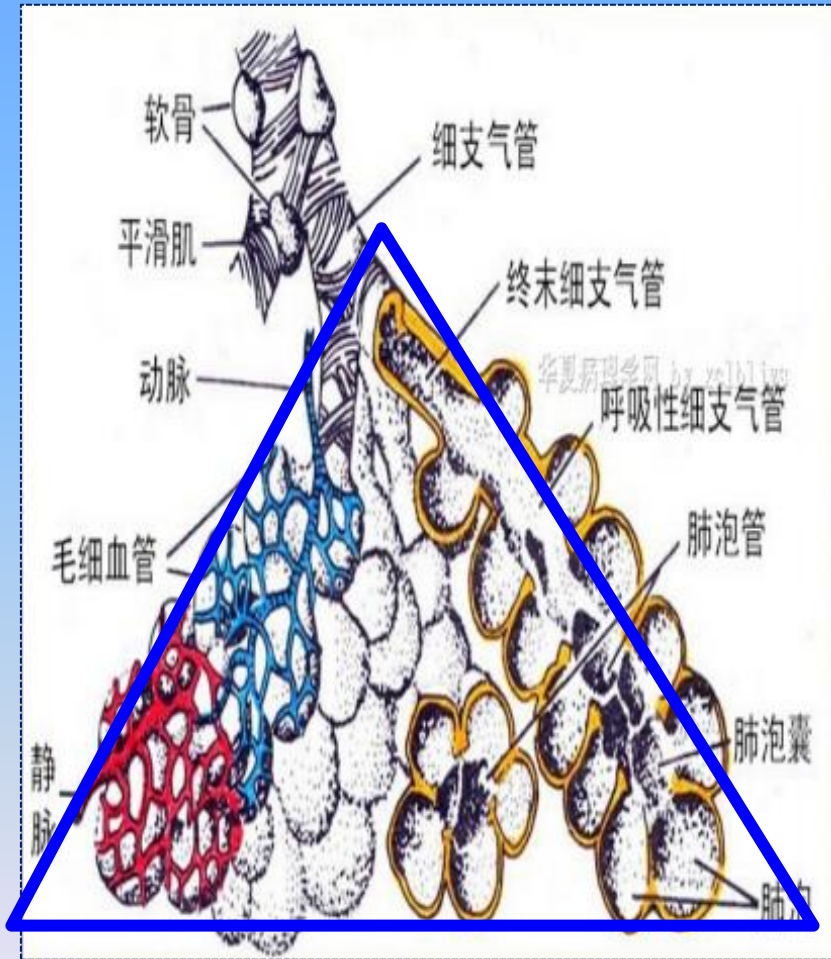
F. Netter M.D.  
© CIBA-GEIGY

• 支气管树 Bronchial Tree

叶、段支气管 → 小支气管 → 细支气管 → 终末细支气管  
(肺导气部)

→ 呼吸性细支气管 → 肺泡管 → 肺泡囊 → 肺泡  
(肺呼吸部)

# 肺小叶 Pulmonary lobule ★



**组成：**

每个细支气管及其分支和肺泡。

**意义：**

肺结构和功能单位。

- (一) 肺导气部

- 1. 组成：★
  - 叶、段支气管
  - 小支气管
  - 细支气管
  - 终末细支气管



结构变化有何规律？

# • 2. 结构变化规律★

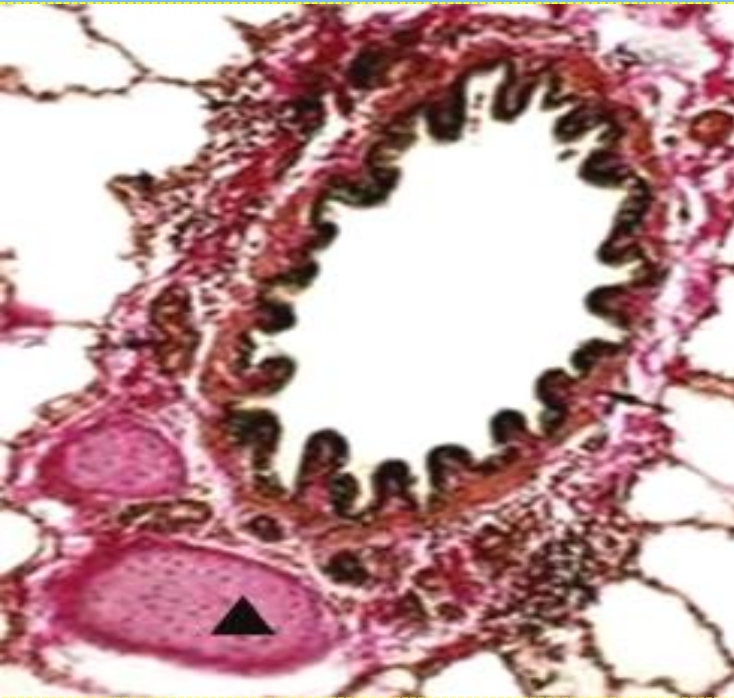
- 上皮：杯状细胞：渐少 → 无  
假复纤柱 → 单柱
- 混合腺：渐少 → 无
- 软骨片：渐少 → 无
- 平滑肌：相对增多 → 环形包绕于管壁

三少一多

### • 3. 细支气管和终末细支气管

1) 上皮: 纤毛细胞+分泌细胞-蛋白水解酶

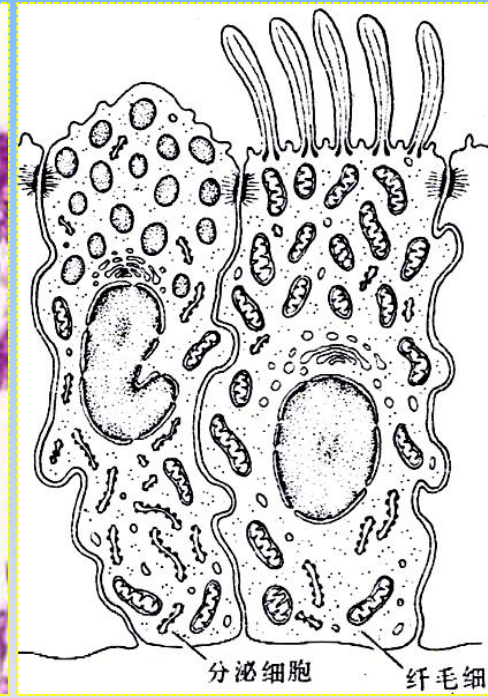
2) 管壁: 平滑肌调节气流量 **痉挛收缩的后果?**



细支气管



终末支气管

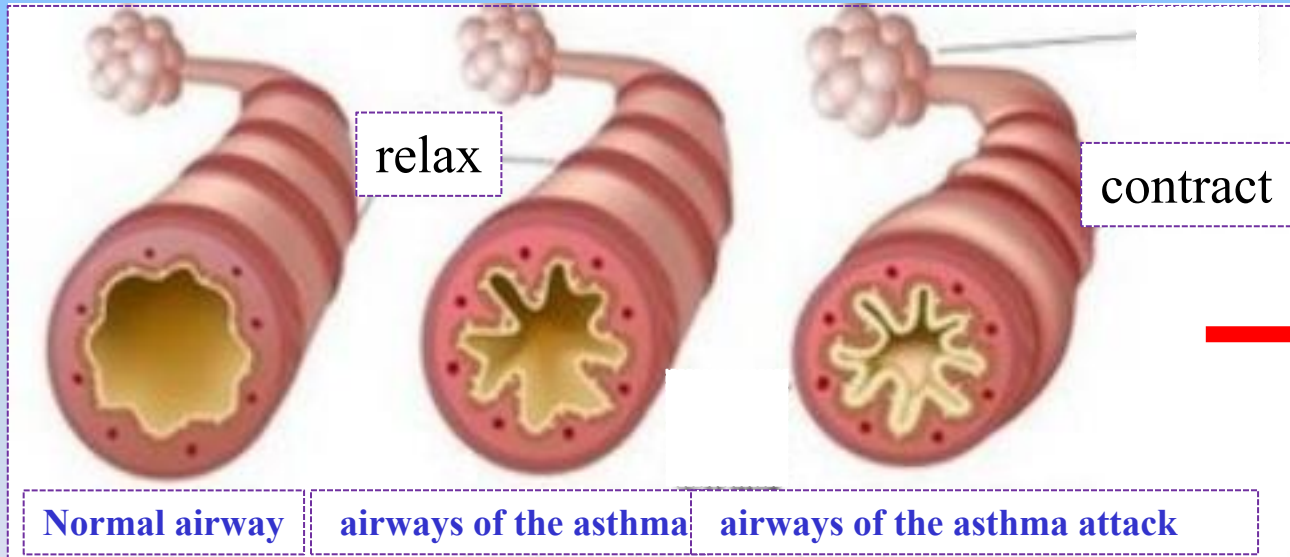


上皮细胞



# Asthma ---

**Pathologic features: mucosal and submucosal edema, hypercontraction of smooth muscle , diameter of terminal bronchiole become smaller, reststance of airflow increases.**



**coughing  
wheezing  
dyspnea**

肺小叶是指( )

- A 小支气管连同其各级分支和肺泡
- B 细支气管连同其各级分支和肺泡
- C 终末细支气管连同其分支及肺泡
- D 呼吸性细支气管连同其分支和肺泡
- E 以上都不是

提交

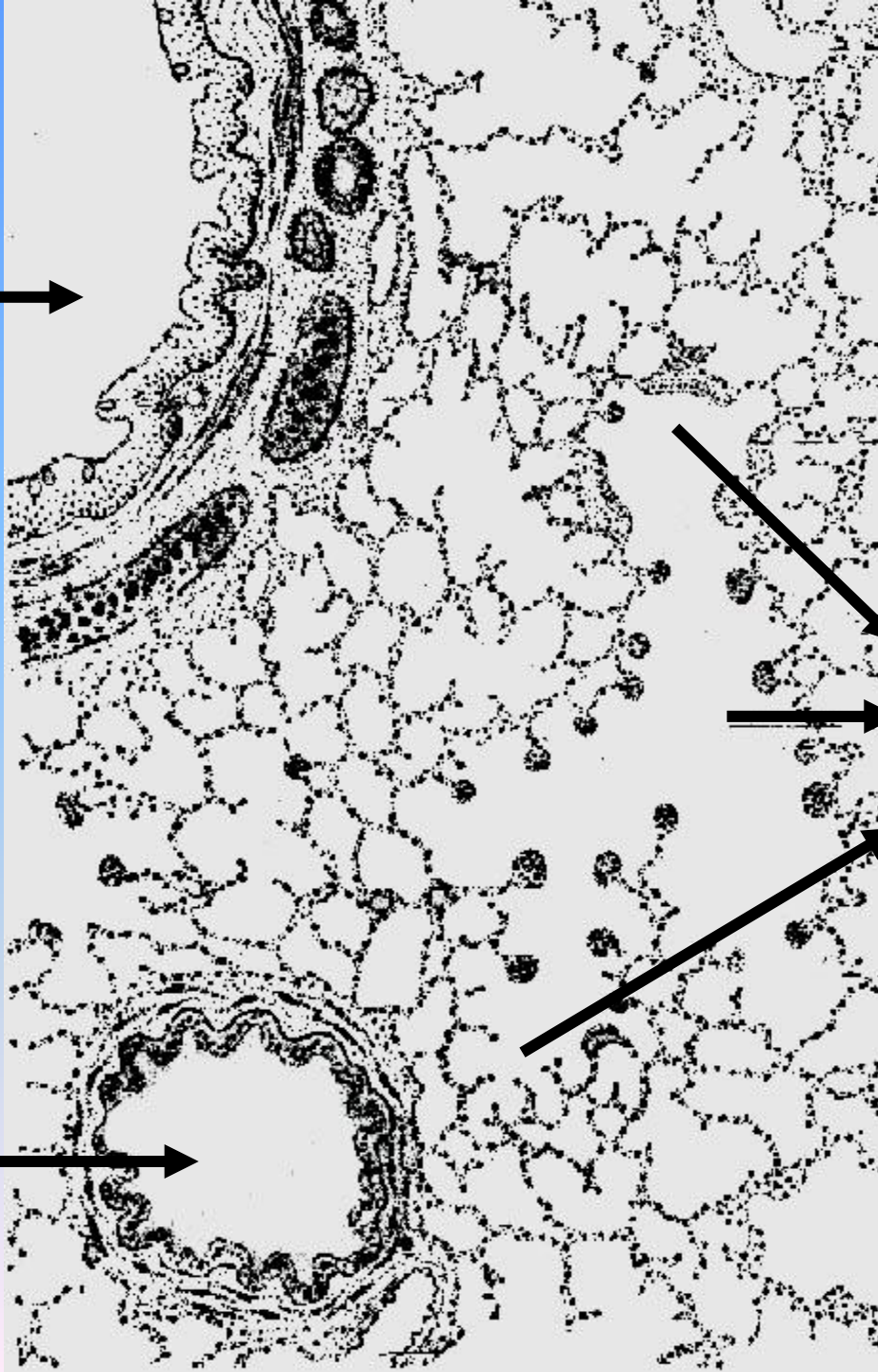
支气管哮喘时,主要与何处平滑肌发生痉挛有关?

- A 支气管和小支气管
- B 小支气管和细支气管
- C 呼吸性细支气管和肺泡管
- D 细支气管和终末细支气管
- E 终末细支气管和呼吸性细支气管

提交

# 小结

小支气管



终末细支气管



## • 支气管树 Bronchial Tree

叶、段支气管 → 小支气管 → 细支气管 → 终末细支气管  
(肺导气部)

→ 呼吸性细支气管 → 肺泡管 → 肺泡囊 → 肺泡  
(肺呼吸部)

- (一) 肺导气部

- 1. 组成：★
  - 叶、段支气管
  - 小支气管
  - 细支气管
  - 终末细支气管



结构变化有何规律？

• 2. 结构变化规律★

- 上皮：杯状细胞：渐少 → 无  
假复纤柱 → 单柱
- 混合腺：渐少 → 无
- 软骨片：渐少 → 无
- 平滑肌：相对增多 → 环形包绕于管壁

三  
少  
一  
多

- (二) 肺呼吸部

组成★

呼吸性细支气管

肺泡管

肺泡囊

肺泡

为何称为呼吸部？

如何鉴别各段？



- 1. 呼吸性细支气管

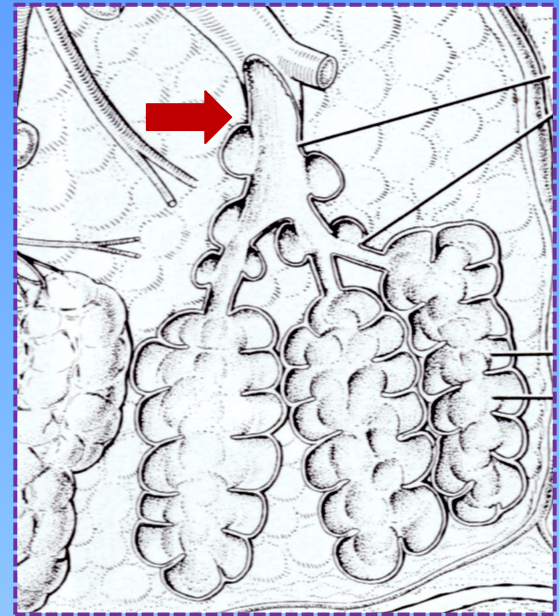
- 结构特征：

管壁上有少量肺泡开口

管壁不完整，

结构：单层立方上皮

平滑肌、CT



呼吸性细支气管

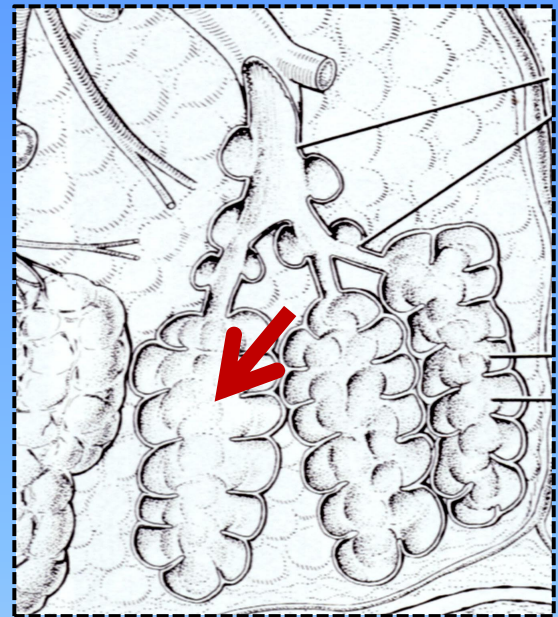
- 2. 肺泡管

- 结构特征：

管壁上有很多肺泡开口

管壁结构少

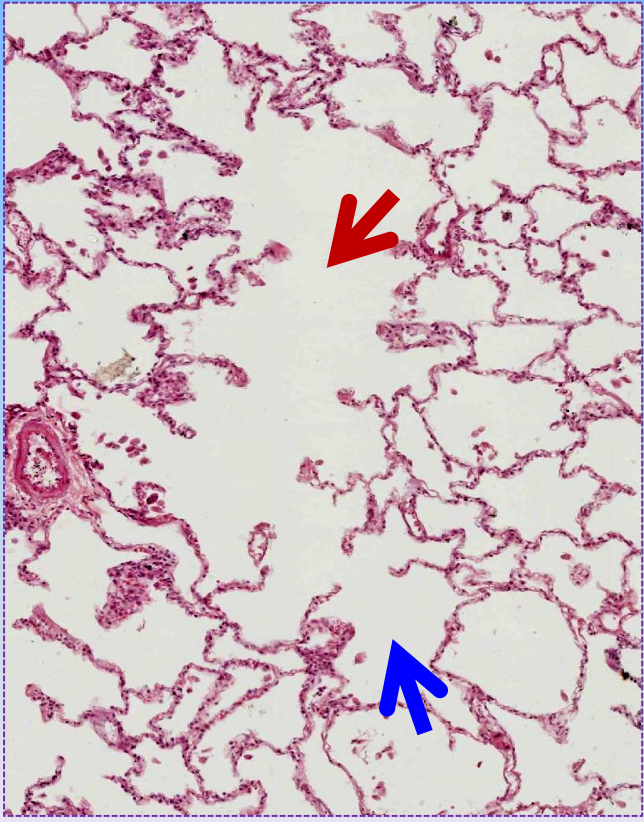
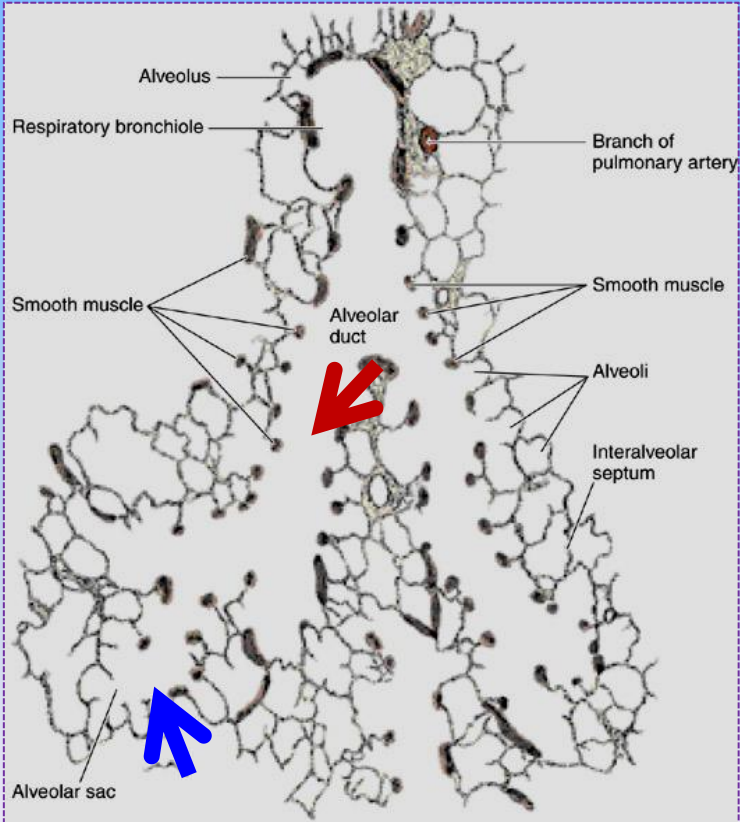
呈结节状膨大



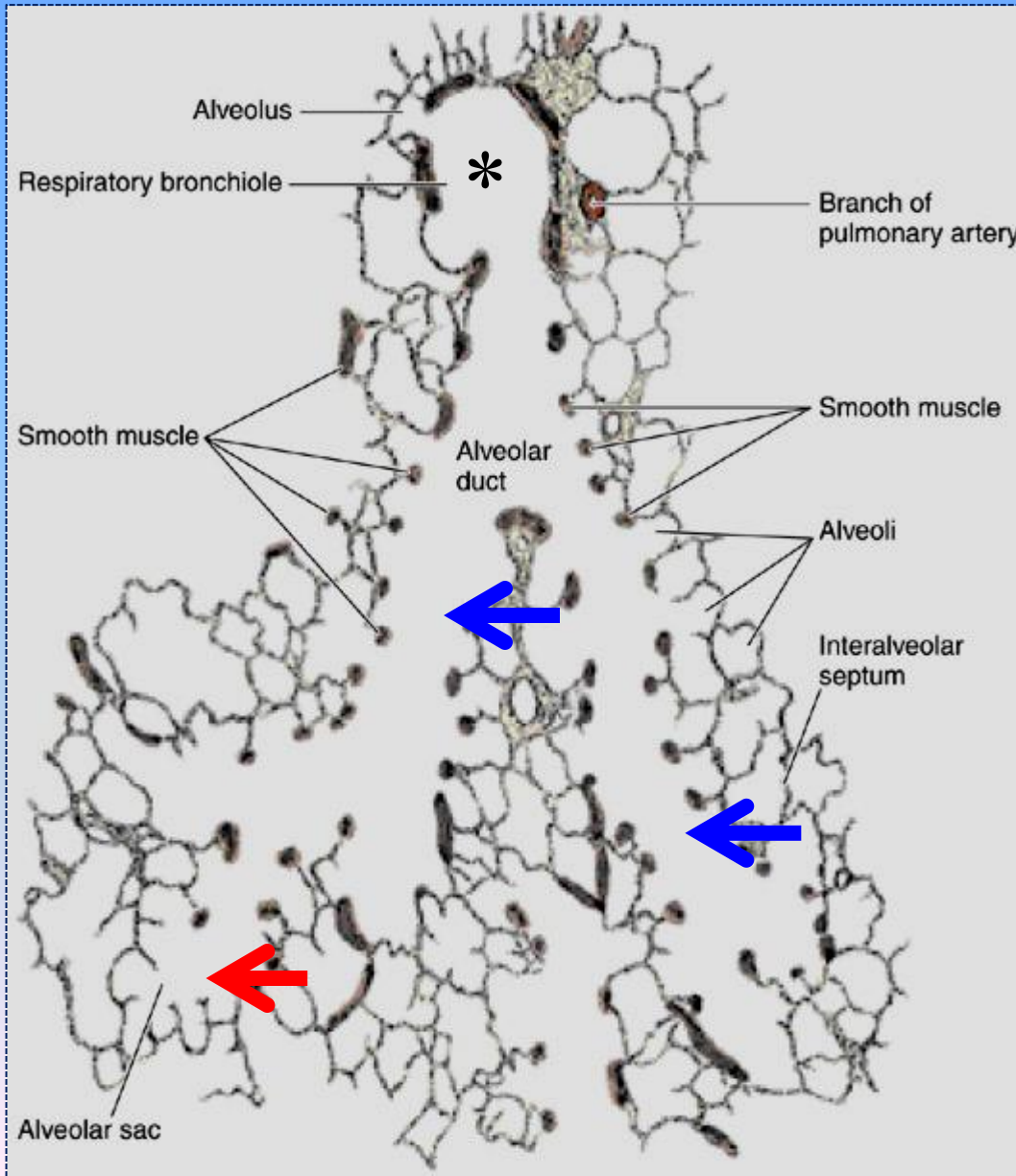
肺泡管

- 3. 肺泡囊

- 结构特征： 许多肺泡共同围成囊腔  
无结节状膨大



# 镜下如何鉴别肺泡管和肺泡囊？



- 1-呼吸性细支气管
- 2-肺泡管
- 3-肺泡囊



共性：  
肺泡开口

- 4. 肺泡：

是进行气体交换的场所；

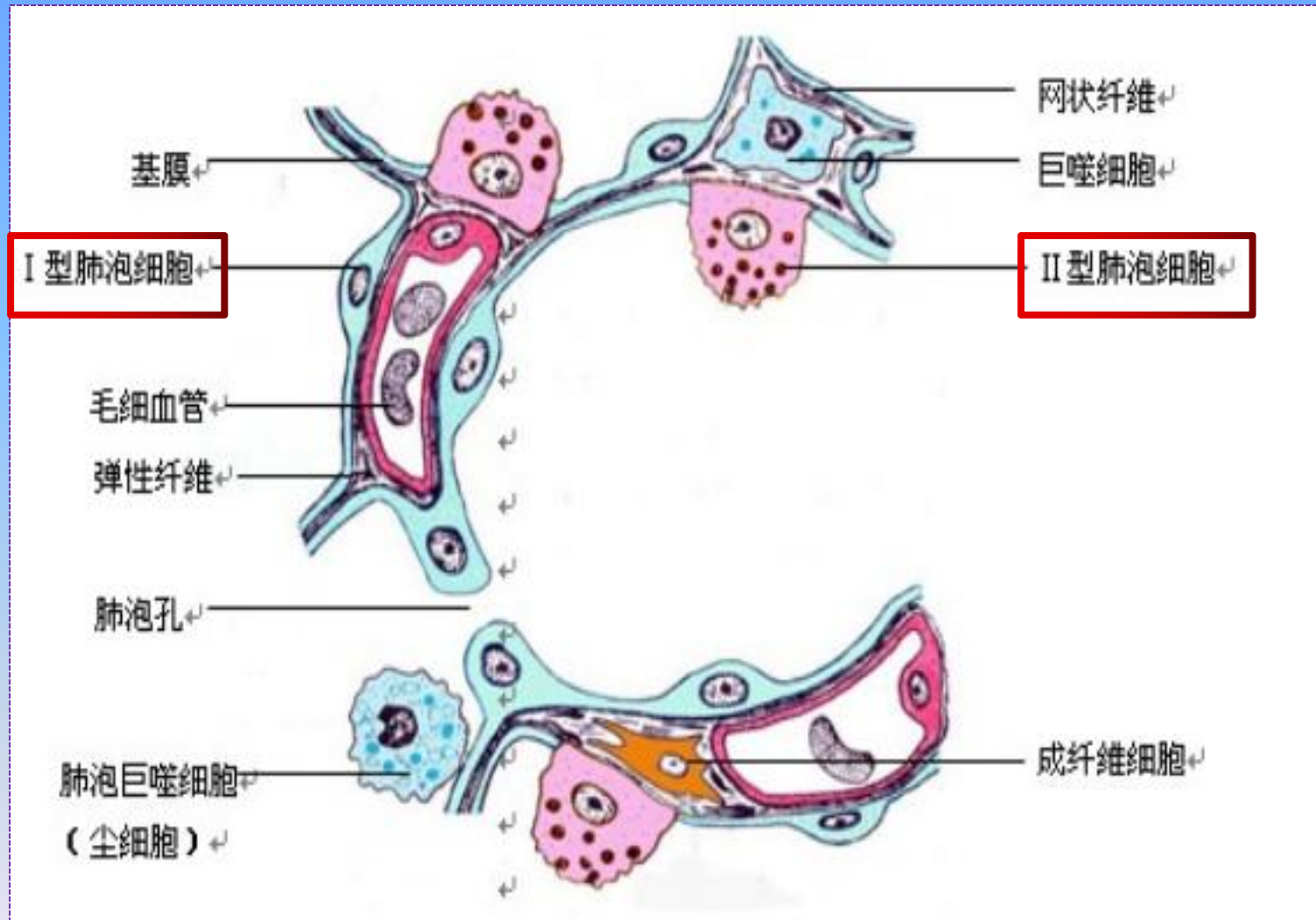
(1) 肺泡上皮★

(2) 肺泡隔

(3) 肺泡孔

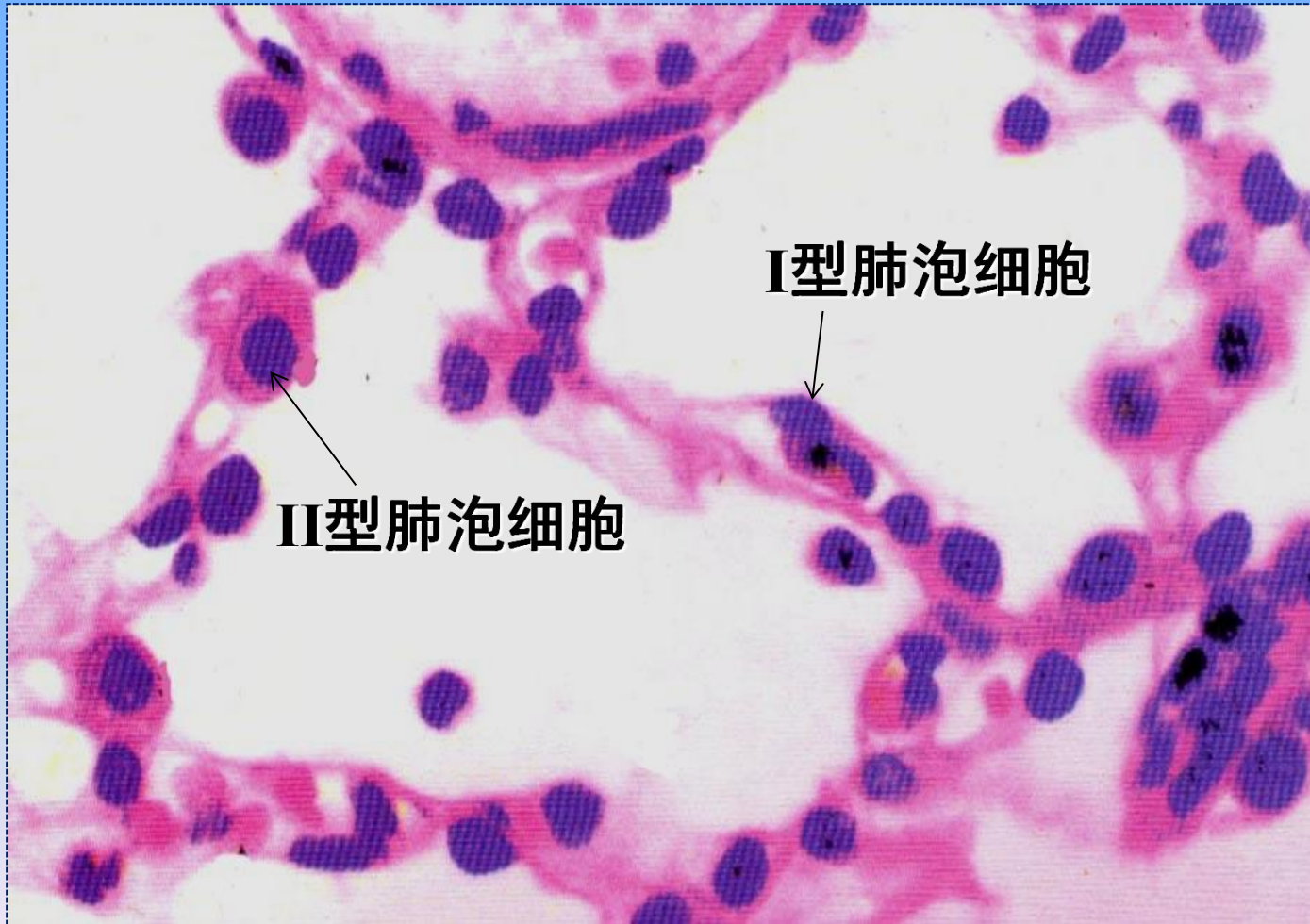
(4) 气血屏障★

# (1) 肺泡上皮 Alveolar epithelium

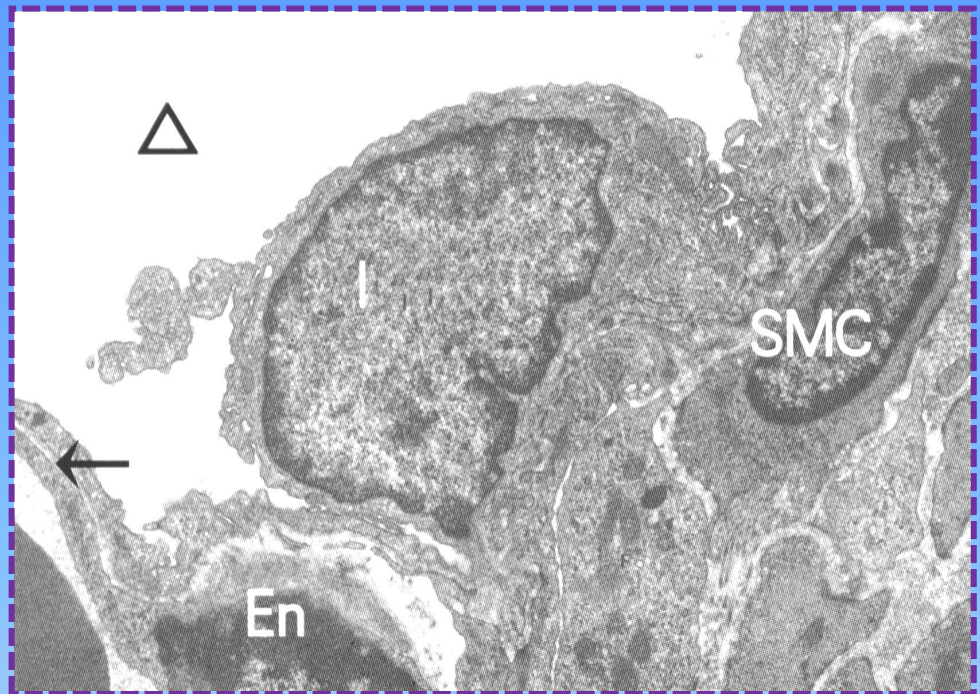


模式图：肺泡细胞

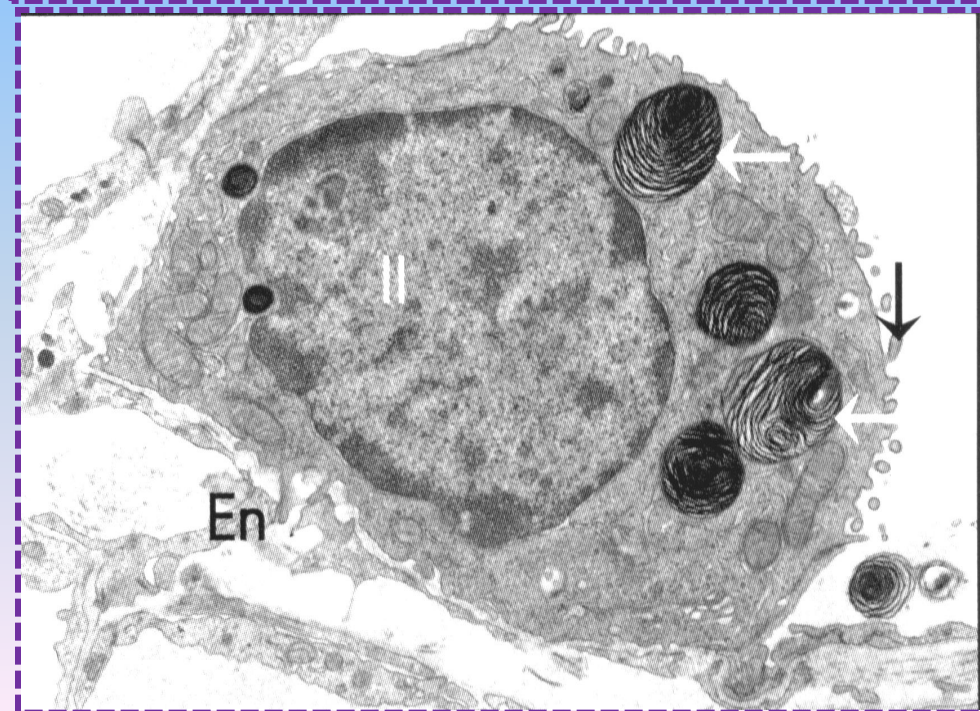
# LM: 肺泡细胞



## EM:I型肺泡细胞



## EM:II型肺泡细胞





# 肺泡上皮★

• 类型	I 型肺泡细胞	II 型肺泡细胞
• 形态	宽大而扁平，薄	立方、圆形
• 结构	细胞器少 吞饮小泡多	细胞器丰富 分泌颗粒（板层小体） 含棕榈酰卵磷脂
• 功能	覆盖肺泡表面大部分 ↓ 95%，有何意义？ ↓ 进行气体交换	1. 分裂能力 2. 分泌表面活性物质 降低肺泡表面张力 稳定肺泡直径 ↓ 如何稳定肺泡直径的？

# 表面活性物质 肺泡表面张力 肺泡直径之关系 ▲

吸气:

肺泡扩张

表面活性物质密度↓

肺泡表面张力↑

肺泡回缩力↑



呼气:

肺泡缩小

表面活性物质密度↑

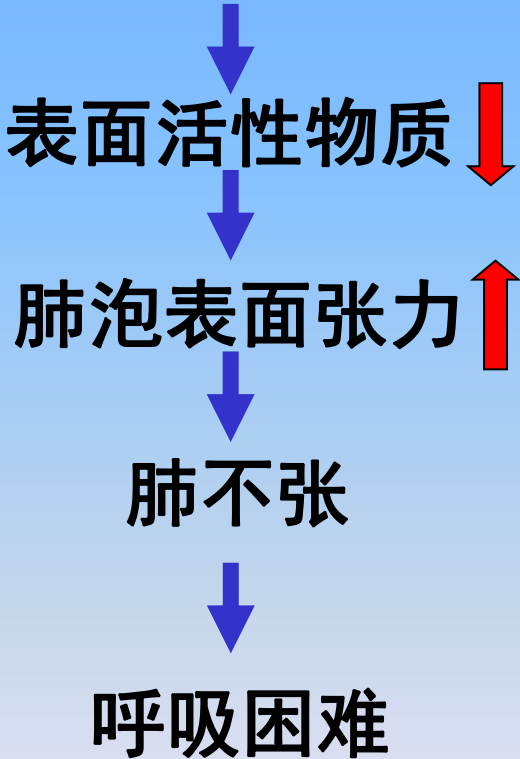
肺泡表面张力↓

肺泡回缩力↓

表面活性物质分泌不足或缺乏有何后果?

• 新生儿呼吸窘迫综合征:

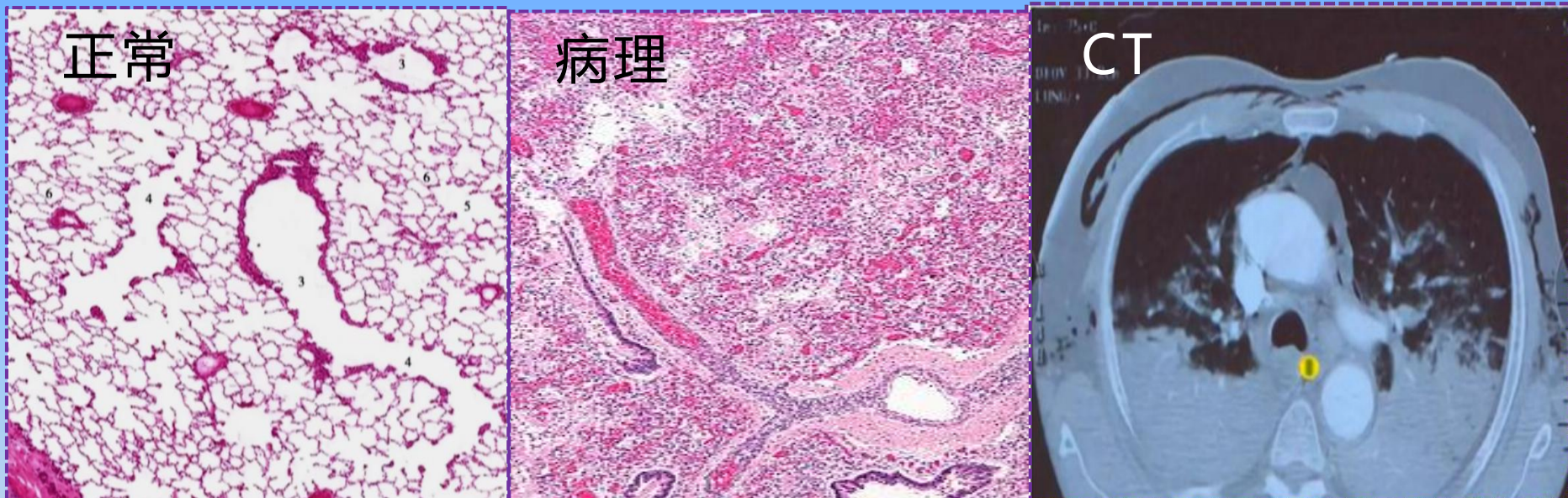
II 型肺泡细胞发育不良



联系临床



# 新冠肺炎-急性呼吸窘迫综合征



**拓展延伸：**一种危及生命的急性、弥漫性、炎症性肺损伤。新冠病毒上的刺突糖蛋白与身体细胞上的ACE2（血管紧张素转化酶2）受体结合，进而渗透到细胞中。ACE2存在于肺、心、肾、睾丸、肝等。上海同济研究了四万三千多个肺部细胞，发现 80%ACE2 受体主要在 II 型细胞。

关于I型肺泡细胞,哪一项是错误的?

- A 细胞扁平,仅含核部分略厚
- B 细胞内吞饮小泡多
- C 覆盖肺泡小部分表面
- D 可将肺泡内吸入的微尘运至间质
- E 参与构成气血屏障

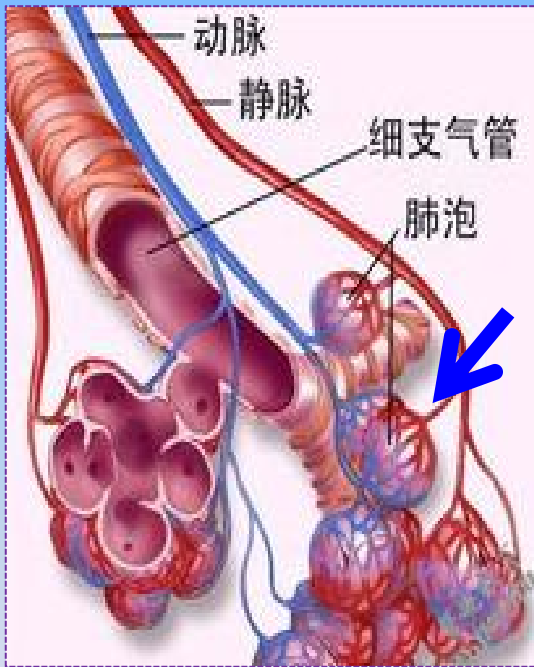
提交

关于肺泡的结构,哪一项是错误的?

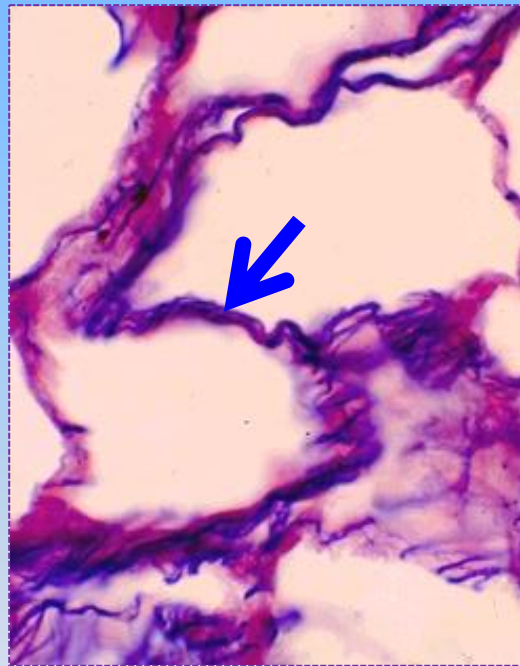
- A 是肺进行气体交换的场所
- B 上皮由I型肺泡细胞和II型肺泡细胞组成
- C 相邻两个肺泡间的薄层结缔组织称肺泡隔
- D 肺泡隔内含丰富的毛细血管
- E II型肺泡细胞参与构成气血屏障

提交

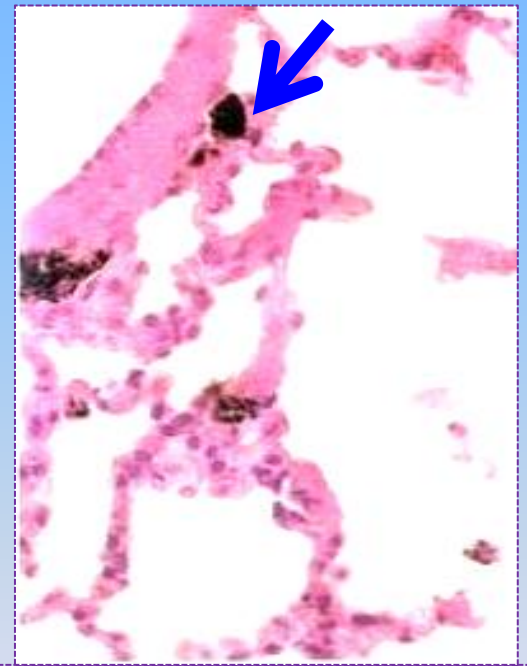
- (2) 肺泡隔 Alveolar septum
- 含义：指相邻肺泡之间的薄层结缔组织
- 特点：



1 毛细血管网丰富



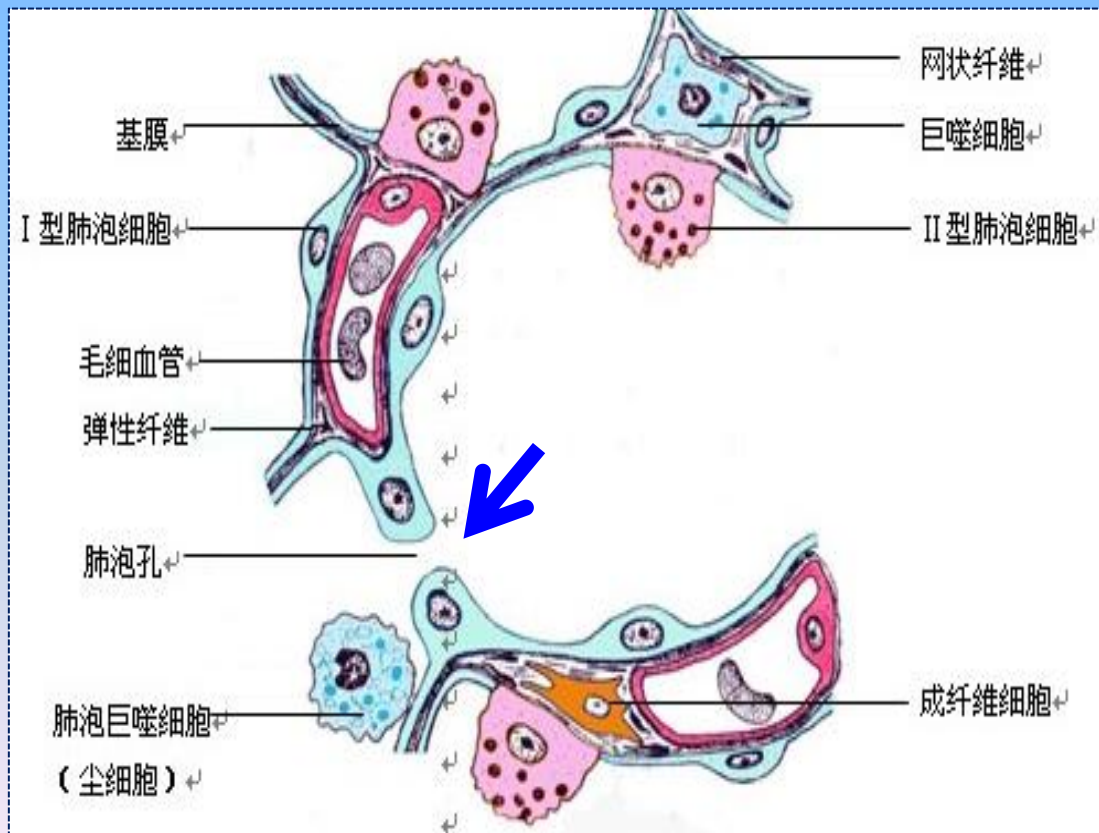
2 弹性纤维丰富



3 大量肺巨噬细胞

课后思考：这些特点有何生理意义？

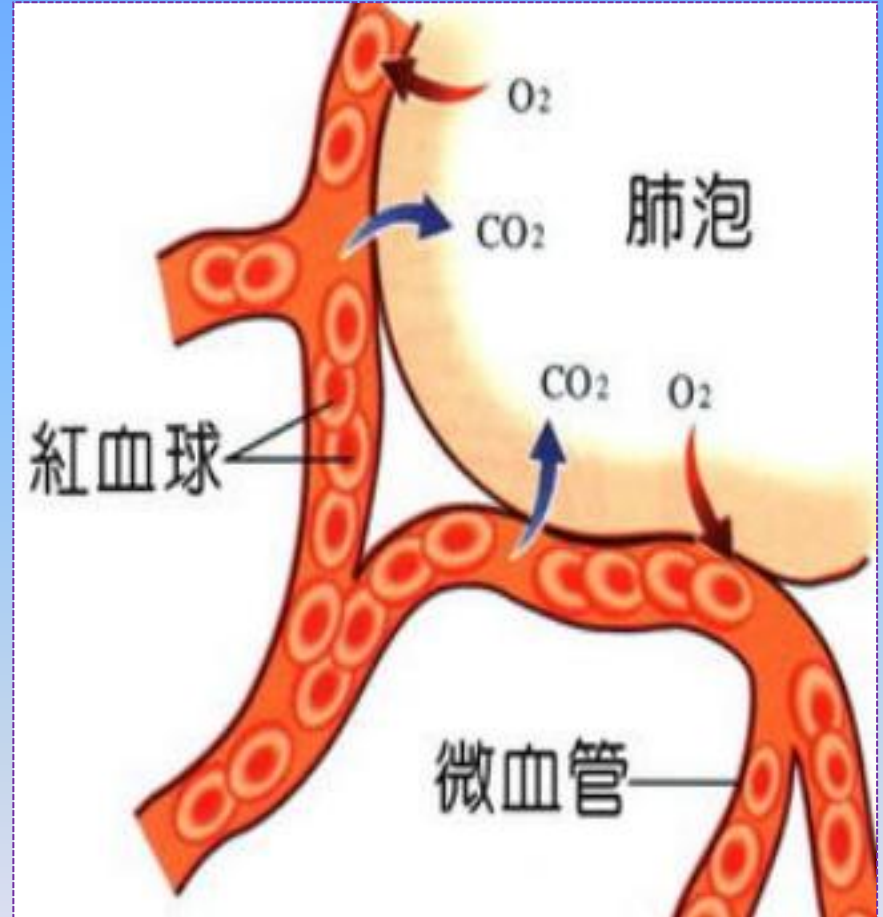
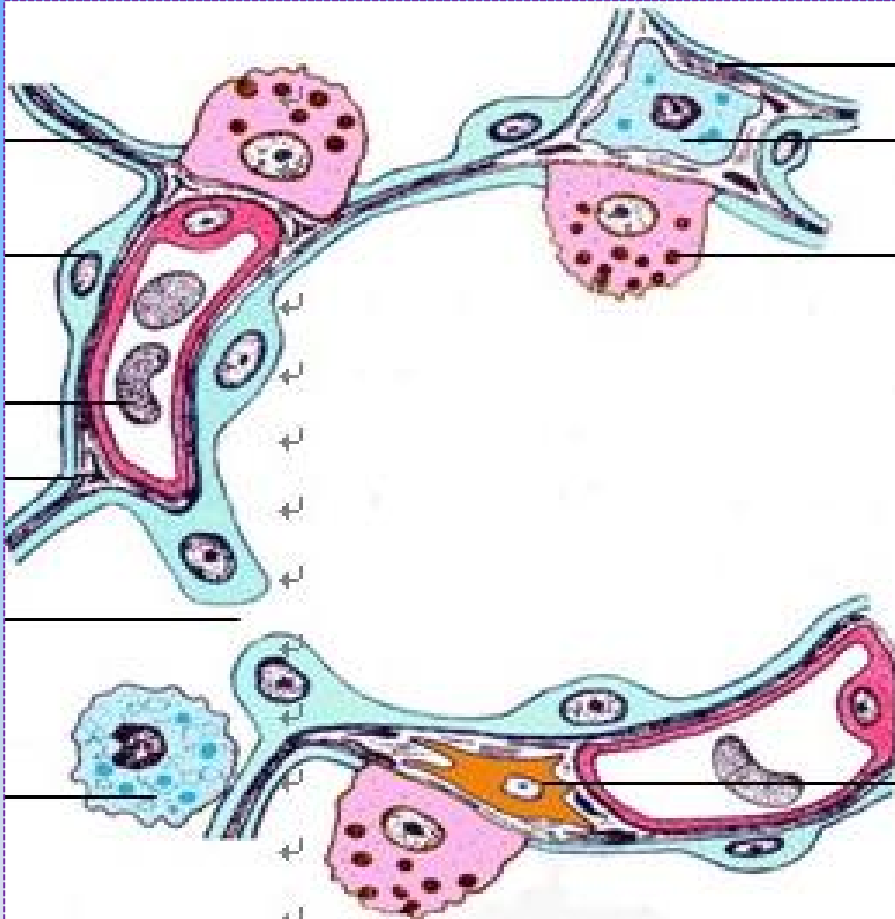
- (3) 肺泡孔 Alveolar pore
- 含义：指相邻肺泡之间相通的小孔
- 意义：平衡肺泡气体压力  
建立侧支通气



临床：大叶性肺炎



# 阶段小结



Q2: 气体交换经过哪些结构?

- (4) 气血屏障 Air-blood barrier★

- 含义：肺泡与血液间气体分子交换所通过的结构

- 组成：肺泡表面活性物质

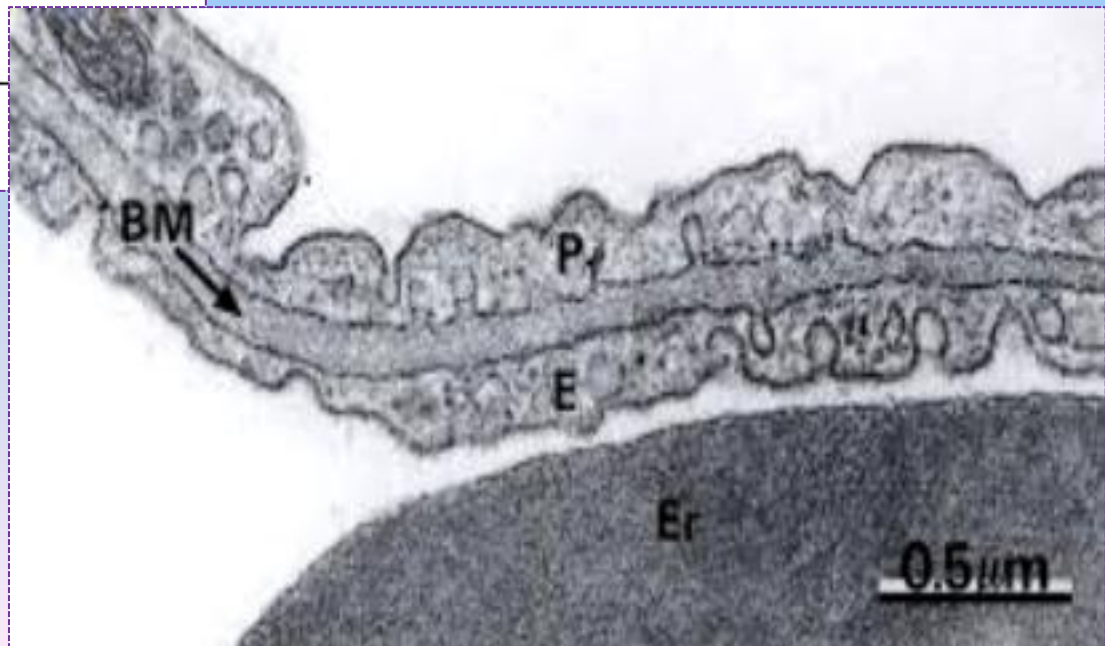
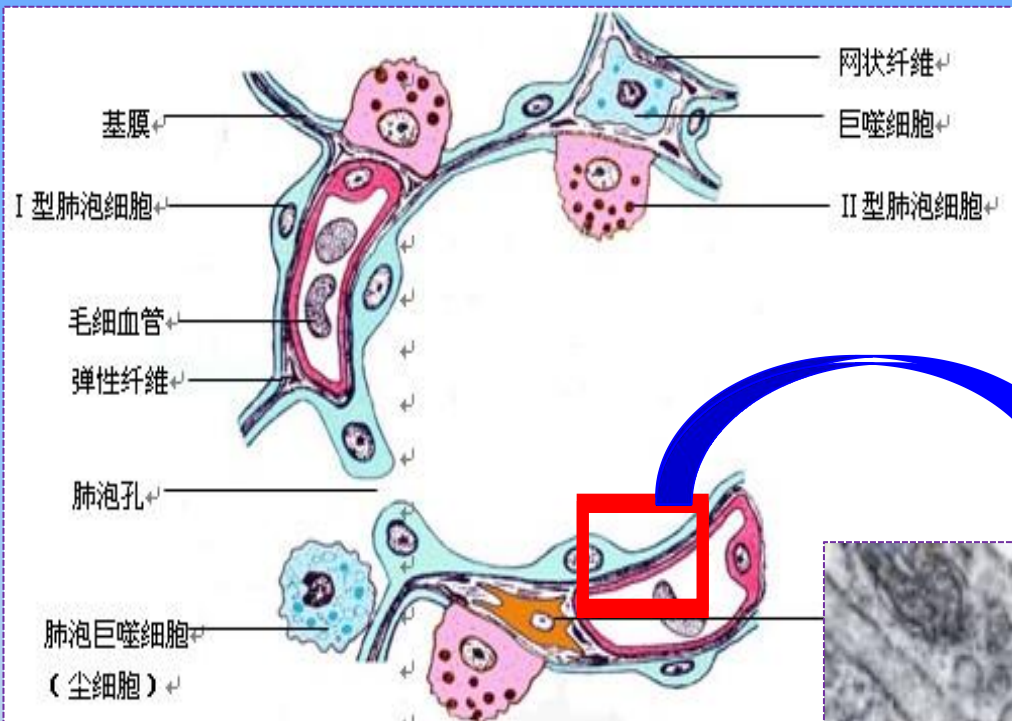
  - I型肺泡细胞和基膜

  - 薄层结缔组织

  - 毛细血管基膜和内皮

} 融合0.2-0.5微米

# 气-血屏障



## 气血屏障的结构组成是

- A 毛细血管内皮,内皮基膜,肺泡上皮
- B 毛细血管内皮,内皮基膜,上皮基膜和I型肺泡细胞
- C 肺泡上皮,上皮基膜及内皮
- D I型肺泡细胞,基膜,薄层结缔组织,毛细血管内皮基膜和内皮
- E 肺泡隔,肺泡上皮,基膜和尘细胞

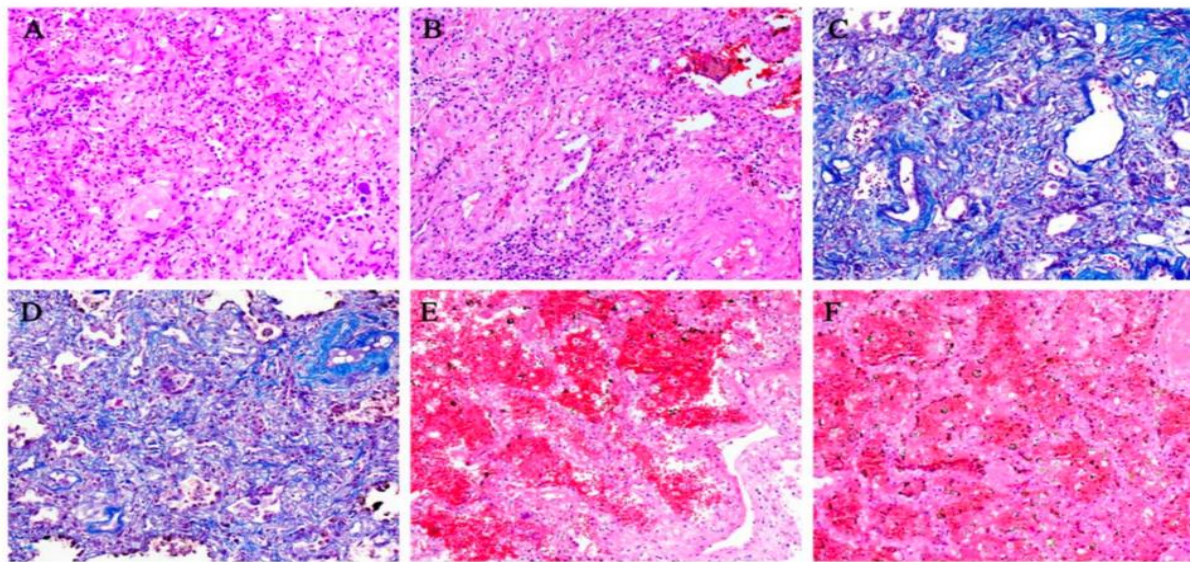
提交

# 研究进展

## 首例新冠危重症患者病理报告：全肺表面呈古铜色，大量肺间质纤维化

2020年03月06日 07:35:18

组织病理学表现为大量的肺间质纤维化伴部分透明变性，肺出血性梗死。小血管增生，血管壁增厚，管腔狭窄闭塞。炎症细胞间质浸润，包括淋巴细胞、浆细胞和单核细胞。经Masson染色证实肺间质纤维化。未见其他细菌、真菌感染。



### Q3 新冠肺炎为何导致呼吸困难？

# 课程小结



## 本章重点

- 1. 了解气管壁一般结构；
- 2. 简述肺导气部组成及结构变化规律，联系组织学结构了解哮喘发生机理；
- 3. 叙述肺呼吸部组成及肺泡上皮类型，结构特点；联系2型细胞功能了解新生儿呼吸窘迫症机理；
- 4. 名词：肺小叶、气-血屏障。

# 课后练习

## 选择题：

- 肺小叶是指( )
  - 小支气管连同其各级分支和肺泡
  - 细支气管连同其各级分支和肺泡
  - 终末细支气管连同其分支和肺泡
  - 呼吸性细支气管连同其分支和肺泡
  - 以上都不是
- 肺的导气部从肺叶支气管起，到( )
  - 细支气管止
  - 终末性细支气管止
  - 小支气管止
  - 呼吸性细支气管止
  - 肺泡管止
- 下列哪项不属于肺的呼吸部？( )
  - 呼吸性细支气管
  - 终末细支气管
  - 肺泡管
  - 肺泡囊
  - 肺泡
- 肺呼吸部的共同特点是( )
  - 有环行平滑肌
  - 有皱襞
  - 有肺泡
  - 有克拉拉细胞
  - 以上都不对



# 课后练习

## 填空题：

- 1.肺导气部各段变化规律是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_逐渐减少，\_\_\_\_\_逐渐增多
- 2.肺的结构单位是\_\_\_\_\_，它由\_\_\_\_\_连同它的分支和肺泡组成。
- 3.肺叶和段支气管以下的导气部依次称为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，肺呼吸部由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_组成。
- 4.肺泡上皮细胞包括\_\_\_\_\_细胞和\_\_\_\_\_细胞。前者的主要功能是\_\_\_\_\_；后者主要分泌\_\_\_\_\_，有\_\_\_\_\_的作用。
- 5.气-血屏障是\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_进行交换所通过的结构，由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_构成。

**名解：**肺小叶、气血屏障

**问答题：**肺泡上皮光镜结构特点及功能；

# 学习网站

1. 安徽医科大学组织学与胚胎学习题网址：

<http://jcyxy.ahmu.edu.cn/zpjys/>

2. 中国医科大学组织学与胚胎学视频网址：

<http://v.dxsbb.com/yiyao/429/>

