



# 呼吸衰竭

*Respiratory failure*

# 呼吸衰竭— 定义(definition)

是指各种原因引起的肺通气和（或）换气功能严重障碍，以致在静息状态下亦不能维持足够的气体交换，导致低氧血症伴（或不伴）二氧化碳潴留，从而引起一系列病理生理改变和相应临床表现的综合症。

明确诊断有赖于血气分析。

## 呼吸衰竭血气诊断标准：

在海平面、静息状态、呼吸空气状态下

- 动脉血氧分压  $\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$
- 或伴有二氧化碳分压  $\text{PaCO}_2 > 50\text{mmHg}$

须除外心源性及高原性因素

# 一、呼吸衰竭的病因

呼吸衰竭的病因

气道阻塞性病变

肺组织病变

肺血管疾病

胸廓胸膜病变

神经肌肉疾患



## (一) 气道阻塞性病变

气管支气管痉挛、炎症、肿瘤、异物 →  
通气不足、气体分布不均匀 →  $\text{PaO}_2 \downarrow$ 、  
 $\text{PaCO}_2 \uparrow$

## (二) 肺组织病变

肺炎、重症肺结核、肺气肿、肺间质病、ARDS  
→ 肺泡减少、有效弥散面积  $\downarrow$ 、 $V/Q$   
失调 →  $\text{PaO}_2 \downarrow$  或/和  $\text{PaCO}_2 \uparrow$

### (三) 肺血管疾病

肺栓塞、肺血管炎 → V/Q 失调 →

$\text{PaO}_2 \downarrow$

### (四) 胸廓病变

气胸、胸腔积液、外伤 → 通气减少 →

$\text{PaO}_2 \downarrow$ 、 $\text{PaCO}_2 \uparrow$

### (五) 神经中枢及其传导系统和呼吸肌疾患

脑血管病变、脑炎、脊髓灰质炎等 →

呼吸中枢抑制、呼吸动力下降 → 通气不

足 →  $\text{PaO}_2 \downarrow$ 、 $\text{PaCO}_2 \uparrow$

## 二、呼吸衰竭的分类

1. 按发病急缓
  - 急性呼吸衰竭
  - 慢性呼吸衰竭
2. 按动脉血气
  - I 型呼吸衰竭
  - II 型呼吸衰竭
3. 按发病机制
  - 肺衰竭（低氧血症）
  - 泵衰竭（低氧伴高碳酸血症）

### 三、呼吸衰竭的发病机制

低氧、高碳酸血症  
的发生机制

肺泡通气不足

弥散障碍

V/Q比例失调

肺内动-静脉解剖分流

机体氧耗增加

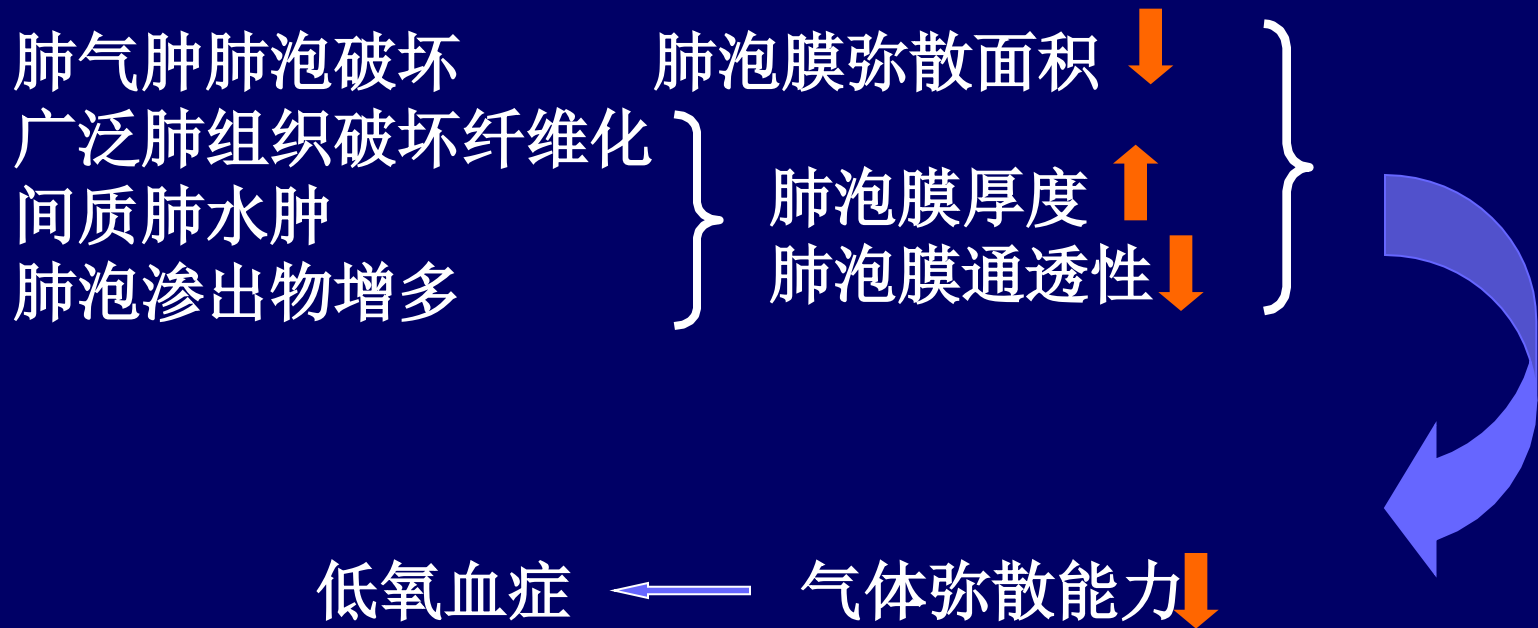


## (一) 肺泡通气不足

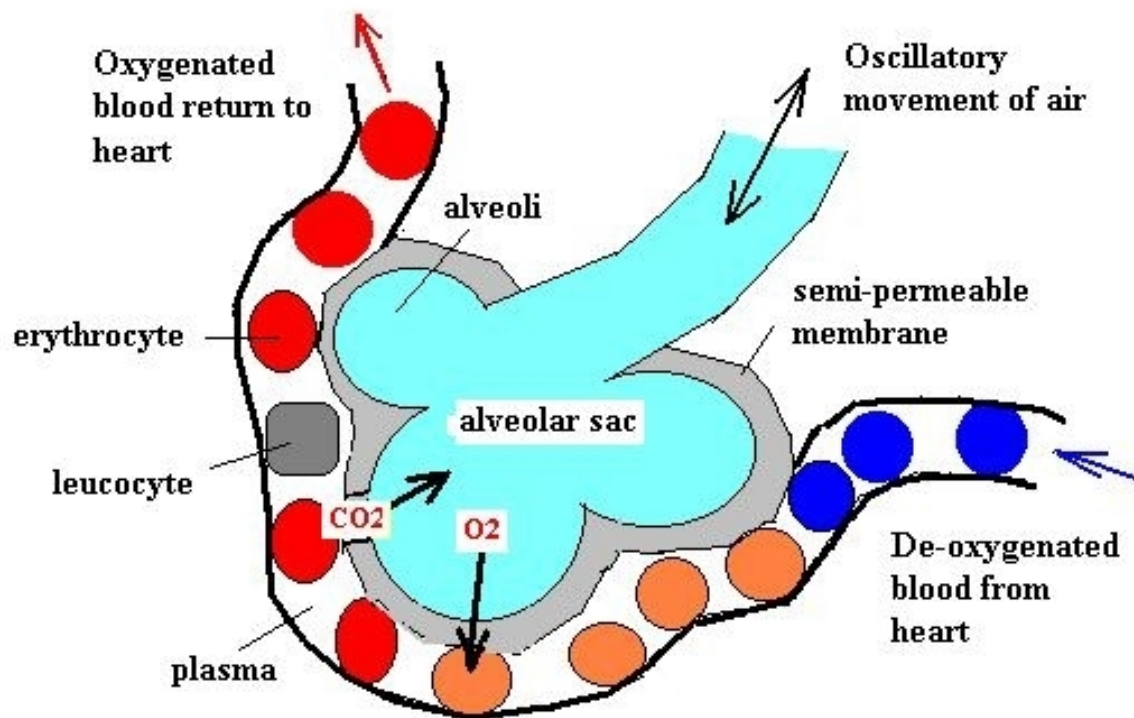
$$\uparrow \text{PaCO}_2 = k \frac{\text{VCO}_2 \text{ (每分钟CO}_2\text{产量)}}{\text{V}_A \downarrow \text{ (肺泡每分通气量)}}$$

正常人肺泡通气量4L/min

## (二) 弥散障碍 - 主要影响氧的交换

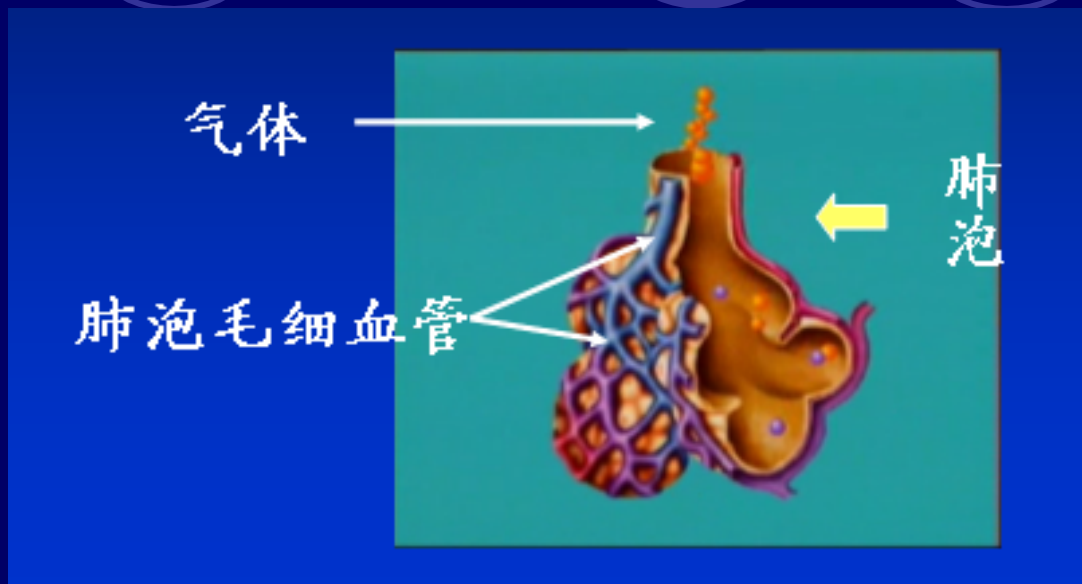


## DIFFUSIONAL GAS EXCHANGE AT THE ALVEOLI-BLOOD INTERFACE



气体弥散速度主要取决于： 气体分压差； 气体弥散系数； 血液与肺泡接触的时间； 肺泡膜弥散面积、厚度、通透性。

### (三) 通气/血流 (V/Q) 比例失调



正常肺泡通气 4升/min; 心排血量 5升/min  
保持 $V/Q = 0.8$ , 肺可获得最大换气效率

通气 > 血流      正常      血流 > 通气  
(无效腔效应)    (有效换气)    (动-静脉样分流效应)

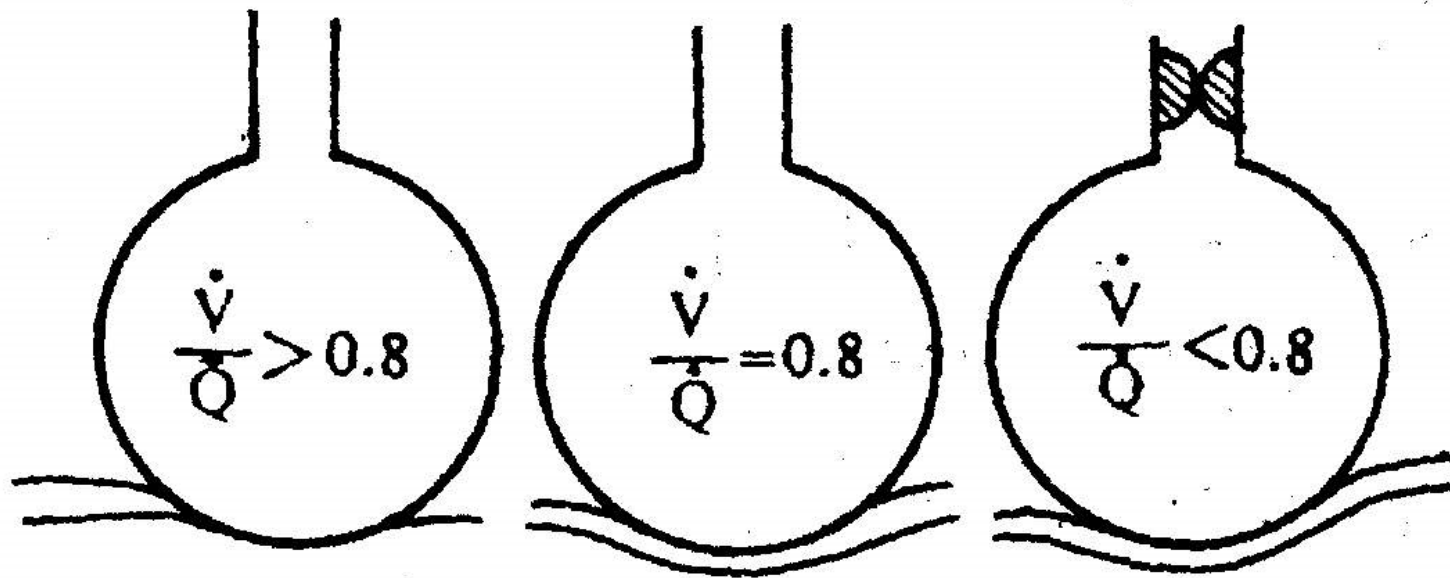


图 2-6-2 通气/血流比例对  
气体交换的影响

## COPD-肺气肿

## V/Q失调机理

肺气肿

肺泡壁破坏、融合 → 血管床面积减少  
肺泡充气过度 → 毛细血管受压  
毛细血管炎 → 管壁增厚、闭塞

血流灌注不足  
 $V/Q > 0.8$   
无效通气（死腔通气）

部分肺区

气道阻塞 肺泡陷闭

通气不足  
 $V/Q < 0.8$   
相当于A-V分流

V/Q失调

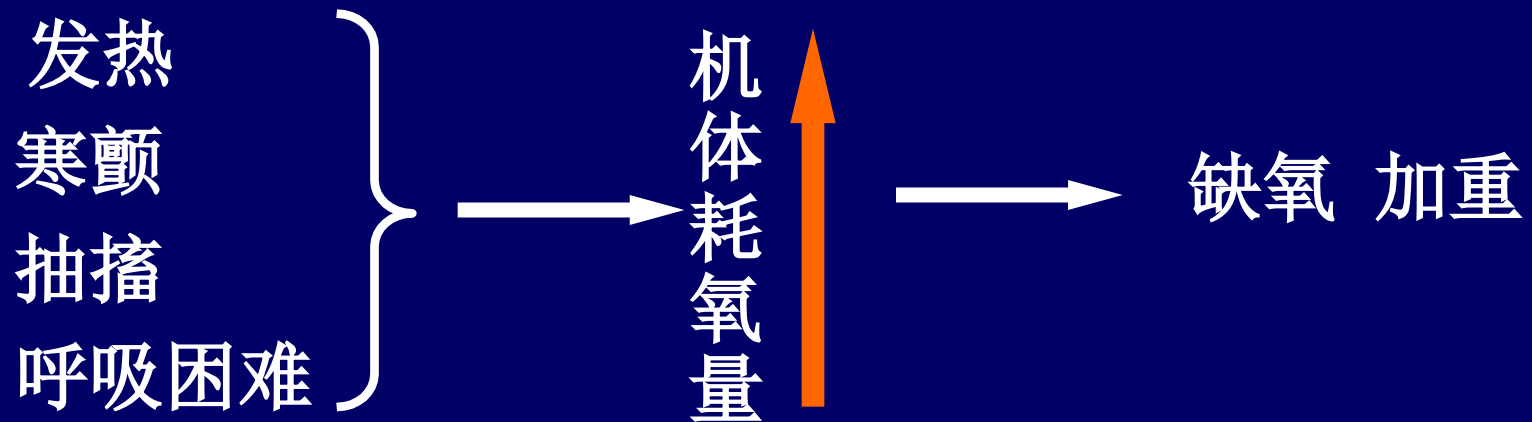
缺氧  $PaO_2 \downarrow$   
 $PaCO_2$ 上升不明显甚至下降  
COPD晚期，肺泡壁严重破坏超过50%， $PaCO_2 \uparrow$

## （四）肺内动-静脉解剖分流增加

肺动脉内的静脉血未经氧合直接流入肺静脉，导致 $\text{PaO}_2$  ↓

实际上是V/Q比例失调的特例

## （五）氧耗量—氧耗量增加是呼吸功能不全时加重缺氧的原因之一





# 总结：各型呼衰的主要病理生理学基础

I 型呼衰：**V/Q比例失调(主要)**

肺内动-静脉分流

弥散障碍

II 型呼衰：**有效肺泡通气不足(主要)**

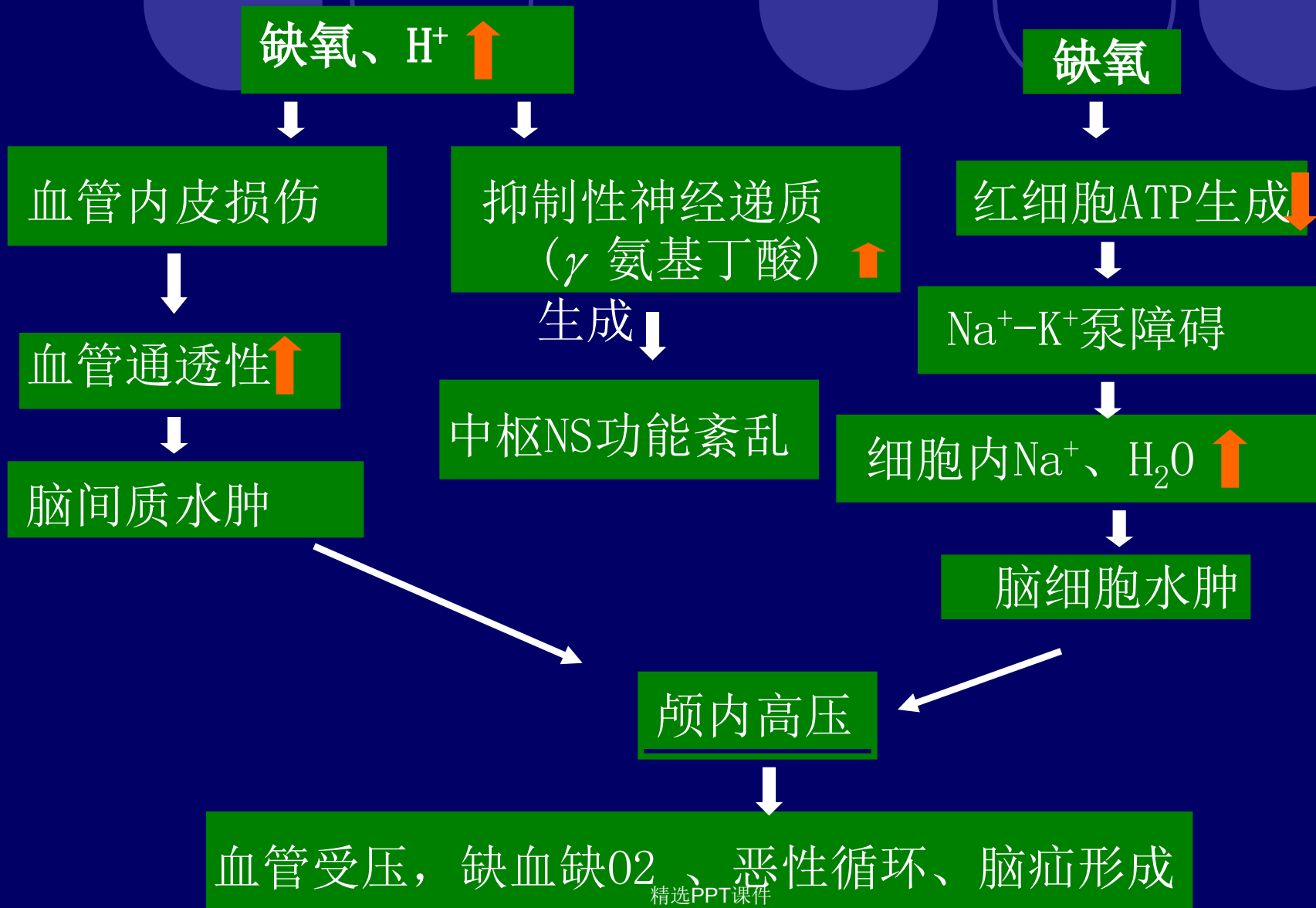
V/Q比例失调



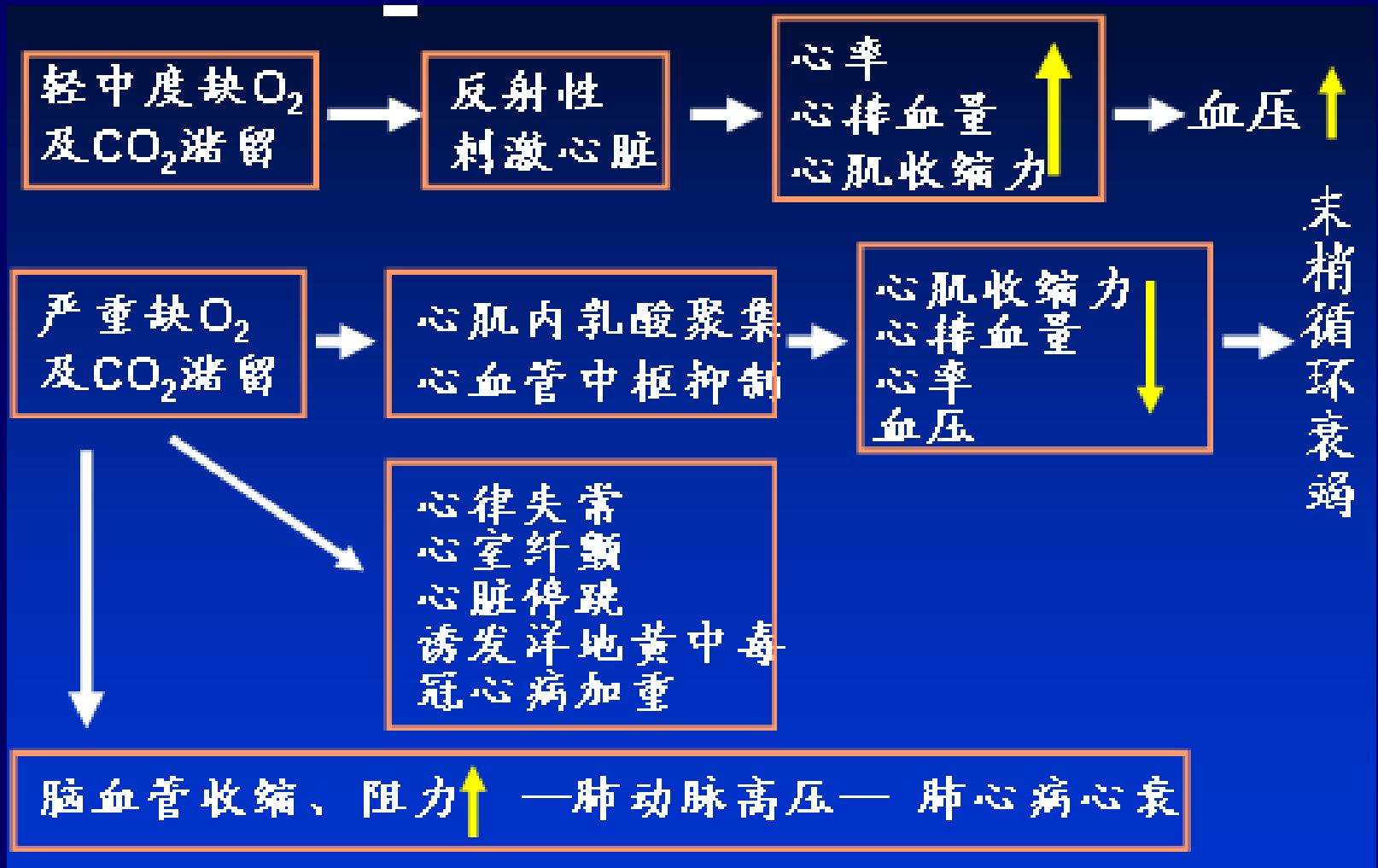
## 四、缺 $O_2$ 和 $CO_2$ 潴留对机体器官功能的影响

1. 对心脏. 循环的影响
2. 对呼吸的影响
3. 对肝肾和造血系统影响
4. 对中枢神经的影响
5. 对酸碱平衡和电解质的影响

# (一) 缺O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>潴留对中枢神经的影响



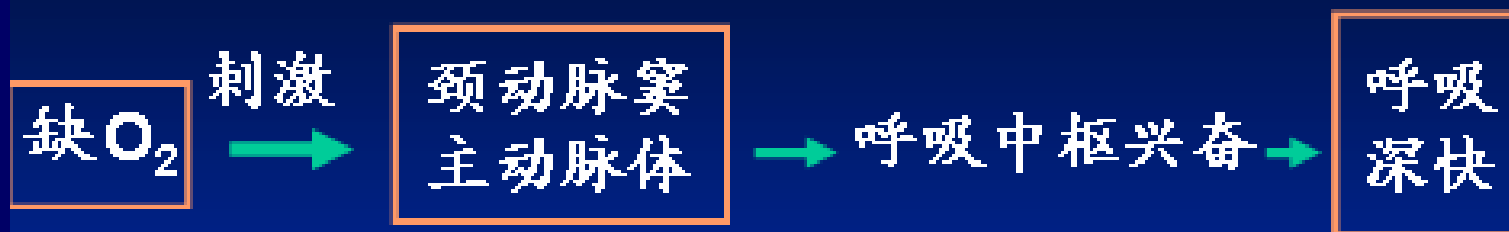
## (二) 缺O<sub>2</sub>对心血管、循环的影响



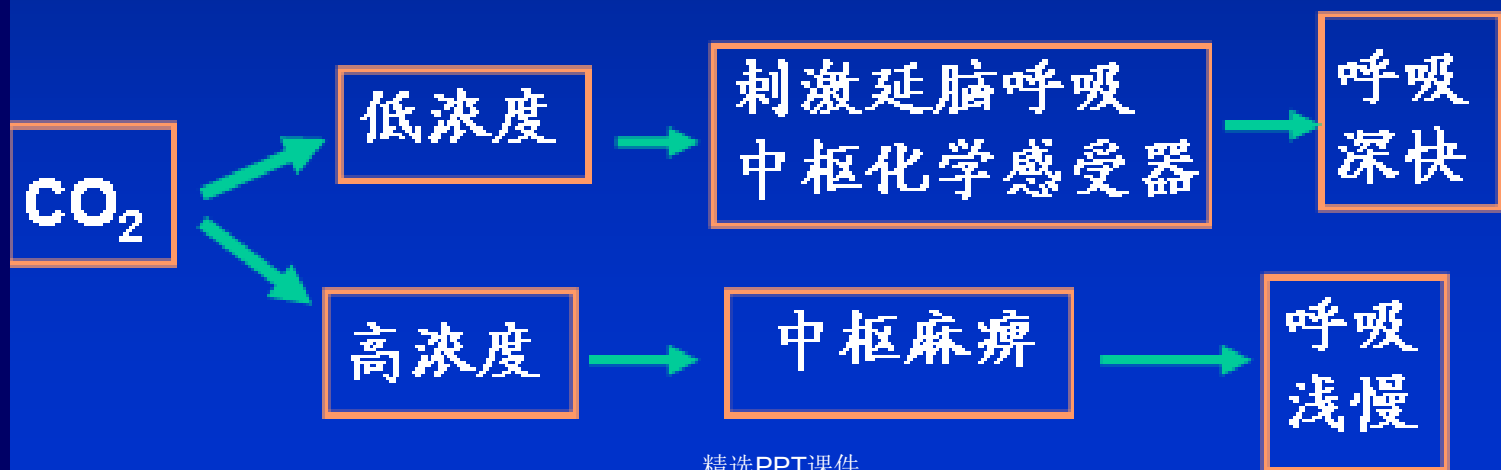
### (三) 对呼吸的影响

## (三) 对呼吸的影响

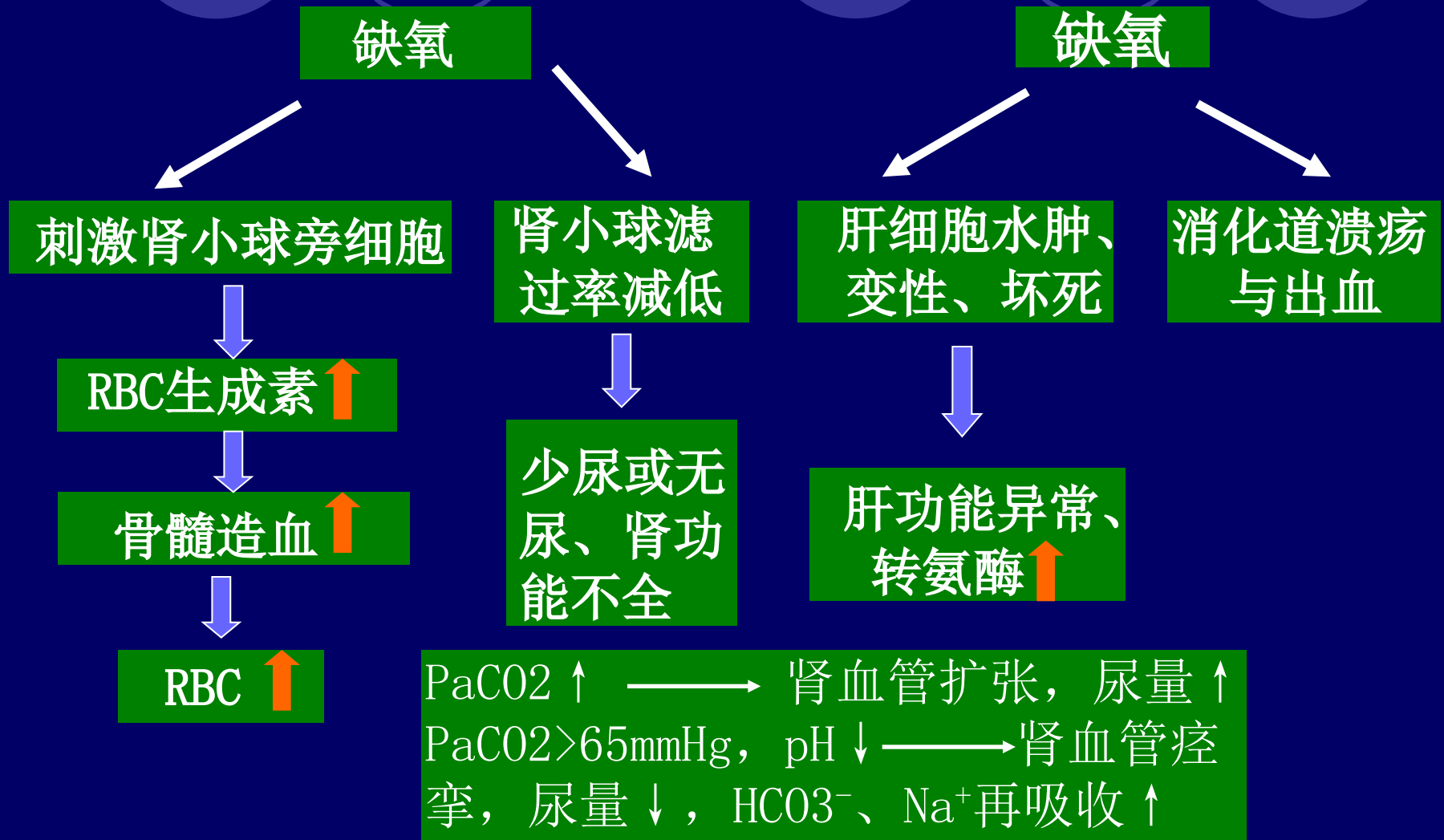
$\text{CO}_2 \uparrow$  比  $\text{O}_2 \downarrow$  影响大



严重缺  $\text{O}_2$  时，反射兴奋迟钝呼吸中枢抑制

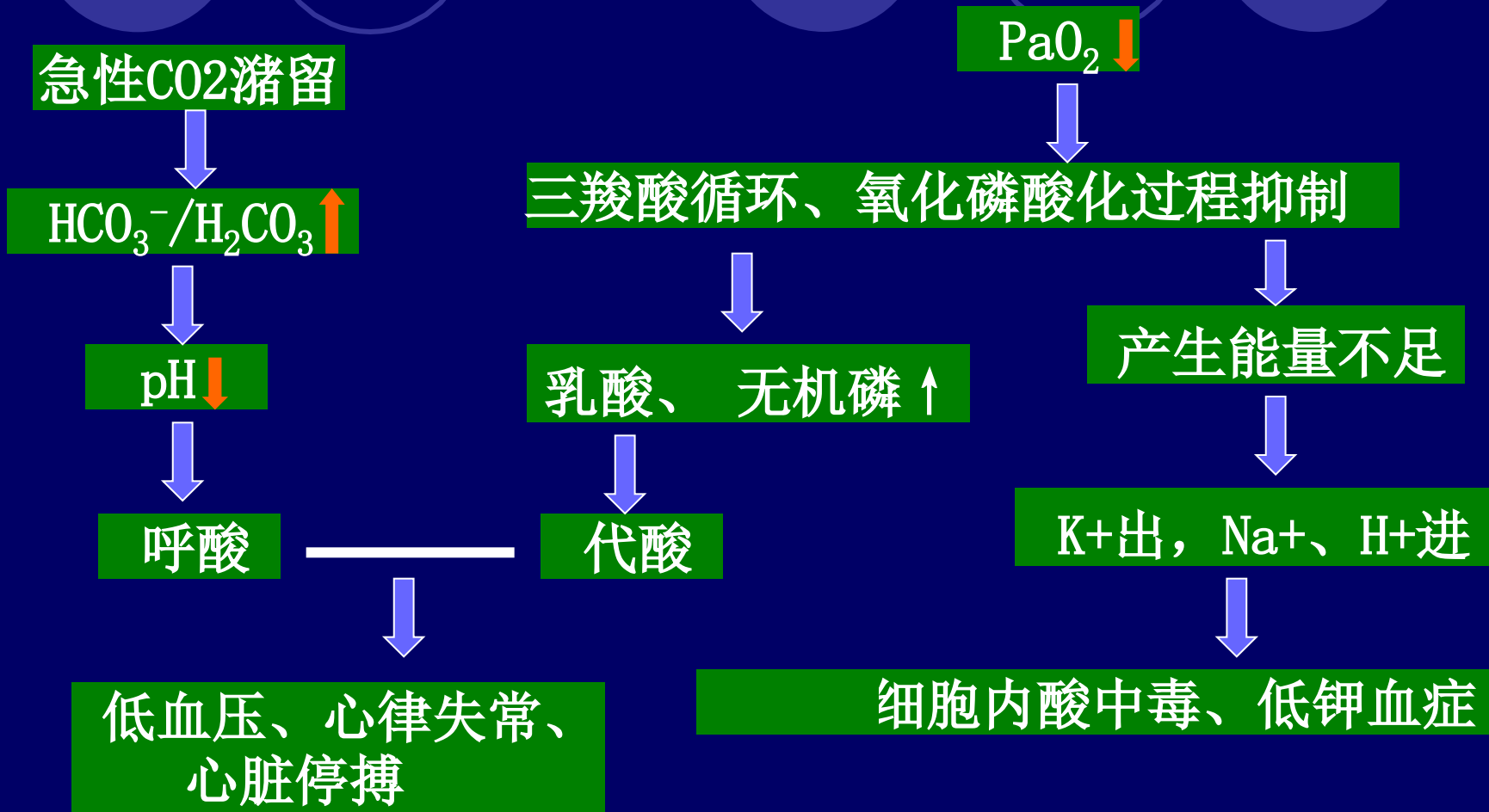


## (四) 对肝肾和造血系统的影响





# (五) 对酸碱平衡和电解质的影响





## 五、临床表现

### (一) 呼吸困难

呼吸不畅、费劲、三凹征阳性, 点头或抬肩呼吸、呼气延长

呼吸频率、节律、幅度改变, 出现潮式呼吸、呼吸间停或抽泣样呼吸

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/388024066102006123>