



# 脓毒症休克液体复苏的窘境与对策

广东省人民医院重症医学科

曾红科



# 内容提要

- **液体复苏理念的变迁**
- 液体复苏与氧代谢
- 临床上面临的窘境
- 建议与思考



# 脓毒症休克的本质

- 本质： 供氧不足和（或）氧需增加 → 组织缺氧
- 治疗根本目的： 增加氧供/减少氧需 → 氧供需再平衡  
→ 纠正组织缺氧 → 防治MODS
- 关键环节： 感控、有效灌注、氧合、氧利用



# 机体血容量不足的代偿机制

## 1. 血流重新分布 (有利亦有害)

皮肤, 骨骼肌, 肾, 肠  $\Rightarrow$  心, 脑 (肾灌注不良, 首当其冲)

## 2. 组织间液 $\Rightarrow$ 血管内 (自体输液)

组织间隙白蛋白(经淋巴管)  $\Rightarrow$  血管内

## 3. 长时间持续低血压, 细胞膜 $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ -ATP酶活性 $\downarrow$

组织间液  $\Rightarrow$  细胞内 (细胞水肿)



# 血容量不足的早期临床识别

- 感染 → 症状、体征更加复杂化

- 循环血量减少  
但生命体征无改变
- 可有口渴、尿少
- 反应力下降

## 隐性代偿期

## 显性代偿期

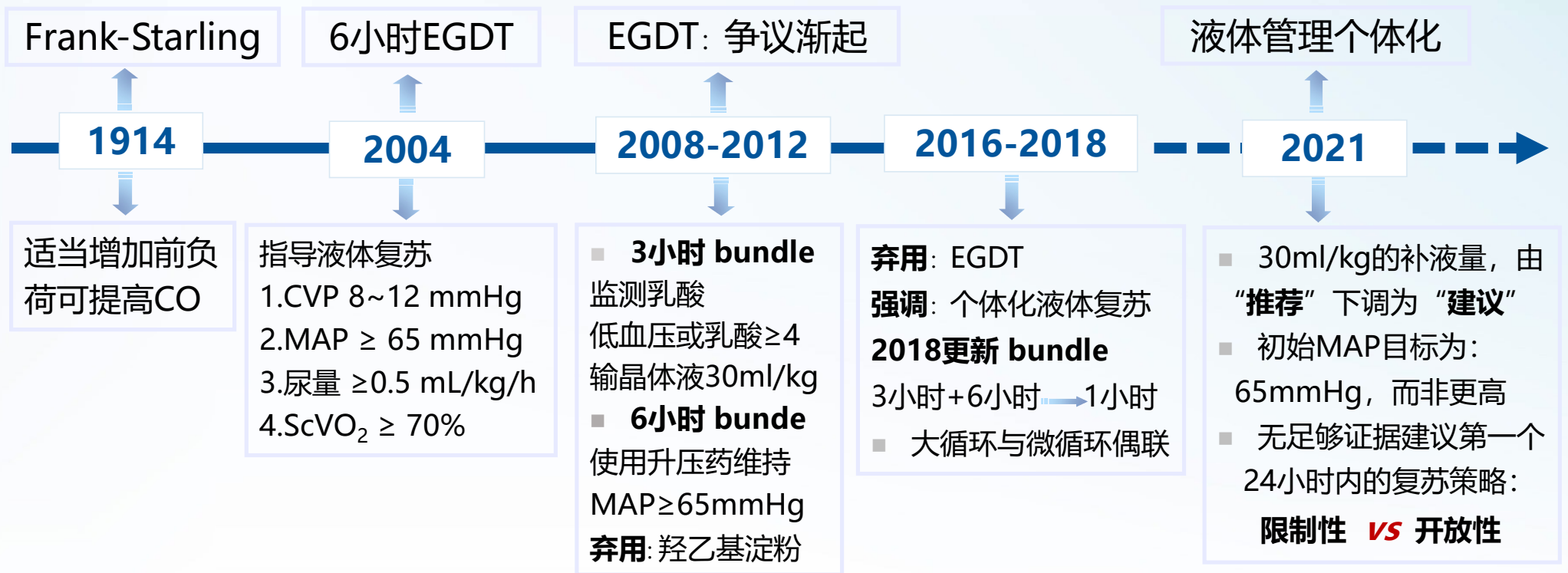
- 机体代偿：  
保障“重要脏器”血供
- 通过临床检查可以发现
- 血压尚能维持

## 显性失代偿期

- 低血压、心动过速
- 嗜睡/意识模糊
- 手脚皮肤湿冷、少尿  
→ 呼吸急促、代酸



# 液体复苏理念/指南的变迁



# 内容提要

- 液体复苏理念的变迁
- 液体复苏与氧代谢
- 临床上面临的窘境
- 建议与思考





# 液体复苏与氧代谢: 唇齿相依!

## ■ 复苏的根本目的

- ① 组织**恢复**有效灌注
- ② 氧供需**再**平衡
- ③ 防治MODS

## ■ 氧代谢关键环节

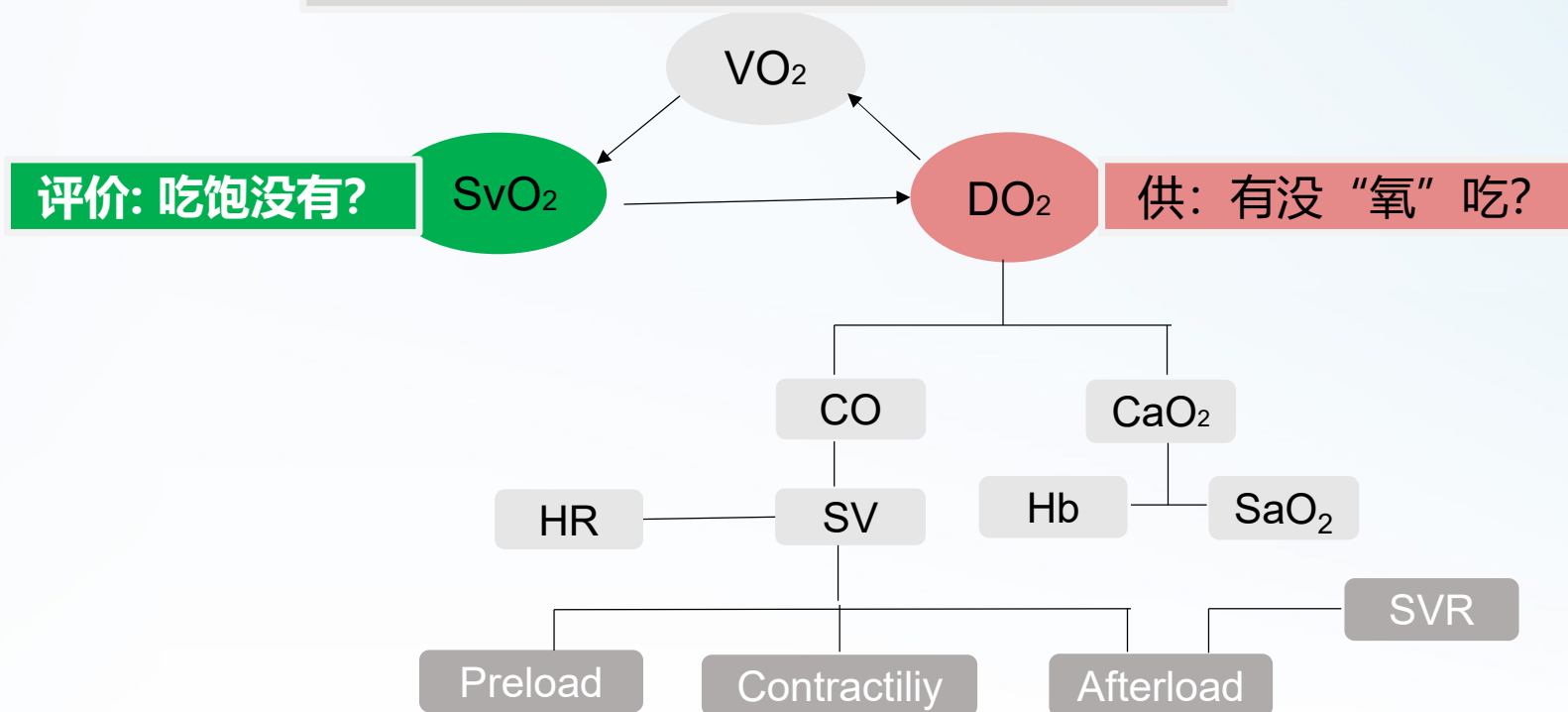
- ① 氧 合
- ② 氧输送
- ③ 氧利用





# 影响氧供需平衡：泵、肺、Hb、容量

耗：能否吃“氧”？ ---大循环与微循环偶联



DO<sub>2</sub> 氧 供

VO<sub>2</sub> 氧 耗

SvO<sub>2</sub> 混合静脉血氧饱和度

# 内容提要

- 液体复苏理念的变迁
- 液体复苏与氧代谢
- **临床上面临的窘境**
- 建议与思考





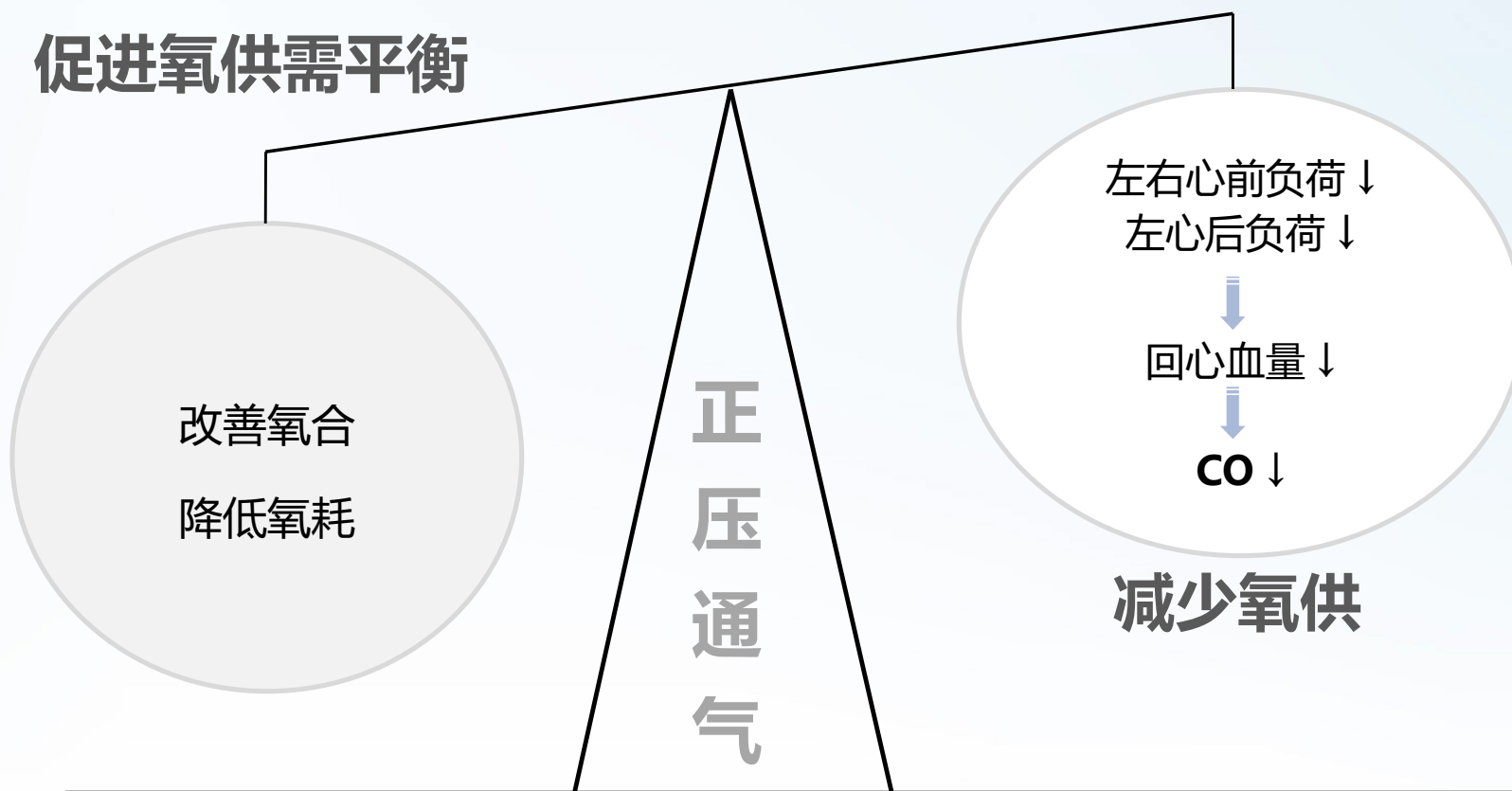
# 窘境1. 液体复苏与组织(肺、脑)水肿的矛盾



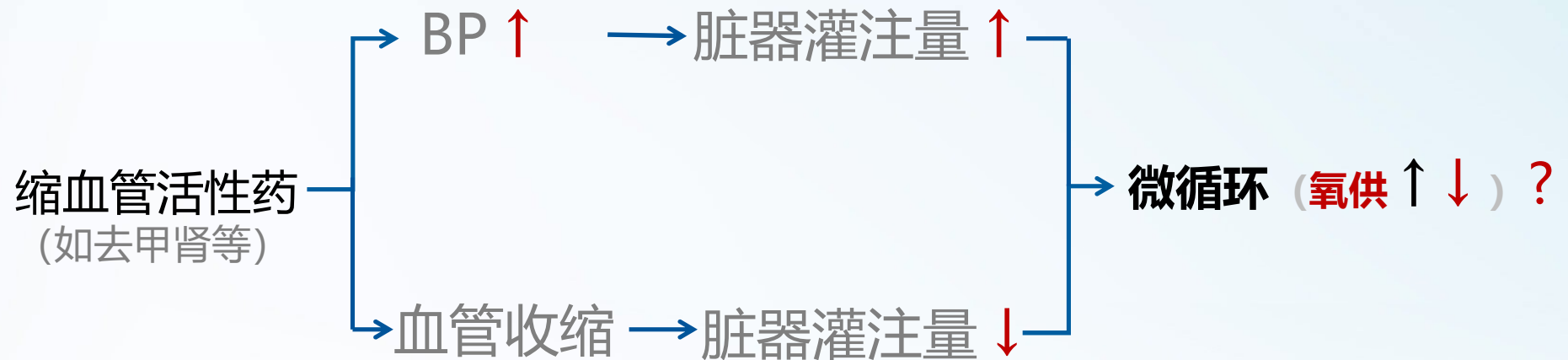
VO<sub>2</sub> 氧耗    DO<sub>2</sub> 氧供    CaO<sub>2</sub> 动脉血氧含量    CO 心输出量    Cap 毛细血管



## 窘境2. 呼吸支持与循环负荷的矛盾



## 窘境3. 体表血压与脏器灌注是否一致的矛盾？



### ■ 1例74岁感染性休克患者结局的思考

大量收缩血管活性药：

双上肢截肢，双下肢足部发黑

没有四肢的生命?!



# 内容提要

- 液体复苏理念的变迁
- 液体复苏与氧代谢
- 临床上面临的窘境
- **建议与思考**



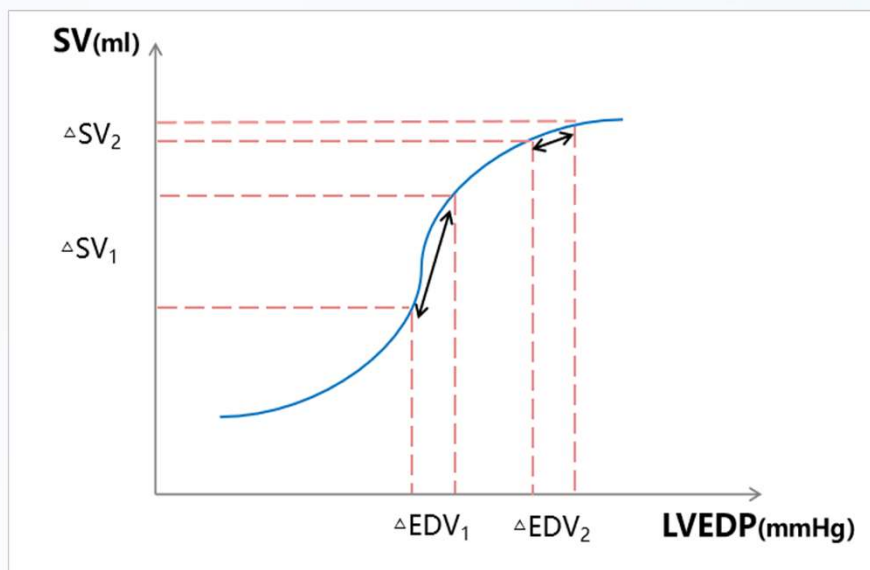


# 1. 实施基于病生过程的液体管理策略



脓毒症不同阶段、不同条件的液体策略不同

## 2.依据Starling定律， 权衡容量状况与CO的关系

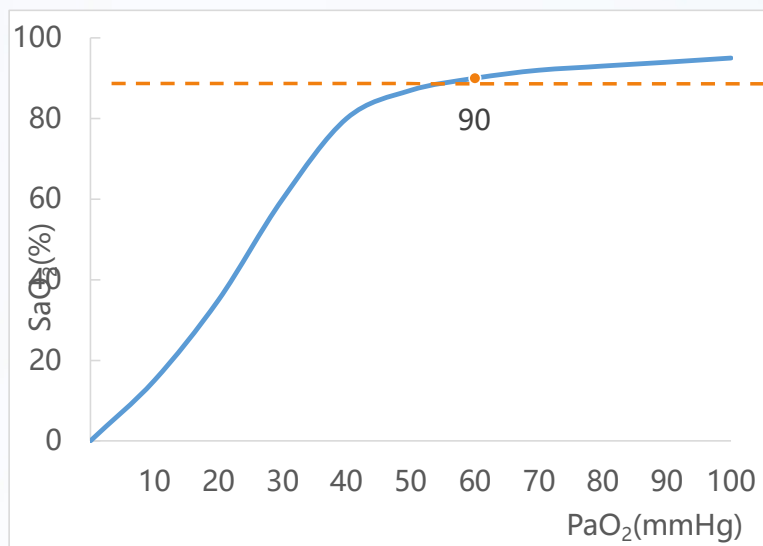


- 当左、右心室均处于曲线陡峭升支时  
液体复苏可增加CO，提高 $DO_2$   
**利 > 弊**
  - 处于平台期，获益机会小，肺水肿等  
过负荷风险大，**弊 > 利**
- 增加的前负荷容积相同： $\Delta EDV_1 = \Delta EDV_2$  但是： $\Delta SV_1 > \Delta SV_2$





### 3.以氧离曲线为导向，兼顾循环及呼吸机参数设置



- 当曲线处于陡直段，即  $SaO_2 < 90\%$  时  
呼吸机参数 $\uparrow$   $\Rightarrow$   $PaO_2 \uparrow\uparrow$   $\Rightarrow$   $DO_2 \uparrow\uparrow$
- 当曲线处于平缓段，即  $SaO_2 > 90\%$  时  
呼吸机参数 $\uparrow$   $\Rightarrow$   $PaO_2 ?$   $\Rightarrow$   $DO_2 (-)/?$
- 需高PEEP维持氧合且血压 $\downarrow$ ，可考虑血管活性药  
有研究显示<sup>1</sup>：随着PEEP的增大，SV先升后降  
当PEEP从10  $\Rightarrow$  14cmHO<sub>2</sub> 时 SV  $\downarrow$  22.7%

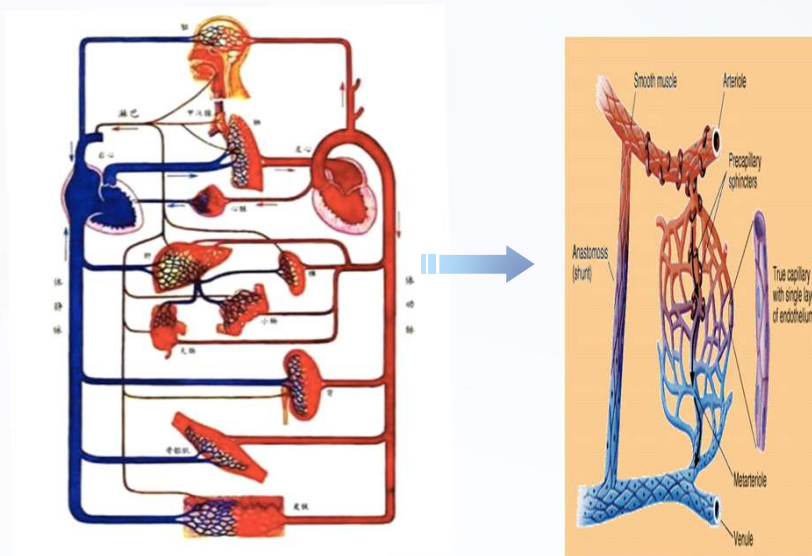
1.王子丹等，中华急诊医学杂志，2020，29（3）：365-371



## 4. 重视心肺交换作用，评估正压通气的得与失

- 合并心功不全的患者正压通气时
  - ⇒ 左右心前负荷↓，左心后负荷↓
  - ⇒ 改善心功能并降低心肌氧耗
  - ⇒ 可能有助于改善血流动力学状态
- 突然停止正压通气
  - ⇒ 回心血量及左心后负荷骤增
  - ⇒ 心功能恶化

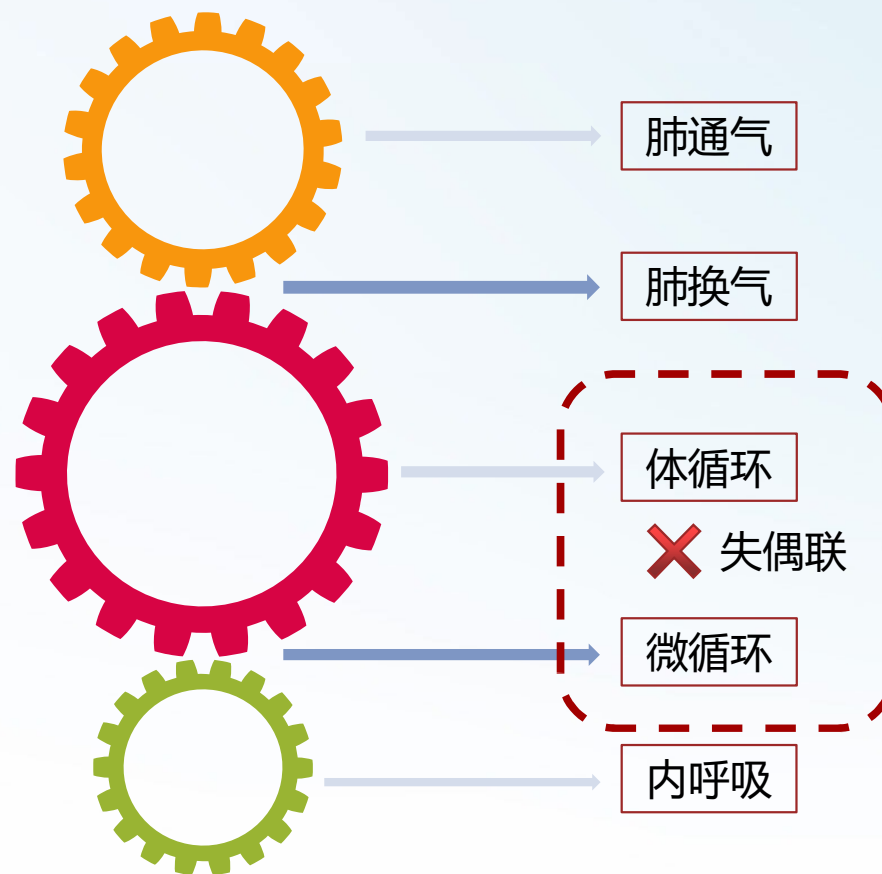
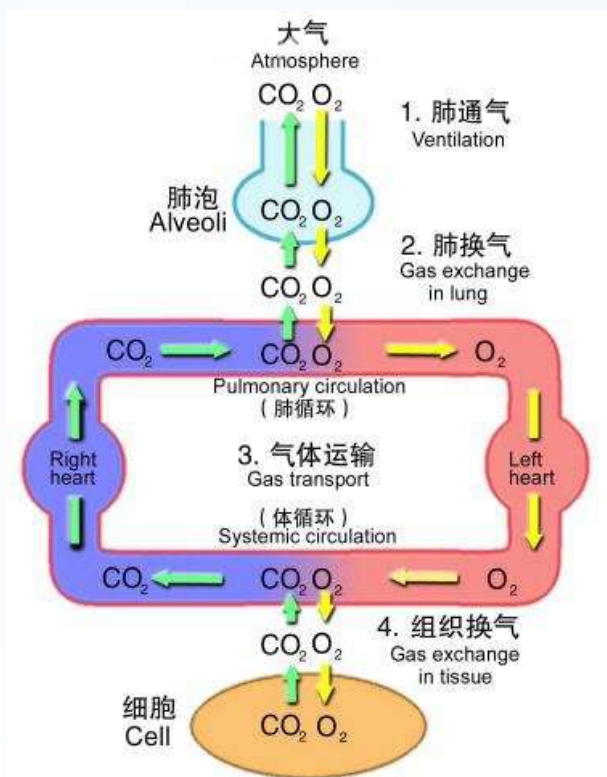
## 5. 关注“匹配”与“偶联”问题



- “表”与“里”
- 大循环与微循环
- 体表血压与脏器灌注是否一致？
- 有没“氧”吃、能否吃“氧”？  
(使用如去甲肾等缩血管药)

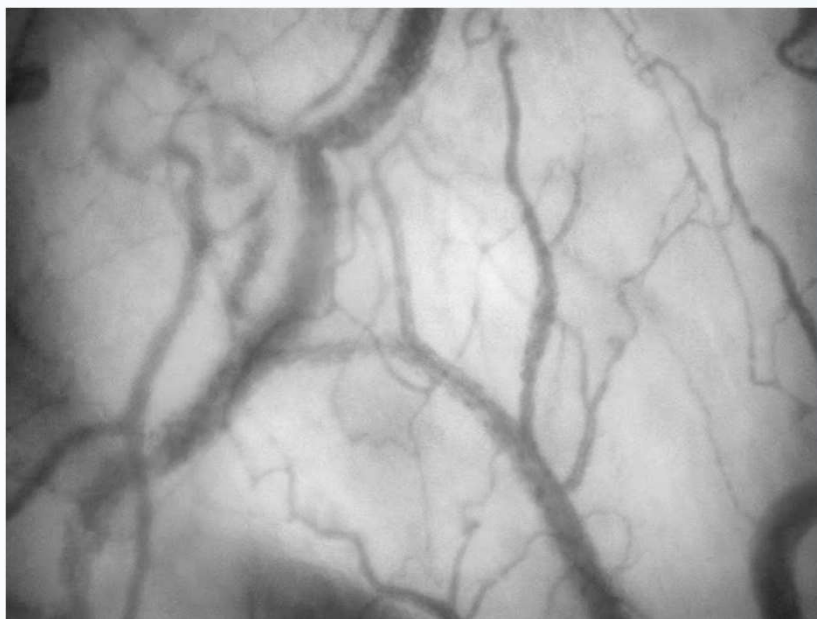


# 体循环与微循环：失偶联的内涵

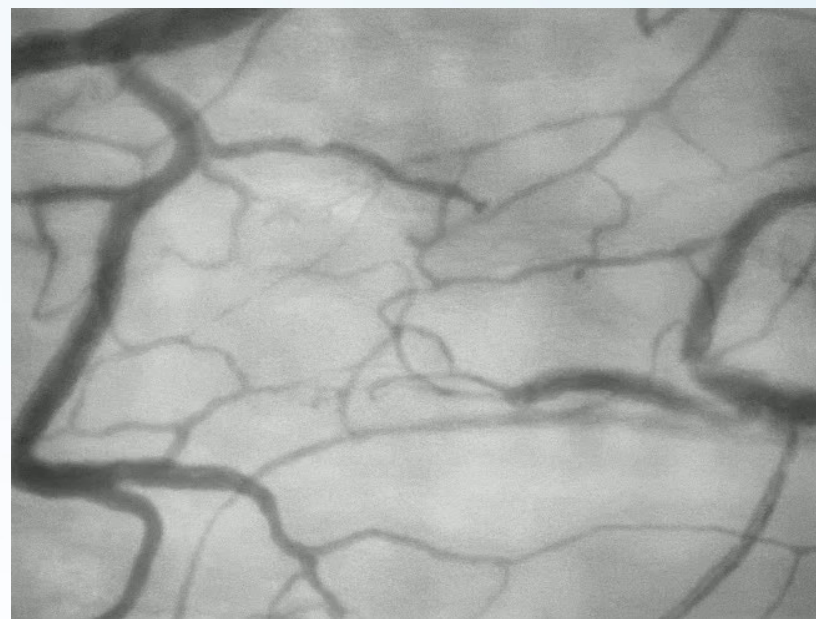




# Sepsis可能出现高动力状态的微循环



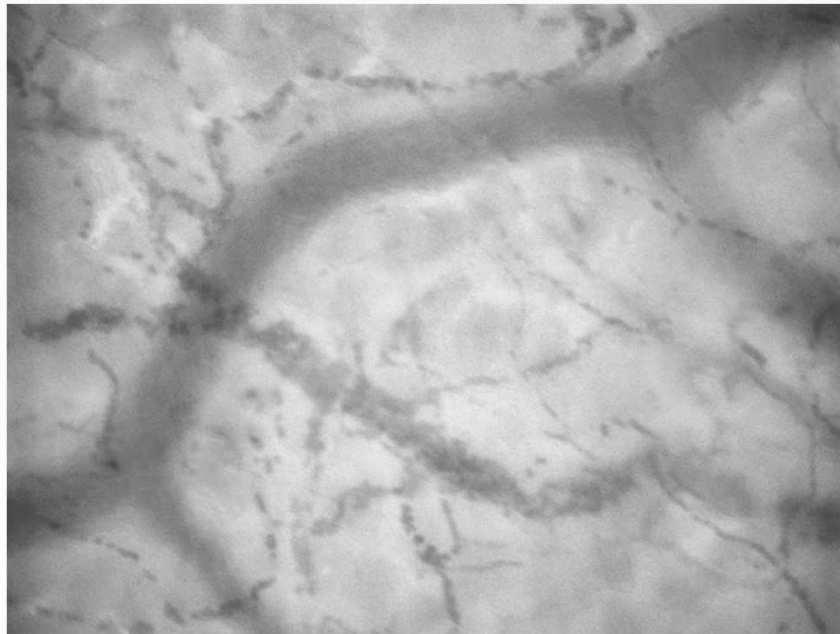
正常



高动力状态



# Sepsis导致微循环的异质性



- 正常流动的血管旁，有不流动的血管
- 导致微循环灌注较弱区域发生缺氧
- 异质性是分布性休克的标志





## 6. 个体化液体管理，摸着石头过河

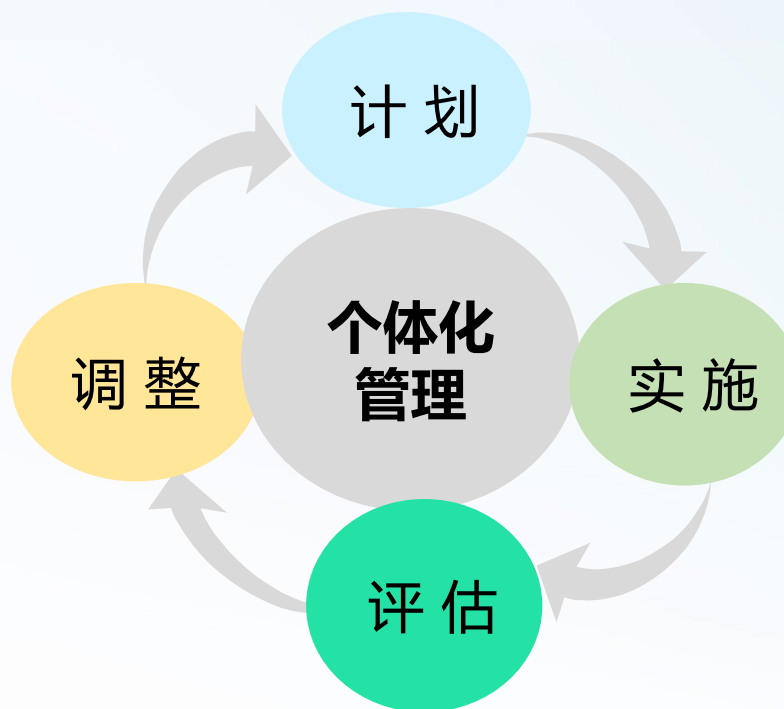
### ■ PDCA 循环

Plan

Do

Check

Adjust





# 容量反应性评估

## 有创监测评估

- 全心舒张末期容积
- 血管外肺水
- 胸腔内血容量
- SvO<sub>2</sub>、CCO、SVV ...

## 无创评估

- 容量负荷试验
- 被动抬腿试验
- Starling容量反应性监测
- 心脏彩超、影像学

## 临床表现

- 生命体征：HR、BP
- 脏器灌注：尿量、意识、球结膜水肿、皮温
- 氧供需状态：Lac、R





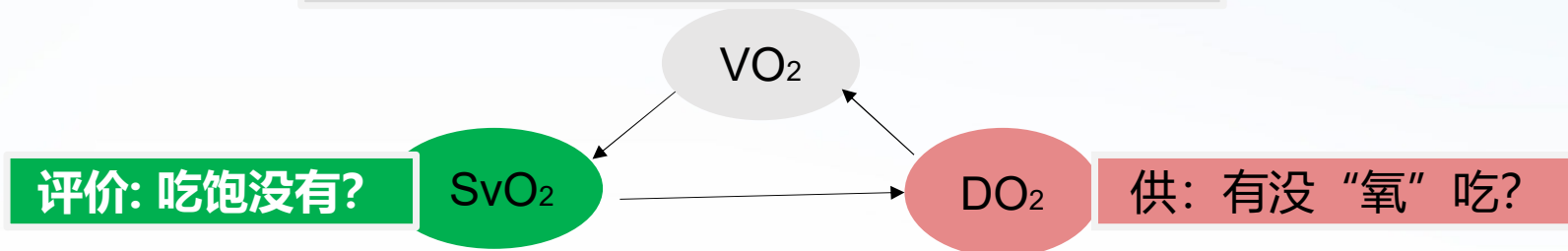
## 小结

- 树立大局观、整体观，处理好三个方面之间的矛盾：
  - ① 恢复组织有效灌注 **VS** 肺水肿加重
  - ② 呼吸支持 **VS** 回心血量减少、CO下降
  - ③ 体循环与微循环失偶联，即：体表血压 **VS** 脏器灌注
- 复苏过程中，应更注重各指标变化的趋势、而非绝对值

## 小结

- 倡导个体化液体管理，摸着石头过河
- 早期开放性、晚期限制性的液体复苏策略值得探讨
- 液体复苏的目标是---重建氧供需平衡。即：  
有氧吃 ( $DO_2$ )、能吃氧 ( $VO_2$ )、吃得饱 ( $SvO_2$ )

耗：能否吃“氧”？ ---大循环与微循环偶联



您的生命，  
我的使命！

谢谢！

广东省人民医院  
急危重症医学部

