



GREEN

熊瑶瑶
2014.9.13

大血管手术体外循环管理

血气管理

目 录

01, 血气指标

02, 稳态管理

03, 热点问题

血气指标

PH 7.35-7.45

PaO₂ 95-100mmHg

PaCO₂ 35-45mmHg

BE ±3mmol/L

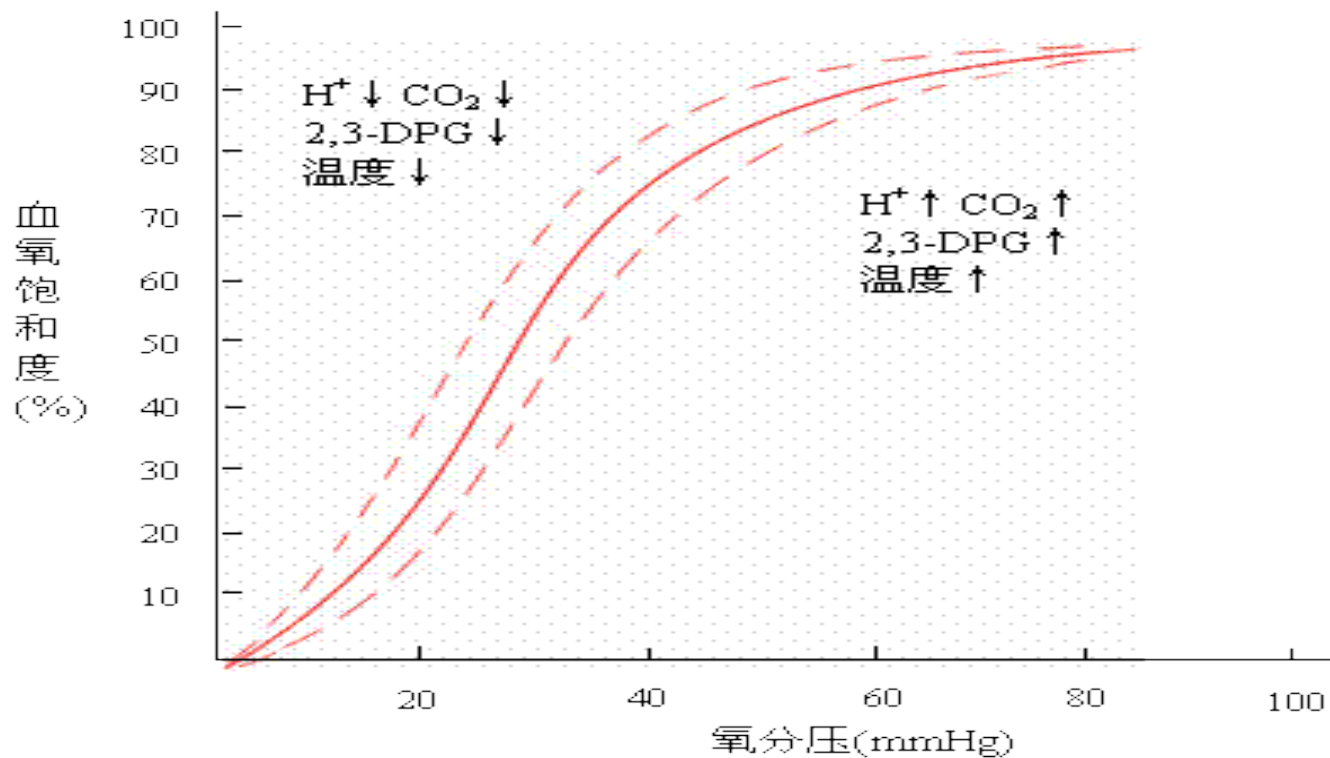
K 3.5-5.5mmol/L

Na 135-145mmol/L

Ca 2.25-2.75mmol/L

Lac 0.5~1.7mmol/L

氧离曲线



氧离曲线图

03 影响氧离曲线的因素

	曲线右移	曲线左移
PaCO ₂	↑	↓
PH	↓	↑
体温	↑	↓
2,3-DPG (2,3-二磷酸甘油酸)	↑	↓

稳态管理

PH稳态	α 稳态
DHCA	浅，中低温CPB
新生儿，小儿CPB	

PH稳态

即温度校正法

PH值相对稳定的状态，其实质是保持 [H] 的相对稳定。通常将其描述为，不管温度如何变化，均使血液维持在PH7.35-7.45，PaCO₂ 35-45mmHg的状态。为保持低温下组织或血液的PH为7.40，常通过向氧合器中吹入一定浓度的CO₂，使血气分析仪在37℃的直接测定值呈呼吸性酸中毒状态。

校正公式：

$$PH(T) = PH(37^{\circ}C) + 0.014(37 - T)$$

$$PaCO_2(T) = PaCO_2(37^{\circ}C) \times 10^{0.019(T-37)}$$

$$PaO_2(T) = PaO_2(37^{\circ}C) \times 10^{0.081(T-37)}$$

T 为实际温度

PH稳态

支持者

PaCO₂↑可对抗由于低温导致氧离曲线左移的影响。

扩脑血管，增加脑血流量，脑组织降温均衡，降低脑代谢，有利于维持脑氧供平衡。

减少“脑窃血”的发生，代谢抑制完善，脑保护效果佳。

反对者

破坏脑血流的自身调节机制，易造成“奢灌”，增加颅内压及脑血管微血栓的发生。

对低温状态下的酶活性影响较大，导致机体氧的利用能力下降。

脑血管病患者，易发生“窃流”现象，损伤脑血管内皮，造成脑组织微循环失调。

07 α 稳态

即非温度校正法

能够保持蛋白质组氨酸 α 咪唑基恒定解离的状态，又称“ α 咪唑稳态”。实质是维持血浆 $[\text{OH}^-] / [\text{H}^+]$ 相对稳定的状态。 $[\text{OH}^-] / [\text{H}^+]$ 是反映 α 稳态的直接指标。但其计算过程复杂，应用不便。不经患者体温矫正，在 37°C 条件下保持血液维持在 $\text{pH} 7.35-7.45$ ， PaCO_2 $35-45\text{mmHg}$ 的状态。使组织实际温度下的血气结果呈呼吸性碱中毒状态。

支持 α 稳态法的学者认为此种相对碱中毒状态有利于维持细胞内最佳酸碱状态。相对稳定酶及其他功能蛋白质在低温下的活性，从而维持机体代谢的相对稳定。尽管不利于组织氧供，但由于酶活性稳定，故机体氧的利用能力较完整。

稳态管理

PH稳态与 α 稳态是从不同的角度认识酸碱平衡，并非矛盾的理论。

PH稳态认为酸碱平衡即 $[H]$ 的相对稳定，强调细胞外液对细胞内的调节和影响，认为细胞外液PH7.35-7.45对维持内环境的稳定至关重要。 α 稳态理论则认为酸碱平衡的目的在于维持机体内物质，尤其是蛋白质解离的相对稳定。 α 稳态理论不仅重视细胞受细胞外液的影响，还更为深刻的提示了细胞在酸碱平衡中的能动和中心地位。

探讨问题

a

稳态的应用
PH \rightarrow α 稳态

b

改良PH稳态

c

血气指标

