

Ⅲ 一般演題A 2.酸素運搬能よりみたCO中毒について

大阪大学特殊救急部

岡田芳明 藤井千穂 田原一郎

小川道雄 桂田菊嗣 杉本 侃

1912年Haldaneらによって、COが血液の酸素親和性に影響を及ぼすことが始めて指摘されて以来、Hill, Barcroft, Van SlykeらによってCO濃度の増加に伴ない酸素平衡曲線が左方に移動すると同時に、S字性を失ってくる事が報告されているが、いずれもトノメーターを用いたガス分析法によるもので、少くとも血球レベルでは未だ充分な解析はなされていない。当科では全血の酸素平衡曲線を容易に測定し得る装置を得、此の装置による測定結果を基に、COが血液の酸素運搬能に及ぼす影響、OHPのCO-Hbに及ぼす作用等を解析し下記の結果を得た。

測定材料及び測定方法；新鮮血、或いは期限切れのACD保存血を用いて実験を行ない、患者血はヘパリン化して適宜採血し測定した。

酸素平衡曲線の測定は、ラジオメーター社のDissociation Curve Analyzer DCA-1を用いて、37℃、 P_{CO_2} 35～37 mmHgの条件下で血液8 mlを用いて行ない、CO-Hb濃度の測定は、アイエルメーター社のCO-Oximeterによる他、Oxygen binding capacityの減少より算出した。

結果；酸素平衡曲線は、CO-Hb濃度の増加に伴なって左方に移動し同時にそのS字性を失ない、直角双曲線化する。

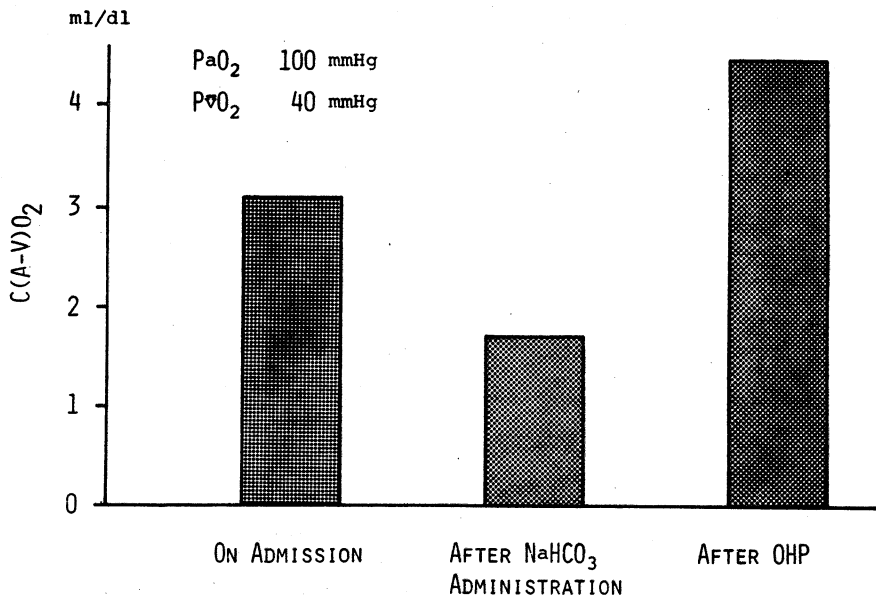
血液の酸素に対する親和性を示す指標として、50%飽和を示す酸素分圧、即ち P_{50} が用いられるが、CO-Hbの増加に伴なって、 $\text{Log } P_{50}$ は直線的に減少し、此の現象は新鮮血でも、保存血においても同様に認められる。

Hillの経験式におけるn値は、曲線のS字性を規定するものであるが、此のn値はCO-Hb濃度の増加に伴なって低下する。即ちCO-Hbの増加に伴ない、

へ△間相互作用が失なわれ、酸素平衡曲線は次第にそのS字性を失ない直角双曲線化するの認められる。

血液の酸素運搬能に対するCOの影響を明らかにする為、 $P_{aO_2} 100 \text{ mmHg}$, $P_{vO_2} 40 \text{ mmHg}$ として動静脈酸素含量較差を求めると、CO-Hbが20%存在すれば対象の60%に、40%存在すれば25%にと、動静脈酸素含量較差は、CO-Hbの増加に伴って指数函数的に減少する。

	pH	Log $P_{50}(7.4)$	Log $P_{50}(\text{IN VIVO})$	n	2,3-DPG/Hb
ON ADMISSION	7.155	1.243	1.359	1.72	0.956
AFTER NaHCO_3 ADMINISTRATION	7.300	1.245	1.291	1.92	
AFTER OHP	7.470	1.430	1.396	2.36	1.055



急性期のCO中毒患者では上表のごとく、 $n=1.72$ 、 $\text{Log } P_{50}(7.4)=1.243$ と存在するCO-Hb濃度に応じた血液酸素平衡曲線の変化を示しているが、これらの変化はOHPにより正常化する。

他方、CO中毒患者にあっては、代謝性アシドーシスの状態にあるのが常であるが、此のアシドーシスを薬剤によって急激に補正すると、Bohr効果を介して、酸素平衡曲線が左方へ移動する為、既に縮小している動静脈酸素含量較差が、更に縮小するので、此の際の補正に対しては慎重でなければならない。

結論；

- 1) CO中毒における低酸素状態は、CO-Hbの増加による oxygen binding capacityの減少、及びそれに伴う P_{50} の低下、 n 値の低下の三者によるものと考えられる。
- 2) 動静脈血の酸素分圧を一定とすれば、動静脈血酸素含量較差は、CO-Hb濃度の上昇に伴って、指数函数的に減少する。
- 3) CO中毒時の代謝性アシドーシスの補正は、血液の酸素運搬能から見る限り、好ましくない。
- 4) COによる血液性状の変化は、OHPにより正常化する。