

教育講演 1

CO中毒への高気圧酸素療法(HBOT)

瀧 健治

(佐賀大学医学部救急医学)

CO中毒は火事や自殺などでよく見られることから、よく知られた代表的なガス中毒である。この中毒は、CO-Hbにて重症度が分かればよいが、どちらかと言うと吸入COガス濃度とそのガスの暴露時間が重要な因子と考えられている。しかし、CO中毒の重症度を示す指標が明確でないことから、その治療指針は未だ明確になっているとは言い難く、今回はCO中毒の病態と治療法について考えてみる。

1) 組織への酸素運搬・供給

酸素の運搬は、吸入酸素濃度、Hb量、循環血流量によって規定されている。そこで、この三者の何れが欠けても組織への酸素供給は絶えることとなる。CO中毒での特徴として、COガスのHbとの親和性が酸素より非常に高いことから、酸素を運搬できるHbが少なくなる。その少ないHbは組織への酸素供給能をも極端に低下するため、せっかく搬送されてきたわずかな酸素も組織で利用できなくなっている。この病態がCO中毒で生じる大きな障害の原因と考えられる。

(1) 酸素含量

酸素を含んだ血液が末梢組織へ達して、初めて組織への酸素供給が可能となる。その点では、COガスが多くのHbと結合して、酸素と結合できるHb量が非常に少なくなるため、CO中毒では酸素を運搬できるHb量の少ない貧血と同じ状態である。

(2) 組織への酸素供給

末梢組織にて多くの酸素を供給しやすくするために、末梢組織でHbはBohr効果に頼って酸素を離しやすくなっていると言っても、異常なまでの酸素への親和性の高まりでHbは末梢で酸素を離さず、結果的に組織への酸素供給が極端に悪くなっている。

(3) COガスのHb・組織への親和性と酸素利用能

この酸素親和性の高まりは、Hbの4つのヘムのうち幾つか既にCOに占拠されていると、Hbの酸素への親和性はより高くなり、例え少ない酸素によってもヘムの酸素親和性が高いために組織への酸素供給能は低下する。それに加えて、末梢組織内のチトクロームオキシ

ダーゼとも非常に親和性が高いことから、組織に取り込まれたCOガスは容易に排出されず、組織での酸素利用は出来なくなっている。

2) 組織の低酸素症

低酸素症は吸入酸素が末梢組織に十分供給されない状態で、前述のようにCO中毒ではCOガスとHbとの高い親和性から、組織への酸素の供給能が非常に低くなっている。そこに、組織での酸素代謝酵素とCOの結びつきが非常に高いことから、末梢へ運ばれてわずかに放出された酸素も利用され難い。そこで、酸素吸入によって血中CO-Hbが低下して、血液の酸素運搬能と供給能が改善されても、末梢組織にCOガスが留まっている限り、CO中毒では組織にて酸素を利用できない低酸素症状態が続いていることになる。よって、組織での酸素利用能も改善されないと、CO中毒の恐ろしさが徐々に忍び寄ってくる。即ち、間歇型CO中毒が遅れて発生してくることになる。

3) CO中毒への治療法

CO中毒の治療法は、純酸素吸入、人工呼吸、高気圧酸素療法(HBOT)が一般に用いられている。ところが、HBOTは明確なevidennceがないという理由で、CO中毒の治療法として今日でも一般化していない。また、HBOTが間歇型CO中毒を予防できるのか、何を持ってCO中毒の治療を終了とすることができるのか、多くの課題が今尚残っている。

(1) 血中CO-Hbの減衰

酸素吸入だけでも、room airより急速にCO-Hbが低下していくことは知られている。HBOTはさらに早くCO-Hbは低下する。そこで、CO-Hbが低下すればCO中毒は治ったといえるのであろうか?

(2) HBOTによる治療

多くの施設で間歇型CO中毒の予防やCO中毒の治療にHBOTを施行しているが、その施行規準は何なのか?COガス暴露時間や意識障害発生の有無を判断基準として、重要視している。

4) 間歇型CO中毒の発生

CO中毒の治療後3週間位経過してから、多くの間歇型CO中毒症は発生している。これらの発症機序と治療方針については今尚明確になっていないが、前述の病態から組織でのCOガスの残留が1つの大きな問題と推察される。