

原 著

集団災害による急性一酸化炭素中毒の治療経験

稲富千亜紀, 山下 和範, 高田 正史

寺尾 嘉彰, 福崎 誠

長崎労災病院麻酔科

(平成16年1月31日受付)

要旨：症例は男性11人（19～41歳）。水道工事のため地下の閉所でバーナーを用いて作業中、頭痛、嘔気を訴え、救急外来へ搬送された。作業時の状況から急性一酸化炭素（CO）中毒が疑われた。11人の動脈血中のカルボキシヘモグロビン（COHb）濃度は6.1～28.4%で、全員が軽度の急性CO中毒と診断された。全員にマスクによる酸素投与を開始し、自覚症状・精神・神経学的症状の強い患者6人には、高圧酸素（HBO）療法を施行した。酸素治療開始後、症状は改善し、全員が入院2日目から7日目までに退院した。発症1カ月後の頭部CTでは全員が異常所見を認めず、また間欠型CO中毒症状も認めなかった。11人の急性CO中毒の集団発生に対し酸素治療を行い、精神・神経学的後遺症を生じることなく順調に回復した。集団発生では、高血中COHb濃度および精神・神経学的症状の程度に応じた酸素療法の選択が重要である。

(日職災医誌, 53: 3-5, 2005)

—キーワード—

集団発生, 急性CO中毒, 酸素療法

はじめに

一酸化炭素（CO）中毒は、自動車の排気ガス中のCOや、火災や密閉空間での不完全燃焼に伴って発生したCOを吸入することで発生する。

今回われわれは、閉所でのバーナーの不完全燃焼によると思われる、急性CO中毒の集団発生に対する治療を経験したので、若干の考察を加え報告する。

症例（表1）

症 例：男性11名（19～41歳，平均29.5歳）

現 症：平成14年4月2日，男性作業員11人が水道工事のため，午後1時頃より地下の閉所にて作業中であつた。作業ではバーナーを使用していた。午後5時頃より頭痛，嘔気を訴える作業員が相次ぎ，うち4人が当院へ救急搬送された。さらに2人は近医へ救急搬送後，動脈血中のカルボキシヘモグロビン（COHb）濃度が高値であることを指摘され，高圧酸素（HBO）療法の目的で当院へ搬送された。残りの5人は症状は軽いものの，職場より病院への受診を勧められ，当院救急外来を受診した。当院搬送時，11人全員が頭痛を，3人が嘔気を訴え，

Japan Coma Scale 1に相当する意識障害が2人に認められた。作業時の状況から急性CO中毒が疑われ，それぞれの症例で測定時間に差はあるものの，動脈血中のCOHb濃度により分類すると，軽度の急性CO中毒と診断された。また，全員に頭部CTと胸部X線検査を施行したが，異常所見は認めなかった。

経 過：入院後，直ちに全症例ともマスクによる酸素（6L/分）の投与を開始した。患者搬送が夜間であつたため緊急のHBO対応ができず，1回目のHBOは入院2日目からとなった。11例の入院後の血中COHb濃度の推移を図1に，また入院2日目のHBOの治療経過を図2に示す。HBO治療（2.0ATA（絶対気圧），加圧15分，維持60分，減圧20分（合計95分））の優先は，当院の装置は第一種（セクリスト2500B）であるため，来院時，および入院2日目の動脈血中のCOHb濃度が高値の症例，COHb濃度が低くても精神・神経学的症状の強い症例（症例1～6）とした。頭痛・軽度の意識障害が残存した2人（症例1，2）以外は順調に回復したためHBOは1回のみ行った。残る2人（症例1，2）もそれぞれ合わせて4回のHBO施行と酸素投与を続行し，症状は入院4日目にはほぼ消失した。症例9は来院時の動脈血中COHb濃度は19.3%と高値ではあつたが，発症時より症状の訴えは軽く，酸素投与のみで入院2日目には症状は消失したため，HBOは施行しなかった。全員が入院2

表1 各症例の特徴および経過

症例	年齢(歳)	性別	搬送状況	来院時症状	血中 COHb 濃度 (%)	測定時間(発症後)	重症度分類	酸素投与	HBO 施行回数	入院期間	転帰
1	19	M	救急車	意識障害, 頭痛	20.8	(3 時間)	軽度	4 日	4	7 日	軽快
2	20	M	救急車	意識障害, 頭痛	18.4	(3 時間 30 分)	軽度	4 日	4	7 日	軽快
3	29	M	護送	頭痛	16.9	(4 時間)	軽度	2 日	1	3 日	軽快
4	27	M	救急車	頭痛, 嘔気	14.3	(5 時間)	軽度	2 日	1	3 日	軽快
5	28	M	近医紹介	頭痛, 嘔気	* 28.4	(1 時間 30 分)	軽度	2 日	1	2 日	軽快
6	31	M	近医紹介	頭痛, 嘔気	* 21.7	(1 時間 30 分)	軽度	2 日	1	2 日	軽快
7	32	M	救急車	頭痛	11.6	(4 時間)	軽度	2 日	0	2 日	軽快
8	30	M	護送	頭痛	6.1	(5 時間)	軽度	2 日	0	2 日	軽快
9	40	M	護送	頭痛	19.3	(4 時間)	軽度	2 日	0	2 日	軽快
10	27	M	救急車	頭痛	7.2	(5 時間)	軽度	2 日	0	2 日	軽快
11	41	M	救急車	頭痛	8.8	(4 時間)	軽度	2 日	0	2 日	軽快

*近医にて測定

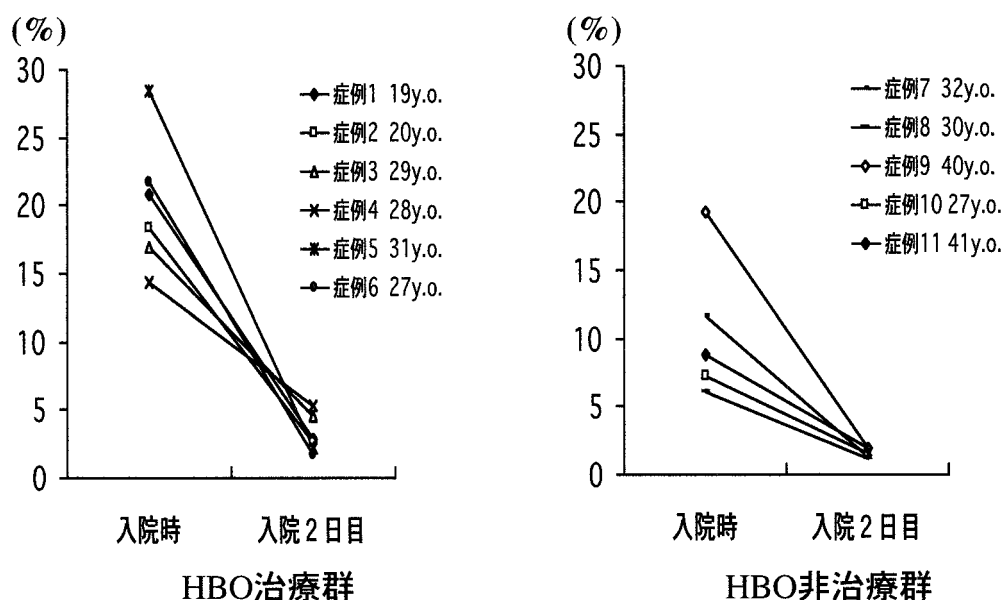


図1 COHb濃度の推移

日目から7日目までに後遺症無く退院した。発症より約1カ月後に、頭部CT検査を行ったが、全例とも淡蒼球のlow density等の異常所見は認めず、また間欠的CO中毒症状も認めなかった。

考 察：COのHbとの親和性は、酸素の220～250倍である。そのためCO吸入により血中のCOHbは容易に増加するとともに、このCOHbは酸素解離曲線を左方に移動させるので、酸素運搬の低下だけでなく、組織への酸素供給も低下する¹⁾。また、COはチトクロームやミオグロビンとも結合し、好気性代謝を障害して細胞機能を低下させる²⁾。

CO中毒の急性期には、中枢神経系障害（脳浮腫、淡蒼球・白質の変性）や他の臓器障害（心機能障害、肺水腫、肝機能障害、急性腎不全、横紋筋融解症など）が発生し、多臓器不全に至る場合もある。急性期症状は血中COHb濃度、CO暴露時間に依存して重篤化する²⁾。症状は血中COHb濃度が10%を超えると発現しやすく、

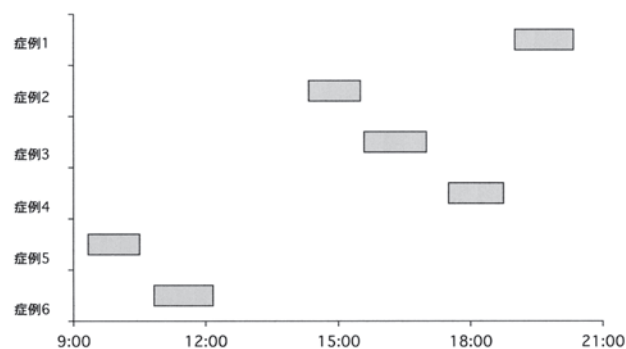


図2 高気圧酸素療法の時間推移

動悸、頭痛、嘔気を訴え、血中COHb濃度が30%以上では、意識障害を伴う中枢神経症状が出現し、50%以上では昏睡から死に至る可能性がある³⁾。

CO中毒の約1～30%では、初期の中毒症状が完全に回復して1～3週間後に失見当識、錯乱、不穏等の精神—

神経症候が急速に出現し、悪化する間欠型を呈することがある^{4) 5)}。こうした症状は、血中COHb濃度の程度よりも長時間のCO吸入によりおこると考えられている⁵⁾。

本症例では、作業状況、神経症状発現の状況・程度及び動脈血中COHb濃度より、約4時間の低濃度CO吸入に暴露されたものと推察されたが、初回に測定された動脈血COHb濃度は、搬送時間および測定時間に差があったため、発症時にはより高濃度であった可能性も考えられる。また、間欠型CO中毒の精神—神経症状も認めなかったことより、比較的短時間のCO吸入であったろうと思われる。

血中COHbの半減期はroom air下で約4時間、純酸素下で80分、高圧酸素下では30分程である^{5) 6)}。従って、HBOによりさらに早期に血中COHb濃度を低下させることができる²⁾。HBOの有用性については、非HBO群と比較して、神経学的後遺症に有意差は認められないか、むしろ悪くなるとする報告があり⁷⁾、軽度症例では必ずしも必要ではないと考えられる。一方、HBOが6週間後、12カ月後の精神神経学的後遺症の発生を有意に減少させたという報告もある⁸⁾。本症例では、全例軽度と診断されたが、初回血中COHb濃度は測定時間に差があったため、軽度意識障害や頭痛などの神経症状が強い症例に対して、HBOを施行した。その結果、症状の早期回復を得ることができたものと思われる。

また、CO中毒は本症例のように集団災害例としてしばしば報告されている³⁾。CO中毒の集団発生への対応策として、以下のことが重要であろう。(1) 患者の受け入れ体制を迅速に行う。(2) 搬送された患者の重症度判定で、動脈血COHb濃度、神経症状より判定を行う。(3) 治療対策において、速やかに高濃度酸素投与を開始し、重症度判定より必要があれば早期にHBOを開始する。(4) 頭部CT上の変化を含めた間欠型CO中毒症状

に対する予後対策を立てる。

以上、集団発生の場合には発生からの血中濃度測定時間を考慮した上で精神—神経症状の程度と併せHBO治療の優先が決定されるべきであろう。

文 献

- 1) 加来信雄：一酸化炭素中毒。今日の診療CD-ROM Vol. 10。東京、医学書院、2000。
- 2) 成松英智、浅井康文：検査計画法 中毒編 一酸化炭素中毒。総合臨牀 51：1826—1829, 2002。
- 3) 塚平晃弘、大久保善雄、他：CO中毒の集団発生例。内科 89 (2)：371—373, 2002。
- 4) 水島和幸、岡本幸市：CO中毒と意識障害。Clinical Neuroscience 20 (4)：446—447, 2002。
- 5) 内藤裕史：42 一酸化炭素中毒。中毒百科—事例・病態・治療—改訂第2版。南光堂、2001, p173—180。
- 6) 伊関 憲、田勢長一郎：集中治療の根拠を求めて (1) 急性中毒の初期治療。ICUとCCU 26 (5)：329—333, 2002。
- 7) Scheinkestel CD, Bailey M, Myles PS, et al : Hyperbaric or normobaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning : a randomized controlled clinical trial. Med J Aust 170 : 203—210, 1999。
- 8) Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, et al : Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning. N Engl J Med 347 : 1057—1067, 2002。

(原稿受付 平成16. 1. 31)

別刷請求先 〒857-0134 佐世保市瀬戸越2—12—5
長崎労災病院麻酔科
稲富千亜紀

Reprint request:

Chiaki Inadomi
Department of Anesthesia, Nagasaki Rosai Hospital

MASS CASES OF ACUTE CARBON MONOXIDE (CO) POISONING CAUSED BY AN INDUSTRIAL ACCIDENT

Chiaki INADOMI, Kazunori YAMASHITA, Masafumi TAKADA, Yoshiaki TERAOKA and Makoto FUKUSAKI

Department of Anesthesia, Nagasaki Rosai Hospital

We reported eleven male cases who got acute CO poisoning using a burner during waterworks in a closed space at underground. They complained of headache and nausea, and two of them had consciousness disturbance with a score of 1 on Japan Coma Scale. Their arterial COHb concentrations were 6.1% to 28.4%. All patients received continuous high flow oxygen and six of them with neurological symptoms were treated with hyperbaric oxygen (HBO). After oxygen therapy, their symptoms recovered and they could leave the hospital at 1st to 7th post-injury day. After 1 month, in all the cases cerebral CT scans showed no abnormal findings, and they showed no delayed neurological symptoms, e. g., disorientation and confusion.

It is necessary to adjust the system for quick acceptance of patients and oxygen therapy including HBO in mass acute CO poisoning cases.