

急性 CO 中毒時 高壓酸素療法の 治療效果에 關한 研究

A Study on the Therapeutic Effectiveness of Hyperbaric Oxygenation on Acute CO poisoning

서울대학교 醫科大學 豫防醫學教室 및 附屬病院高壓酸素治療室

尹 德 老 李 康 賢

內 用

- I. 緒 論
- II. 研究對象 및 方法
 - 1. 對 象
 - 2. 方 法
- III. 成績 및 考案
 - 1. 疫學的所見
 - 2. 治療成績
 - 3. 他覺的所見
- IV. 總括 및 結論
 - 英文抄錄
 - 參考文獻

I. 緒 論

1953年以來 우리나라 都市地域의 大部分의 住居의 熱源은 煉炭으로 占有되어 있어 炊事, 暖房에 있어 널리 쓰여지고 있다. 最近에 와서는 全世界의인 傾向의 하나인 都市人口集中化現象 때문에 우리나라에 있어서도 全人口中 都市人口가 차지하는 此率이 顯著히 늘어감을 볼 수 있다. 따라서 煉炭가스에 發生되는 一酸化炭素中毒(以後 CO 中毒으로 略稱)은 每年 增加一路에 있어 深刻한 國民保健의 問題로 論議되고 있으나 아직 根源的인 解決方案이 樹立되지 못하고 있다. 尹¹⁾ 李²⁾ 等の 調査에 依하면 1965年에서 1970년까지 全國적으로 20,000餘의 昏睡患者와 4,500名 以上の 死亡者가 있었음이 밝혀지고 있는데 이는 人口比로 볼때 다른 나라에서 그 類例를 찾아보기 힘든 것이다. 그러나 世界的인 趨勢인 都市人口集中化現象 때문에 都市人口가 增加一路에 있고 또한 政府의 燃料政策이 아직도 國內資源으로써 豊富한 石炭增産과 煉炭使用의 全國的 普及에 置重하는 昨今の 動向으로 보아 CO 中毒은 減少는 커녕 오히려 激增되리라는 悲觀的인 展望을 보이고 있다. 이런 悲劇的인 人命事故의 根源的 解決方案으로서는 第一

次豫防(Primary Prevention)으로써 無毒炭의 開發, 燃料의 代替, 燃料裝置의 改良 및 住宅의 改善等이 必要하겠으나, 技術上의 難點이나, 文化經濟上의 理由로 因해 어느 한가지도 滿足스럽게 解決된 것이 없고 또 短時日內에 解決될 可能性이 稀薄하다. 따라서 第二次豫防(Secondary Prevention)으로서 CO 中毒에 對한 治療가 次善의 方法으로 남아 있다.

最近 漸次 脚光을 받고있는 高壓酸素療法(Hyperbaric Oxygen Therapy)은 일찌기 Haldane³⁾ 에 依해서 그 理論이 確立되었으며 1958年에 Boerema⁴⁾ 가 高壓酸素裝置를 製作하여 臨床에 應用하기 始作하면서부터 特殊療法으로서 全世界의으로 普及되어 가고 있다. 高壓酸素療法이 CO 中毒에 매우 有效하리라는것은 Boerema 에 依해서도 主張되었지만 實際로 動物實驗이나 人體實驗을 通하여 高壓下의 酸素供給이 CO 中毒治療에 있어 卓越한 效果가 있음은 Lawson⁵⁾, Douglas⁶⁾, Pace⁷⁾ 等に 依해 確認되었고, Smith⁸⁾ 는 1961년부터 1965년까지 70例의 急性 CO 中毒 患者를 高壓酸素療法으로 治療하여 其中 68名을 完決시켜 回復率 98%라는 良好한 結果를 報告하여 急性 CO 中毒治療에 있어 高壓酸素療法이 絶對的 適應(Absolute Indication)이 될 수 있음을 確定시켰다. 國內에 있어서도 尹⁹⁾ 沈¹⁰⁾ 柳¹¹⁾ 池¹²⁾ 等이 이미 여러가지 動物實驗과 治療裝置에 關한 業績을 報告한 바 있고, 尹과 朴³¹⁾ 은 107名의 急性 CO 中毒患者에 對하여 治療成績을 報告한 바 있다. 著者는 1969年 1월부터 1971年 6월까지 2年 6個月間 서울대학교 醫科大學 附屬病院 高壓酸素治療室에서 治療를 받은 466名의 急性 CO 中毒患者에 對한 疫學的分析和 臨床所見을 綜合하여 그 結果를 이에 報告하는 바이다.

II. 研究對象 및 方法

1. 對 象

1969年 1月 19日부터 1971年 6月 30日까지 2年 6個月間 서울대학교 醫科大學 附屬病院 高壓酸素治療室에서

治療를 받은 466명의 急性 CO 中毒患者를 研究對象으로 하였다.

2. 方 法

尹¹⁴⁾이 考案製作한 一人用 高壓酸素裝置를 가지고 다음과 같은 方法으로 治療를 實施하였다.

1) 急性 CO 中毒患者의 鑑別診斷

CO 中毒이라고 認定되는 患者가 응급실에 到着하면 CO Poisoning Kit를 使用하여 呼氣分析法(Expired Gas Analysis)으로 血中 CO의 存在與否 및 Detecting tube (檢知管)의 變色度에 따라 一酸化炭素化血色素(Carboxyhemoglobin. 以後로는 HbCO라 略稱)를 定量하여 定性 및 定量試驗을 同時에 實施하였다.

2) 治療方法

急性 CO 中毒으로 診斷된 患者에 對하여는 氣道分分泌物除去, 外傷治療等 應急措置를 끝낸 後 高壓酸素治療室로 옮겨 다음과 같은 要領으로 高壓酸素治療을 實施하였다.

加壓; 加壓은 急激한 壓力上昇으로 오는 中耳, 副鼻腔의 損傷(Barotitis, Barosinusitis)을 可及的 피하기 위하여 每分 0.3kg/cm²(約 1/3 氣壓)의 速度로 6~7分

內로 絕對氣壓(Absolute Pressure) 3氣壓까지 加壓하였다. 처음 chamber 內의 大氣를 100% 酸素로 置換하기 위하여 5分間 排氣孔을 開口한 채로 100% 酸素를 流入시켰다.

治療는 3氣壓에서 30分, 2氣壓에서 30分씩 實施하였으나 患者의 狀態에 따라서는 壓力과 時間을 加減하였다. 患者의 狀態가 不良할 때에는 一氣壓에서 30分間을 延長治療를 시켰다. 따라서 治療所要 時間은 大概 60~90分이었다.

Ⅲ. 成績 및 考案

1. 疫學的 所見

1) 患者의 性別, 年齡別 分布

Table 1, Fig. 1에 나타낸 바와 같다. 우선 性別分布를 보면 466명의 總患者中 男子 210名 女子 256名으로 그 性比는 男:女=1:1.2로 女子쪽이 좀 많다.

이는 CO 患者中 食母, 寄宿舍의 女職工 등이 比較的 많은것에 起因하는 것 같다. 年齡別로 보면 15歲~29歲의 年齡群이 43.1%로 거의 半을 차지하고 있는데 實際 서울特別市의 人口構成으로 볼 때에 이 年齡群은 全體

Tbale 1. Age and Sex Distribution of CO Poisoning Cases Treated With O. H. P.
(From 19 Jan. 1969 to 30 June 1971)

Age (Ire)	Sex		Male		Female		Total		Population, Seoul City (1970. 1. Oct.) % to Total
	No. & %		No.	%	No.	%	No.	%	
0-4			0	0.0	4	1.6	4	0.8	10.03
5-9			8	3.8	7	2.7	15	3.2	13.13
10-14			4	1.9	11	4.2	15	3.2	12.97
15-19			28	13.4	40	16.3	68	14.3	10.88
20-24			35	16.8	42	17.0	77	14.5	10.32
25-29			38	18.2	38	15.5	76	14.3	9.46
30-34			25	12.0	18	7.0	43	9.0	8.67
35-39			11	5.3	17	6.4	28	5.9	6.65
40-44			11	5.3	6	2.4	17	3.6	5.05
45-49			9	4.3	6	2.4	15	3.2	4.09
50-54			12	4.7	8	3.1	20	4.3	2.98
55-59			7	3.4	12	4.8	19	4.0	2.29
60-64			5	2.5	13	5.1	18	3.9	1.03
65-69			6	2.9	8	3.1	14	3.0	0.95
70-74			3	1.5	12	4.8	15	3.2	0.61
75-79			3	1.5	6	2.4	9	1.9	0.31
80-84			2	1.0	2	0.8	4	0.8	0.13
Not relevant			3	1.5	6	2.4	9	1.9	0.04
Total			210	100.0	256	100.0	466	100.0	100.00

O. H. P. : Oxygen High Pressure.

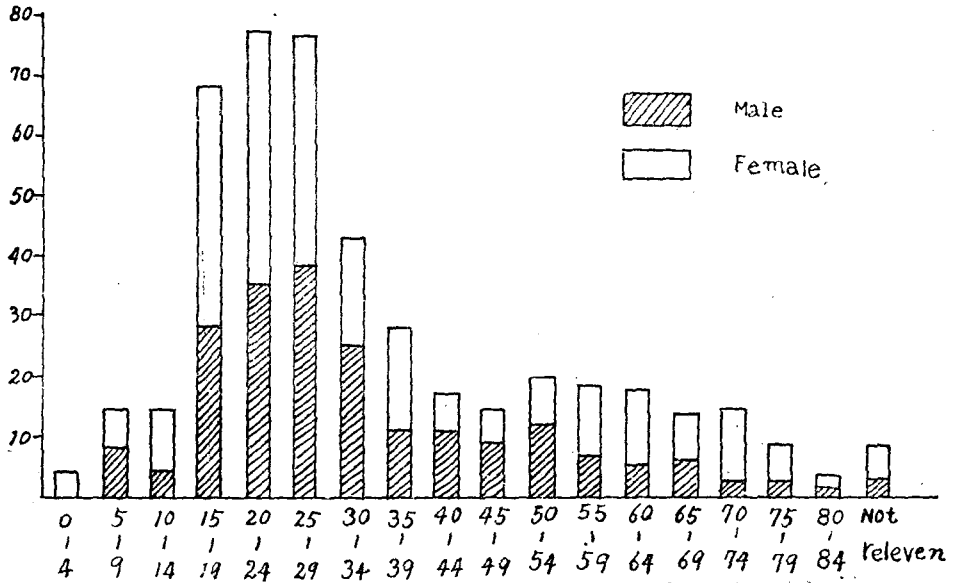


Fig. 1 Age and Sex Distribution of CO Poisoning Cases Treated With OHP.

인구의 30.6% 밖에 차지하지 않으므로 이 연령층의 중독 발생 빈도가 매우 높은 결과를 보이고 있다. 이는 이 연령층이 地方出身의 勞働人口가 많이 包含되어 있고 比較的 不良한 住居環境에서 生活하고 있는 것이 그 原因이 아닌가 推定된다. 또한 14歲 以下는 總中毒者中 8%밖에 차지하고 있지 않은데 人口 構成에 있어서는 36%를 占有하고 있어 發生率이 매우 낮음을 알 수 있다.

이는 年齡이 적을수록 CO 中毒에 銳敏하여 短時間內에 臨床症狀를 나타내므로 保護者에 依해 立적 發見되어 昏睡에 빠지지 않게 되어 隣近 個人病院治療나 家庭療法으로 끝나는 경우가 많은데 起因하지 않나 推定된다. 이와는 對照的으로 60歲以上の 老年層은 人口比率 3.0%에 비해 發生比率는 13.9%로써 4倍 以上을 나타내고 있는데 이는 老年層이 CO 中毒에 對하여 같은 環境下에서도 甚한 中毒을 일으키는 反面, 生體의 反應이 銳敏하지 않고, 日常늦게 일어나는 習慣으로 發見이 늦어 昏睡에 빠지는 境遇가 많은 것 같다. 또 老人들끼리의 외로운 살림으로 第三者에 依해 認知되는 것이 늦은 것도 한 原因으로 생각할 수 있으며, 마지막

으로 아직도 老人이나 幼兒에 對하여는 一般的으로 保護意識이 強한 우리나라 美風 때문에 治療費用을 고려하지 않고 來院하는 傾向도 一因이 아닌가 思料된다.

2) 月別, 地域別 患者分布

(1) 月別 分布 (Table 2)

1969年 1月 19日부터 1971年 1月 18日까지 滿 12個月間에 集計한 189名의 CO 中毒患者의 月別分布는 11月, 12月이 各各 18.0%, 18.5%로 年中 가장 높고, 8月이 1.3%로 가장 낮다. 그러나 一般이 誤認하고 있는 바와 같이 CO 中毒은 冬節에만 問題되는 것이 아니고 頻度의 差는 있으나 年中 發生하고 있음을 注意하여야 할 것이다. 卽 봄철인 3.4.5.월에 있어 年中 發生의 18.1%가 發生하고 있으며 夏節인 6.7.8.9. 月에도 15.4%나 發生하고 있기 때문에 CO 中毒은 年中 우리를 威脅하고 있음을 알 수 있다.

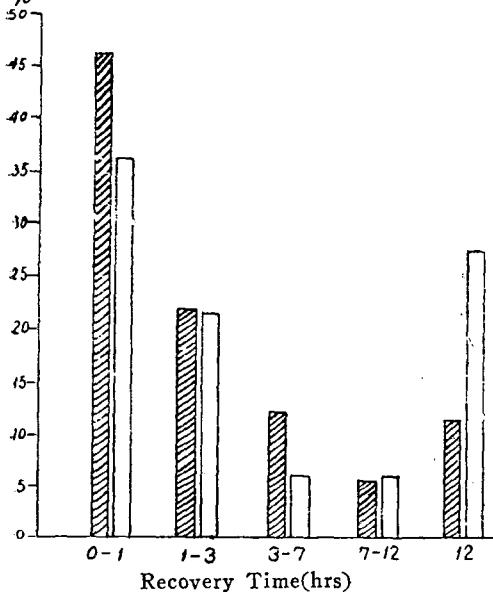
(2) 地域別 分布

地域別로는 城北區, 鍾路區가 各各 31.1% 16.5%로 가장 높는데 이는 서울醫大附屬病院의 位置에 起因한 것으로 地域別로 發生頻度의 差가 있음을 나타내는 成績은 아닌 것으로 보인다.

Table 2. Cases of O. H. P. Treatment by Month and Area.

Month			Area		
Month	No.	%	Name of Gu	No.	%
January	26	14.0	Chongro	99	16.5
February	10	5.5	Choong	9	2.5
March	12	6.3	Dongdaimoon	36	10.1
April	10	5.5	Seodaimoon	24	6.7
May	12	6.3	Mapo	16	4.5
June	10	5.3	Yongdeungpo	22	6.1
July	7	3.5	Yongsan	16	4.5
August	3	1.3	Sungbook	111	31.1
September	10	5.3	Sungdong	43	12.0
October	20	10.5	Others	25	7.0
November	34	18.0			
December	35	18.5			
Total	189	100.0		361	100.0

From 19 Jan. 1969 to 18 Jan. 1971.



2. 治療成績

1) 到着時間別 回復時間(Table 3, Fig 2 参照)

急性 CO 患者가 病院에 到着하는 時間을 午前 9時前과 그 後로 大別하여 回復時間과의 相關有無를 檢討한結果 9時 以前에 病院에 到着하여 治療를 받은 患者는 平均 回復時間이 4.79時間인데 비해 9時以後 到着한 患者의 경우 平均 回復時間이 8.31時間으로 約 2倍 延長된 成績을 보이고 있다. 이는 病院到着時間이 늦는 것은 1) 早期治療할수록 그 豫後가 좋아지는데 그 機會를 놓쳤으며 2) 同時에 病院到着이 늦었다는 것은 그만큼 오랜동안 中毒狀態에 있었을 可能性이 많기때문으로 推測된다.

高壓酸素療法을 實施하기 前인 1968年度에 서울醫大附屬病院 應急室에서 治療받은 急性 CO 中毒例 21名을 調査해 본 結果 12時間以內 意識回復이 38%, 24時間內 回復이 29%, 24時間以上이 29%, 死亡이 14%로서 高壓酸素療法이 回復時間成績만 보더라도 얼마나 治療效果가 좋은가를 알 수 있다.

2) 到着時間別 血中 HbCO 濃度(Table 4 参照)

午前 9時以後에 來院한 患者는 9時間以前에 來院患者에 비해 血中

Fig. 2. Time for Recovery by Arrival Time. HbCO 가 8.5%나 낮는데 이는 來院時間이 지연됨에 따라 自然遊離

Table 3. Time for Recovery by Arrival Time

Arrival time	Recovery time No. & %	—1hr	1—3hrs	3—7hrs	7—12hrs	12hrs	Total	Average Recovery Time
		No. %	No. %	No. %	No. %	No. %		
Before 9 A.M	No. %	101 46.5	49 22.6	29 13.4	11 5.1	27 12.4	217 100.0	4.79hrs
After 9 A.M	No. %	68 36.3	42 22.5	13 6.9	11 5.9	53 28.4	187 100.0	8.31hrs
Total	No. %	169 41.9	91 22.5	42 10.4	22 5.4	89 19.8	404 100.0	6.42hrs

Table 4.

Arrival time and concentration of HbCO

Arrival time	No. & %	Conc of Hb CO (%)						Total	Mean of Hb CO
		0-9	10-19	20-29	30-39	40-59	60-79		
Before 9A.M	No. %	1 1.2	4 4.9	5 6.1	10 12.2	36 43.9	26 37.7	82 100.0	50±16.6
Afther 9A.M	No. %	1 2.2	1 2.2	4 8.7	16 34.8	21 45.6	3 6.5	46 100.0	42.2±8.5
Total	No. %	2 1.6	5 3.9	9 7.0	26 20.3	57 44.5	29 22.7	128 100.0	47.7±10.6

가 進行되어 飽和도가 오히려 低下되어 있는 것으로 解釋할 수 있다. 이러한 自然 遊離는 9時 以前에 到着한 患者群에 있어서도 同一한 것으로 患者發見當時의 血中 HbCO의 量은 훨씬 높았을 것으로 豫想된다.

Table 5. Admission Rates

No & %	Admitted	Discharged on the Day	Total
No.	204	255	459
%	44.4	55.6	100.0%

Table 6. Duration of Hospitalization

Duration(Days)	Number	Percent
-3	129	66.1
3-7	36	18.5
More than 7	30	15.4
Total	195	100.0 %

Table 7.

Therapeutic Effect of Hyperbaric Oxygenation

Effect	No. & %	Recover Completely	Stationary Condition	Expired	Total
Number		433	26	7	466
Percent		92.9	5.6	1.5	100.0 %

Table 8. Systolic Pressure before Treatment

Systolic pressure (mmHg)	Number	Percent
- 79	3	1.2
80- 89	11	4.5
90-119	91	37.8
120--	136	56.5
Total	241	100.0%

3) 入院率 및 滯院日數(Table 5.6 參照)

(1) 入院率

高壓酸素療法를 받은 後, 當日 歸家한 患者는 55.6% 이고 계속 治療를 받기 위해서 入院한 患者는 44%였다 當日 退院患者의 大部分은 入院加療가 不必要한 程度로 完快되었으나 極少數의 患者는 經濟의 理由 때문에 當日 退院하였고, 反面 入院患者中의 一部는 계속 加療의 必要는 없었으나 本人이나 保護者의 要請으로 入院한 例도 있어 入院率으로써 適確한 治療成果를 評價함에 있어 難點이 있으나 50% 以上이 當日 退院하였음은 高壓酸素療法이 매우 有效한 治療法임을 指示하여 주는 것으로 看做할 수 있다.

(2) 滯院日數

入院患者의 滯院日數를 보면 3日以下가 66.1%로 2/3를 차지하고 一週日로는 84.6%가 退院하고 있어 比較的 短時日에 完快되고 있음을 알 수 있다.

4) 回復率

高壓酸素療法를 받은 總患者 466名中 滯院中에 死亡한 例는 7名으로 全體의 1.5% 이고 98.5%가 回復하였는데 이中 92.9%는 完全히 回復되었고 5.6%는 完快되지 못한 狀態로 退院하였으므로 그 豫後는 確認되지 못하였다.

3. 他覺의 所見(Table 8,9 및 10 參照)

1) 血壓 및 脈搏數

收縮期 血壓은 120mmHg 以下가 43.5% 이고, 120mmHg 以上이 56.5%로써 一般의 으로 낮았고, 擴張期 血壓도 80mmHg 以下가 58%나 되어 收縮期血壓과 合

에 낮은 傾向을 보이고 있다. 脈搏數도 每分 90回 以上 이 57.3%나 되어 매우 빠르다,

2) 血液所見(Table 11 參照)

血液所見은 血色素, 血球容量 및 白血球數 모두가 上昇되어 있다. 血壓, 脈搏과 함께 低酸素症에 對한 反應으로 해석할 수 있으나 이 血液所見은 大部分 入院患者에게서 얻은 資料이므로 急性中毒 當時의 血液所見은 그 反應의 程度가 더 顯著했을 것이 豫想된다.

Table 9. Diastolic pressure before Treatment.

Diastolic pressure (mmHg)	Number	Percent
-59	16	6.6
60-79	106	43.9
80-	119	49.5
Total	241	100.0%

Table 10. Pulse Rate before Treatment

Pulse Rate (per min)	Number	Percent
-69	4	1.6
70-79	29	11.6
80-89	74	29.5
90-	144	57.3
Total	251	100.0%

Table 11. Hemogram

Hemoglobin level (gm100cc)	Hematocrit value		W. B. C	
	No. %	Ht (%)	No. %	(mm ³) No. %
-	1 1.0		1 1.1	?
8.9		30		5999
90		31		6000
?	20 21.1	?	36 38.7	?
12.9		40		7999
13.0		41		8000
?	40 42.1	?	20 21.5	?
14.9		44		9999
15.0		45		1000
	34 35.8	?	36 38.7	?
				14999
				15000
Total	95 100.0	Total	93 100.0	94 100.0

IV. 總括 및 結論

1969年 1월부터 1971年 6월까지 2年 6個月間 서울大

學校 附屬病院 高壓酸素治療室에서 466名의 急性 CO 中毒患者에게 高壓酸素療法을 實施한 結果 다음과같은 結論을 얻었다.

1. 急性 CO 中毒은 女子에서 많이 發生하고 15歲~29 歲群에서 顯著히 많음을 알 수 있었다.
2. 年中 發生 狀況은 冬節인 11月 12月이 가장 發生 程度가 높으나 다른 季節에도 적지않은 發生이 있음은 觀察할 수 있었다.
3. 病院에 到着하여 治療를 받은 時間이 빠를수록 回復 時間도 현저히 빠름을 볼 수 있었다.
4. 他覺의 症狀은 典型的인 組織低酸素症의 反應現象을 나타내었다.
5. 高壓酸素療法을 받은 患者는 回復率이 매우 높고 (98.5%) 入院患者도 帶院日數가 짧으며 豫後가 매우 좋아 急性 CO 中毒患者 治療에있어 最善의 適用 治療法임이 確認되었다.

Abstract

A Study on the Therapeutic Effectiveness of Hyperbaric Oxygenation on Acute CO Poisoning.

Kan Hyun Lee, M.D.

Dept. of Preventive Medicine, College of Medicine, Seoul National Univ.

Directed by Assistant professor, Dork Ro Yun, M.D.

Carbon Monoxide poisoning is one of the most serious Public health problems in Korea. The incidence rate officially reported has been known to be the highest in the world. This high incidence is mainly due to the wide prevalence of anthracite coal briquette as the domestic fuel for unique Korean heating system called "ondol." The coal briquette gas contains around 3-5% of Carbon Monoxide.

A nation-wide effort to eliminate or reduce this serious hazards has produced little effect and the most hospitals are offering very ineffective measures such as oxygen inhalation through nasal catheter.

Author has believed that this preventable accident should be approached by the secondary preventive measure because of our socio-economic status do not allow us optimistic results from primary preventive measure as far as the problem of CO poisoning is concerned.

Author has treated 466 patients during 30 months

period by Hyperbaric Oxygenation at Seoul National University Hospital.

The results found are as follows.

1. Female has a higher incidence rate than male and the age group between 15—29 years showed highest incidence.
2. The recovery time depends on the time when the patients arrived at hospital. Earlier the arrival time, shorter the recovery time.
3. Some objective signs are representing typical physiological response to tissue hypoxia.
4. Therapeutic effectiveness of Hyperbaric Oxygenation is confirmed by such indices as recovery rate, Admission rate and average stay in hospital. Further, these results are concordant with other reports on the clinical value of Hyperbaric Oxygenation in the treatment of CO poisoning.

參 考 文 獻

1. 尹德老：煉炭가스中毒 發生實態에 對한 疫學的調查. 最新醫學叢書 第一卷 114p. 1969.
2. 李康賢外 3名：一酸化炭素 中毒의 發生實態에 對한 疫學的考察. 豫防醫學會誌 第4卷 1號 95~105pp. 1971.
3. Haldane, J. B. S: Carbon Monoxide as Tissue Poison, J. Biochemistry 21~1068. 1927.

4. Boerema, L: Operating Room with atmospheric pressure, Surg. 49~291, 1961.
5. Lawson, D. D., et al: Treatment of acute experimental CO poisoning with oxygen under pressure 1—700 Lancet, 1961.
6. Douglas, I. A, et al: A Comparizon between the efficiencies of O₂ at 1 atm pressure, and of 5% or 7% CO₂ in O₂, 11—68, Lancet. 1962
7. Pace, N. F. et al: Acceleration of CO elination in man by high pressure oxygen, Science 111—652, 1950.
8. Smith, G. et al: Treatment of Coal gas poisoning with oxygen at 2 atm pressure, Lancet 1—816, 1962.
9. 尹德老：一酸化炭素中毒 治療에 對한 實驗的研究, 最新醫學叢書 第一卷 134p. 1969.
10. 沈達燮：急性一酸化炭素中毒時 高壓酸素療法の 效果에 研究, 公衆保健雜誌 2: 11 1965.
11. 柳運相：急性一酸化炭素中毒에 關한 實驗的研究 公衆保健雜誌 5—1, 1968.
12. 沈堤根, 朴恒培：急性一酸化炭素中毒의 加壓療法에 關한 實驗的 研究. 航空醫學 15—2. 1967.
13. 朴恒培：一酸化炭素中毒에 對한 高壓酸素療法の 治療效果에 關한 研究 航空醫學 第17卷 第13號 1969.
14. 尹德老：高壓酸素治療器, 大韓民國 商工部特許局 實用新案 7,232. 1970.

