

重症肺結核症의 酸-鹽基平衡*

Acid-Base Status in Far-Advanced Pulmonary Tuberculosis

서울대학교 醫科大學 小兒科學教室

高 光 昱

緒 論

正常人은 肺機能에 있어 相當한 伸縮性과 餘裕의 幅을 갖추고 있다. 一般의으로 休息狀態에서 動脈血液의 氣體分壓에 病的인 變化를 惹起시키려면 肺組織에 廣範圍하고 強烈한 病變이 發生하였을적에 비로서 觀察할수 있다한다. 甚한 ventilation/perfusion 또는 diffusion 障路를 招來하는 肺疾患의 一部에서 動脈酸素 分壓은 甚하게 減少하더라도 CO₂ 分壓은 正常으로 또는 오히려 減少될 수 있다고 報告하고 있다. 그러나 肺疾患이 던속 進行하여 肺不全症을 同伴하는 大部分의 患者에서는 CO₂ 生産에 比하여 一般의 肺胞換氣狀態를 誘發하게 되고 따라서 動脈 CO₂分壓은 上昇하게 된다.

今般 이 實驗의 目的은 肺結核中 組織變化가 甚하다고 思慮되는 重症肺結核患者(far-advanced pulmonary tuberculosis)에 있어 CO₂ 分壓의 變化의 有無와 이에 隨伴되는 血液內的 酸-鹽基 平衡各要素의 一般의인 變位相을 把握하고자 이 方面에 別 研究發表가 없는 重症患者 20名을 對象으로 하여 本研究를 試圖하였으며, 血液內的 酸-鹽基平衡變化와 呼吸機能障路의 相互關係를 규명하고자 하는 바이다.

對象 및 方法

서울대학교 醫科大學附屬病院 結核病棟에 入院하고 있는 結核患者中 放射線上所見으로 重症肺結核으로 判定된 成人 20例를 對象으로 하였으며 貧血 및 血室素蓄積症患者는 包含되어 있지 않았다. 이들 被檢例에 對하여 酸-鹽基平衡相을 觀察하고자 動脈血의 pH, pCO₂, Standard Bicarbonate(St. HCO₃), Actual Bicarbonate(Act. HCO₃), Total CO₂, Buffer Base(B.B), Base

Excess (B.E.)를 測定하였다.

測定方法은 이미 本研究室에서 發表된 方法에 依하여 精密하게 施行하였다.

實驗 結果

實驗群 20例에 對한 酸-鹽基平衡 各要素値는 第一表에 表示한 바와 같다. 即 各要素의 平均値를 보면, pH는 7.432±0.072, pCO₂는 38.9±2.7mmHg, Standard Bicarbonate는 25.3±1.0 mEq/L, Actual Bicarbonate는 25.0±1.4 mEq/L, Total CO₂ 値는 26.2±1.4mEq/L, Base Excess는 1.6±1.2 mEq/L, Buffer Base 49.2±3.1 mEq/L였다.

이 結果를 著者(崔炳淵 外, 1968)의 血液에 對한 正常值인 第2表와 比較해 보면 今般 實驗值가 正常範圍內 있음을 알수 있다.

考 按

實驗群値를 Davenport의 Nomogram에 記入하여 보면 圖表2와 같으며, 著者의 正常值의 Nomogram인 圖表1와 比較하여 觀察해 볼때 大體로 正常範圍內에 散在해 있지만 全體的인 分布狀態로 보아서 若干 呼吸性鹽基症쪽에 기울어져 있는듯한 分布로 散在해 있음을 짐작 할수 있다.

그리고 이 測定値를 Siggaard-Andersen의 Nomogram에 記入하여보면 圖表3과 같으며, 散在해 있는 分布狀態로 보아 亦是多少 呼吸性鹽基症에 가까운 部位에 偏在해 있는 大體로 正常範圍內에 있음을 알수 있다. 다시 實驗値를 Kintner의 Nomogram에 記載하여 보면 圖表4와 같고, 大體로 正常領域內에 散在해 있고 몇 個가 그 範圍를 벗어난것이 있으며 이것으로 보아도 多少 呼吸性鹽基症에 기울어있는 感을 주고 있다.

大平等은 血液가스分析에 依한 酸-鹽基平衡成積과 胸部 X線上 所見으로 肺結核患者의 呼吸障路의 狀態를

* 本 研究의 一部는 1975年度 文敎部 研究費에 依한 것임
<1976年 3月 8日 집수>

Table 1. Acid-base status in far-advanced pulmonary tuberculous patient

No	Name	Actual PH	PCO ₂	Standard Bicarbonate	Actual Bicarbonate	Total CO ₂	Base Excess	Buffer Base
1	SKJ	7.425	41.0	25.7	26.9	28.1	2.2	48.7
2	RSC	7.456	38.2	26.2	25.9	27.0	2.8	49.2
3	KMK	7.440	35.2	24.0	22.5	23.6	0.0	49.8
4	KYN	7.416	44.2	26.8	27.0	28.3	3.3	43.9
5	KYD	7.392	45.3	25.6	26.6	28.0	2.0	48.7
6	JPY	7.443	38.7	25.6	25.5	26.7	2.0	41.4
7	RPH	7.475	35.3	25.7	25.2	26.3	2.1	47.7
8	RBK	7.440	41.0	26.6	26.9	28.1	3.3	51.3
9	NBR	7.405	39.6	24.2	24.2	25.4	0.2	47.8
10	JSK	7.475	36.0	26.7	25.6	26.7	3.4	54.7
11	JBR	7.420	40.2	25.0	25.1	26.3	1.4	50.3
12	PHB	7.429	39.0	25.2	25.1	26.3	1.7	52.3
13	RCY	7.439	36.0	24.8	23.5	24.6	1.2	55.7
14	RST	7.438	38.2	25.3	24.7	25.8	2.8	49.6
15	HDY	7.431	41.5	26.3	26.8	28.0	2.9	50.5
16	KYK	7.449	36.7	25.3	24.6	25.7	1.8	51.5
17	SHK	7.435	37.4	24.7	24.3	25.4	1.0	48.2
18	RJH	7.386	41.0	23.4	23.7	24.9	-0.6	47.2
19	RMH	7.410	36.6	23.2	22.4	23.5	-1.0	47.6
20	ODK	7.433	37.5	24.7	24.3	25.4	1.0	47.9
Mean		7.432	38.9	25.3	25.0	26.2	1.6	49.2
S. D.		0.072	2.7	1.0	1.4	1.4	1.2	3.1

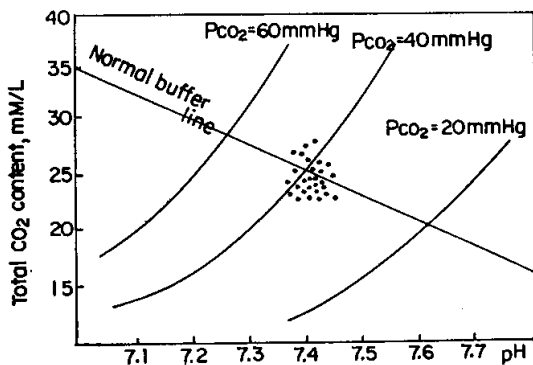


Fig. 1. Acid-base status of normal control

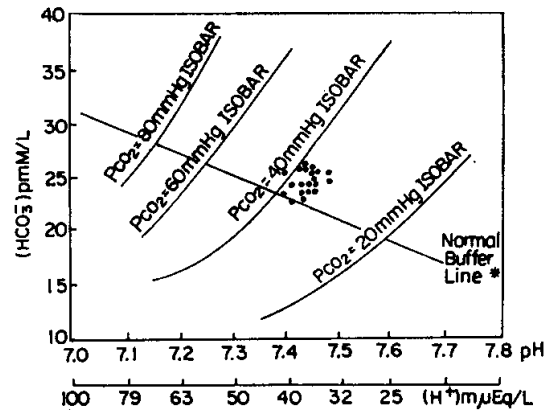


Fig. 2. Acid-base status in pulmonary tuberculosis (Davenport Nomogram)

推測할수 있다고 報告하면서 呼吸機能不全이 없을 때는 酸素分壓, CO₂分壓, 酸-鹽基平衡이 다 正常이라 하였고, 呼吸機能不全 症狀이 顯示되면서 그 程度가 漸次

甚하여 짐에 따라 于先 酸素分壓이 低下 되기 始作하고 처음에는 CO₂分壓이 低下되면서 呼吸性鹽基症이 同伴되

Table 2. Acid-base status in normal controls

	pH	PCO ₂	ST. HCO ₃	ACT. HCO ₃	Total CO ₂	B. E.	B. B
Male	7.414±0.025	39.1±3.4	24.4±1.2	24.2±1.5	25.3±1.6	0.5±0.1	47.9±4.0
Female	7.406±0.020	39.1±2.5	23.9±1.0	23.7±1.4	24.9±1.5	0.0±1.2	48.6±2.1
Total	7.411±0.024	39.1±3.2	24.2±1.1	24.0±1.5	25.2±1.6	0.3±1.3	48.1±3.5

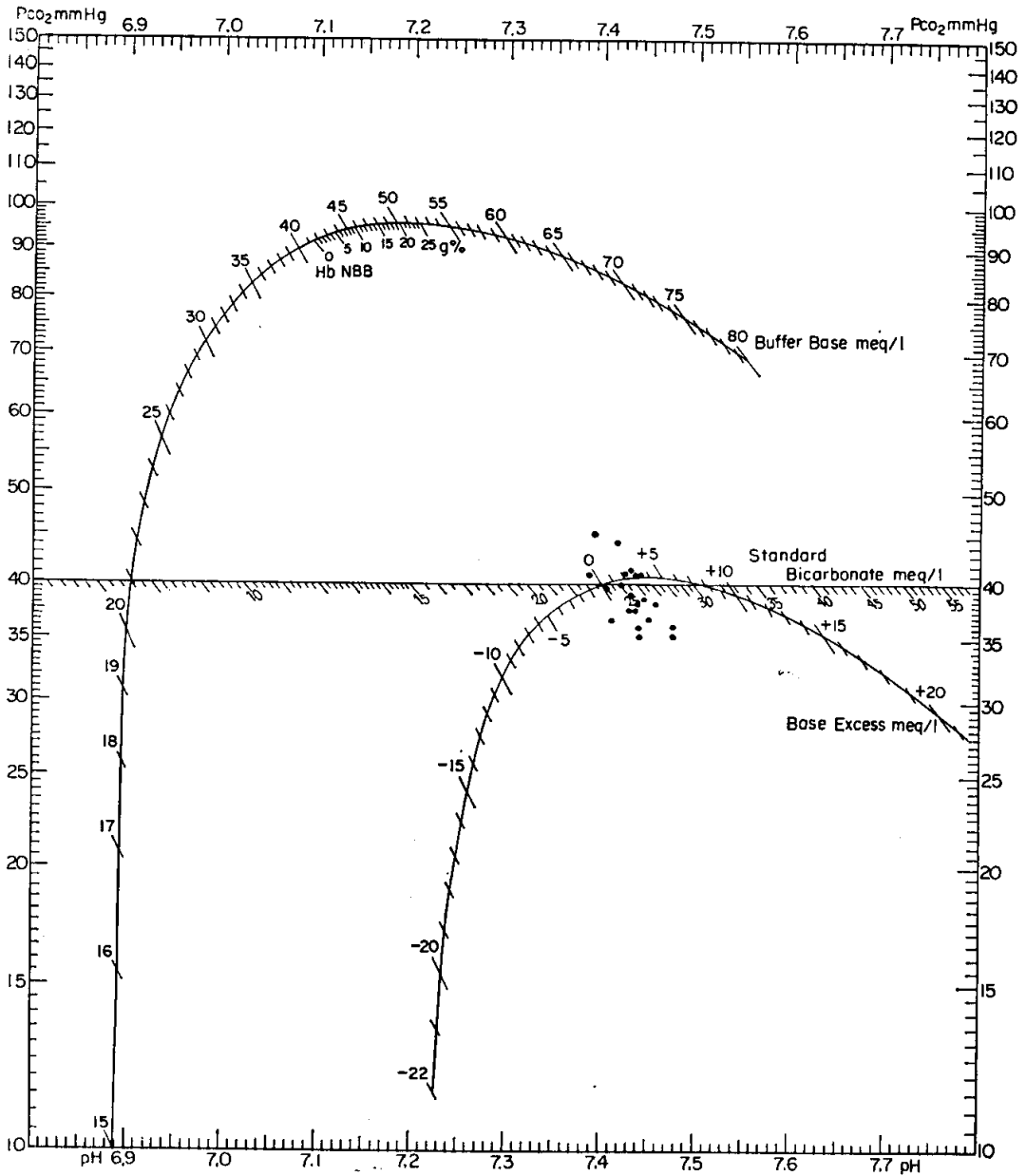


Fig. 3. Acid-base status in pulmonary tuberculosis (Siggaard-Andersen Nomogram)

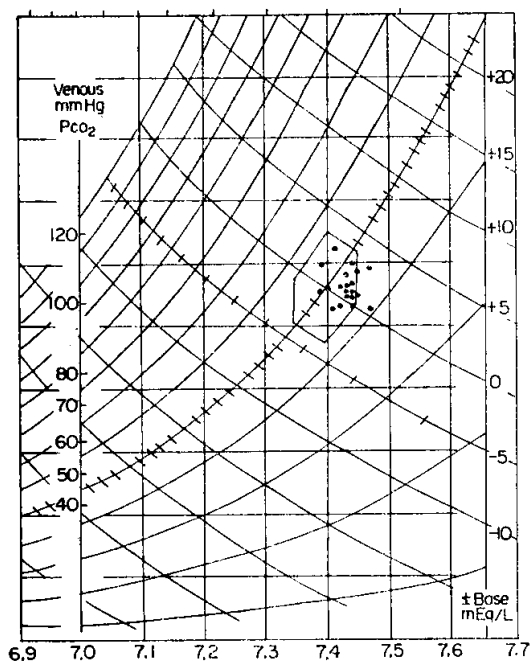


Fig. 4. Acid-base status in pulmonary tuberculosis (Kintner Nomogram)

며 이것이 더 惡化하여 酸素分壓이 甚히 下리지면 CO₂ 分壓이 反對로 上昇하면서 呼吸性酸症을 隨伴한다고 報告한것은 Refsum이 指摘한바와 같다.

하나 Refsum이 強調한바와 같이 呼吸障礙의 여러 段階에 있어 血液內的 酸-鹽基平衡狀況 背景에는 複合的 動的變化 過程의 結果로서 顯示되는것으로, H⁺를 增大시키는 過程과 減少시키려는 過程의 相互關係性에서 把握되는것으로, 一時點에서 單一 血液 酸-鹽基平衡值로 呼吸 病的過程을 解釋하기 어렵다고 하였으며, 數次에 걸친 酸-鹽基平衡 測定과 아울러 非呼吸性 酸-鹽基平衡 反應을 살펴 보면서 呼吸性 및 代謝性 H⁺ 增大 또는 減少過程을 追跡하여 正確한 酸-鹽基平衡 關係를 解釋하여 治療에 臨하여야 한다고 力說하였으며, 따라서 慢性肺機能低下 患者에 있어 어떤 過程이 第一次的變化이며 어떤것이 二次的過程이며, 또는 代償性過程인지 或은 合併性變化인지를 區別하기 매우 困難하므로 그 解釋에 慎重을 期하여야 한다.

本 實驗例에서는 合併症이 없었던 重症肺結核患者들이 있음으로 酸-鹽基代謝에서 큰 變動을 個個患者에서 차지 볼수 없었지만, 全 測定值을 여러 Nomogram에 記入하여 觀察해 본적에 pH는 거의 7.45側으로 기울러

져 있고, pCO₂는 35mmHg쪽으로 散布되고 있어, Nomogram上 呼吸性鹽基症側으로 偏在하고 있는 正常範圍內에 있음을 認知할수 있어 이런 狀態에서 肺疾患이 더욱 惡化進行하게 되면 顯著한 呼吸性鹽基症으로 여러 學者들의 報告한 것같이 顯示된것으로 豫見되는 바이다. 허나 今般 實驗에서 酸素分壓을 아울러 測定하였으면 더욱 參考가 되었으리라 짐작 되는 바이다. 앞으로 呼吸 不全을 同件하는 甚한 重症肺結核患者를 對象으로 血液가스分析을 通하여 酸-鹽基平衡代謝를 研究하여 이 測定值로 呼吸障礙 狀態를 把握하고 治療에 補助가 되었으면 하는 바이다.

結 論

重症肺結核患者의 酸-鹽基代謝를 把握하고자 20名을 對象으로 Astrup法에 依하여 酸-鹽基平衡 各要素를 測定하였든바 다음과 같은 所見을 얻었다.

1. pH는 7.432±0.072, pCO₂ 38.9±2.7 mmHg, St. HCO₃ 25.3±1.0mEq/L, Act HCO₃ 25.0±1.4 mEq/L, Total CO₂ 26.2±1.4 mEq/L, BE 1.6±1.2 mEq/L, B.B 49.2±3.1 mEq/L 있으며,

2. 重症患者의 酸-鹽基平衡 各 要素値는 正常範圍內에 있었으나, Davenport, Siggaard-Andersen, Kintner의 Nomogram에 記入하여 觀察해 본 結果 多少 呼吸性鹽基症 傾向을 認知할수 있었다.

ABSTRACT

Acid-Base Status in Far-Advanced Pulmonary Tuberculosis

Kwang Wook Ko, M.D.

Dept. of Pediatrics, College of Medicine
Seoul National University

The objectives of this study is to define the scope of changes in acid-base status in far-advanced pulmonary tuberculosis and to see whether this results could be utilized for an evaluation of pulmonary function in patients with pulmonary tuberculosis. The parameter of blood acid-base equilibrium was measured with method of Astrup in 20 far-advanced cases. The results obtained are as follows:

1. PH 7.432 ± 0.072 PCO₂ 38.9 ± 2.7 mmHg, St. HCO₃ 25.3 ± 1.0 mEq/L, Act. HCO₃ 25.0 ± 1.4 mEq/L Total CO₂ 26.2 ± 1.4 mEq/L, B.E. 1.6 ± 1.2 mEq/L, B.B. 49.2 ± 3.1 mEq/L

2. The above each parameter of acid-base equilibrium in advanced cases was found to be within normal limits. Plotting each value of the results on nomogram of Devenport, Siggaard-Andersen and Kintner, however, trends toward respiratory alkalosis in acid-base status could be easily recognized as a whole.

REFERENCES

関榮日, 韓沁錫, 高光昱: 肝硬變症 및 肝性昏睡患者의 酸鹽基代謝에 關한 研究 大韓內科學會雜誌, 13:317, 1970

崔炳權, 金洞九, 高光昱: 우리나라 正常成人 血液의 酸—鹽基平衡 中央醫學, 15:413, 1968

Comroe, J.H., Forster, H., R.E., Dubois, A.B., Briscoe, W.A., & Carlsen, E.: *The Lung 2nd Ed. Year Book Medical Publishe, Inc. Chicago,*

III

Davenport, H.W.: *The ABC of acid-base Chemistry 4th Ed. The University of Chicago press. Chicago, 1958*

Kintner, E.P.: *The A/B ratio. A new approach to acid-base balance. Am. J. Clin. Path., 47:614, 1967*

Ohira, I., Kojima, Y., Kaneko, H., Takahashi, Y., Nakamura, T., Kumon, M., Matunaga, A., & Takahashi, M.: *Acid-base balance measurement for patients with pulmonary tuberculosis. Kekkaku, 49:383, 1974*

Refsum, H.E.: *Acid-base disturbances in Chronic pulmonary disease, Annals of The New York Academy of Sciences 133:Art.1-142, 1965.*

Rossier, P.H., Bühlmann, A.A., & Wiesinger, K.: *Respiration physiologic principles and their applications. The C. V. Mosby Company, ST. Louis, MO.*

Siggaard-Andersen, Ole.: *The acid-base status of the blood. 3rd. Ed. The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1965.*