

原 著

## 肺結核患者の酸塩基平衡

大平一郎・児島 靖・金子秀夫・高橋吉彦  
中村 剛・公文通夫・松永 篤・高橋斉夫

東京慈恵会医科大学第3分院内科

受付 昭和49年10月16日

ACID-BASE BALANCE MEASUREMENT FOR  
PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSISIchiro OHIRA\*, Yasushi KOJIMA, Hideo KANEKO,  
Yoshihiko TAKAHASHI, Tuyoshi NAKAMURA, Mitio KUMON,  
Atushi MATUNAGA and Muneo TAKAHASHI

(Received for publication October 16, 1974)

For 73 patients with pulmonary tuberculosis, who were admitted to Jikei Hospital during past 3 years since May 1971, the acid-base balance in venous blood samples as well as BSR, bacteriological examination of sputum, urinalysis and others, was measured once a month as a routine laboratory examination.

This procedure is relatively simple and could be repeated easily.

In these patients various complications were observed. Such as 3 cases of diabetes melitus, 1 case of renal acidosis, 1 case of hyperventilation syndrome and 3 cases of respiratory failure, and these complications were effectively detected and treated by means of acid-base balance measurement.

Furthermore, course of pulmonary dysfunction accompanied with pulmonary tuberculosis, could be generally presumed by measuring the mode of changes of the carbon dioxide tension in blood caused by various grades of respiratory dysfunction.

These results suggest that the acid-base balance measurement is a valuable tool for the treatment of hospitalized patients with pulmonary tuberculosis, especially cases with pulmonary dysfunction.

## 緒 言

肺結核入院患者には、通常定期に胸部レ線検査、検痰、赤沈、肺活量測定などを行い、その病状をチェックしているが、合併症を伴い、酸塩基平衡に対する呼吸性の歪みが修飾または増悪した場合、その病状を誤って判断したり、その発見が遅れたりするおそれがある。著者らは昭和46年以来、肺結核入院患者に対し、月1回定期的に

静脈血の血液ガス分析 (pH, Pco<sub>2</sub>) を行い、その酸塩基平衡の状態を他の定期的検査と併せてチェックしている。一般に呼吸器疾患の場合、その呼吸機能を同時に知ることができるため、当然動脈血の血液ガス分析 (pH, Po<sub>2</sub>, Pco<sub>2</sub>) が好ましいのであるが、動脈血採血の操作が全患者に対するスクリーニングとして、月1回反復するのにはいろいろ困難で複雑な面がある。その点で静脈血採血の操作は、はるかに簡単に各病棟内で反復しうる。

\* From the Department of Internal Medicine, Third Hospital of Jikei University School of Medicine, 106 Izumi, Komae, Tokyo 182 Japan.

酸塩基平衡には、当然患者の呼吸性因子が反映しているわけであるから、必要に応じ動脈血の血液ガス分析を併用すれば、比較的緩慢な経過をとる肺結核入院患者に対しては、その呼吸機能面の変動を推測することが可能である。

以下、入院患者に定期的検査として静脈血ガス分析を入れた経験を述べ、肺結核の経過が酸塩基平衡にどのように反映するかを報告する。

対象および方法

昭和46年5月以降昭和49年4月まで、慈恵医大附属第3分院結核病棟に入院した患者73例について、軽快または死亡退院まで、原則として、毎月1回定期検査の1つとして、静脈血ガス分析を行った。採血は午後安静時間に行い、ILメーターでpHおよびPco<sub>2</sub>を測定した。また呼吸機能の明らかな障害、または障害を疑われるもの、その他必要に応じて、動脈血ガス分析を行い両者を対比した。対象患者は男52例、女21例であり、死亡例が3例、糖尿病合併例が3例含まれており、腎性アシドーシスの1例が、定期検査により診断された。入院時および退院時の肺病変の学会分類による推移は表1に示す。

表1 病型分類

病型	入院時	退院時
I <sub>3</sub>	3	1
II <sub>3</sub>	7	4
II <sub>2</sub>	35	9
II <sub>1</sub>	8	3
III <sub>3</sub>	3	—
III <sub>2</sub>	7	9
III <sub>1</sub>	10	46
IV <sub>1</sub>	—	1
PI	3	—
Op	1	1
計	73	73

結果

1) 本検査を加えたことによりチェックされた症例

(i) 糖尿病3例

36歳男、重症糖尿病で定期検査にてアシドーシスを示すことが多かったが、肺病変はbII<sub>2</sub>で呼吸機能はそれほど悪くなくPco<sub>2</sub>は正常域を保っていた。

39歳男、肺病変がbIII<sub>3</sub>で呼吸機能障害が認められた例で、アシドーシスとともにPco<sub>2</sub>は高値を示し、糖尿病が治療され安定するとともにアシドーシスは回復に向かったが、なおPco<sub>2</sub>は高値が続いていた。

45歳男、肺病変はbII<sub>2</sub>で中等症糖尿病例では、入院初期にはアシドーシスとPco<sub>2</sub>の高値が認められ、肺結

核、糖尿病とも経過良好にて酸塩基平衡も正常化した。

(ii) 腎アシドーシス1例

76歳男、肺病変bI<sub>3</sub>の重症肺結核例で、経過中Pco<sub>2</sub>がそれほど上昇しないのにアシドーシスが進展腎結核を併発した例があった。

(iii) 過換気症候群1例

31歳女、肺病変が軽快したのにもかかわらずPco<sub>2</sub>の低値とアルカローシスを示し、心理療法を適応した例があった。

(iv) 呼吸不全例3例

49歳男、bII<sub>2</sub>の結核病変をもち混合感染を併発し、初めはPco<sub>2</sub>の低値とアルカローシスを示していたが、Pco<sub>2</sub>は次第に上昇していきpHは正常域にあったが、最後にはPco<sub>2</sub>77mmHgと呼吸性アシドーシスになり呼吸不全にて死亡した。

72歳男、bII<sub>3</sub>の結核病変をもつ例では、初めからPco<sub>2</sub>の高値とアシドーシスを示し治療によつてもHypercapneaが増悪していつて死亡した。

47歳男、入院時bII<sub>3</sub>の肺病変で過呼吸によると考えられるPco<sub>2</sub>の低値と、糖尿病合併によるアシドーシスが認められ、Pco<sub>2</sub>は経過とともに上昇してアシドーシスも進展死亡した。

2) 酸塩基平衡よりみた結核入院患者の経過

患者の酸塩基平衡からみた入院後の推移により、

- A. Hypercapneaが正常化したもの
- B. Hypercapneaが持続したもの
- C. 酸塩基平衡が正常範囲にあるもの
- D. 最初にHypocapneaが認められたもの

以上の4群に分けることができる。

図1, 2, 3はそれぞれA, B, D群の酸塩基平衡の推移をKintnerのノモグラムに記入したものである<sup>1)</sup>。なおC群はすべて正常範囲に入るものである。左縦軸に静脈血Pco<sub>2</sub>およびacid factorの目盛があり、それより右上にあがっている曲線がその等価線、右側の縦の目盛が静脈血Base factorの目盛で、それより左上に向かう曲線がその等価線、横軸が水素イオン濃度であり、ほぼ中央の六角形内が正常範囲である。

3) 静脈血ガス分析による結核患者の呼吸機能の推定

表2に模型的に示したように、呼吸不全の増悪に従つて、動脈血O<sub>2</sub>分圧は低下していくが、一方CO<sub>2</sub>分圧は最初は換気促進によりHypocapneaが認められ呼吸性アルカローシスとなる。そして、さらに呼吸不全の進行とともにCO<sub>2</sub>分圧は増加していき正常域を経てHypercapneaになり、呼吸性アシドーシスの状態になる<sup>2)</sup>。静脈血ではO<sub>2</sub>分圧は心拍出量や体内代謝の状態などにより修飾されるために、動脈血をそのまま反映しないが、CO<sub>2</sub>分圧では、一般に静脈血は約+5~+6mmHgほどの差異をもつて動脈血のそれとよく平行し

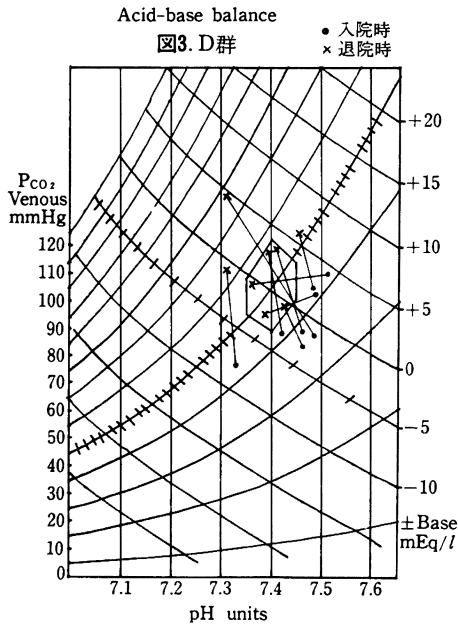
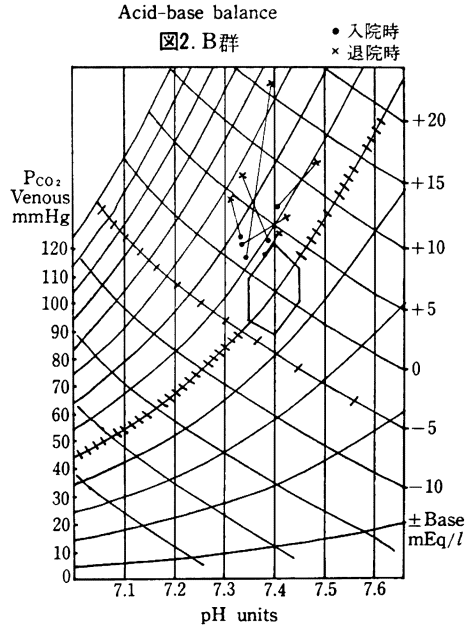
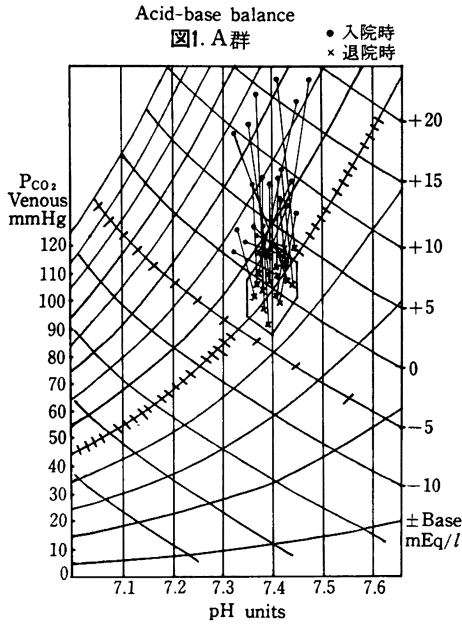


表 2 呼吸機能不全と酸塩基平衡との関係

	呼吸機能不全	O <sub>2</sub> 分圧	CO <sub>2</sub> 分圧	酸塩基平衡
	なし	正常	正常	正常
I	↓	正常	↓	呼吸性アルカローシス
II		↓	↓	呼吸性アルカローシス
III		↓↓	正常	正常
IV		↓↓↓	↓↓↓	↑

表 3

A群 Hypercapnea が正常化したもの	
Aa 呼吸機能が正常化したと考えられるもの	15例
Ab 呼吸機能障害が認められるもの	6例
B群 Hypercapnea が持続したもの	6例
C群 酸塩基平衡が正常範囲にあるもの	
Ca 呼吸機能が正常化したと考えられるもの	26例
Cb 呼吸機能障害が認められるもの	12例
D群 最初に Hypocapnea が認められたもの	
Da 呼吸機能が正常化したと考えられるもの	4例
Db 呼吸機能障害が認められるもの	4例

て変動することが知られている<sup>1)3)</sup>。したがって静脈血の CO<sub>2</sub> 分圧と pH より呼吸機能をうかがうことは、表 2 の O<sub>2</sub> 分圧を除いた 2 つの情報をもとにして判断することになる。そして、先に述べた酸塩基平衡をもとにした患者の分類は、胸部 X線所見その他を参考として、さらに表 3 のように分けられる。A 群では加療により呼吸障害が正常化し、表 2 の Stage 4 から正常になったと考えられる Aa 群と、Stage 4 から Stage 3 に移り、した

がつて呼吸障害が残っていると考えられる Ab 群に分けることができる。Aa 群は 15 例で、退院時には胸部レ線所見で病巣の拡がり学会分類 1 に相当していた。Ab 群は 6 例で、病巣の拡がり学会分類 2 または Op のものであった。B 群は 6 例で、初めから Hypercapnea が持続し Stage 4 の状態にあるもので、加療により病巣が安定したにもかかわらず呼吸障害は Stage 4 に止まったものである。この中に呼吸不全による死亡例 1 例が含まれている。C 群は  $P_{CO_2}$ , pH とともに正常域にあるものであるが、Stage 3 から正常化した Ca 群 26 例と、病巣の改善にもかかわらず、Stage 3 に止まると考えられる Cb 群 12 例とに分けることができる。D 群は入院時 Hypocapnea を認めたもので、この中には Stage 1 または 2 から、病巣の改善とともに呼吸機能が正常となつたと考えられる Da 群 4 例と、混合感染や胸膜炎の合併により過剰換気があつて、合併症の軽快により Stage 3 になつたと考えられる 2 例、および経過不良にて Stage 4 になつた 2 例の Db 群 4 例に分けられた。Da 群の中に前述した心理的要因による過換気症候群の 1 例、および Db 群の中に呼吸不全による死亡例 2 例が含まれている。

以上のように、静脈血ガス分析による酸塩基平衡の成績と、胸部レ線その他の所見を併せると、呼吸障害の状態をある程度察知することができるが、それを、さらに確かめる必要のある例では、随時に動脈血ガス分析を行い対比するようにした。

## 結 論

肺結核入院患者 73 例について、毎月 1 回定期的に静脈血にて血液ガス分析を行った。その結果、定期的に酸塩基平衡を測定することは有用なことであった。

1) 静脈血ガス分析による酸塩基平衡の成績と、肺病変の経過とを対比することによつて、呼吸機能の回復の状態を、ある程度推測することができた。

2) 糖尿病合併例 3 例および腎アシドーシス 1 例については、合併症の対策に必要なものであった。

3) 呼吸不全による死亡例 3 例については、早期に病状悪化を予知することができた。

4) 過換気症候群の 1 例については、適当な心理療法の措置をとることができた。

本論文の要旨は第 85 回日本結核病学会関東支部学会にて報告した。

## 文 献

- 1) Kintner, E. P.: Am. J. Clin. Path., 47 : 614, 1967.
- 2) Bocles, J. S.: Med. Clin. North Amer., 54 : 493, 1970.
- 3) Gambino, S. R.: Am. J. Clin. Path., 32 : 301, 1959.