

タイ国肺結核患者の肺機能障害について

佐 川 弥 之 助

Pulmonary dysfunction in pulmonary tuberculosis

by

Yanosuke SAGAWA

緒 言

1966年12月14日から31日までの18日間にわたってタイ国の Bangkok 郊外 Nonthaburi の Central Chest Hospital において、肺結核患者の肺機能障害についての調査に従事する機会をえたので、ここにその結果の概要を報告する。

I 肺機能検査指標の選定

現在行なわれている肺機能検査は次の各項目にわたっている。すなわち、

- (1) 肺容量を含む換気機能
- (2) 肺換気力学
- (3) 肺内ガス分布
- (4) 肺胞機能
- (5) 肺胞膜ガス拡散
- (6) 肺循環
- (7) 動脈血ガス

等である。

もちろん、これら一連の検査を総合的に行ないえれば理想的であるが、集団検診的な要素が多い今回の調査ではのぞむべくもなく、可及的に必要にして十分な、しかも簡単な検査法をえらぶ必要がある。

このためには、まず肺結核における肺機能障害の特異性を検討しておく必要がある。

日本におけるわれわれの検討結果によると、肺結核においては、程度の差こそあれ、換気機能障害がみられるが、その他の肺機能障害は常にこれに伴うものではなく、換気機能障害があ

る程度以下に低下してはじめて他の肺機能障害がくることが確かめられている。

たとえば、図1は換気機能の一指標である1秒率と肺胞膜CO拡散能力(Dco)との関係を見たものであるが、1秒率が相当低下しても高度の肺胞膜拡散障害を伴う症例はきわめてまれであることがわかる。

すなわち、このことは肺結核においては、肺機能障害の程度をあらわすには、換気機能をもってすることがもっとも適切であることを示している。

次に、種々の指標をもっている肺換気機能検査法のうち、どの指標がもっとも簡単に、かつ正確に換気機能を検査しうるかが問題となる。

肺結核は本質的に肺容量の減少を伴うものであるから、これをもっとも良く表現する肺活量の測定は欠くことが出来ない。しかも、この測定は比較的簡単かつ正確という点で今回の調査目的によく一致している。

さらに、換気機能に影響する他の大きな因子、すなわち、肺胞の弾力性および気道抵抗を簡単に表現しえ、さらに肺活量と同時に測定しうる1秒率がスクリーニングテストとして最良であると思われる。

そこで、今回の検査指標として肺活量および1秒率の二つをえらぶこととした。

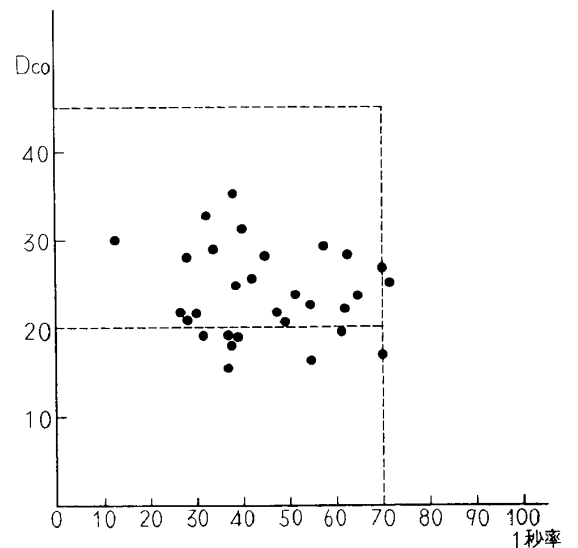


図1 肺結核における1秒率とDcoとの関係

II 検 査 対 象

検査対象は Central Chest Hospital に入院中のものおよび外来患者の中からアトランダムにえらんだ122例である。本病院はタイ人、中国人およびインド人等がその治療対象となっているが、調査の性質上、検査対象はすべてタイ人にかぎった。

年齢は18才から72才までで、内、男子85名、女子37名となっている。

なお、肺機能障害の原因となる他の肺疾患、たとえば、慢性肺気腫、気管支喘息等を合併している症例はすべて検査対象から除外した。

さらに、検査対象を NTA (National Tuberculosis Association) による「肺病巣の拡がり」の分類によってみると、

軽度 (minimal)21例

中等度進展 (moderately advanced)46例

高度進展 (far advanced)55例

となっている。

なお、NTA 分類の区分は次の通りである。

(1) 軽 度

一側または両側肺の小部分に限局された軽微な病巣で明らかな空洞は存在しないこと。

病巣の拡がりは、その分布に関係なく、合計して第2肋軟骨胸骨接合部と第4胸椎棘状突起または第5胸椎体を結ぶ線以上の一側肺が占める容積に相当する範囲をこえないこと。

(2) 中等度進展

一側または両側肺の病巣で、その拡がりの合計がつぎの範囲をこえないもの。

軽微な散布性の病巣で、その拡がりが一側肺に相当する容積をこえないこと。

稠密な融合した病巣の場合には、その拡がりが一側肺の1/3に相当する範囲をこえないこと。

空洞の直径の合計が 4cm 未満であること。

(3) 高度進展

病巣の拡がりが中等度をこえる場合。

また、検査対象例には外科療法施行例はふくまれず、すべて化学療法施行中であり、その期間は最短1カ月から最長8カ年に及んでいる。

なお、化学療法としては各種薬剤の併用療法が行なわれているが、その組合せは次の通りである。

すなわち

(1) SM, PAS, INH

(2) PAS, INH

(3) INH, SF

(4) SM, PAS, TB,

(5) KM, PZA, INH

(6) KM, INH, CS

(7) PZA, INH, SM, CS

等となっている。

Ⅲ 検 査 方 法

フクダ無水式レスピロメーターを用い、坐位で肺活量および1秒量を測定した。

測定した肺活量を BTPS (body temperature and pressure saturated with water vapor) に補正し、この値を実測肺活量とした。そして、Baldwin の式によって標準肺活量を求め、次式によりパーセント肺活量を算出した。すなわち、

$$\text{パーセント肺活量} = \frac{\text{実測肺活量}}{\text{標準肺活量}} \times 100$$

また、1秒率の算出は次式によった。すなわち、

$$1 \text{ 秒率} = \frac{1 \text{ 秒 量}}{\text{測定肺活量}} \times 100$$

である。なお、測定は3回つづけて行ない、その最大値をもって測定値とした。

これらの検査は被検者の協力を最大限に必要とするもので、言語の関係上この点が心配されたが、幸い非常に訓練された看護婦の援助をえたので、満足すべき結果をうることが出来た。

なお、タイ人に Baldwin の式による標準肺活量を適用しうるかどうかの疑問があるが、タイ国には自国の標準肺活量算定式がないため、やむをえず、Baldwin の式を用いた。

IV 検 査 成 績

一般に、パーセント肺活量60以下をもって、拘束性換気障害として表現しており、また、肺結核においては1秒率55以下をもって閉塞性換気障害となしうることがわれわれの研究で明らかになっているので、今回の調査でもパーセント肺活量では60、1秒率では55をもってそれぞれの換気機能障害の有無の基準とした。

1) パーセント肺活量と年齢との関係

検査成績は表1に示す通りである。すなわち、40才以上の高年者群のほうが40才以下にくらべ、拘束性換気障害例がやや多いようである。しかし、パーセント肺活量は年齢によって変化するものではなく、結核病巣およびこれにもとづく胸腔内合併症の多少によることを考える時、この成績は高年者のほうが若年者にくらべて結核がやや重症か胸腔内合併症がやや多いことを示しているにすぎない。

2) 1秒率と年齢との関係

表2に示すように1秒率ではパーセント肺活量とちがって年齢にもとづく有意の差が認められる。すなわち、40才以下では1秒率55以下の閉塞性換気障害を示すものが約1割にすぎないが、40才以上では約3割にみられる。

健康者でも年齢の増加にしたがって、1秒率の低下がみられるものであるが、この成績はその範囲をはるかに脱している。

表 1 年齢とパーセント肺活量との関係

パーセント肺活量 年齢	60以下	60以上	計
40 以 下	24	33	57
40 以 上	35	30	65
計	59	63	122

表 2 年齢と1秒率との関係

1 秒率 年齢	55以下	55以上	計
40 以 下	7	50	57
40 以 上	20	45	65
計	27	95	122

肺結核に随伴している 1 秒率低下の原因，すなわち，病巣の収縮，細気管支の狭窄による肺気腫形成機転が働いていることが想像される。この一つの因子として化学療法の影響が考えられるので，次にこの関係をみてみよう。

3) 1 秒率と化学療法との関係

投与されている化学療法剤の種類と肺機能との関係を観察するには症例が少なすぎるため，今回はこれら薬剤の使用期間をみるだけにとどめざるをえなかった。

いま，化学療法を 6 カ月以上施行したものと，6 カ月以下のものとにわけてそれらの 1 秒率をみると表 3 の通りとなる。

すなわち，6 カ月以上化学療法を施行したものの約 30% に閉塞性換気障害がみられるのに対して，6 カ月以下のものでは約 10% にみられるにすぎない。この成績をみる時，他の多くの因子が考えられるにせよ，化学療法が肺結核における肺気腫形成に一つの役割を果たしていることが充分考えられる。

表 3 化学療法の期間と 1 秒率との関係

1 秒率 期間	55 以下	55 以上	計
6 カ月以上	22	51	73
6 カ月以下	5	44	49
計	27	95	122

4) 肺病巣の拡がり と肺機能との関係

肺病巣の拡がりを前述の分類により 3 型にわけ，これら各型の換気機能をみると表 4 および表 5 の通りとなる。

すなわち，I 型では 10% 以下の症例に換気障害がみられるにすぎないが，II 型では約 1/3 に，III 型では約 80% に拘束性換気障害がみられる。肺結核では病巣の拡がりに伴って肺活量が減少するから，この結果は当然であるが，これと同時に II 型，III 型とすすむにつれて閉塞性換気障害を有する症例が増加していくことは注意を要する。すなわち，II 型では 17.3%，III 型では 30.9% に閉塞性換気機能障害がみられる。このことは，病巣が大きいほど肺気腫形成の可能性が多いこと，さらに拘束性換気障害と相まって呼吸不具の可能性が多いことを示しているものである。

表 4 病巣の拡がり (NTA 分類) とパーセント肺活量との関係

NTA 分類 パーセント 肺活量	I	II	III	計
60 以下	1	14	44	59
60 以上	20	32	11	63
計	21	46	55	122

表 5 病巣の拡がり (NTA 分類) と 1 秒率との関係

NTA 分類 1 秒率	I	II	III	計
55 以下	2	8	17	27
55 以上	19	38	38	95
計	21	46	55	122

V 考 案

肺結核においては、病巣の進展に従って肺活量の減少、すなわち、拘束性換気障害の程度が増加するものであるが、これのみではその程度が相当増加し、パーセント肺活量30以下にならなければ呼吸困難はあらわれてこない。

しかし、これに閉塞性換気障害が合併する場合、換気力学的に呼吸仕事量が増加し、呼吸困難ひいては肺性心を招来し、その予後は惨憺たるものとなってくる。今日、肺結核に伴う閉塞性換気障害、すなわち、病理解剖学的に肺気腫を合併した肺結核が問題となっているゆえんである。そこで、この閉塞性換気障害、すなわち肺気腫を中心として論議をすすめてゆくことにする。

まず、日本において、はたして最近結核肺における気腫性変化が増加しているかどうかを組織学的に検討してみたわれわれの成績をみてみよう。

われわれは、1955年1月初めから1962年6月末までに京大病理学教室で剖検された結核屍80体を用いて、肺の結核病巣からできるだけ離れた部位における肺胞領域の気腫性変化をみてみたが、その成績は表6に示す通りである。

すなわち、年を経るにしたがって結核肺における肺気腫合併は明らかに増加の傾向を示している。われわれの調査年度からみると、この成績は長期化学療法、特にINH療法となんらかの関係があるように思われるのである。

この傾向は当然臨床面にもみられ、現在では日本における肺結核治療の大きな問題の一つとなっている。

化学療法の普及が日なお浅いタイ国においてもこの傾向がみられるかどうかが今回の調査の大きい課題であったが、予想にたがわずタイ国においても日本と同じ傾向がみられた。

すなわち、高年者ほど、また、化学療法の施行期間が長いほど、さらに病巣の拡がりが多いほど閉塞性換気障害例が多くなっている。

これらの成績をみる時、他のどの因子よりも化学療法の長期施行による病巣の収縮、さらに結核性細気管支炎の治癒等による肺気腫形成に大きい原因があると考えざるをえない。

このことは、ある程度必要悪とはいえ、タイ国においても日本と同様、無計画な化学療法の施行が、呼吸不具者をつくり、あるいは致命的な肺性心を合併する患者をつくることになり、

表6 結核肺における肺気腫の発現頻度

	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
肺 気 腫	0/6	2/11	6/21	5/13	1/5	5/13	4/9	1/2
	0%	18.1	28.5	38.4	20.0	38.4	44.4	50.0

結核治療上大きな問題を提起することを予想させる。

この問題を解決する一つの方法として一貫した肺結核の治療体系をつくること、すなわち、結核治療に外科療法を大きく導入すべきだと考えられる。

しかし、今日タイ国では Central Chest Hospital においてのみ積極的に外科療法を行なっているにすぎず、他にみるべき施設がなく、国家的にみて外科療法が一貫した肺結核の治療体系の一つになっていない。

すみやかな処置がのぞまれるゆえんである。

VI 結 論

タイ国の Central Chest Hospital において、化学療法施行中の肺結核患者 122例に換気機能検査を行ない、次の結果をえた。すなわち、

(1) 40才以上の高年者においては40才以下の若年者にくらべ、明らかに閉塞性換気障害を示す症例が多い。

(2) 化学療法の施行期間からみる時、長期の化学療法施行例は短期施行例にくらべ、閉塞性換気障害を示すものが多い。

(3) 肺病巣の拡がりからみる時、病巣の拡がり大きい症例ほど、拘束性換気障害を示すものが多くなってくるが、同時に閉塞性換気障害例もまた多くなっている。

(4) これらの傾向には、日本の場合と同様、化学療法が大きく関与していると思われる。

謝 辞

終りにのぞみ、京都大学東南アジア研究センター石井米雄教授および福井捷朗・高谷好一両氏の現地での御援助に感謝の意を表する。

参 考 文 献

佐川弥之助、久野健志「肺機能検査法—肺臓外科における術前検査を中心として」『胸部外科』第18巻、第4号、1965.

佐川弥之助「肺気腫合併肺結核—その心肺機能を中心として」『呼吸と循環』第13巻、第1号、1965.

財団法人結核予防会『結核健康診断患者管理紀要』東京、1961.