

原 著

結核患者の栄養状態と免疫能の検討

半 田 真紀子

東邦大学医学部第2内科学教室

受付 平成5年9月17日

受理 平成6年3月7日

A NUTRITIONAL AND IMMUNOLOGICAL INVESTIGATION OF
PATIENTS WITH TUBERCULOSIS

Makiko HANDA *

(Received 17 September 1993/Accepted 7 March 1994)

In recent years, the rate of decrease of the number of new patients with tuberculosis has slowed down. The aging of the Japanese population partially accounts for the increase in the number of patients with tuberculosis. The disease is often transmitted from these aged patients to those who were uninfected. Since it is well-known that a poor nutritional condition lowers the immunological resistance to tuberculosis, we used Onodera's PNI (Prognostic Nutritional Index ; $10 \times \text{serum albumin concentration} + 0.005 \times \text{peripheral lymphocyte count}$) as a parameter to check the nutritional condition and immunological deficiency in patients suffering from tuberculosis.

We examined a total of 451 patients with tuberculosis who were admitted to our hospital from 1987 to 1991. The PNI value decreased with age and was low in patients with extensive lesions on chest X-ray as well as in those with complications, PNI was also low in patients showing negative tuberculin skin reaction, and increased with the intensification of the positive reaction. In patients showing negative conversion of bacilli during treatment, PNI value on admission increased significantly immediately before discharge. Patients with percent ideal body weight (IBW, calculated by the Broca's method modified by Katsura) on admission less than 90% accounted for 48.6% of all patients. There was a positive correlation between PNI and an obesity index ($P < 0.01$, $r = 0.24$). After admission, in patients showing negative conversion of bacilli, there was a positive correlation between the increase in PNI and the gain of body weight ($P < 0.01$, $r = 0.30$).

Hence PNI is considered to be useful for estimating nutritional/immunological conditions and evaluating the efficacy of treatment in patients with tuberculosis.

Key words : Tuberculosis, Prognostic nutritional index, Serum albumin, Peripheral lymphocyte count

キーワード : 結核, 栄養学的予後指数, 血清アルブミン, 末梢血リンパ球数

* From the Second Department of Internal Medicine, Toho University School of Medicine, 6-11-1 Omori-nisi, Ota-ku, Tokyo 143 Japan.

はじめに

近年、結核罹患数の減少が鈍化している。その原因として、人口の高齢化に伴い高年齢層の既感染者の発病頻度が増加し、未感染若年層と接触して、その発病を増加させていることが指摘されている。結核の発病には、再燃型の多い高齢者における免疫能の低下¹⁾や、若年者の食事不規則や生活不摂生などの影響が考えられている²⁾。一方、合併症を有する患者の発病率も高く、また、在日外国人などの劣悪な生活環境や低栄養状態における高い発病率も以前から指摘されている。このように、結核の発病には低栄養の関与が示唆されている。栄養状態の指標として血清アルブミン値は最も鋭敏なパラメーターであり³⁾、さらに、栄養障害により細胞性免疫能は低下すると指摘されている⁴⁾。前川⁵⁾らや三上²⁾は、結核患者群では血清アルブミン値と末梢血リンパ球数が、2,4-dinitrochlorobenzene (DNCB) 皮内反応低下群で有意に低く、これらのパラメーターは免疫状態と相関することを示している。また結核死亡例では、血清アルブミン値と末梢血リンパ球数が有意に低値をとることが報告されている¹⁾。小野寺⁶⁾は、血清アルブミン値と末梢血リンパ球数から算出される、栄養学的予後指数 (PNI ; Prognostic Nutritional Index) を提唱し、肺癌の予後を検討している。われわれはこの PNI を指標として、結核患者の栄養状態および免疫能について評価した。

対象および方法

東邦大学医学部付属大森病院結核病棟に、1987年か

ら91年までの5年間に入院した結核患者451名を対象とした。肺結核患者は413名、肺外結核患者は38名で、このうちリンパ節結核は20名であった。性別では、男性319名、女性132名で、男性が2.4倍であった。平均年齢は、男性50.8±18.3歳、女性48.1±22.1歳、全体で50.0±19.5歳で、年齢分布では50歳以上60歳未満が最も多かった。このうち在日外国人は15名で、男性10名、女性5名であり、平均年齢は35.6±20.7歳であった。

これらの症例の PNI [$10 \times \text{Alb}(\text{g/dl}) + 0.005 \times \text{リンパ球数}(/\mu\text{L})$] (398例)、肥満度 (414例)、ツベルクリン反応 (250例)、日本結核病学会病型分類による胸部X線所見 (413例)、合併症 (139例) について検討した。標準体重 (IBW ; Ideal Body Weight) は、Broca の桂変法⁷⁾を用いて $\text{IBW}(\text{kg}) = (\text{身長 cm} - 100) \times 0.9$ とし、標準体重に対する実際の体重の割合を %IBW とした。また、肥満度 (%) = (実測体重 kg - 標準体重 kg) / 標準体重 kg $\times 100$ を計算した。結核菌培養の結果は、8週間培養まで確認して陰性化した症例を陰性化例とした。PNI については、15歳以上の健常人309名を対照とした。

データは平均値±標準偏差値で表し、2群間の平均値の差の検定は、paired T test および unpaired T test を用いた。

結 果

1. PNI と年齢および性別との関係

入院患者全体の PNI は 41.7 ± 9.9 であり、健常群の 54.7 ± 4.6 と比較して、有意に低値であった ($p < 0.01$,

表1 PNI と年齢および性別との関係

年 齢	男 性				女 性			
	n	PNI	Albumin (g/dl)	Lymphocyte Count (/μl)	n	PNI	Albumin (g/dl)	Lymphocyte Count (/μl)
20歳未満	11	45.4 ± 7.7	3.6 ± 0.6	1869.5 ± 776.7	13	53.2 ± 11.4	4.2 ± 1.0	2194.5 ± 936.8
20歳以上30歳未満	35	46.6 ± 9.0	3.8 ± 0.6	1755.8 ± 956.9	19	45.7 ± 5.9	3.5 ± 0.4	2063.6 ± 805.2
30歳以上40歳未満	32	44.7 ± 8.8	3.5 ± 0.7	1911.8 ± 800.0	17	42.3 ± 7.2	3.4 ± 0.4	1735.9 ± 868.8
40歳以上50歳未満	53	41.3 ± 8.2	3.3 ± 0.6	1746.8 ± 813.5	9	41.4 ± 10.4	3.4 ± 0.8	1565.8 ± 868.3
50歳以上60歳未満	57	41.1 ± 9.4	3.3 ± 0.8	1682.0 ± 747.9	15	43.8 ± 7.3	3.6 ± 0.6	1622.5 ± 624.0
60歳以上70歳未満	45	38.0 ± 10.0	3.0 ± 0.7	1616.0 ± 1080.7	20	43.4 ± 8.1	3.4 ± 0.6	1823.1 ± 1122.8
70歳以上80歳未満	27	37.0 ± 10.3	2.9 ± 0.6	1525.9 ± 1279.2	13	41.5 ± 10.9	3.2 ± 0.8	1825.0 ± 1121.5
80歳以上	22	31.7 ± 6.4	2.6 ± 0.4	1065.4 ± 689.5	10	38.2 ± 13.0	3.0 ± 0.9	1614.2 ± 1092.0
男女別	282	40.8 ± 9.8	3.2 ± 0.7	1659.8 ± 931.1	116	44.0 ± 9.8	3.5 ± 0.7	1827.6 ± 961.9
全体	398	41.7 ± 9.9	3.3 ± 0.7	1708.7 ± 943.3				
健常対照(男女共)	309	54.7 ± 4.6	4.4 ± 0.3	2147.3 ± 306.8				

** p < 0.01

表1)。入院患者のアルブミン値とリンパ球数も、それぞれ健常群より低値であった(ともに $p < 0.01$, 表1)。年齢との関係を見ると、PNIは加齢に伴い低値を示し、特に60歳以上の症例で低値であった(表1)。性別では、男性全体では女性全体より有意に低値であり($p < 0.01$)、年齢別にみると20歳から30歳代以外は男性の方が低い傾向であった(表1)。

在日外国人の平均PNIは、 45.6 ± 10.6 であり、同年代の日本人入院患者の平均 43.6 ± 8.3 と比較して有意差は認められなかった。

2. PNIとX線所見との関係

X線所見では、病型分類の非広汎空洞型が60.3%と多く認められた(表2)。これらの症例のうち345例について病型分類別にPNIを比較した。拡がりに関しては、非広汎空洞型および不安定非空洞型において、拡がり3のものは拡がり1および2の症例に比べPNIは有意に低下しており($p < 0.01$, 表3)、全症例中で最低値を示した。また、非陰性化例の割合は拡がり1の症例の9.8%、拡がり2の症例の11.9%、拡がり3の症例の27.4%であり、病巣の拡がりにも比例して非陰性化例の割合が増加した。

性状に関しては広汎空洞型、非広汎空洞型および不安定非空洞型の間で、それぞれPNIに有意差は認められなかった(表3)。

3. PNIとツベルクリン反応との関係

年齢とツベルクリン反応(以下ツ反)の強度は負の相関を示した($p < 0.01$, $r = -0.20$)。また、ツ反とX

表2 病型分類によるX線所見の内訳

性状/拡がり	1	2	3	計 (%)
I	—	5	21	26 (6.3)
II	38	177	34	249 (60.3)
III	37	49	23	109 (26.4)
IV	4	3	2	9 (2.2)
V	6	2	0	8 (1.9)
P				11 (2.7)
H				1 (0.2)
				413 (100.0)

表3 PNIとX線所見の関係

()内は n 数 * $p < 0.05$
 上段は PNI ** $p < 0.01$
 中段は Albumin (g/dl)
 下段は Lymphocyte Count (μ l)を示す

性状/拡がり	1	2	3
I		(5) 35.7 ± 15.6 3.0 ± 0.7 1134.0 ± 514.2	(20) 33.5 ± 7.2 2.7 ± 0.6 1039.0 ± 572.8
II	(32) 46.9 ± 8.3 3.7 ± 0.6 2029.9 ± 810.1	(163) 43.3 ± 12.3 3.4 ± 0.7 1926.3 ± 1845.3	(30) 37.5 ± 9.1 3.0 ± 0.6 1442.0 ± 956.9
III	(32) 45.6 ± 7.5 3.6 ± 0.6 1938.7 ± 853.8	(42) 42.6 ± 8.3 3.4 ± 0.6 1717.8 ± 877.0	(21) 32.4 ± 7.2 2.7 ± 0.6 1099.3 ± 915.7

表4 PNIとツベルクリン反応の関係

	n	PNI	Albumin (g/dl)	Lymphocyte Count (/ μ l)
陰性	11	30.8 \pm 4.4	2.7 \pm 0.2	776.6 \pm 604.2
疑陽性	18	36.4 \pm 9.8	2.9 \pm 0.6	1416.2 \pm 1014.2
弱陽性	70	37.8 \pm 7.2	3.1 \pm 0.5	1302.8 \pm 709.2
中等度陽性	111	43.6 \pm 6.7	3.5 \pm 0.5	1798.2 \pm 823.6
強陽性	40	47.2 \pm 9.4	3.8 \pm 0.9	1923.4 \pm 610.1

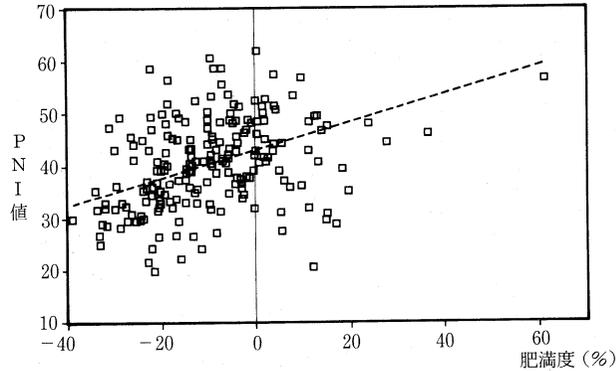


図1 肥満度とPNI値の関係

$$Y = 42.99 + 0.27X \quad p < 0.01 \quad r = 0.24$$

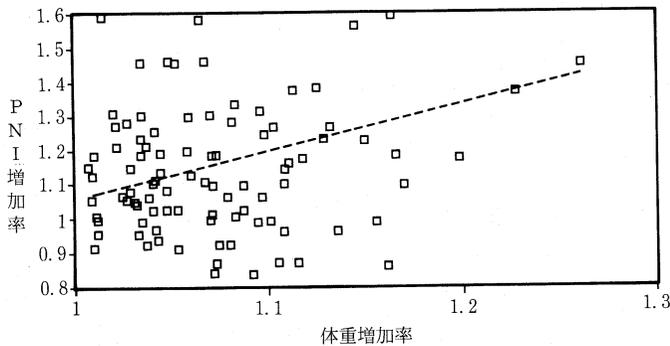


図2 体重増加率とPNI増加率との関係

$$Y = -0.32 + 1.38X \quad p < 0.01 \quad r = 0.30$$

線所見の病巣の拡がりとは負の相関を示した ($p < 0.01$, $r = -0.41$)。入院時のツ反とPNIは有意な正の相関を示した ($p < 0.01$, $r = 0.48$, 表4)。

4. PNIと体重との関係

入院時の%IBWは、平均92.1 \pm 14.2%と低下しており、%IBWが90%以下の症例は、全体の48.6%を占めていた。PNIは、肥満度と正の相関を示した ($p < 0.01$, $r = 0.24$, 図1)。また肥満度は、年齢およびX線所見の拡がりとは負の相関を示した (それぞれ p

< 0.01 , $r = -0.23$, $p < 0.01$, $r = -0.49$)。培養陰性化例では、入院時から退院時までの体重とPNIの増加率は正の相関関係にあった ($p < 0.01$, $r = 0.30$, 図2)。しかし、非陰性化例においては両者間に相関を認めなかった。

5. PNIと合併症および治療経過との関係

合併症のある症例(合併症群)は全体の59.3%を占め、それらの症例のうち糖尿病が27.2%、胃腸障害(胃切除例を含む)が24.3%、肝機能障害が19.0%と

表5 合併症および菌陰性化の有無とPNI, アルブミン値, リンパ球数の関係

* p<0.05
** p<0.01

		入院時			退院時		
		PNI	Albumin (g/dl)	Lymphocyte Count (/μl)	PNI	Albumin (g/dl)	Lymphocyte Count (/μl)
非合併症群	陰性化例 n=76	44.1±8.0	3.5±0.6	1758.5±863.7	47.5±7.3	3.8±0.6	1916.3±718.7
	非陰性化例 n=12	41.0±8.6	3.3±0.7	1514.6±701.2	44.6±7.8	3.7±0.7	1545.0±400.8
合併症群	陰性化例 n=115	39.9±8.9	3.2±0.7	1536.0±743.5	45.0±12.0	3.6±0.7	1850.6±1626.0
	非陰性化例 n=24	36.2±10.4	2.9±0.6	1399.9±1119.6	38.1±10.5	3.0±0.9	1540.5±1087.1

多く、悪性腫瘍は17.9%、肺癌症例は4.5%であり、慢性閉塞性肺疾患は7.1%であった。

合併症および培養陰性化の有無からPNIを比較した。培養陰性化例のうち、合併症群の入院時の平均PNIは合併症のない群(非合併症群)に比べて有意に低値であった(p<0.01, 表5)。合併症群の非陰性化例のPNIが、全症例中最も低値を示した(p<0.01, 表5)。合併症の有無にかかわらず陰性化例の退院時のPNIは平均46.0±10.5であり、入院時と比較して有意に増加していたが(p<0.01)、非陰性化例では、PNIの増加はみられなかった(表5)。

非合併症群において、非陰性化例の退院時のリンパ球数は、陰性化例に比して有意に低値を示したが(p<0.05, 表5)、アルブミン値に有意差は認められなかった。合併症群において、非陰性化例の退院時のPNIおよびアルブミン値は陰性化例に比して有意に低く(p<0.01, p<0.05, 表5)、入院時と比較して改善は認められなかった。

PNIは糖尿病合併例で40.4±10.7、肝機能障害合併例で39.1±8.8、悪性腫瘍合併例で34.6±8.9であり、合併症のない同年代の症例と比較すると、肝機能障害および悪性腫瘍合併例で有意に低値を示した(ともにp<0.05)。糖尿病合併例では非合併症群との有意差はなかったが、健常群と比較して、PNI、アルブミン値、リンパ球数にはそれぞれ有意な低下が認められた(すべてp<0.01)。治療後は、それぞれの症例でPNIの有意

な増加が見られたが(p<0.01)、悪性腫瘍合併例では治療に関わらずPNIの増加が認められなかった。また、悪性腫瘍合併例では培養陰性化例が少なく、治療後のアルブミン値は、非陰性化例に比して有意に低かった(p<0.01)。

考 案

Daly⁸⁾らは、各種の recall antigen を用いた免疫反応によって表現される細胞性免疫能が、末梢血リンパ球数や血清アルブミン値のような栄養状態評価のパラメーターと相関するとしている。また、前川⁹⁾らによると、結核患者群でアルブミン値とリンパ球数が2,4-dinitrochlorobenzene (DNCB) 皮内反応低下群に有意に低く、免疫との相関を示唆しており、三上²⁾も結核患者群で、DNCB 反応と p-phenylenediamine (PPD) 反応の低下群とアルブミン値低下およびリンパ球数減少との間に、有意な相関が見られると報告している。このリンパ球数減少の機序として McMurray ら⁹⁾のモルモットを用いた実験では、蛋白摂取の低下によりTリンパ球の分裂増殖能とインターロイキン-2の産生が有意に低下したと述べている。以上のことから、PNIは免疫能と栄養状態を簡便に数値化し、肺結核患者の病状と治療経過の理解に役立つ指数と考えられた。

本研究において、病巣の拡がりおよび年齢と、ツ反および肥満度との間に負の相関関係を認めた。PNIは年齢、X線所見の拡がり、ツ反、肥満度とそれぞれ相関関

係にあり、栄養状態および免疫能の低下とその重症度を反映していると考えられた。高齢者の免疫能について岸本¹⁰⁾は、末梢血リンパ球減少、phytohemagglutinin (PHA), concanavalin A (Con A) の T mitogen に対する増殖反応の低下、キラー T 細胞活性の低下を報告している。倉澤ら¹¹⁾は、末梢血のリンパ球減少症、低アルブミン血症が、ツ反の陰性化や減弱傾向に影響するとしており、また本田¹²⁾は、ツ反陰性群と中等度以上の陽性群との間には、PHA 皮内反応、血清アルブミン値、末梢血リンパ球数などに有意差を認めたと報告している。本研究のツ反と PNI の関係は、このような背景に由来するものと考えられた。

「やせ」は、肺結核発病の risk factor とされており、やせ型の人には肥満者に比し肺結核発症が 3~4 倍多く、肥満度と発症率には負の相関が認められる¹³⁾。三上ら¹⁴⁾は、活動性肺結核患者と健康者の比較において、結核患者群で「やせ」(標準体重の 90%以下)が有意に多く、DNCB 皮膚反応が有意に低下していたことから、発症要因の一つとしてのやせと細胞性免疫皮膚反応との相関を報告している。病状と肥満度の関係について三上ら¹⁴⁾は、胸部 X 線所見の拡がりの進展と肥満度低下に有意な相関を認め、やせの程度が大ききほど病巣が重症化しやすいと述べている。本研究において、培養陰性化例では入院時から退院時までの体重の増加率と PNI の増加率が正の相関を示し、非陰性化例では相関がみられなかった。これらのことから、PNI は、病状の改善による体重の増加を反映すると考えられた。

X 線所見の非広汎空洞型および不安定非空洞型の症例において、拡がり 3 の症例では拡がり 1, 2 と比べて、PNI およびアルブミン値が有意に低値であった。また拡がり 3 の症例では、非陰性化例の割合が多かった。これらのことから、拡がり 3 の症例は栄養状態および免疫能が、より低下した重症例である可能性があり、PNI が重症度と密接な関係にあることが示唆された。

白井ら¹⁾は、重症度と病型分類との関係において、結核に起因した死亡群と性別、年齢を一致させた軽快退院群との間で「病側」、「性状」に関しては有意差を認めなかったが、「拡がり」については、死亡群では生存群に比べ「拡がり 3」の割合が有意に高かったと報告している。

一方、広汎、非広汎空洞型および不安定非空洞型の間で PNI の有意差は認められず、性状より拡がりに重症度との関連性を認めた。

合併症群の PNI は、非合併症群に比し有意に低下していた。非陰性化群においては治療後の有意な PNI の増加は認められず、特に合併症群では治療後も低値であった。このことから、合併症群および非陰性化群では栄養状態および免疫能が低下しており、治療効果が減弱して

いる可能性が示唆された。非合併症群において退院時におけるアルブミン値の有意な増加を認めたことから、この群での発症要因として生活不摂生などによる栄養状態の悪化が挙げられた。またこの非合併症群において、非陰性化例の退院時のリンパ球数は陰性化例に比して有意に低く、リンパ球数の増加により示唆される免疫能の改善が培養陰性化に影響していると考えられた。

合併症の有無にかかわらず、陰性化例の退院時の PNI は平均 46.0 であり、入院加療経過および外来治療の指標になると考えられた。

また、合併症群において非陰性化例の退院時の PNI およびアルブミン値は陰性化例に比して有意に低く、合併症群での栄養および免疫能の改善が陰性化に影響していた。この群の多くを占めた肝機能障害合併例では、今回詳細な検討はしていないが、肝での蛋白合成能の低下によるアルブミン値の低下が推察された。また肝硬変では低栄養と汎血球減少がみられ、DNCB 反応などで示される細胞性免疫能の低下¹⁵⁾により、肺結核を合併しやすいことが知られている。悪性腫瘍合併例のアルブミン値の低下は腫瘍による異化作用に依存していると考えられた。結核の重症化について河合ら¹⁶⁾は低蛋白、低カロリー食により結核の病状の明らかな悪化を認めたと報告しており、予後に対する影響を指摘している。また、糖尿病患者では末梢血リンパ球の PHA 反応の低下が認められており¹⁷⁾、本研究において糖尿病合併例では、健常群に比して PNI およびリンパ球数の低下が明らかで、栄養状態の悪化より免疫能の低下が結核発症に関与していると考えられた。

本研究においては細胞性免疫系の詳細な検討はしていないが、以上の結果より PNI は、結核患者の栄養状態と免疫能を明らかに反映し、発症の要因と深く関わっており、また、その重症度や予後との関連が明らかであった。現在結核患者の入院治療においては、培養の陰性化を退院の目安としている¹⁸⁾¹⁹⁾が、入院中の治療・療養が十分でない慢性排菌の可能性が高くなる²⁰⁾と指摘されている。そのため、治療効果に関して栄養および免疫状態の改善についての検討を加える必要があり、PNI をその一つの指標とすることができる。その際の数値として、PNI 値 46 以上がその目安になると考えられた。特に PNI が低値を示す高齢者や合併症を持つ症例では、アルブミン値とリンパ球数を詳細に検討することが経過観察において重要である。また、外来診療においても PNI は退院後の結核患者、あるいは既往者の病態の把握において簡便でかつ有用と考えられた。

結 語

1. PNI と年齢、X 線所見の拡がり、ツ反、肥満度は相関関係にあり、栄養状態および免疫能の低下と重症

度を反映していた。

2. 培養陰性化例では、入院時から退院時にかけての体重とPNIの増加率が正の相関関係にあったが、非陰性化例においては両者間に相関を認めなかった。

3. 有合併症群のPNIは非合併症群に比し有意に低下しており、培養非陰性化群においては治療後の有意なPNIの増加は認められなかった。

4. 肺癌の予後指数であるPNIは、結核患者の栄養および免疫状態の評価、予後の予測、治療効果の判定にも有用であると考えられた。

本論文の要旨は、第68回日本結核病学会総会（平成5年4月、東京）において発表した。

稿を終えるにあたり御指導御校閲戴いた、東邦大学医学部第二内科学教室、福島保喜教授に深謝致します。また、直接御指導戴いた保坂公夫先生および内田耕先生に深く感謝致します。

文 献

- 1) 白井敏博, 佐藤篤彦, 千田金吾: 宿主側要因から見た活動性肺結核患者の死因の検討, 結核. 1990; 65: 397-405.
- 2) 三上理一郎: 臨床免疫学的にみた結核発病の要因, 結核. 1984; 59: 39-63.
- 3) 吉田 貴: 栄養状態の臨床的評価, 診断と治療. 1988; 76: 2155-2159.
- 4) McMurray DN, Loomis SA, Casazza LJ, et al.: Development of impaired cell-mediated immunity in mild and moderate malnutrition. *Am J Clin Nutr.* 1981; 34: 68-77.
- 5) 前川純子, 三上理一郎, 吉川雅則: 活動性肺結核患者の栄養評価, 結核. 1986; 61: 379-384.
- 6) 小野寺時夫: 癌の臨床栄養, 日本医師会雑誌. 1985; 93: 1337-1342.
- 7) 片岡邦三, 柳川達生: 標準体重の考え方と肥満の定義, 日本臨床. 1988; 46: 2349-2355.
- 8) Daly JM, Dudrick SJ, Copeland EM: Evaluation of nutritional indices as prognostic indicators in the cancer patients. *Cancer.* 1979; 43: 925-931.
- 9) McMurray DN, Bartow RA: Immunosuppression and alteration of resistance to pulmonary tuberculosis in guinea pigs by protein undernutrition. *American institute of nutrition.* 1992; 92: 738-743.
- 10) 岸本 進: 老化と免疫, 結核. 1980; 55: 547-550.
- 11) 倉澤卓也, 久世文幸, 鈴木克洋: 各種呼吸器疾患患者のツベルクリン反応, 日胸. 1990; 49: 567-573.
- 12) 本田和徳: 各種呼吸器疾患患者のツベルクリン反応陰性化現象とその機序に関する検討, 京大胸部研紀要. 1986; 19: 100-112.
- 13) K Nakamura: Relationship between body build and development of pulmonary tuberculosis, 日本公衆衛生誌. 1977; 24: 373-380.
- 14) 三上理一郎, 石橋純子, 米田三平: 既感染肺結核患者の“やせ”と免疫皮膚反応低下との関連について, 日本胸部臨床. 1984; 43: 918-924.
- 15) 坂口泰弘: 内科的諸疾患における DNCB 反応—526例の検討, 臨床免疫. 1985; 17: 1045-1051.
- 16) 河合 道, 望月テル, 小関勇一: バングラデシュの結核患者から分離した結核菌の毒力及び栄養条件との関係について, 結核. 1988; 63: 409-410.
- 17) 平田幸正: 糖尿病と免疫不全, 臨床免疫. 1980; 12: 593-598.
- 18) 木野智慧光, 青柳昭雄, 島尾忠男: 短期化学療法はなぜ可能となったか, 「昭和61年度改訂結核医療の基準とその解説」, 改正版, 厚生省保健医療局結核・感染症対策室編, 結核予防会, 東京, 1986, 33-51.
- 19) 長崎美弥子: これからの結核対策, 結核. 1991; 66: 200-201.
- 20) 長澤誠司: 慢性排菌者の実態調査, 結核. 1986; 61: 443-452.