

## 〔原 著〕

## BCG接種後のツベルクリン反応の推移

至誠会第二病院小児科 (院長 大村ひさえ博士)

都 築 俊 子 ・ 秋 浜 示 江  
ツ ツキ トシ ロ フキ ハマ トキ ニ

(受付昭和38年2月5日)

## I. 緒 言

わが国の結核死亡は戦前の死亡率の高かつた頃  
に比べると、1/6以下に減少している。これは抗結  
核剤の進歩と、BCG接種の予防効果によるもの  
と思われる。しかし、乳幼児の罹病率<sup>1)</sup>は、必ず  
しも減少していない。

著者らは最近5カ年間の外来患者および健康相  
談に訪れた乳幼児に、積極的にBCGを接種し、  
その経過を追うと共に自然陽転者と対比し、両者  
の差異を追求したのでここに報告する。

## II. 資料および研究方法

本資料は昭和32年4月から昭和37年3月まで、すな  
わち5カ年間に当科を訪れた乳幼児のうち、BCG歴、  
感染源ならびにX線像等を追求し得た485例を研究対

表1 観察総数

性別	男	女	計
観察群			
BCG 接種群	215	189	404
BCG 未接種群	37	44	81
計	252	233	485

象とした。観察総数は表1の如くであり、その性別は、  
男 252例、女 233例で、これをBCG歴に従い各々B  
CG接種群と未接種群に分類した。

## 1) ツベルクリン液

ツベルクリン液は、日本ビーシーワクチン製造  
所製の2000倍旧ツベルクリン希釈液を使用、その0.1

表2 ツベルクリン反応の判定基準

(昭和28年度厚生省結核実態調査基準による)

反 応	判 定	符 号
1. 発赤の直径4mm以下	陰 性	(一)
2. 発赤の直径5~9mm	疑 陽 性	(±)
3. 発赤の直径10mm以上	陽性(弱陽性)	(+)
4. 発赤の直径10mm以上 で硬結を伴うもの	陽 性 (中等度陽性)	(++)
5. 発赤の直径10mm以上 で硬結に二重発赤、水 泡、壊死を伴うもの	陽 性 (強度陽性)	(+++)

ccを被検者の前腕屈側に皮内注射した。なお、接種時  
促進反応<sup>2)-10)</sup>を考慮し、接種部位を変えて行なった。

## 2) ツベルクリン反応検査方法

ツベルクリン注射後48時間判定については表2に示  
す如く、昭和28年厚生省結核実態調査の基準<sup>11)</sup>によつ  
た。ツベルクリン反応検査間隔はBCG接種後、原則  
として3カ月毎に行なった。以後ツベルクリン反応を  
ツ反応と略す。

## 3) BCG液

ツ反応陰性および疑陽性者には、BCGを接種した。  
BCG液は財団法人厚生会BCGワクチン製造所製の  
乾燥ワクチンを使用、その0.05mgを左上腕外側の皮内  
に接種した。

## 4) X線撮影

BCG接種群では、ツ反応中等度以上陽性で、千葉  
氏ら<sup>12)</sup>の自然感染のツ反応判定基準により、自然感染  
と思われる者および未接種群では、ツ反応陽転者をX  
線の対象とした。なお病型分類は岡・岩崎氏の分類に  
従った。

Toshiko TSUZUKI, Tokie AKIHAMA (Department of Pediatrics, Shiseikai Hospital): Effect of BCG  
vaccination on the tuberculin reaction.

表3 BCG初回接種時の年齢分類

接種時の年月令	例数	%
0-3ヵ月	71	17.4
4-6	147	36.5
7-9	62	15.4
10-12	45	11.1
1年1ヵ月-1年6ヵ月	40	9.9
1・7-2年	17	4.2
2・-3・	14	3.5
3・-4・	6	1.6
4・-5・	1	0.2
5・-6・	1	0.2
計	404	100.0

## III. 成績

## 1) BCG初回接種時の年齢別分類(表3)

表3の如く、著者らの対象群では生後4~6ヵ月に接種されたものが全体の36.5%を占め、なお1年6ヵ月までに90.3%の者が施行された。すなわち、初回BCG接種者は乳児期に大半を占めていた。なお、このうち経過を追い得た2回接種者は22例、3回接種者は1例であった。

## 2) BCG未接種群における陽転時年齢(表4)。

BCG未接種群では生後3ヵ月までの陽転者は2.5%の低率で、1年6ヵ月までの陽転者は48.2%であった。

## 3) 性別にみたBCG接種者のツ反応の陽性率(表5,6)

表4 BCG未接種群における陽転時年齢

年月令	例数	%
0-3ヵ月	2	2.5
4-6	8	9.9
7-9	10	12.3
10-12	8	9.9
1年1ヵ月-1年6ヵ月	11	13.6
1・7-2年	4	4.9
2・-3・	13	16.0
3・-4・	12	14.8
4・-5・	7	8.6
5・-6・	6	7.5
計	81	100.0

表5 性別にみたツ反応

性別 例数 %	男	女	計
	例数(%)	例数(%)	例数(%)
陰性群 (一, 十)	51 (23.7)	39 (20.6)	90 (22.3)
陽性群 (十, 十, 十)	164 (76.4)	150 (79.4)	314 (77.7)
計	215	189	404

表6 性別にみたBCG接種者のツ反応陽性率

BCG 接種年月数	男		女	
	例数	%	例数	%
0ヵ月-3ヵ月	35	21.3	25	16.7
4-6	32	19.5	30	20.0
7-9	14	8.3	18	12.0
10-12	30	18.3	25	16.7
1年1ヵ月-1年6ヵ月	16	9.7	15	10.0
1・7-2年	22	13.4	15	10.0
2・-3・	13	7.9	13	8.6
3・-4・	1	0.8	5	3.3
4・-5・	1	0.8	1	0.7
5・-6・	0	0	3	2.0
計	164	100.0	150	100.0

BCG接種後の陽性率を性別にみると(表5)、全年令を通じて男76.3%、女79.4%、女は男より3.1%僅かに高率であったが、これをBCG接種後の経過年月数別に比較した場合は表6の如く男女差は認められなかった。

## 4) BCG接種後のツ反応の推移(表7, 図1)

表7および図1に示す如く、1回接種群においてその陽性率の変動をみると、接種後1-3ヵ月では74.1%で、4~6ヵ月になるとやや低く72.3%となり、その後再び漸増し1年1ヵ月~1年6ヵ月には87.1%と最高値を示した。その後1年7ヵ月~3年と低下の傾向を示した。なお4年以後は例数少なく比較することは不可能と考えられるので言及を避ける。

## 5) BCG再接種後のツ反応陽性率(表8)

観察例29例ではあつたが、初回接種後10~12ヵ月に陰性者1名、疑陽性者3名、計4例をみた以外、他の期間では100%陽性率をみた。

表7 BCG接種後のツ反応の推移 (BCG初回接種)

BCG接種後期間	例数	一 (%)	± (%)	+	+	+	+	陽性者数	陽性率 (%)
1ヵ月-3ヵ月	85	5 (5.5)	17 (20.0)	40 (47.5)	22 (25.9)	1 (1.1)		63	74.1
4-6	90	4 (4.5)	21 (23.3)	43 (47.8)	22 (24.4)	0		65	72.3
7-9	55	2 (3.6)	10 (18.1)	29 (52.7)	13 (23.6)	1 (1.8)		43	78.1
10-12	73	1 (1.4)	10 (13.7)	38 (52.1)	24 (32.8)	0		62	84.9
1年1ヵ月-1年6ヵ月	70	3 (4.3)	6 (8.6)	40 (57.1)	20 (28.6)	1 (1.4)		61	87.1
1・7-2年	57	1 (1.8)	8 (14.0)	34 (59.6)	14 (24.6)	0		48	84.2
2・-3・	80	9 (11.2)	12 (15.0)	42 (52.5)	17 (21.3)	0		59	73.8
3・-4・	30	0	5 (10.7)	17 (56.6)	8 (26.7)	0		25	83.3
4・-5・	9	0	2 (22.2)	5 (55.6)	2 (22.7)	0		7	77.8
5・-6・	3	0	0	2 (66.7)	1 (33.3)	0		3	100.0

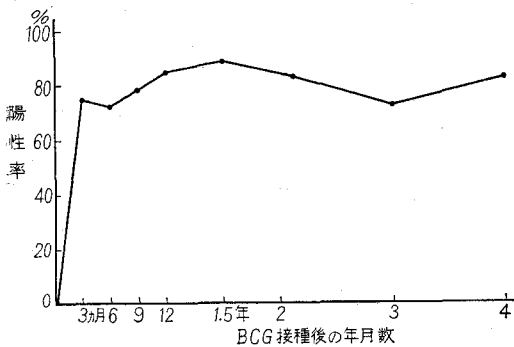


図1 BCG接種後のツ反応の推移 (1回BCG接種)

表8 BCG再接種後のツ反応

接種後の年月数	一	±	+	+	計
1-3ヵ月			2	3	5
4-6			1	2	3
7-9			2	2	4
10-12	1	3	1	1	2
1年1ヵ月-1年6ヵ月			4	2	6
1・7-2年					0
2・-3・			4		4
3・-4・			3	1	4
4・-5・			1		1
5・-6・					0
計	1	3	18	11	29

6) 感染源とBCG接種との関係 (表9)

感染源有りの群は、接種群においては23.7%であつたが、未接種群では28.3%で、僅かに未接種

群に高率であつた。

7) BCG接種群における感染源と、ツ反応の強さについて (表10, 11)

表10の如く、BCG接種後6ヵ月目の観察では、弱陽性者は感染源有りの群に60.0%、無しの群に65.3%で、感染源無しの群に5.3%高率であつた。これに対し中等度陽性者は感染源有りの群では36.7%、無しの群では34.7%で、感染源有りの群に2%高率であつた。強陽性者は感染源有りの

表9 感染源の有無

観察群	感染源 有り 例数 (%)	無し 例数 (%)	不明 例数 (%)	計 例数 (%)
BCG接種群	96 (23.7)	252 (62.4)	56 (13.9)	404 (100.0)
BCG未接種群	23 (28.3)	52 (64.2)	6 (7.5)	81 (100.0)
計	119 (24.5)	304 (62.7)	62 (12.8)	485 (100.0)

表10 感染源の有無によるツ反応の強さ (BCG接種後6ヵ月)

感染源	ツ反応			
	+	+	+	計
	例数 (%)	例数 (%)	例数 (%)	例数 (%)
有り	18 (60.0)	11 (36.7)	1 (3.3)	30 (100.0)
無し	49 (65.3)	26 (34.7)	0	75 (100.0)
不明	13 (72.2)	5 (27.8)	0	18 (100.0)
計	80	42	1	123

表11 感染源の有無によるツ反応の強さ (BCG接種後12カ月)

ツ反応 感染源	+	+	+	計
	例数 (%)	例数 (%)	例数 (%)	例数 (%)
有り	30 (61.2)	18 (36.7)	1 (2.1)	49 (100.0)
無し	77 (62.6)	45 (36.6)	1 (0.8)	123 (100.0)
不明	21 (75.0)	7 (25.0)	0	28 (100.0)
計	128	70	2	200

群に1例認めただけで過ぎなかった。

BCG接種後12カ月になると表11の如く、弱陽性者は感染源無しの群に62.6%、有りの群に61.2%で、感染源なしの群にやや高率であった。中等度陽性者は両群共にほぼ同率であったが、強陽性者は、僅かに感染源有りの群に高率であった。すなわち中等度陽性者はBCG接種後6カ月目では感染源有りの群に多く、12カ月目になると、感染源無しの群にも増加し、ほぼ同率にみられるようになり、強陽性者は12カ月目になると、無しの群にも出現した。これはBCG効果によるツ反応の強さが6カ月目よりも、12カ月目において増強の傾向にあると推察される。

8) BCG未接種群における感染源と、ツ反応の強さについて (表12)

弱陽性者は感染源有りの群52.2%、無しの群65.4%で、感染源無しの群に遙かに高率であったが、中等度陽性および強陽性者は逆に、無しの群34.6%、有りの群47.8%で、感染源有りの群に高率であった。

表12 BCG未接種群における感染源の有無とツ反応の強さ

ツ反応 感染源	+	+	+	計
	例数 (%)	例数 (%)	例数 (%)	例数 (%)
有り	12 (52.2)	10 (43.5)	1 (4.3)	23 (100.0)
無し	34 (65.4)	18 (34.6)	0	52 (100.0)
不明	4 (66.7)	2 (33.3)	0	6 (100.0)
計 %	50 (61.8)	30 (37.3)	1 (1.2)	81 (100.0)

表13 自然感染者のレ線学的病型分類 (岡・岩崎氏の分類による)

レ線所見	病型	観察群	BCG接種群	BCG未接種群
有所見者	I	A B	0 } 3 (%) 3 } (2.6)	1 } 8 (%) 7 } (9.9)
	II	A B	1 } 1 (0.8) 0 }	2 } 2 (2.5) 0 }
	V	A B	0 } 1 (0.8) 1 }	0 } 2 (2.5) 2 }
	V III A		0	1 (1.2)
	有病者		5 (4.2)	13 (16.0)
	VIII B		14 (12.0)	13 (16.0)
計		19 (16.2)	26 (32.1)	
無所見者		99 (83.8)	55 (67.9)	
計		118	81	

9) 自然感染者のレ線学的病型分類 (表13)

レ線撮影者はBCG未接種群81例、接種群118例で、有所見率は表13にみるように、接種群16.2%、未接種群32.1%で、未接種群に高率であった。有所見者中、発病したものは接種群4.2%、未接種群16.0%で、同じく未接種群に高率に認められた。有所見者を病型別にみると接種群はVIII Bの治癒型多く、未接種群では他の進行性病型が多かった。

IV. 総括および考按

わが国でBCG乾燥ワクチンが使用されて以来、その効果の著しいことは諸家の認めるところであり、ワクチンの質の改良にともなつてBCGによる反応の現われ方も以前より強く、しかも長期持続するものと思われる。

1) BCG初回接種時月令と自然陽転時月令。

BCG初回接種時の多く90.3%は、1年6カ月までに施行されていた。これに対し自然陽転者は生後4カ月から漸次増加して来、1年6カ月には自然陽転者の48.2%を占めていた。このことより結核の予防効果を増大せしめるには、できるだけ早期に、しかも生後4カ月から1年6カ月までにBCG接種を施行することが望ましい。

2) 性別にみたBCG接種者のツ反応陽性率。

BCG接種後のツ反応陽性率を性別にみると、前田氏ら<sup>13)</sup>は女子の方が男子に比べ陽転が容易だったと学童を対象に報告しているが、乳幼児における著者らの成績では、大八木氏<sup>14) 15)</sup>と同じく男女差は認められなかった。

### 3) BCG接種後のツ反応の推移について.

BCG接種後の陽転の時期については柳沢氏ら<sup>16)19)</sup>諸氏の報告があり、3～6カ月に陽転率は最高を示すとの報告が多い。しかも乳幼児と学童とではその感受性も異なり、特に乳幼児ではBCG接種後のツペリクリン反応の感受性が少ないため、2000倍液のみならず、それ以上の高濃度のツ反応を試みる必要があると力説している諸氏<sup>19)20)</sup>が多い。陽性の持続期間についても諸説あり<sup>13)16)19)21)22)23)</sup>、1年としているもの、2年また5年間は持続すると報告しているものもあるが、乳幼児において長期間観察した柳沢氏<sup>16)</sup>の成績と比較すると表14の通りである。柳沢氏は液体ワクチン

表14 液体・乾燥BCGの陽性度比較

報告者		報告者	
		柳沢氏の成績 (昭和24)	著者の成績 (昭和32—37)
ツ反応陽性率と ワクチンの種類			
BCG接種後の陽性率 (接種後1年)		52.0%	84.9%
ワクチン	種類	液体	乾燥
	接種量	0.04mg	0.05mg

0.04mg皮内接種により、1年目の陽性率は50.2%と報告しているが、著者らの成績では、乾燥ワクチン0.05mg皮内接種により、1年目には87.1%とかなりの高率を示した。しかも柳沢氏は1年以後は漸減すると述べているが、著者らの成績では3年以後も73.8%の高率であった。これは力価の高い乾燥ワクチンの影響と考えられる。同じく乾燥ワクチンを使用した例では、小学生において甕氏<sup>24)</sup>が1年後83.2%の陽転者を見ています。

### 3) 感染源との関係

小児特に乳幼児結核には感染源<sup>25)</sup>、殊に家族内感染源の有無が重視されている。西田氏<sup>26)</sup>は感染源とBCGの関係のみ、接種群で59.5%、未接種群で58.7%とほぼ同率に認めているが、接種後1年以内に発病したもののうち、家族内感染を63.6%の高率にみている。宝来氏<sup>27)</sup>も家族内感染と発病との関係のみ、乳幼児のBCG接種では、家族内感染の無いものの発病者は0.4%、感染源有るもの67名中3名、BCG未接種群で家族内感染の

無いもののうち発病者は31%で、BCG未接種者に多く認めている。

著者らの成績でも接種群に23.7%、未接種群に28.8%の感染源を認め、やや未接種群に多かつた。感染源とBCG接種後のツ反応の強さについては、6カ月目、12カ月目のいずれにしても、BCG接種者は感染源の有無に関係なく弱陽性を示すものが多く、また中等度および強陽性者は接種後の月令の若いもの程感染源に左右され、接種後の月令の高いものは、感染源の有無に関係なくツ反応陽性度を強く示す。これは乾燥BCGワクチンの効果のためと考えられ、自然陽転<sup>12)</sup>との鑑別を要するものとする。

### 4) レ線所見

大坪氏<sup>28)</sup>はBCG接種者は、未接種群に比しレ線有所見者は約 $\frac{1}{3}$ であると報告している。西田氏ら<sup>29)</sup>も接種群に有所見率の低いことを報告している。なお西田氏は接種群には1型がやや高率で重症型少なく、治癒傾向も接種群で強いと述べ、栗原ら<sup>28)~31)</sup>も未接種群に重症病型を高率に認めている。著者らもこれらの成績とほぼ一致した成績が得られた。

## V. 結語

- 1) ツ反応の感受性には男女差を認めなかつた。
- 2) 乾燥BCGワクチン接種によるツ反応は、接種後7—9カ月より漸次陽性率高くなり、3年それ以上も持続するものとする。
- 3) BCG未接種群においては、弱陽性者は感染源無しに高率で、中等度および強陽性者は感染源有りの群に高率であった。
- 4) BCG接種者は、感染源の有無に関係なく弱陽性を示すものが多く、また接種後の月数の多い者程感染源に関係なくツ反応陽性度を強く示すため、自然陽転者との鑑別を要するものとする。
- 5) BCG接種群は未接種群に比し、たとえ発病しても軽症病型多く、重症型は少なかつた。BCG接種により重症型への進展が阻止されるものと思われる。
- 6) 結核の予防効果を増大せしめるには、BC

Gを比較的早期に、生後4カ月～1年6カ月頃までに初回接種を施行することが望ましい。

(本論文の概要は、東京女子医科大学学会第28回総会(昭和37年10月)において発表した。)

#### 文 献

- 1) 村上勝美・他：小診療 25 (9) (昭37)
- 2) 松島正視・他：北関東医学 11 (1) (1961)
- 3) 亀井京子：小紀 6 (2)
- 4) 田村俊吉・他：日小会誌 64 (8) (昭35)
- 5) 小林 裕・他：日小会誌 64 (9) (1960)
- 6) 高橋恒尹：アレルギー 9 (2) (昭35)
- 7) 増村雄二郎：アレルギー 9 (2) (昭35)
- 8) 島谷虎一郎：日公衛誌 5 (11) 増刊号 (昭33)
- 9) 不破博徳・他：日公衛誌 5 (11) (昭33)
- 10) 池上宗直：結核 31 (6～8) (昭31)
- 11) 厚生省：結核実態調査 1 (昭30)
- 12) 千葉保之・他：日臨結核 5 (34) (1956)
- 13) 前田道明・他：胸疾 4 (1) (昭35)
- 14) 大八木重郎：日公衛誌 8 (1) (1961)
- 15) 遠藤寺宗徳・他：結核 34 (7) (昭34)
- 16) 柳沢 謙：結核 24 (4) (昭24)
- 17) 大林容二：結核研の進歩 7 (1954)
- 18) 柳沢 謙：臨床 6 (4) (昭24)
- 19) 大脇 晋：日小会誌 64 (2) (昭35)
- 20) 山口正司：結核 33 増刊号 (昭33)
- 21) 前田道明：厚生の指標 7 (4) (昭35)
- 22) 熊谷岱蔵：日臨結核 8 (昭22)
- 23) 室橋豊穂：児誌 52 (1) (昭22)
- 24) 夔 君代：東女医大誌 28 (10) (昭33)
- 25) 大坪佐二：結核研の進歩 7 (1954)
- 26) 西田二郎：日小会誌 65 (1) (昭36)
- 27) 宝来善次：日公衛誌 6 (11) 増刊号 (昭34)
- 28) 栗原久子：日小会誌 64 (7) (昭35)
- 29) 村上勝美・他：日小会誌 65 (9) (1961)
- 30) 那司昭男：アレルギー 5 (1) (昭31)
- 31) 吉岡武雄・他：呼吸器診療 15 (1) (昭35)