

## 투베르쿨린 反復檢査에 의한 回想反應에 관한 研究

大韓結核協會 結核研究院

金尙材 · 洪永杓 · 張承七 · 康美卿

= Abstract =

### Anamnestic Skin Reactivity upon Repeated Tuberculin Tests in the BCG Vaccinated or Unvaccinated Primary School Children

S J Kim, YP Hong, SC Chang, MK Kang

*Korean Institute of Tuberculosis, Korean National Tuberculosis Association*

Restoration of skin reactivity to 1 TU of tuberculin (RT23) by repeated tests at 10 days interval has been investigated in the BCG vaccinated or unvaccinated primary school children. The results obtained are as follows.

1) Tuberculin reactors showing 6 mm or larger induration to the first tests were 20.0% in the first grade school children and 33.3% in the sixth grade children. Six millimeter or larger reaction than that of the first reaction was found in 14.9% of the first grade children and in 34.6% of the sixth grade children.

2) Six millimeter or larger reactors were 10.8% of the first grade children without BCG scar against both first and second tests and 11.8% of the sixth grade children on first tests and 10.6% on second tests. There was none or very few, if any, in number of 6 mm or larger difference between the first and second tests among children without BCG scar. In addition, there was no children shown 6 mm or larger second reaction than that of the first reaction and thus those reactors seemed to be natural infection.

3) From questionnaire survey, parents of 73.3% of the first grade children and of 72.7% of the sixth grade children were aware of BCG vaccination of their children, while parents of 15.1% and 24.6% of the first and sixth grade children did not know their children's vaccination history even if children possessed BCG scar.

4) Of the first grade children whose parents remembered their BCG vaccination, 65.6% were vaccinated within 4 weeks after birth and 25.5% between 4 weeks and one year. Six millimeter or larger reaction on the first tests was observed in 20.2% of the former group and 15.9% of the latter group, however reactors on the second tests were 32.1% and 31.9% respectively. BCG scar was not observed in 13.9% of children.

5) The majority of children (87.3%) were vaccinated in the skin of deltoid area and some (7.7%) at buttock or other areas. Children received first vaccination at the health centers were 68.5% and 30.3% at hospitals. More than 5 mm reaction was found in 18.7% of the former children and in 15.0% of the latter children.

From this study restoration of tuberculin reactivity by repeated tests was found very common among the vaccinated children and thus it should be taken into account for the vaccination policy if it is performed after tuberculin testing.

## 序 論

結核菌에 感染되면 感染量과 菌의 發病力에 따라 다소 차이가 있기는 하지만 대개 2~10週後에 투베르쿨린 皮膚反應力을 얻게된다<sup>1)</sup>. BCG 接種에 의한 투베르쿨린 反應력은 대체로 6주에 최대에 이르고 1個月정도 지나면 接種BCG의 菌株과 관계 없이 반응크기가 減少하기 시작해 수년간 持續되는 것으로 관찰되었다<sup>2-14)</sup>. 그러나 그와같은 반응크기의 감소가 투베르쿨린 皮膚反應 檢査로 防止되는 예가 많다는 사실이 오래전에 밝혀졌고<sup>6)</sup> 그후 동일한 調查報告가 많이 발표된바 있다<sup>2-14)</sup>. 투베르쿨린 皮膚反應檢査를 BCG接種 9~10週後에 실시해도 그와같은 반응크기의 감소를 크게 방지할 수 있지만 일반적으로 6개월 또는 그후에 실시했을때 그와같은 방지효과를 현저하게 관찰할 수 있고 이를 “booster effect”라고도 記述하고 있다<sup>1,7,8,14)</sup>. 투베르쿨린 再檢査에 의한 이와같은 回想反應이 감소되었던 免疫力의 증가를 뜻하는 것이 아니므로 투베르쿨린 檢査를 실시해서 그 결과에 따라 BCG 再接種을 시행하는 것은 옳지 않은 免疫接種方式이라고 주장하는 학자도 있다<sup>3,8)</sup>.

그리고 結核菌에 自然感染되어 獲得한 투베르쿨린 反應력도 시간경과에 따라 일부 개체에서 감소하는 예가 있음을 보고한바<sup>15)</sup>있지만 일반적으로 BCG 接種이나 非結核抗酸菌 露出에 의해 誘導된 반응은 그러한 菌抗原에 되풀이해 노출되지 않으면 쉬이 減少한다. 이처럼 감소된 皮膚反應力은 투베르쿨린 再檢査에 대한 현저한 booster effect를 나타내기 때문에 感染危險이 높은 대상에 대해 일련의 투베르쿨린 檢査를 실시하여 새로운 結核感染을 찾아내는 일을 어렵게하는 것으로 추정하기도 한다<sup>16,17)</sup>.

이러한 점들을 勸案하여 BCG 接種을 받았거나 받지 않은 우리나라 國民學校兒童에서의 투베르쿨린 反復檢査에 의한 回想反應 樣相을 관찰하여 BCG 再接種과 BCG 接種平復 및 感染調查등에 참고하고자 본 연구를 실시하였다.

## 對象 및 方法

### 1. 試驗 對象

서울, 京畿, 忠南등에 위치하고 있는 5개 國民學校의

1학년 兒童 691명과 6학년 兒童 923명등 모두 1614명을 본 연구의 대상으로 하였다. 이들 가운데서 BCG 接種 癍痕을 가지고 있는 아동은 1학년에서 524명(75.8%), 6학년에서 838명(90.8%)이었다. 따라서 BCG 接種반흔을 가지고 있지 않은 아동은 1학년에서 167명, 6학년에서 85명이었다.

### 2. 투베르쿨린 皮膚反應檢査

1次 투베르쿨린檢査는 국립보건원에서 稀釋生産한 RT23(Lot #8804) 1TU를 전대상아동의 왼팔 上膊內側 중앙부 皮內에 주사하고 72시간후 硬結反應의 橫直徑을 측정하였다. 2차 투베르쿨린檢査는 1차檢査 10일후에 동일한 抗原과 용량으로 우측 上膊內側 중앙부에 실시하여 역시 반응은 72시간후에 判讀하였다.

### 3. 設問 調査

다음과 같은 내용의 設問調査를 學父母를 대상으로 실시하였다.

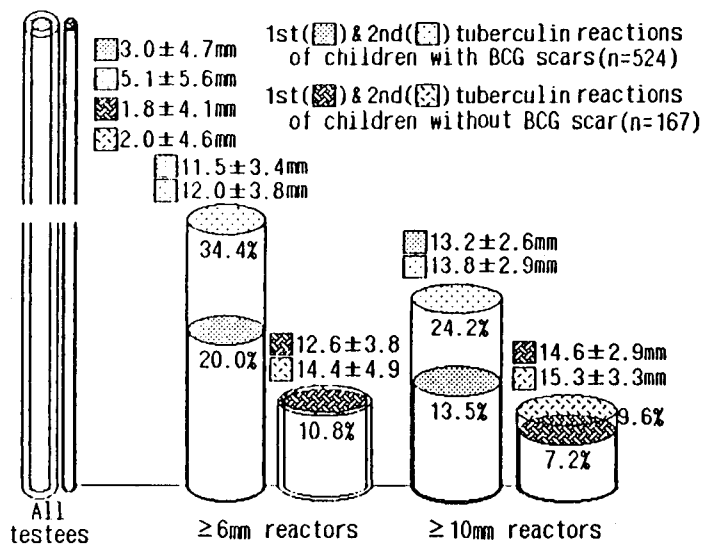
- (1) 兒童의 BCG 接種與否
- (2) 1차 BCG 接種을 실시한 時期
- (3) BCG 接種部位
- (4) BCG接種을 받은 장소

## 結 果

1, 2차 투베르쿨린 皮膚反應을 모두 실시할 수 있었던 1학년 兒童중 BCG반흔을 가지고 있는아동 524명의 反應樣相을 보면 Table 1과 Fig. 1에서 보는 바와같이 1차 檢査에서 6 mm 이상의 硬結反應을 나타낸 아동이 20.0%였고 10 mm 이상의 반응을 나타낸 아동은 13.5%였다. 그리고 6 mm 이상 반응한 아동의 반응크기는  $11.5 \pm 3.4$  mm였고 10 mm이상 반응한 아동의 크기는  $13.2 \pm 2.6$  mm였다. 그런데 2차檢査에서 6mm이상 반응한 아동은 34.4%로 1차檢査에서 보다 71.4%가 증가했고 10 mm이상 반응한 아동은 24.2%였고 1차檢査에 비해 78.9%가 증가했다. 그들의 반응크기는 6 mm이상 반응한 아동인 경우  $12.0 \pm 3.8$  mm이고 10 mm이상 반응한 아동인 경우  $13.8 \pm 2.9$  mm로 1차반응에 비해 큰 차이를 보여 주지 않았다. 그러나 受檢兒童 全員の 1차반응 크기의 平均値는 3.0 mm인데 비해 2차 반응 크기는 5.1 mm로 有意하게 커졌다. 이는 곧 回想

**Table 1. Tuberculin Reactions of the First Grade Primary School Children Having BCG Scar on Repeated Tests**

	Reaction size (mm) on 2nd tests																			Total			
	0-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21	> 21
R	163	48	37	15	8	5	2	7	1	6	1	3		1									297
e	2	10	14	13	2	2	3	2	6	2	3	1	1	1	1		1						62
a	3	1	3	6	2	3	3	1	1	3	4		2	2	1								32
c	4	1	1	1	2	1		1	4	1	1	1	1	2									17
t	5		1	1	2	1	2	1		1	1				1								11
i	6			2			1			1	1	1	2	1									8
o	7					1			2	1		1											5
n	8	1								1		1	2										5
s	9	1			1					2	2	3	4	1	2								16
l	10	1			1			1		2		1	4	2		1		2					15
i	11									1		2	2	1		1						2	9
s	12											2	3		1	1							7
z	13												1	2	2	2							7
t	14	1						1				3		2			1	1					9
e	15													1	3	4	1	1				1	11
o	16													1			1						2
e	17													1	1	1	1	2	1				7
s	18													1		1		1					3
t	19																		1				1
s	20																						
	21																						
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>68</b>	<b>58</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>524</b>	



**Fig. 1. Tuberculin reactions of the first grade primary school children with or without BCG scars on repeated tests**

Table 2. Tuberculin Reactions of the First Grade Primary School Children Without BCG Scar on Repeated Tests

	Reaction size (mm) on 2nd tests																				Total		
	0-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	> 22
0-1	116	7	3	1						1													128
R	2	7	2	2																			11
e	3	1	1	2				1			1												6
a	4	1	1	2																			4
c	5																						
t	6																						
i	7																						
o	8		1		1		1																3
n	9		1												1		1						3
	10																1						1
s	11									1													1
l	12										2				1								3
s	13											2			1								3
t	14														1					1			2
	15																						
t	16																2						2
e	17																	1					1
s	18																		1				1
t	19																			1			1
s	20																				1		1
	21																						
Total	125	12	10	1	1	1	1	1	1	3	1				3		4	1	2	1			167

反應을 나타내는 아동이 많은 탓인데 예를 들면 1차반응이 2차반응 보다 6 mm 이상 크게 반응하는 경우는 5명 (1.0%)에 불과한데 비해서 2차반응이 1차반응보다 6 mm 이상 더 크게 반응한 아동은 78명 (14.9%)으로 훨씬 더 많았다. 이처럼 2차반응이 큰 아동은 6 mm 이상 반응한 아동의 43.3%나 차지하고 있다. 그리고 1차반응이 5 mm 이하 이었던 아동 중에서 2차반응이 6 mm 이상 더 크게 반응한 아동도 14.8% (419명중 62명)나 되었다.

BCG 반흔이 없는 1학년 아동 167명의 1, 2차 반응을 비교해 보면 Table 2와 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 1차반응이 6 mm 이상인 아동은 10.8%이고 그들의 반응크기는  $12.6 \pm 3.8$  mm였고, 10 mm 이상 반응한 아동은 7.2%이고 그들의 반응크기는  $14.6 \pm 2.9$  mm로 반응 아동수는 적으나 반응크기는 다소 큰 경향을 보여주고 있다. 2차반응을 보면 6 mm 이상인 아동이 10.8%로 전혀 증가하지 않고 1차반응과 같아서 BCG반흔을 가진 아동

의 반응과는 크게 다르다는 사실을 알 수 있다. 그러나 반응크기는  $14.4 \pm 4.9$  mm로 더 큰 경향을 보여주는데 이는 10 mm 이상 반응자수가 9.6%로 증가한 탓이다. 10 mm 이상 반응한 아동의 반응크기도  $15.3 \pm 3.3$  mm로 역시 BCG 癍痕을所持한 兒童의 반응보다 크다는 사실을 알 수 있다. 전체 受檢兒童의 1차반응 크기가 1.8 mm이고 2차반응 크기는 2.0 mm로 BCG 癍痕을 가진 아동과는 달리 큰 차가 없다. 1차반응 보다 2차반응이 6 mm 이상 더 크게 반응한 아동도 4.2%에 불과하다 (Table 2).

BCG 癍痕을 가진 6學年兒童중에서 1, 2차 투베르쿨린 검사를 다 받았던 아동 838명의 反應樣相을 보면 Table 3과 Fig. 2에서 보는 바와같이 1차반응이 6 mm 이상인 아동이 33.3%이고 그들의 반응크기는  $10.9 \pm 3.8$  mm 이었다. 1차반응이 10 mm 이상 이었던 아동은 18.9%이고 반응크기는  $13.6 \pm 2.9$  mm로 BCG 반흔을 소지한 1학년 아동의 반응크기와 큰 차이가 없다. 2차검사 반응이



6mm이상 이었던 아동은 51.1%로 1차검사서 6mm 이상 반응했던 아동숫자 보다 53.4%나 증가했다. 그리고 그들의 반응크기는  $12.1 \pm 3.8$  mm로 1차반응 보다는 약간 더 큰 경향을 보여주고 있다. 2차 반응이 10mm이상인 아동은 36.0%로 1차검사에 비해 무려 91.1%나 증가했다. 그러나 반응크기는  $13.8 \pm 3.1$  mm로 1차반응 크기와 큰 차이가 없었다. 受檢兒童 전체의 1차반응 크기는 4.4mm인데 비해 2차반응은 6.8mm로 유의하게 커졌다. 2차반응이 1차반응 보다 6mm이상 더 크게 반응한 아동은 148명(17.7%)이었는데 그와 반대로 1차반응이 6mm이상 더 크게 반응했던 경우는 11명(1.3%)에 불과했다. 2차반응이 더 큰 148명은 6mm이상 반응한 아동 428명의 34.6%나 차지한다.

BCG 반흔을 가지고 있지않은 6학년아동 85명의 1, 2차반응양상을 보면 Table 4와 Fig. 2에서 보는 바와같다. 즉 1차반응이 6mm이상 이었던 아동은 11.8%였고 그들의 크기는  $13.6 \pm 5.4$  mm로 역시 BCG 반흔 소지아

동의 반응크기 보다는 다소 큰 편이었다. 그리고 10mm 이상의 1차반응을 나타낸 아동은 8.2%이었고 그들의 크기는  $16.4 \pm 3.5$  mm이었다. 그리고 BCG 癍痕 없는 1학년 아동에서와 마찬가지로 6mm이상의 2차반응이 10.6%로 전혀 증가하지 않았고 그들 모두 10mm이상의 반응을 나타내었다. 그들의 반응크기는  $14.8 \pm 3.2$  mm로 BCG 癍痕 없는 1학년아동의 반응크기와 큰 차이가 없었다. 受檢兒童 전체의 1차반응 크기(2.1mm)와 2차반응 크기(2.1mm)가 동일해 BCG 반흔을 가진 아동과는 크게 다른 사실을 1학년에 있어서와 마찬가지로 관찰 할 수 있었다. 그리고 2차반응이 6mm이상 더 크게 반응한 경우도 전혀 없어서 BCG 접종을 받지 않은 아동의 투베르쿨린 반응양상이 BCG 접종을 받은 아동과 다르다는 사실을 알 수 있다.

이상의 결과를 종합해 보면 BCG 접종으로 誘導된 반응력이 쉬이 減少해<sup>4-8,10,11,14</sup> 1차검사에서는 陽性反應이 적지만 2차검사에서는 booster effect에 의해 크게

Table 4. Tuberculin Reactions of the Sixth Grade Primary School Children Without BCG Scar on Repeated Tests

	Reaction size (mm) on 2nd tests																				Total		
	0-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	> 22
0-1	48	6	5																				59
R	2	7	4	1																			12
e	3			1																			1
a	4	1		1																			2
c	5	1																					1
t	6	1								1													2
i	7																						
o	8																						
n	9												1										1
	10																						
s	11										1												1
i	12																						
s	13																1						1
t	14																						
	15																						
t	16																1						1
e	17																						
s	18															1	1						2
t	19																						
s	20																		1		1		2
	21																						
Total	58	10	5	3						1	1	1			1	3	1			1			85

증가한다. 그러나 BCG 반흔이 없는 아동에서는 양성반응 아동의 대부분이 自然感染이고 이들은 反復檢査에 큰 영향을 받지 않는 것으로 볼 수 있다.

學父母를 대상으로 BCG 接種에 관해 실시한 設問調査에서 應答한 학부모 중 아동의 BCG접종을 알고 있는 경우가 1학년에서는 460명 중 337명(73.3%), 6학년에서는 710명 중 516명(72.7%)이었다. 그리고 BCG 癍痕을 가지고 있는데도 아동의 BCG접종사실을 모르고 있는 경우가 1학년에서는 342명 중 52명(15.2%)이었고, 6학년에서는 643명 중 158명(24.6%)이었다. 학부모로부터 BCG 접종여부를 확인하고 과거에 투베르쿨린 검사를 받았는지 밝힌 다음 이를 BCG반흔 所持與否와 관련하여 투베르쿨린 反復檢査에 대한 反應樣相을 비교해 보면 Table 5에서 보는 바와 같다. 투베르쿨린 검사에 의한 booster effect가 상당히 오랜동안 지속되므로<sup>8,9,10,11,14</sup> 과거에 투베르쿨린검사를 받은 경험이 있는 아동은 제외하고 분석한 결과는 다음과 같다. 즉 BCG 접종을 했다고 응답했고 BCG반흔이 관찰된 아동으로서 전에 투베르쿨린검사를 한 경험이 없는 1학년 아동 365명과 6학년 아동 576명에 대해 실시한 투베르쿨린 반복 검사 결과 1차검사의 반응크기가 1학년은 2.8 mm, 6학년은 4.0 mm이었는데 2차검사의 반응크기는 각각 4.6 mm 및 6.6 mm로 훨씬 더 커졌다. 이는 2차검사에서 반응크기가 강화반응(booster effect)에 의해 커졌기 때문인데 예를 들면 1차반응 보다 6 mm 이상 더 크게 반응한 아동이 1학년에서 12.1%이고, 6학년에서는 20.5%나 되었다. 6 mm이상 반응한 아동이 1차검사에서 1학

년은 17.5%, 6학년은 30.2%이었고 그들의 반응크기는 각각 11.4 mm 및 10.7 mm이었는데 2차검사에서는 각각 30.4% 및 49.5%로 크게 증가했으나 반응크기는 11.8 mm 및 11.9 mm로 차가 없다. 10 mm이상 반응아동도 1차 검사에서는 1학년이 11.5%, 6학년이 16.7%이고 반응크기는 13.3 mm 및 16.6 mm이었는데 2차 검사에서는 각각 21.2% 및 33.2%로 역시 크게 증가했으나 크기는 13.8 mm 및 13.9 mm로 차이가 없다. BCG 반흔을 소지하고 있는 아동에 투베르쿨린 반복검사를 실시 할 경우 6 mm이상 반응아동의 2/5는 2차반응이 1차보다 6 mm이상 더 크게 반응하고 있다.

BCG 접종을 하지 않았다고 했고 BCG 접종 반흔도 없는 아동의 반응을 보면 BCG 접종 아동과는 달리 1, 2차 반응이 크게 달라지는 경우가 소수에 불과하고 반응 아동의 반응크기도 커서 BCG 유도 반응이라기 보다는 투베르쿨린 反復檢査에 영향을 크게 받지 않는 自然感染에 의한 반응일 것으로 생각된다.

設問調査에서 BCG 접종을 하지 않았다고 했고 BCG 반흔도 없으며 전에 투베르쿨린 검사를 받아 본 일이 없다는 1학년 아동이 모두 63명이었는데 이들 가운데서 6 mm이상 반응한 아동이 1, 2차 검사에서 다 6명(9.5%)이었고, 10 mm이상 반응한 아동은 1차검사에서 4명 2차검사에서 6명으로서 이들은 모두 自然感染으로 看做되며 역시 反復檢査에 큰 영향을 받지 않는다. BCG 접종을 했다고 응답했는데 BCG 반흔이 없는 아동 46명도 6 mm이상 반응이 1차검사서 5명, 2차검사서 3명이 고 10 mm이상 반응자는 1, 2차 모두 3명에 불과하고 이

Table 5. Tuberculin Reactions of the Primary School Children Who have No Experience of Previous Tuberculin Test

Grade	BCG scars	No. of testees	Induration size (mm)		>6mm reactors		>10mm reactors		>6mm difference	
			1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st > 2nd	1st < 2nd
1	yes	365	2.8±4.4	4.6±5.4	64 (17.5)	111 (30.4)	42 (11.5)	77 (21.1)	3 (0.8)	44 (12.1)
	no	135	1.6±4.0	1.8±4.4	13 (9.6)	13 (9.6)	10 (7.4)	13 (9.6)	1 (0.7)	4 (3.0)
6	yes	576	4.0±5.0	6.6±6.0	174 (30.2)	285 (49.5)	96 (16.7)	191 (33.2)	6 (1.0)	118 (20.5)
	no	49	1.5±4.0	1.6±3.9	3 (6.1)	3 (6.1)	2 (4.0)	3 (6.1)	0	0

( ) = %

들 역시 反復檢査에 영향을 받지 않았다.

1학년 아동의 BCG 접종시기에 관해 실시한 설문조사에서 생후 4주 이내에 접종한 아동은 337명중 220명 (65.6%), 생후 4주부터 1년 이내에 접종한 아동이 86명 (25.5%) 그리고 1년 이후 입학전에 접종한 아동이 30명 (8.9%)이었다. 그리고 337명 중 47명 (13.9%)은 接種癍痕을 가지고 있지 않았다. 생후 4주 이내에 접종했다는 아동중 반복검사를 실시한 아동 219명 중 BCG 반흔이 관찰되지 않은 아동은 26명 (11.9%)이었다. 그리고 4주 이후 1년 이내 접종한 아동 중 반복검사를 받은 아동 85명 가운데서는 16명 (18.8%)이 반흔을 가지고 있지 않았다. 생후 4주 이내 접종했고 반흔이 관찰된 아동 중 6mm 이상 반응자가 1차검사에서 20.0%이었는데 2차검사에서서는 32.1%로 증가했다. 10mm 이상 반응자는 1차검사에서 13.5%이고 2차검사에서서는 23.8%로 증가했다. 반응크기도 1차반응 평균치가 3.1mm인데 2차반응은 4.6mm로 커졌다. 그리고 2차반응이 6mm 이상 더 크게 반응한 경우도 22명 (11.4%)으로 그반대 반응 2명보다 훨씬 많다. 생후 4주 이후 1년 이내에 BCG를 접종했고 반흔이 관찰된 69명의 반응을 비교해 보면 6mm 이상 및 10mm 이상 반응한 아동이 1차검사에서서는 각각 15.9% 및 11.6%이었는데 2차검사에서서는 각각 31.9%

및 24.6%로 4주 이내 접종한 아동에서 보다도 增加幅이 다소 더 컸다. 이는 아마도 網內糸 발달이 미숙한 4주 이내 접종아동에서는 비록 接種菌量이 전반에 불과해도 접종균이 더 오래 생존해 있을 수 있어서 보다 강력한 皮膚反應力을 誘導하기 때문인 것으로 추측된다. 반응크기도 1차반응이 3.0mm이고 2차반응이 4.6mm으로 4주 이내 접종아동과 큰 차가 없다. BCG 반흔을 가지고 있지 않은 수가 적어서 의미있는 比較分析을 할 수 없었다.

BCG 接種部位에 대한 設問調査결과를 보면 Table 6에 나타낸 바와같이 대부분 (87.3%)이 三角筋中央部 皮內(어깨)에 접종했지만 일부 (7.7%)는 엉덩이나 기타 장소에 접종한 경우도 있다. 투베르쿨린 반복검사를 실시했고 BCG 반흔을 관찰할 수 있었던 1학년 아동 중 엉덩이에 접종한 아동의 숫자가 16명으로 소수에 불과하지만 어깨에 접종한 아동과의 투베르쿨린 反應樣相을 비교해 보면 Table 7에 나타난 바와같이 1, 2차 반응의 크기가 三角筋部에 接種한 아동은 2.7mm 및 4.5mm인데 비해 엉덩이에 접종한 아동은 각각 5.8mm 및 8.0mm로 더 크게 나타났다. 6mm 이상 반응하는 아동의 숫자도 엉덩이에 접종한 아동이 1, 2차 검사에서 각각 37.5% 및 43.8%로 어깨에 접종한 아동의 16.9% 및

Table 6. Sites of BCG Vaccination

Grade	No. of vaccinee	Sites of vaccination		
		Deltoid	Buttock or others	Unknown
1	337	292 (86.6)	23 (6.8)	22 (6.5)
6	516	453 (87.8)	43 (8.3)	20 (3.9)
Total	853	745 (87.3)	66 (7.7)	42 (4.9)

( ) = %

Table 7. Tuberculin Reactions of the 1st Grade School Children Vaccinated with BCG at the Deltoid Area or Buttock or Other Areas on Repeated Tests

Vaccination area	No. of vaccinee	Tuberculin tests	Reaction sizes (mm)	Reaction sizes	
				> 6mm reactors	> 10mm reactors
Deltoid	255	1st	2.7 ± 4.3	43 (16.9)	29 (11.4)
		2nd	4.5 ± 5.3	76 (29.8)	56 (22.0)
Buttock or others	16	1st	5.8 ± 6.9	6 (37.5)	5 (31.3)
		2nd	8.0 ± 7.7	7 (43.8)	7 (43.8)

( ) = %



Table 8. Comparison of Tuberculin Reactions of the 1st Grade School Children Who Have Been Vaccinated with BCG at the Health Centers or at the Hospitals

Place of vaccination	No. of vaccinee	Tuberculin tests	Reaction size (mm)	> 6mm reactors	> 10mm reactors	> 6mm difference	
						1st > 2nd	1st < 2nd
Health centers	230	1st	2.9 ± 4.6	43 (18.7)	30 (13.0)		
		2nd	4.5 ± 5.5	68 (29.6)	53 (23.0)	2 (0.9)	27 (11.7)
Hospitals	100	1st	2.3 ± 4.1	15 (15.0)	8 ( 8.0)		
		2nd	3.9 ± 5.4	24 (24.0)	17 (17.0)	0	7 ( 7.0)

( ) = %

29.8% 보다 높았다.

그리고 BCG 접종을 받은 장소에 관한 설문조사에서 337명의 1학년 아동 중 231명(68.5%)이 보건소나 보건지소에서 접종받았고 102명(30.3%)은 병원에서 접종받았다고 응답했다. 그들 중 반복검사를 실시했던 아동의 반응양상을 보면 Table 8에서 보는 바와같다. 즉 병원에서 접종받은 아동의 1, 2차 반응크기는 평균치가 각각 2.3 mm 및 3.9 mm인데 비해 보건소에서 접종받은 아동의 반응크기는 각각 2.9 mm 및 4.5 mm이었고, 6 mm 이상 반응자도 병원 접종아동은 1, 2차 검사에서 각각 15.0% 및 24.0%인데 비해 보건소 접종아동의 경우에는 각각 18.7% 및 29.6%이었다. 10 mm 이상 반응아동을 보아도 보건소 접종아동 중에서는 1, 2차 검사에서 각각 13.0% 및 23.0%인데 비해 병원 접종아동 중에서는 각각 8.0% 및 17.0%로 다소 적었다. 2차 반응이 1차 반응 보다 6 mm 이상 큰 아동도 병원 접종 아동 가운데서는 7.0%인데 비해 보건소 접종아동 중에서는 11.7%로 다소 더 많았다.

### 考 察

현재 우리나라에서 실시하고 있는 BCG접종방식은 學齡前 兒童과 1학년 아동에 대해서는 전에 받은 BCG접종으로 인해 생긴 癍痕이 있는지를 보아 없으면 접종하는 直接接種을 실시하고, 6학년 아동에 대해서는 BCG 癍痕 有無에 관계 없이 투베르쿨린반응 음성인 아동에 접종하는 방식을 채택해 실시하고 있다. 6학년 아동에 대해 실시하고 있는 BCG 再接種은 첫째 BCG접종에 의해 유도된 免疫效果가 10~15년간 지속된다는 사실<sup>18)</sup>과, 둘째 투베르쿨린반응력이 곧 免疫力로 看做되어

이의 소실은 곧 면역력의 소실로 보았던데 근거를 두고 있다고 생각된다. 전자의 사실은 BCG 접종 효과시험을 통해 밝혀진바 있으나 후자의 사실은 투베르쿨린 반응력과 면역력이 반드시 일치하지 않는다는 주장<sup>19)</sup>이 있어서 투베르쿨린 검사에 의한 BCG 재접종이 부당함을 주장한다<sup>3,8)</sup>. 뿐만 아니라 투베르쿨린 피부반응력은 抗原刺激이 지속되지 않으면 감소하는데 이처럼 감소된 반응력이 투베르쿨린 反復檢査로 回復 되는 경우가 많아 1차 투베르쿨린검사에서 음성반응을 나타내었다고 해서 면역력이 소실되었다고 볼 수 없다. 反復檢査로 회복되는 반응을 回想反應이라 부르고<sup>3,7,8,14)</sup>이는 대개 memory T-lymphocytes에 의해 發現되는 것으로 보고<sup>19)</sup> 예방효과는 주로 그러한 세포에 의존하므로 回想反應이 있는 개체의 1차 투베르쿨린 음성반응을 기초로 면역력의 소실여부를 결정하고 BCG 재접종을 실시한다는 것은 불합리하다고 볼 수 있다.

본 연구의 결과를 보더라도 BCG 접종을 받아 癍痕을 가지고 있는 아동에 대해 실시한 1차 투베르쿨린검사서 6 mm 이상 반응한 아동이 1학년에서 20.0%이고 6학년에서 33.3%이었는데 2차 검사에서는 각각 34.4% 및 51.1%로 증가해 회상반응이 많이 있음을 알 수 있다. 1차 검사에서 10 mm 이상의 반응을 나타낸 아동을 제외하고 BCG 재접종을 한다면 1학년에서는 13.5%, 6학년에서 18.9%를 제외하고 재접종을 하게되는 셈인데 1차 반응을 10 mm 이하이나 2차반응이 10 mm 이상이라 사실은 재접종을 받지 않아도 될 아동이 1학년에서 10.2%, 6학년에서 18.9%를 제외하고 재접종을 하게되는 셈인데 1차반응은 10 mm 이하이나 2차반응이 10 mm 이상이라 사실은 재접종을 받지 않아도 될 아동이 1학년에서 10.2%, 6학년에서 18.3%나 되었다. 따라서 접종실시

상의 잇점을 勘案하면 투베르쿨린검사를 거치지 않는 직접접종으로 재접종하는 것이 바람직하다고 본다.

BCG 접종을 받지 않은 아동에 대해서 실시한 투베르쿨린 反復檢査를 보면 1, 6학년 모두에서 6mm 이상 반응자가 1, 2차 검사 사이에 전혀 차이가 없어서 투베르쿨린 反復檢査에 영향을 받지 않는 同質反應으로 생각된다. 즉 결핵에 自然感染된 아동은 투베르쿨린 反復檢査에 크게 영향을 받지 않을 것으로 보기 때문에 1, 2차 검사에서 반응크기의 차를 보이는 아동의 수가 많지 않다.

그리고 분명히 BCG 접종을 했다는데도 BCG 接種癍痕이 남아있지 않는 아동이 13.9%나 되고 있어서 이들이 매우 중요한 결핵학지표의 하나인 투베르쿨린검사에 의해 밝혀지는 결핵감염위험을 조사에 큰 장애요인이 될 것으로 추측된다.

BCG 접종 부위도 부작용과 접종효과 그리고 재접종 등을 감안하여 왼팔 삼각근 중앙부에서 약간 아래의 피내에 접종하도록 하겠고 가능하면 접종시기, 접종부위 등을 카드에 기록보관하도록 해야 할 것으로 생각한다.

## 결 론

國民學校 兒童을 대상으로 투베르쿨린 反復檢査를 실시해 BCG接種 與否와 관련하여 回想反應을 관찰하였다. 그 결과를 보면 BCG接種癍痕을 가진 아동에서는 1차 투베르쿨린 검사에서 6mm 이상 반응한 아동이 1, 6학년에서 각각 20.0% 및 33.3%이었으나 2차 검사에서는 각각 34.4% 및 51.1%로 증가했다. 이는 2차반응이 6mm 이상 더 큰 아동이 1학년에서 14.9%, 6학년에서 34.6%로 많은데 起因한다.

BCG 癍痕이 없는 아동에서는 6mm 이상 반응이 1학년에서는 1, 2차검사서 모두 10.8%이었고, 6학년에서는 11.8% 및 10.6%로 역시 차이가 없어 BCG 癍痕 가진 아동과는 크게 다르다. 그리고 2차 반응이 6mm 이상 더 큰 반응도 1학년에서 4.2%에 불과하고 6학년에서는 없으며 반응크기도 BCG 癍痕 가진 아동 보다도 더 커서 그들 대부분이 투베르쿨린 反復檢査에 영향을 크게 받지 않는 自然感染으로 推定된다.

設問調査에 應答한 學父母가 아동의 BCG 접종을 알고있는 경우가 1학년에서 73.3%, 6학년에서 72.7%이었다. 그러나 BCG 반환을 가지고 있는데도 이를 모르

고 있는 경우도 1학년에서 15.2%, 6학년에서 24.6%나 되었다. BCG 접종을 했다는 1학년 아동중에서 癍痕이 관찰되지 않는 경우가 13.9%이었다.

그리고 생후 4주 이내에 접종한 아동은 65.6%이었고 4주후 1년 이내 접종한 아동은 25.5%이었다. 생후 4주 이내 접종했고 BCG 癍痕이 관찰된 아동 중 1차 검사에서 6mm 이상 반응한 아동이 20.2%인데 비해 4주후 1년 이내 접종한 아동 중에서는 15.9%로 다소 적었으나 2차 검사에서는 32.1% 및 31.9%로 동일했다.

BCG 접종부위는 어깨에 실시한 경우가 87.3%로 대부분이지만 엉덩이나 기타 부위에 접종한 경우도 7.7%나 된다. 그리고 學齡前 아동의 68.5%가 保健所나 保健支所에서 접종되었고 30.3%는 病醫院에서 접종되었다. 1차검사서 6mm 이상 반응한 아동이 병의원 접종아동 중에서는 15.0%인데 보건소 접종아동에서는 18.7%이었다.

이상에서 관찰된 결과들은 투베르쿨린검사에 기초해서 실시하는 BCG접종에 參考되어야 할 것으로 생각한다.

## REFERENCES

- 1) American Lung Association: The tuberculin tests. New York, 1974
- 2) Bjerkedal T, Lehmann EH: Effects of repeated tuberculin tests on skin-reactions in BCG-vaccinated guinea-pigs. Scand J Resp Dis 49:42, 1968
- 3) Guld J, Waaler H, Sundarsan TK, Kaufmann PC, ten Dam HG: The duration of BCG induced tuberculin sensitivity in children and its irrelevance for revaccination. Bull WHO 39:829, 1968
- 4) Lehmann EH: The anamnestic effect in tuberculin testing: measurement and time relations, experiments in BCG-vaccinated guinea-pigs. Scand J Resp Dis 59:119, 1978
- 5) Magnus K: Effect of intradermal tuberculin tests on BCG-induced allergy. Bull WHO 17:249, 1957
- 6) Magnus K, Edwards LB: The effect of repeated tuberculin testing on postvaccination allergy. Lancet 269ii:643, 1955
- 7) Narain R, Vallishayee RS: Post vaccination allergy after three intervals of time. Bull IUAT 51:231, 1976
- 8) Olakowski T, Mardon K: The restoration influence

- of repeated tuberculin testing on tuberculin sensitivity in BCG-vaccinated school children. *Bull WHO* 45:649, 1971
- 9) Reichman LB. Tuberculin skin testing. The state of the art. *Chest* 76(Supl):764, 1980
  - 10) Seth V, Kukreja N, Sundaram KR, Seth SD: Waning of cell-mediated immune response in preschool children given BCG at birth. *Ind J Med Res* 76:710, 1982
  - 11) Tokuchi S, Mori T: Waning of post vaccination tuberculin hypersensitivity and its restoration by tuberculin testing. *Kekkaku* 58:395, 1983
  - 12) Tolderlund K, Bunch-Christensen K, Waaler H: Development and duration of BCG induced allergy in the guinea pig. *Bull WHO* 22:177, 1960
  - 13) Tolderlund K, Weis Bentzon M, Bunch-Christensen K, Mackeprang B, Guld J, Waaler H: BCG-induced allergy and immunity in guinea-pigs during the first year after vaccination. *Bull WHO* 36:747, 1967
  - 14) 김상재, 박종달, 홍영표, 강미경 : 튜벨쿠린검사가 BCG 유도 튜벨쿠린 피부반응에 미치는 영향. *결핵 및 호흡기질환* 36:6, 1988
  - 15) Grzybowski S, Allen WA: The challenge of tuberculosis in decline. A study based on the epidemiology of tuberculosis in Ontario, Canada. *Am Rev Tuberc* 86:707, 1963
  - 16) Ruben FL, Norden CW, Schuster N. Analysis of a community hospital employee screening program 31 months after its inception. *Am Rev Resp Dis* 115:23, 1977
  - 17) Comstock G, Woolpert S: Tuberculin conversions: true or false? *Am Rev Resp Dis* 118:215, 1978
  - 18) British Medical Research Council: BCG and vole bacillus vaccines in prevention of tuberculosis in adolescence and early adult life. *Bull WHO* 46:371, 1972
  - 19) Shapiro CDK, Harding GE, Smith DW: Relationship of delayed-type hypersensitivity and acquired cellular resistance in experimental airborne tuberculosis. *J Inf Dis* 130:8, 1974