

정신박약아의 피문의 특징

김대광, 최인장, 양경춘¹, 강복수¹, 장성기²

계명대학교 의과대학 해부학교실

¹영남대학교 의과대학 해부학교실

²경산대학교 한의과대학 해부학교실

간추림 : 정신박약아 115명과 정상인 156명을 대상으로 손가락과 손바닥 부분의 피문양상과 손바닥문, 손금을 비교 분석해 보았다. 전체적인 손가락 지문을 보면 정상 남자의 경우 소용돌이형이 50.7%, 여자에서는 자쪽고리형이 51.3%, 정박아 남자의 경우 자쪽고리형이 51.9%, 정박아 여자의 경우 소용돌이형이 50.2%, 다운증후군 남자에서는 자쪽고리형이 62.5%, 다운증후군 여자에서도 자쪽고리형이 70.6%로 가장 높게 나타났다. 손가락 지문 능선수는 정상인 남녀 모두에서 첫째손가락에 각각 15.5개, 13.4개, 정박아 남녀에서는 첫째손가락에 각각 14.2개, 14.8개로, 다운증후군 남자에서는 첫째손가락에 13.4개, 다운증후군 여자에서는 다섯째손가락에 8.9개로 가장 많이 나타났다 ($p < 0.05$). 총피부능선수는 정상 남자에서 146.8개, 정상 여자에서 130.6개, 정박아 남자 135.2개, 정박아 여자 143.8개, 다운증후군 남자 131.5개, 다운증후군 여자에서는 79.8개로 나타났다 ($p < 0.05$). 총교차점수는 정상 남자 15.0개, 정상 여자 14.3개, 정박아 남자 11.6개, 정박아 여자 14.3개, 다운증후군 남자에서는 12.2개, 다운증후군 여자에서는 11.6개로 나타났다 ($p < 0.01$).

시간문 피문양상에서 I₂, I₃, I₄에서의 자쪽고리형의 출현을 보면 정상 남녀의 경우 I₄에서 자쪽고리형이 높게 나타나는 반면, 다운증후군 남녀에서는 I₃에서 자쪽고리형이 높게 나타났다. 이상의 연구를 통하여 정신박약아와 다운증후군 환자의 지문이상인 염색체이상이나 다른 요인에 의해 발생하는 정신발달 장애를 평가하는 수단으로 이용되어 정신박약아의 예견과 진단에 도움이 될 수 있다고 생각된다.

찾아보기 낱말 : 염색체이상, 정신박약아, 자쪽고리형, 노쪽고리형, 지문능선수

서 론

지문의 형태는 사람마다 다르고 유전적인 경향이 있으며 (Holt 1973, Caplan 1990) 일생동안 영구 불변하며 같은 사람이라도 좌우가 다르며, 성별이나 민족 그리고 질병의 유무나 종류에 따라 각각 다르게 나타난다 (Penrose 1967). 피문의 형태는 정신적 장애를 일으키는 질환, 특히 염색체이상 증후군과 관련되어 있는 선천성 기형의 진단에 응용될 수도 있다 (Uchida와 Soltan 1963, Gibbs 1967). 특별

한 질환을 가진 환자들을 대상으로 하여 피문형태를 조사한 결과 비정상적인 피문유형의 지문을 형성하였고, 특히 염색체이상으로 발생하는 유전성 환자의 경우에는 더욱 심한 것으로 보고 되어있다. 따라서 염색체 이상이 초래되는 경우 지문의 이상이 일어나며, 이러한 결과는 초기 태아의 발달과정의 장애로 손과 발의 발육에 장애를 받았다는 것을 암시하고 있어 비정상적인 피문유형은 증후군을 갖는 질환을 진단하는데 특별한 지표로서 이용할 수 있다 (Preus와 Fraser 1963, Schaumann과 Kimura 1991, Mglinets 1992). 지문형태의 유전적 소인을 받는 시기는 주로 태아기 5개월이다 (Penrose와 Ohara 1978).

*이 논문은 1997년 계명대학교 의학유전연구비를 지원받아 수행되었음.

correspondence to : 김대광 (계명대학교 의과대학 해부학교실)

어떤 원인이든 간에 정신박약아에서는 정상인과 다른 피문이 발생할 것으로 추측되어 정신박약아와 정상인과의 피문형태를 비교 관찰하여 정신박약아의 진단에 도움을 주고 또한 정신박약아에서 염색체 검사를 실시하여 염색체 정상군과 이상군의 피문을 비교 관찰하여 정신박약아의 피문형태의 특징을 구명하고자 본 연구를 시도하였다.

재료 및 방법

1. 연구대상

정신박약 아동을 위한 특수학교의 정신박약아 115명(남자 65명, 여자 50명)에 대한 염색체 검사를 실시한 결과 염색체 정상이 99명(남자 54명, 여자 45명) 이었고, 다운증후군이 있는 염색체이상 정신박약아가 16명(남자 11명, 여자 5명)으로 나타나 이를 대상으로 하였다. 대조군은 남자대학생 80명과 여자대학생 76명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 지문채취

지문채취는 Holt (1973) 방법을 이용하였고 손바닥문은 Walker (1973) 방법을 이용하였다.

2) 지문연구

(1) 지문의 형태 (fingerprint pattern)

지문의 유형은 삼교차점 (triradius)의 존재하는 수에 따라 3가지 주 유형으로 분류하였고, 이때 삼교차점은 세 개의 피부능선이 각각 90도 이상의 각도를 이루면서 모이는 점이다. 삼교차점이 없는 활모양으로 된 피문은 활형 (arch), 삼교차점이 하나인 발굽모양으로 된 피문은 고리형 (loop type), 그리고 삼교차점이 양쪽 옆에 두 개 있는 소용돌이모양으로 된 피문은 소용돌이형 (whorl type)으로 구분하였다 (Galton 1982). 고리형에는 고리가 열린 방향에 따라 자쪽고리형 (ulnar loop)과 노쪽고리형 (radial loop)으로 나누었다.

(2) 손가락 피부능선수 (finger ridge count, RC)

지문의 중심에서 삼교차점까지 직선을 그었을

때 직선과 만나는 피부능선을 세었다. 피부능선수를 셀 때는 지문형 중심의 피부능선과 삼교차점에 있는 피부능선수는 셈에 넣지 않았다 (Holt 1958). 즉 활형은 삼교차점이 없기 때문에 피부능선수는 0이 되며, 소용돌이형에서는 2개 이상의 피부능선수가 생겼을 때는 피부능선수가 큰 것을 헤아렸다.

(3) 총피부능선수 (total finger ridge count, TRC)

열 손가락의 피부능선수를 모두 합하여 총피부능선수를 계산하였다.

(4) 총교차점수 (total triradius count)

열 손가락에 있는 삼교차점의 수를 모두 더하여 총교차점수를 계산하였다 (Holt 1958).

(5) 손바닥 a-b 피부능선수 (a-b ridge count)

둘째손가락 기시부에 있는 것을 a-교차점, 셋째손가락 기시부에 있는 것을 b-교차점이라 하고 a-교차점의 중심부와 b-교차점 중심을 연결시켜서 교차점 중심은 셈에 포함시키지 않고 능선수를 헤아렸다.

(6) 지간문 (interdigital pattern)

둘째손가락 (제2지와 제3지의 기시부 사이), 셋째

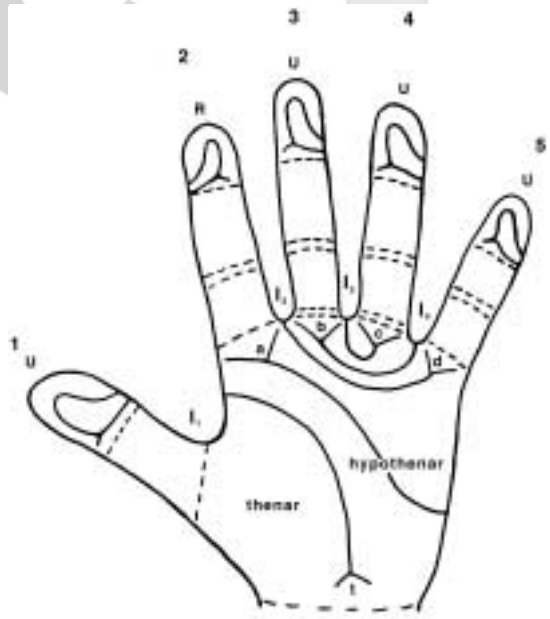


Fig. 1. Interdigital Patterns.

손가락(제3지와 제4지의 기시부 사이), 넷째손가락(제4지와 제5지의 기시부 사이)의 지간부로 나누어 각각 I₂, I₃, I₄로 표시하였고 여기에 고리형 문형을 관찰하였다(Alter와 Brahl 1967)(Fig. 1).

(7) atd angle: Penrose (1967)가 제안한 방법에 의거한 것으로 교차점이 둘째손가락 기시부에 있는 것을 a-교차점이라 하고 다섯째손가락 기시부에 있는 것을 d-교차점이라 하고 손목근처의 교차점을 t 교차점이라 한다. 이때 a와 t, t와 d를 직선으로 연결했을 때 생기는 각을 atd라 한다.

3) 세포유전학적 검사

(1) 염색체 검사

10% FBS를 함유한 RPMI 1640 배지에 heparin으로 처리된 말초혈액 1 ml씩과 0.1 ml의 PHA를 주입한 후 37°C 배양기에 72시간 배양하며 세포수확 2시간 전에 0.1 ml의 colcemid를 주입하고 세포수확을 한 다음 염색체 검경을 하고 사진 촬영하였다.

(2) G-band법

고정된 세포의 슬라이드를 3일 동안 37°C 배양기에서 숙성시킨 후, trypsin과 Giemsa로 G-band를 실시하였다.

4) 연구결과의 분석

자료의 분석 및 통계적 검증은 Excel 프로그램을 사용하였으며 paired t-test로 정박아와 정상인 그리고 다운증후군과 정상인의 각 손가락별 지문을 분석하였으며, 모든 통계적 검증은 5%의 유의수준에서 판정하였다.

결 과

정상인 남자 80명과 여자 76명, 염색체 정상인 정신박약아(이하 정박아라 함) 남자 54명과 여자 45명 그리고 염색체 이상인 정신박약아(이하 다운증후군이라 함) 남자 11명과 여자 5명을 대상으로 하여 손가락과 손바닥부분의 피문양상과, 양쪽비대칭(fluctuating asymmetry)의 변화양상을 비교 분석하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 지문유형(fingerprint pattern)

정상 남녀 왼손과 오른손 모두에서는 첫째와 넷째손가락에서 소용돌이형이, 셋째와 다섯째손가락에서는 자쪽고리형 나타났다. 정박아 남녀 왼손, 오른손 모두에서는 약간의 빈도의 차이는 보였으나 정상인 남녀와 같은 양상으로 나타났다. 정박아 남자의 경우 다섯째손가락 왼손, 오른손 모두에서 자쪽고리형이 가장 많이 나타났고, 정박아 여자의 경우 넷째손가락에서 소용돌이형이 가장 많이 나타났다. 정박아 남자의 왼손에서는 소용돌이형이 42.6%, 오른손에서는 자쪽고리형이 48.2%, 정박아 여자의 왼손에서는 소용돌이형이 42.2%, 오른손에서는 자쪽고리형이 44.4%로 각각 소용돌이형과 자쪽고리형이 다양하게 나타났다. 다운증후군 남녀의 각 손가락지문 형태를 보면 다운증후군 남자 왼손과 오른손 넷째손가락(54.5%, 45.4%), 여자 오른손 첫째(62.2%), 넷째(66.7%) 손가락의 소용돌이형을 제외한 모든 손가락에서 자쪽고리형이 현저하게 많이 나타났다. 노쪽고리형의 경우 다운증후군 남자의 왼손, 오른손 다섯째손가락에서 각각 18.2%과 9.1%로 정상군과 정박군에 비해 높게 나타났으며, 활형의 경우에서도 다운증후군 남녀 모두의 왼손 첫째손가락에서 각각 18.2%, 10.0%로, 남자의 왼손과 오른손 넷째손가락에서 각각 9.1%, 9.1%로 정상 남녀에서는 나타나지 않는데 비해 많이 나타났으며 오른손보다 왼손에서 높게 나타나는 경향이 있었다(Table 1). 정상인 남자의 왼손(49.5%), 오른손(52.5%) 모두에서 소용돌이형이, 여자에서는 왼손(48.7%), 오른손(53.9%) 모두에서 자쪽고리형이, 정박아 남자의 경우 왼손(51.9%), 오른손(51.8%) 모두에서 자쪽고리형이, 여자에서는 왼손(49.3%), 오른손(51.0%) 모두에서 소용돌이형이, 다운증후군 남녀 모두에서는 자쪽고리형이 각각 나타났다(Table 2).

2. 손가락 피부능선수(finger ridge count)

정상 남녀 모두 첫째손가락에서는 각각 15.5개, 13.4개로 가장 많이 나타났으며, 정박아 남녀에서도 첫째손가락에서 각각 14.2개, 14.8개로 나타났

Table 1. Finger patterns in each finger in normals, mentally retarded (MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal chromosome

Finger	Pattern	Normal controls (%)				MR children with normal chromosome (%)				MR children with abnormal chromosome (%)			
		Male		Female		Male		Female		Male		Female	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
I	U	30.0	27.5	34.2	40.8	46.3	40.7	31.2	28.9	63.6	63.6	60.0	30.1
	R	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.2	0.0	0.0	0.0	3.3
	W	67.5	72.5	63.2	57.9	50.0	57.4	60.0	64.5	18.2	27.3	30.0	62.2
	A	2.5	0.0	2.6	1.3	3.7	1.9	4.4	4.4	18.2	9.1	10.0	4.4
II	U	32.5	35.0	38.2	47.4	33.3	48.2	40.0	44.4	72.7	72.7	60.0	42.2
	R	11.2	10.0	14.5	3.9	22.2	11.1	11.1	8.9	9.1	0.0	20.0	10.0
	W	51.5	51.2	44.7	44.8	42.6	37.0	42.2	40.0	18.2	27.3	20.0	41.1
	A	3.8	3.8	2.6	3.9	1.9	3.7	6.7	6.7	0.0	0.0	0.0	6.7
III	U	57.5	65.0	56.6	68.4	66.7	57.4	48.9	55.6	72.7	81.8	100.0	52.3
	R	1.3	0.0	2.6	1.3	5.5	1.9	2.2	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2III
	W	40.0	32.5	35.5	30.3	27.8	35.2	44.5	37.8	27.3	18.2	0.0	41.1
	A	1.3	2.5	5.3	0.0	0.0	5.5	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	4.4
IV	U	43.5	37.5	42.1	36.8	38.9	44.4	37.8	24.5	36.3	36.4	70.0	31.1
	R	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.9	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0
	W	56.2	65.0	57.9	63.2	57.4	53.7	60.0	73.3	54.5	45.4	30.0	66.7
	A	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	2.2	2.2	9.1	9.1	0.0	2.2
V	U	68.8	57.5	72.4	76.3	74.1	68.5	57.8	60.0	54.5	72.7	90.0	58.9
	R	0.0	1.3	0.0	1.3	1.9	0.0	0.0	0.0	18.2	9.1	0.0	0.0
	W	31.2	41.2	25.0	22.4	24.0	29.6	40.0	40.0	18.2	18.2	10.0	40.0
	A	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	1.9	2.2	0.0	9.1	0.0	0.0	1.1

U: ulnar loop; R: radial loop; W: whorl; A: arch.

Table 2. Fingerprint patterns in normals, mentally retarded (MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal chromosome

Finger	Pattern	Normal controls (%)				MR children with normal chromosome (%)				MR children with abnormal chromosome (%)			
		Male		Female		Male		Female		Male		Female	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Left & right	U	46.5	44.5	48.7	53.9	51.9	51.8	43.1	42.7	60.0	65.5	72.0	80.0
	R	2.5	2.3	3.4	1.3	6.3	3.0	3.6	2.7	5.4	3.6	8.0	0.0
	W	49.5	52.0	45.3	43.7	40.3	42.6	49.3	51.0	27.3	27.3	16.0	20.0
	A	1.5	1.2	2.6	1.1	1.5	2.6	4.0	3.6	7.3	3.6	4.0	0.0
Total	U	45.5		51.3		51.9		42.9		62.7		76.0	
	R	2.4		2.4		4.6		3.1		4.5		4.0	
	W	50.7		44.5		41.5		50.2		27.3		18.0	
	A	1.4		1.8		2.0		3.8		5.5		2.0	

U: ulnar loop; R: radial loop; W: whorl; A: arch.

다. 다운증후군 남자에서는 첫째손가락에서 13.4개로 가장 많이 나타났고, 다운증후군 여자에서는 다섯째손가락에서 8.9개로 가장 많이 나타났다.

다운증후군이 있는 정박아군에서는 아주 적은 피부능선수를 나타내었으며 ($p < 0.01$), 이러한 경향은 남자와 여자에서 같이 나타났다. 정상 남녀와 정박

아 남녀 그리고 다운증후군 남녀의 다섯 손가락 모두에서 각각 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$, $p < 0.001$) (Table 3).

3. 총피부능선수 (total ridge count, TRC)

정상 남자에서는 146.8개, 정박아 남자에서는 135.2개, 다운증후군 남자에서는 131.5개로 정상군에 비하여 정박아군에서 유의하게 적게 나타났다 ($p < 0.05$). 정상 여자에서는 130.6개, 정박아군에서는 143.8개, 다운증후군 여자에서는 79.8개로 각 군간에 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$) (Table 4).

4. 총교차점수 (total triradius count)

정상 남자에서는 15.0개, 정박아 남자에서는 11.6개, 다운증후군 남자에서는 12.2개로 정상 남자와 다운증후군 남자 사이에 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.01$). 정상여자와 정박아여자에서는 각각 14.3개로 나타났으며 다운증후군 여자에서는 11.6개로 정상 여자와 다운증후군 여자간에도 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.01$) (Table 4).

5. a-b 능선수 (a-b ridge count)

정상 남자의 경우 왼손에서 38.0개, 오른손에서

Table 3. Finger ridge counts in normals, mentally retarded (MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal chromosome

Finger	Normal controls (%)		MR children with normal chromosome (%)		MR children with abnormal chromosome (%)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
I	15.5 ± 6.2***++	13.4 ± 5.0***++	14.2 ± 6.6**	14.8 ± 6.7**	13.4 ± 6.9 ⁺⁺	8.2 ± 7.8 ⁺⁺
II	14.8 ± 6.3***	12.9 ± 5.7***++	13.3 ± 6.4**	13.3 ± 6.4**	13.1 ± 6.3 ⁺	8.1 ± 7.1 ⁺⁺
III	14.8 ± 6.1***	12.9 ± 5.6***++	13.4 ± 6.3**	13.4 ± 6.3**	13.0 ± 6.2 ⁺	8.3 ± 7.1 ⁺⁺
IV	15.1 ± 6.0***++	13.4 ± 5.5***++	13.9 ± 6.2**	13.9 ± 6.2**	13.1 ± 6.9 ⁺⁺	8.2 ± 7.1 ⁺⁺
V	14.6 ± 6.0***	12.9 ± 5.4***++	13.4 ± 6.3**	13.4 ± 6.3**	13.0 ± 6.9 ⁺	8.9 ± 7.5 ⁺⁺

Figures are represented as Mean ± SD.

** : Comparison between normal males and females, and MR males and females with normal chromosome ($p < 0.01$).

+ : Comparison between normal males and females, and MR males and females with abnormal chromosome ($p < 0.05$).

++ : Comparison between normal males and females, and MR males and females with abnormal chromosome ($p < 0.01$).

Table 4. TRC, total triradius counts, a-b ridge and mean a-b ridge in normals, mentally retarded(MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal chromosome

Finger	Normal controls (%)				MR children with normal chromosome (%)				MR children with abnormal chromosome (%)			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
TRC	146.8 ± 43.6 ⁺⁺		130.6 ± 42.0 ⁺⁺		135.2 ± 46.8*		143.8 ± 54.2*		131.5 ± 54.7 ⁺		79.8 ± 68.9 ⁺	
Total triradius count	15.0 ± 3.4***++		14.3 ± 3.5 ⁺⁺		11.6 ± 3.0**		14.3 ± 5.4		12.2 ± 5.4 ⁺⁺		11.6 ± 5.3 ⁺⁺	
a-b ridge	38.0 ± 4.2	37.5 ± 4.3	39.6 ± 5.0	38.5 ± 4.7	37.1 ± 5.6	37.1 ± 5.2	38.4 ± 4.8	37.0 ± 4.9	39.0 ± 5.3	39.3 ± 5.2	38.5 ± 4.7	41.6 ± 4.3
Mean a-b ridge	37.8 ± 4.0		39.0 ± 4.6		37.1 ± 5.3		37.7 ± 4.9		39.2 ± 5.1		37.1 ± 4.5	

Figures are represented as Mean ± SD. TRC: total ridge count.

* : Comparison between normal males and females, MR males and females with normal chromosome ($p < 0.05$).

** : Comparison between normal males and females, MR males and females with normal chromosome ($p < 0.01$).

+ : Comparison between normal males and females, MR males and females with abnormal chromosome ($p < 0.05$).

++ : Comparison between normal males and females, MR males and females with abnormal chromosome ($p < 0.01$).

는 37.4개로 나타났으며, 정박아 남자의 경우 왼손, 오른손 모두에서 37.1개로 능선수가 같았으며, 다운증후군의 남자에서는 왼손 39.0개, 오른손에서 39.3개로 나타났다. 정상 여자에 있어서는 왼손에서 39.6개, 오른손에서 38.5개로, 정박아 여자에서는 왼손 38.4개, 오른손 37.0개로 나타났으며 다운증후군에서 각각 38.5개와 41.6개가 나타났다. 능선수는 다운증후군 남자에서 가장 많이 나타났고, 여자에서는 가장 적게 나타났다(Table 4).

6. a-b ridge count 양측비대칭 (fluctuating asymmetry)

남녀의 a-b 지문선수의 차이에 따른 양측 비대칭을 측정한 결과 4개의 차이를 보이는 경우 정상 남녀에서 각각 6.3%, 10.5%, 정박아 남녀에서는 각

각 20.4%, 15.5%, 다운증후군 남녀에서는 각각 18.2%와 20.0%를 보였으며, 5개 이상의 차이를 보이는 경우에 정상 남녀에서는 각각 17.5%, 18.4%, 정박아 남녀에서는 18.5%, 20.0%, 다운증후군에서는 각각 18.2%, 20.0%를 보였다. 정상 남녀에서는 1개의 차이를 나타낸 것이 가장 높은 빈도를 보였고, 정박아 남자의 경우 1개, 정박아 여자에서는 3개가 가장 많이 나타나는 반면, 다운증후군 남녀에서는 5개 이상의 차이를 보이는 것이 가장 많이 나타났다. 다운증후군의 경우 차이가 많이 날수록 비대칭보다는 비대칭률이 높아진다고 볼 수 있다 (Table 5).

7. 손가락의 양쪽대칭 (fluctuating symmetry) 빈도와 수

정상 남녀의 경우 둘째손가락에서 비대칭이 각각 31.7%, 34.2%로 가장 높게 나타났고, 정박아 남자의 경우에서도 둘째손가락에서 33.3%의 비대칭을 보였다. 다운증후군 남자의 경우 넷째 손가락에서 36.4%로, 여자에 있어서는 둘째손가락에서 60.0%의 비대칭을 보였다. 남녀별로 보면 정상 남녀에서는 둘째손가락에서 비대칭이 가장 높게 나타난 반면 정박아 남녀와 다운증후군 남녀에서는 다양하게 나타났다(Table 6). 손가락지문의 양쪽대칭 수를 보면 남자의 경우 다섯 개 모두 대칭을 이루는 경우가 정상 남자에서는 37.5%, 정박아 남자에서는 20.4%, 다운증후군 남자에서는 27.3%였다. 정상 여자의 경우는 40.8%, 정박아 여자에서는 31.1%, 다운증후군 여자에서는 20.0%의 양쪽대칭

Table 5. a-b ridge counts fluctuating asymmetry in normals, mentally retarded (MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal chromosome

Difference	Normal controls (%)		MR children with normal chromosome (%)		MR children with abnormal chromosome (%)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
5.0+	17.5	18.4	18.5	20.0	18.2	20.0
4.0	6.3	10.5	20.4	15.5	18.2	20.0
3.0	16.2	14.5	16.7	26.7	18.2	0.0
2.0	20.0	19.7	16.7	8.9	18.2	20.0
1.0	27.5	22.4	22.2	17.8	9.0	20.0
0 (symmetry)	12.5	14.5	5.5	11.1	18.2	20.0

Table 6. Fingerprint patterns with bilateral asymmetry in normals, mentally retarded (MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal with normal chromosome

Finger	Normal controls (%)				MR children with normal chromosome (%)				MR children with abnormal chromosome (%)			
	Male		Female		Male		Female		Male		Female	
	Asymmetry	Symmetry	Asymmetry	Symmetry	Asymmetry	Symmetry	Asymmetry	Symmetry	Asymmetry	Symmetry	Asymmetry	Symmetry
I	22.8	77.5	20.1	78.9	20.4	79.6	17.8	82.2	27.3	72.7	40.0	60.0
II	31.7	68.4	34.2	65.8	33.3	66.7	20.0	80.0	18.2	81.8	60.0	40.0
III	20.3	79.8	19.7	80.3	24.1	75.9	22.2	77.8	9.1	90.9	0.0	100.0
IV	17.7	82.3	9.2	90.8	25.9	74.1	15.5	84.5	36.4	63.6	20.0	80.0
V	21.3	78.7	14.5	85.5	25.9	74.1	20.0	80.0	27.3	72.7	20.0	80.0

을 나타내어 정박아군과 다운증후군에서 보다 정상인에게서 양쪽대칭수가 더 많이 나타났다(Table 7).

8. atd 각도

정상 남녀와 정박아 남녀의 경우 왼손, 오른손 모두 45도 이하가 대부분을 차지하였고, 다운증후군 남자에서는 56도 이상이 좌, 우 각각 36.4%, 54.5%를 나타낸 반면 다운증후군 여자에는 56도 이하의 각도를 나타내는 것이 각각 40.0%와 60.0%였다. 다운증후군이 있는 경우 남녀 모두에서 atd 각도가 현저히 높은 것으로 나타났다(Table 8).

9. 지간문 피문양상(interdigital pattern)

지간문에서의 I₂, I₃, I₄의 피문양상을 보면 정상

Table 7. Fingerprint pattern counts with bilateral asymmetry in normals, mentally retarded (MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal chromosome

Difference	Normal controls (%)		MR children with normal chromosome (%)		MR child with abnormal chromosome (%)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
0	1.5	0.0	1.9	2.2	0.0	0.0
2	8.7	7.9	7.4	2.2	18.2	20.0
3	22.3	23.7	29.6	15.6	9.1	20.0
4	30.0	27.6	40.7	48.9	45.4	40.0
5	37.5	40.8	20.4	31.1	27.3	20.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Table 8. atd angle and interdigital areas in normals, mentally retarded(MR) children with normal chromosome and mentally retarded children with abnormal chromosome

Finger		Normal controls (%)				MR children with normal chromosome (%)				MR children with abnormal chromosome (%)			
		Male		Female		Male		Female		Male		Female	
		Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
Atd angle	<45	82.3	81.0	67.1	68.5	70.4	72.2	65.1	58.1	54.5	36.4	20.0	20.0
	<56	16.5	16.5	30.1	30.1	22.2	22.2	27.9	34.9	9.1	9.1	40.0	60.0
	≥56	1.3	2.5	2.8	1.4	7.4	5.6	7.0	7.0	36.4	54.5	40.0	20.0
Interdigital areas	I ₂	0.0	5.4	2.6	0.0	3.7	5.6	4.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	I ₃	10.0	12.5	3.9	34.2	9.3	27.8	17.8	44.4	45.5	72.7	40.0	60.0
	I ₄	78.8	70.0	75.0	71.1	76.9	66.7	71.1	46.7	54.5	36.4	40.0	40.0

남녀의 경우 왼손, 오른손 모두에서 I₄에 자쪽고리형이 많이 나타나는 반면 정박아 남자에서는 I₄에 각각 76.9%, 66.7%의 자쪽고리형이 나타났고 정박아 여자의 경우 I₃ 오른손에서 44.4%를 나타내었다. I₃의 경우 다운증후군 남자에서는 왼손, 오른손 모두에서 각각 45.5%, 72.7%를 나타내었고 여자에서도 40.0%, 60.0%를 각각 나타내었다. 좌우별로 비교해본 결과 왼손보다는 오른손에서 고리형이 많이 나타났다. 정상군과 정박아군에서는 I₄에서 자쪽고리형이 나타나는 반면에 다운증후군에서는 I₃에서 자쪽고리형이 높게 나타났다(Table 8).

고 찰

지문유형 중에서 한국인의 남녀 지문형 중 가장 많은 것은 자쪽고리형이며 그 다음이 소용돌이형의 순서이다. 남자에서 제일 많은 것은 자쪽고리형이며, 여자에서 제일 많은 것은 소용돌이형이다. 남자에서 제일 많은 자쪽고리형은 왼쪽 다섯째 손가락이며 여자에서 제일 많은 소용돌이형은 오른손 넷째 손가락이다. 오른손 및 왼손 손가락에서 나타나는 지문의 형태 및 빈도는 대체로 대칭적인 것을 알 수 있다(장성의 등 1980).

지문의 양측 비대칭(fluctuating asymmetry, FA)의 값이 높으면 유전적으로 발달과정이 정상적인 진행과정에서 환경에 적응하는 능력이 낮다는 뜻이다(Naugler와 Ludman 1996b). 지문선의 FA를 정신분열증 환자를 대상으로 하여 손바닥의 a-b

지문선수와 손가락 지문유형을 정상인보다 정신분열증 환자에서 FA에서 높은 수치를 보였다(Mellor 1992) 이렇게 FA와 질병과의 관련성은 보고되어 있지만 위험을 예견하는 지표로서 FA의 유용성은 아직 잘 정립되지 않고 있다. 또한 FA가 유전에 대한 영향을 의미하는 것이 아니라 FA는 유지체가 발달단계에 얼마만큼 안정한가를 측정하는 도구로 이용된다(Naguler와 Ludman 1996b).

본 연구에서는 지문 유형의 경우 활형, 노쪽고리형, 자쪽고리형 그리고 소용돌이형을 조사하였는데 그 결과 활형과 자쪽고리형의 출현빈도가 낮아서 소용돌이형과 자쪽고리형의 출현빈도를 중점적으로 조사했다. 정상군과 정박아군에서는 남녀 공히 소용돌이형과 자쪽고리형이 높은 분포를 보였는데 반해 다운증후군에서는 자쪽고리형이 60~80%로 증가되는 경향은 Walker(1973)와 Rajangam(1995)의 결과와 같은 경향을 보였다. 정상군의 경우에는 한국인 남녀 지문형 중 가장 많이 나타난다는 것이 자쪽고리형이라는 정민석 등(1997)이 보고한 성적과 다르게 본 연구 결과 남자에서는 소용돌이형과 여자에서는 자쪽고리형으로 나타났다. 성별의 차이에서는 남자가 여자보다 피부능선수가 많았는데(박기호와 주 강 1980, Kunter와 Ruhl 1995) 본 연구에서도 같이 나타났다. 그러나 정박아군에서는 자쪽고리형의 증가가 있었고 다른 연구자들은 다운증후군 환자와 당뇨병환자에게서 활형 증가와 소용돌이형의 감소와 함께 동일하게 자쪽고리모양이 나타나는 현상으로 보고하였다(Rajangam 등 1995, Ravindranath와 Tomas 1995). 또한 손가락별로 나누어서 보면 특히 둘째손가락에서 다른 피부보다 자쪽고리형의 출현빈도가 높고 넷째와 다섯째손가락에서는 때때로 노쪽고리형의 출현빈도가 높은 것으로 나타났다(Uchidad와 Soltan, 1963, Rajangam 등 1995).

손가락 피부능선수를 보면 정상 남자의 경우 정박아군과 비교해 볼 때 유의하게 많았으며 그 중에서도 첫째손가락에서 15.5개로 가장 많이 나타났다. 여자의 경우에도 정상인 남자의 경우와 동일하게 정박아군에 비하여 많았다. 그리고 남녀 동일하게 다운증후군이 유의하게 가장 적은 지문선수

를 갖고 있었다.

각각의 손가락 지문선수를 합한 총피부능선수에서도 남녀 동일하게 정상군에 비해서 정박아군들이 적었고 그 중에서도 특히 다운증후군에서 가장 낮은 수치를 나타내었다. 남녀의 차이를 보면 남자가 여자에 비해서 피부능선수와 총피부능선수가 모두 많았는데 이러한 결과는 한국사람 지문의 생김새를 연구한 정민석 등(1995)의 연구와 일치하였다. 남자가 여자보다 활형이 적고 소용돌이가 많기 때문에 지문수가 많을 것으로 생각된다. 정상군에 대한 정박아군의 좌우 지문에 나타난 지문선수의 총합은 남자의 경우 정상인의 경우 146.9개에 대하여 다운증후군에서 135.6개로서 유의하지는 않았으나 다소 적었고, 여자의 경우도 정상군이 142개인데 대하여 다운증후군에서 133개로 다소 적은 수를 보인 장성의 등(1980)의 보고와 비슷하였다. 그러나 여자의 경우에는 정상군이 정박아군보다 미세하게 적은 수치를 보여서 의미 있는 결과가 나타났다. 그러나 남녀 공히 염색체 이상군에서 총 지문선수가 현저히 적었다. 지능과는 상관없이 정신적인 상태 즉 불안증, 내폐증 및 신경증을 가진 환자군과 정상군을 대상으로 비교한 연구결과를 보면 오히려 지문선의 총합이 환자군이 정상군에 비하여 유의하게 높게 나타났다(Mellor 1992, Martin과 Gomez 1993).

a-b 지문선수는 남녀 모두 정상군에 비하여 다운증후군에서 가장 높은 수치를 보였고, 여자의 경우에는 다운증후군의 오른쪽에서만 현저히 많은 경향을 나타내고 있다. 그러나 남녀 모두 좌, 우측은 정상군에 비하여 정박아군에서 일정한 경향 없이 높거나 낮았고 정박아군에서도 좌우 모두 대조군 보다 오히려 낮은 수치를 보여 남녀와 좌우에 따른 일정한 경향은 나타나지 않았다. a-b 지문선수를 이용하여 성격을 판별한 경우 유의하다는 Mellor(1992)의 연구결과 보고를 토대로 보면, 대조군에 비하여 우울증, 불안증, 편집증, 내폐증 그리고 신경증을 갖고 있는 성격의 소유자일 경우, 남자에서는 양손 모두 대조군에 비하여 적은 경향을 보였고 여자의 경우는 오른손에서만 많이 나타내었다. 본 연구에서도 타 보고와 동일하였다(Jantz와

Brehne 1993, Bogle와 Reed 1997).

비대칭의 정도는 발달의 장애를 어느 정도 받았는가의 척도가 될 수 있으며, 그 정도를 양쪽 비대칭으로 표현하고 있다(Parsons 1992, Naugler와 Ludman 1996a, Whitlock 1996). 본 연구에서도 a-b 지문선수의 좌우 비대칭 차이로서 양쪽 비대칭 정도를 측정하였으며 정박아군에서 비대칭 정도가 심하여 양측 비대칭 정도가 클 것으로 예상하였으나, 본 연구에서는 좌, 우의 차이가 전혀 없는 대칭에 대한 비율은 정상군에 비하여 정박아군에서 낮았고 다운증후군에서는 오히려 높은 비율로 다르게 나타났다. 양쪽 비대칭은 발달과정에 장애를 받을 경우 그 위험의 지표로 이용되는데 실제로 다운증후군, 태아알코올증후군, fragile X 증후군 그리고 정신분열증 환자들은 양측 비대칭이 증가되는 것이 관찰되었다(Hirth 등 1985, Peretz 등 1988, Wilber 등 1993). 따라서 대조군이 정박아군에 비하여 양측 비대칭이 높은 비율을 나타내고 있어서 타 연구와는 상당한 차이가 있다(Parsons 1992, Naugler와 Ludman 1996a, Whitlock 1996). 그러나 a-b 지문선수의 좌우 비대칭정도가 제일 클 경우(4개와 5개 사이)에서만 대조군에 비하여 정박아군은 가장 높은 비대칭의 분포 비율을 보였다. 이러한 결과는 발달지연아 49명과 정상아 51명을 대상으로 하여 양쪽 비대칭을 측정한 결과 a-b 지문선수가 3개 정도까지 비대칭일 경우는 정상군이 발달 지연군보다 높은 반면에 4개 이상 비대칭일 때에는 정상군에 비하여 발달지연군이 현저히 양쪽 비대칭이 높다는 Naugler와 Ludman (1996a)의 결과와 유사하게 나타났다.

삼교차점이 없는 활형이 많으면 총삼교차점수는 적어지고, 삼교차점이 두개인 소용돌이형이 많으면 총삼교차점수는 많아진다. 본 연구에서의 총삼교차점수는 남녀의 경우 정상군에서 각각 15.0개와 14.3개, 정박아군에서 각각 14.0개와 14.3개, 다운증후군에서는 각각 12.0개와 11.6개로 나타났으며, 남자가 여자에 비하여 비교적 높은 수치를 보였다. 이러한 결과는 남자는 여자보다 활형이 적고 소용돌이형이 많은 것은 남자는 여자보다 총삼교차점수가 많은 것과 관계가 깊다. 남자의 경우에는 정

상군, 정박아군 그리고 다운증후군 순으로 낮게 나타났다. 그러나 여자의 경우는 다운증후군에서 가장 낮은 점수를 보였다. 따라서 정상군에 비하여 정박아군에서는 총삼교차점수가 낮게 나타났다.

atd 각도는 t 삼교차점수 손바닥 중심 쪽에 있을 때 이 각이 커짐을 볼 수 있다. 양쪽 손에서 남자의 경우 정상군에서 보다 양측에서 45도 이하가 71.3%로 대부분이었고 56도 이상은 18% 정도였다. 정박아군에서는 56도 이상이 22.2%를 차지하였고, 다운증후군에서는 56도 이상이 45.4%로서 염색체 이상이 정박아에서 atd 각도가 현저히 높은 것으로 나타났다. 여자의 경우 역시 남자와 동일한 경향으로 정박아군에서 이 각의 현저한 증가가 있었으며 이 중 다운증후군에서는 56도를 초과한 군이 30%를 넘고 있었다. 남녀 atd 각도를 비교해서 보면 약간의 차이가 있지만 남자들에게서 높은 각도를 나타내었고 좌, 우를 비교해 보면 남녀 모두에서 좌측이 높은 각도를 보였다. 이러한 결과는 백혈병이나 풍진과 같은 질병의 진단에 atd 각도가 큰 것이 이용되거나 염색체이상이나 여러 가지 원인에 의해서 유발되는 정박아의 경우 atd 각도가 증가한다는 보고와 일치한다(Rajangam 등 1995).

지간부 피문양상(interdigital pattern)은 둘째(제2지와 제3지의 기저부 사이), 셋째(제3지와 제4지의 기저부 사이) 및 넷째(제4지와 제5지의 기저부 사이) 지간부로 나누어 각각 I₂, I₃, I₄ 표시했고 여기에서 자쪽고리형을 관찰하였다. 본 연구에서는 다운증후군 환자의 경우 자쪽고리형의 출현빈도가 높다는 Rajangam 등(1995)의 보고를 토대로 하여 자쪽고리형의 출현 빈도만을 비교하였다. 정상남자의 경우 양측에서는 I₂, I₃, I₄에서는 자쪽고리형의 피문이 2.5%, 11.3% 및 74.4%로 I₄에서 가장 높은 출현빈도를 보인 반면, 다운증후군에서는 I₃에 59.1%, I₄에 45.4%의 자쪽고리형 출현을 보여서 I₃에 자쪽고리형의 출현빈도가 높았다. 여자의 경우는 남자의 경우와 동일하게 정상군에서는 I₄에서 자쪽고리형의 출현빈도가 높았으며 다운증후군에서는 I₃와 I₄가 각각 59.1%, 45.4%의 자쪽고리형 출현으로 고른 분포를 보였다. 따라서 남녀 동일하게 정상군과 정박아군에서는 I₄에 자쪽고리형의 출현이 주를 이

루고 있으나 다운증후군에서는 I₃, I₄에서의 자쪽고리형의 출현이 높게 나타났다. 이러한 결과는 정상아와 정신박약아를 대상으로 하여서 양측에서 I₂, I₃ 및 I₄의 무형피문과 자쪽고리형의 출현빈도를 비교해 볼 때 정신박약아의 경우 정상아에 비해서 I₃에 자쪽고리형 출현이 높게 나타난다는 Rajangam 등(1995)의 보고와 같은 양상을 보였다. Alter 등(1967)은 정신박약아에서 우측 I₃와 I₄에서 전형적인 피문양상이 34~64%에서 출현한다고 하였다. 본 성적은 Alter 등(1967)의 성적보다는 낮기는 하나 자쪽고리형이 우측의 I₃, I₄에서 각각 20.9%, 34.9%, 좌측의 I₃, I₄에서는 각각 14.0%, 32.6%로 나타나, 다운증후군의 양측 모두에서 I₃에서 자쪽고리형의 출현이 높게 나타났다.

참 고 문 헌

- 박기호, 주 강 : 남녀 한국인의 지문형에 관한 소고. 최신 의학 23: 101-111, 1980.
- 장성익, 이인환, 홍혜숙 : Down 증후군의 dermatoglyphics 상의 특징. 경북의대잡지 21 : 637-645, 1980.
- 정민석, 이계만, 손현준, 백두진, 박성식 : 한국사람 지문의 생김새. 체질인류학회지 10 : 251-264, 1997.
- 정민석, 조장현, 한승호, 최병영, 김희진, 고기석, 황영일 : 태국 북부 아카족, 라후족의 지문과 손바닥문의 형태. 체질인류학회지 8 : 147-156, 1995.
- Alter M, Bruhl HH : Dermatoglyphics in idiopathic mental retardation. Am J Dis Child 113 : 702-706, 1967.
- Bogle AC, Reed T : Heritability of dermatoglyphic a-b ridge count asymmetry. Am J Med Genetics 72 : 379-380, 1997.
- Caplan RM : How fingerprints came into use for personal identification. J Am Acad Dermatol 23 : 109-114, 1990.
- Galton F : Fingerprints. London, Macmillan, 1982.
- Gibbs RC : Fundamentals of dermatoglyphics. Arch Dermatol 96 : 721-725, 1967.
- Hirth L, Singh S, Schilling S, Muller E, Goedde HW : Dermatoglyphic findings in patients with fragile X-chromosome. Clinical Genetics 27 : 118-121, 1985.
- Holt SB : Genetics of dermal ridges : The relation between total ridge count and the variability of counts from finger to finger. Ann Hum Genet 22 : 328-339, 1958.
- Holt SB : The significance of dermatoglyphics in medicine : A short survey and summary. Clin Pediat 12 : 471-484, 1973.
- Jantz RL, Brehme H : Directional and fluctuating asymmetry in the palmar interdigital ridge counts. Anthropol Anz 51 : 59-67, 1993.
- Kunter M, Ruhl M : Laterality and sex differences in quantitative fingerprint ridge analysis in a middle European sample. Anthropol Anz 53 : 79-90, 1995.
- Martin J, Gomez P : Dermatoglyphic analysis of La Liebana (Cantabria, Spain), Finger ridge counts. Anthropol Anz 51 : 147-158, 1993.
- Mellor CS : Dermatoglyphic evidence of fluctuating asymmetry in schizophrenia. Br J Psychiatry 160 : 467-472, 1992.
- Mglinets VA : Disorders of finger flexion crease formation in various congenital anomalies of human development. Genetika 28 : 150-157, 1992.
- Naugler CT, Ludman MD : Fluctuating asymmetry and disorders of developmental origin. Am J Med Genet 66 : 15-20, 1996a.
- Naugler CT, Ludman MD : A case-control study of fluctuating dermatoglyphics asymmetry as a risk marker for developmental delay. Am J Med Genet 66 : 11-4, 1996b.
- Parsons PA : Fluctuating asymmetry : A biological monitor environmental and genomic stress. Heredity 68 : 361-364, 1992.
- Penrose LS : Dermatoglyphics pattern and the sex chromosome. Lancet 1 : 298-300, 1967.
- Penrose LS, Ohara PT : The development of the epidermal ridges. J Med Genet 10 : 201-208, 1978.
- Peretz B, Ever Hadani P, Casamassimo P, Eidelamn E, Shellhart C, Hagerman R : Growth size asymmetry in males with fra X or martin-Bell syndrome. Am J Med Genet 30 : 185-190, 1988.
- Preus M, Fraser FC : Dermatoglyphics and syndromes. Am J Dis Child 124 : 933-943, 1963.
- Rajangam S, Janakiram S, Thomas IM : Dermatoglyphics in Down's syndrome. J Indian Med Assoc 93 : 10-13, 1995.
- Ravindranath R, Thomas IM : Finger ridge count and finger print pattern in maturity onset diabetes mellitus. Indian J Med Sci 49 : 153-156, 1995.
- Schaumann BA, Kimura S : Palmar, plantar, and digital flexion creases: Morphologic and clinical considerations. Birth Defects Orig Artic Ser 27 : 229-252, 1991.

Uchida IA, Soltan HC : Evaluation of dermatoglyphics in medical genetics. *Pediatr Clin North Am* 10 : 409-422, 1963.

Walker NF : Use of dermal configurations in diagnosis of Mongolism. *J Ped* 132 : 19-26, 1973.

Whitlock M : The heritability of fluctuating asymmetry and

the genetic control of developmental stability. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 262 : 849-853, 1996.

Wilber E, Newell-Morris L, Streissguth AP : Dermatoglyphics asymmetry in fetal alcohol syndrome. *Biol Neocate* 64 : 1-6, 1993

K C I

Abstract

Characteristics of Dermatoglyphics in Patients with Mental Retardation

**Dae Kwang Kim, In Jang Choi, Kyung Chun Yang¹,
Pock Soo Kang¹, Sung Ki Chang²**

Department of Anatomy, Keimyung Univeristy, School of Medicine,

¹Department of Prventive medicine, Yeungnam University, School of Medicine,

²Department of Anatomy, Kyungsan University, School of Korean Medicine

To study whether it is helped or not to medical diagnosis for children with normal and abnormal chromosomes from mental retardations, author performed and analyzed patterns of fingerprints, palmar prints creases on 99 mentally retarded children with normal chromosome and 16 mentally retarded children with Down syndrome and compared with healthy control group.

In patterns of fingerprint, high frequency of ulnar loop showed significantly on fifth finger in mentally retarded children, while dominant whorl showed on first and fourth fingers in control group. High frequency of finger ridge count was appeared in Down syndrome, mentally retarded with normal chromosome (MRNC) and control group in order. Total ridge count (TRC) was significantly decreased in Down syndrome, MRNC compared with control group. Total triradius count was significantly decreased in Down syndrome, however, no discrimination between control group and MRNC was found. a-b ridge count was not different among the groups. atd angle was wider in Down syndrome than in control group and MRNC. Interdigital pattern was high on ulnar loop of I₃ in Down syndrome, in contrast, on ulnar loop of I₄ in control group.

In conclusion, detailed analysis of dermatoglyphics is able to contribute to study medical diagnosis on children with mentally retarded through above data.

Key words : Dermatoglyphics, Mental retardation, Down syndrome, Total ridge count