

다운증후군아동의 건강지도를 위한 발육차트의 작성*

박 천 만

계명대학교 공중보건학과

〈 목 차 〉

- I. 서 론
- II. 연구 방법
- III. 연구 결과
- IV. 고 찰

- V. 결 론
- 참고문헌
- 국문초록

I. 서 론

성장기 아동의 건강관리 및 건강지도를 위해서는 먼저 그 성장발달 상태를 올바르게 평가하는 것이 중요한데 그 대표적인 방법중의 하나가 바로 신체적 발육과정과 발육정도에 대한 평가라고 할 수 있다. 신체발육 평가는 신장과 체중의 측정에 의한 방법이 일반적으로 이용되어져 왔다. 성장기 아동에 있어서 신장과 체중의 발육은 신체의 전반적인 발달에 비례하며, 그 측정방법도 비교적 간단하므로 오래 전부터 아동의 성장발달을 위한 지표로서 알려져 오고 있다(박춘배 등, 1990). 이러한 발육평가에 의한 일차적인 건강지도는 일반아동에 비하여 특히 자

기표현 및 자기건강관리능력이 결여된 발달 장애를 가진 아동에게는 그 중요성이 더욱 크다고 할 수 있다.

다운증후군(Down syndrome:이하 다운증아동이라고 한다)은 상동염색체의 No. 21 trisomy가 그 원인으로 알려진 정신발달 지체로서, 발생빈도가 1/1000(Higurashi et al, 1981)로 알려져 있고, 신체의 형태적 기형(奇形)이나 면역(免疫性)질환, 선천성심질환(congenital heart disease) 등을 병발(併發)하는 비율이 높기 때문에(Barird & Sandovnick, 1987; Pinto et al, 1990; Malone, 1988; Tubman et al, 1991) 단명(短命)하며 신체적 발육도 늦다고 보고되고 있다(Sharav et al, 1988; Cronk & Reed, 1981; Cronk & Pueschel, 1984; Piro et al, 1990; Cronk et al, 1988). 그러

* 본 연구는 계명대학교 연구처의 '96학년도 비사연구비 지원으로 수행된 논문임.

나 최근, 의료 기술의 발달과 영양상태 및 양육(養育)환경의 개선 등으로 영아기 이후의 평균 연령은 50세 가까이 늘어나고(日暮 등, 1995), 교육의 기회도 확대되어 특수학교 뿐 만 아니라 일반학교의 특수학급에 재학하는 아동도 늘어나고 있다. 따라서 이들에게는 세심한 건강관리 및 지도가 필요하며 건강관리를 위한 건강 평가 도구나 방법의 개발이 시급하나 아직 우리나라에서는 이들의 신체적 발육에 대한 연구가 미약한 실정이다.

이에, 본 연구자는 다운증아동의 신장과 체중에 대한 자료의 분석을 통하여, 특히 사춘기를 중심으로 하는 다운증아동의 성장 과정과 특징을 밝히고 또한 그들의 건강 관리를 돕기 위한 성장평가 척도개발의 일환으로서 신장과 체중에 대한 발육차트(Growth Chart for Children with Down Syndrome)의 작성을 시도하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 학령기(學齡期)의 다운증후군 아동으로, 서울(3), 경기(3), 경북(2), 전남(1), 대구(2)지역에 소재하는 특수학교 11개교에 재학하고 있는 정신발달 지체아동들 가운데 의학적인 진단명이 다운증후군(Down syndrome)인 아동 269명(남 151명, 여118명)이다. 이들은 1996년 6월 시점에서 초등학교(초등부) 1학년부터 고등학교(고등부) 3학년에 재학하고 있는 학생 및 같은 해에 고등부를 졸업한 학생들로서, 이들은 학교보건법 제2조와 제7조 및 학교신체검

사 규칙에(교육법령집편찬회, 1998) 의거 학교에서 매년 실시하고 있는 정기 건강진단을 받은 학생들이다. 단, 대상아동 개개인에 대한 선천성 심질환의 유무와 수술경험의 유무에 대하여서는 확인할 수 없었다.

대조 군으로는 서울, 경기, 대구, 경북지역에 소재 하는 고등학교 중에서 남녀 각 1개 학교씩 총 8개 학교를 임의로 추출한 다음 다시 3학년 1개 학급을 선정하는 방법으로 선택된 348명(남 175명, 여 173명)이다. 학급의 선정과정에서 운동선수 등 표준편차에 극단적으로 영향을 미치는 학생이 소속된 학급은 배제하였으며, 최종적으로 선정된 학급에 대한 지역 차는 없었다($p > .05$).

2. 조사방법 및 조사기간

조사기간은 1996년 4월에서 1997년 1월까지이며, 대상아동들의 신장과 체중에 대한 조사는 학교의 학생건강기록부에 기록되어 있는 계측치를 미리 준비한 조사표에 옮겨 적었다.

대조군인 일반아동들에 대한 계측치의 조사는 다운증후군아동과 동일한 방법으로 동일한 기간 내에 이루어 졌다.

3. 분석방법

1) 다운증아동의 신장과 체중에 대한 계측치 분석에 있어서는 연령별로 평균치와 표준편차를 구하고, 일반아동군의 계측치와 비교하였으며 평균치 차의 유의성 검정에는 t-test를 이용하였다. 다운증아동 중에서 법정 취학년령인 만 6세를 지나서 취학한 아동의 계측치는 법정 연령대로 조정하였다. 신장과 체중에 의한 종합적인

발육상태인 체형을 분석하기 위하여 Rohrer's Index를 구하여 일반아동들과 비교 검토하였다. 조사시점에서 초등학교 1학년에 재학하고 있는 아동들을 제외한 모든 계측치는 2년~12년간의 종단(longitudinal) 자료이지만 사춘기 발육과정의 경과 분석을 제외한 모든 계측자료는 準종단 방법(semi-longitudinal method)으로 처리하였다 (Fisher M. A. and Zeaman D.,1970; Hoshi H. and Ashizawa K.,1972).

2) 다운증아동의 사춘기 발육과정의 경과를 알아보기 위하여 6세부터 14세 까지 연속 8년 이상 종단적 계측치를 가진 124명(남아 70명, 여아 54명)에 대한 자료를 이용하여 신장과 체중에 대한 최대발육속도와 최대발육속도시의 연령 구간을 구하였다. 발육속도 곡선은 高井 등(1994)을 참고하여 Spline Curve로 작성하였다. 여자 아동의 초경에 대해서도 검토하였다.

3) 학령기 다운증아동의 신장, 체중에 관한 발육Chart를 작성하기 위해 6세에서 17세까지의 다운증아동의 신장과 체중에 관하여 각각 10th 25th 50th 75th 90th의 퍼센타일치(percentile values)를 구하였다. 퍼센타일을 구하는 공식은 高石昌弘의(Takaishi, 1989)의 방법을 사용하였다.

$$Px=L+(x \cdot N/100-fi)fm \cdot C$$

(단, L; 소요 퍼센타일이 존재해야 할 구간의 下限, fi; L미만의 度数, N; 全 度数, C ;구간의 폭, fm; 소요 퍼센타일이 포함되어 있는 구간의 度数).

산출된 다운증아동의 퍼센타일치를 NCHS(National Center of Health Statistics, 1976) 발육차트 위에 plotting하는 방법으로 비교한 후, 발육차트를

작성하였다. 발육차트의 작성은 Goldstein(1986)과 Hamill(1979)의 방법에 따랐다. 식의 계산에는 미국 Computer Associates 사의 그래프 소프트웨어인 CA-CricketIII(1993)의 Curve fit 기능을 이용하여 실측치를 가장 잘 반영하고 있다고 판단되는 5차 다항식을 채택하였다.

4)자료의 처리를 위해 스프레드시트 Excel 및 통계 소프트웨어 SAS를 사용하였으며, 그래프는 Macintosh에서 그래프 소프트웨어 CA-CricketIII 을 이용하여 작성하였다.

III. 연구 결과

1. 학령기 다운증아동의 발육

학령기 다운증아동의 발육상태를 검토하기 위하여 6세~17세까지의 신장과 체중에 대한 연령별 평균치와 표준편차를 구하고, 신장과 체중에 의한 종합적인 체형을 분석하기 위해서 Rohrer's Index를 산출했다.

1) 신장

다운증아동의 각 연령별 신장의 계측치를 남녀별로 Table 1, 2에 제시했다. 전(全) 연령 구간에 걸쳐 다운증아동이 일반아동보다 유의(有意)하게 작았다($p>.001$). 남녀 모두 가령(加齡)에 따라 그 차가 커지는 경향을 보였으며, 최대차는 남자가 17세에서 17.8cm, 여자가 16세에서 17.2cm 이었다.

Table 1. Height of Korean Down Syndrome and Normal Controls : Male

Age (years)	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D	
6	114	109.0	5.07	175	117.3	4.81	***
7	146	114.5	5.23	175	122.8	5.05	***
8	142	118.5	5.42	175	128.4	5.37	***
9	129	123.7	5.32	175	133.6	5.53	***
10	123	129	6.44	175	139.1	6.14	***
11	107	136.3	7.28	175	145.6	7.15	***
12	85	142.3	8.25	175	152.6	8.10	***
13	70	148.5	8.09	175	160.3	7.89	***
14	59	151.8	7.23	175	166.1	6.89	***
15	40	155.3	6.96	175	170.1	5.83	***
16	29	155.8	6.87	175	172.5	5.20	***
17	22	155.9	6.81	175	173.7	5.04	***

N=numbers DS=Down syndrome S.D.= standard deviation ***:p>.001

Table 2. Height of Korean Down Syndrome and Normal Controls : Female

Age (years)	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D	
6	78	109.0	4.04	173	117.0	5.27	***
7	109	114.4	4.71	173	122.8	5.51	***
8	108	119.4	4.77	173	128.6	5.93	***
9	101	124.3	4.92	173	134.3	6.39	***
10	86	129.3	5.14	173	140.8	7.27	***
11	82	135.1	5.16	173	147.7	7.40	***
12	66	139.9	4.87	173	154.2	6.36	***
13	55	143.7	5.25	173	157.9	5.63	***
14	44	145.9	5.53	173	159.9	5.56	***
15	37	146.0	6.24	173	160.8	5.50	***
16	24	144.1	5.40	173	161.3	5.56	***
17	23	144.5	5.63	173	161.5	5.64	***

N=numbers DS=Down syndrome S.D.= standard deviation ***:p>.001

다운증아동의 남녀 비교에서는 대체로 남자가 우세한 편이나 8~10세 구간에서 여자신장이 남자를 추월하는 역전현상을 볼 수 있었다.

2) 체중

다운증아동의 각 연령별 체중을 Table3, 4에 제시했다. 남자 고등학생인 15~17세 구간을 제외한 남녀의 전 연령 구간에서 다운증아동 보다 일반 아동의 체중이 크게 나타났으나(p>.05~.001), 그 차이는 남자 1.0kg(11세)~2.6kg(14세), 여자 1.3kg(6세)~4.8kg(17세) 이었다. 양군의 남녀 모두 가령(加齡)에 따라 개인차가 점차 크게 나타났다.

다운증아동의 남녀 체중비교에서는 대체로 남자가 우세하나 9세~12세 연령구간에서 여자의 우세가 관찰되었다.

Table 3. Weight of Korean Down Syndrome and Normal Controls : Male

Age (years)	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D	
6	114	19.56	3.15	175	20.89	2.66	***
7	142	21.98	3.54	175	23.32	3.40	***
8	141	24.95	4.39	175	26.17	3.86	***
9	129	28.10	4.75	175	29.23	4.96	***
10	123	31.09	5.61	175	33.02	6.34	***
11	107	36.18	6.37	175	37.18	7.26	*
12	85	40.80	7.68	175	43.36	9.04	***
13	70	47.36	8.53	175	49.64	9.40	**
14	59	52.64	10.42	175	55.18	9.59	**
15	40	58.41	13.02	175	59.84	9.11	NS
16	33	61.55	12.62	175	62.45	8.83	NS
17	27	64.19	12.50	175	64.80	8.82	NS

DS=Down syndrome S.D.= standard deviation *: p>.05 **: p>.01 ***: p>.001 NS=non- significant

Table 4. Weight of Korean Down syndrome and Normal Controls : Female

Age (years)	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D	
6	78	19.23	2.98	173	20.56	3.02	***
7	109	21.95	3.69	173	23.34	3.65	***
8	108	25.01	4.15	173	26.61	4.60	***
9	101	28.24	4.87	173	30.35	5.97	***
10	86	31.78	6.41	173	34.83	7.32	***
11	82	36.60	7.42	173	40.41	8.37	***
12	66	41.41	8.17	173	46.60	9.25	***
13	55	46.33	8.16	173	50.86	9.06	***
14	44	49.93	8.55	173	53.66	9.08	***
15	37	51.34	8.85	173	55.61	8.74	***
16	24	51.90	9.55	173	55.60	8.36	**
17	26	52.02	10.50	173	56.80	8.41	**

DS=Down syndrome S.D.=standard deviation

** : p>.01 ***: p>.001

3) Rohrer's Index

Table 5~6에 각 연령별 평균과 일반적으로 비만아동의 판단 기준으로 삼고 있는 Rohrer's Index 160 이상인 아동의 비율을 제시하였다. 연령별 평균치를 살펴보면 다운 남자아동은 139.1±23.8(9세)~169±15.6(17세)로 일반아동의 120±16(11세)~129.3±11.1(6세)보다 전 연령구간에서 유의하게 높았다(p>.01). 다운여자 아동에 있어서도 139±20.9(9세)~158.4±27.1(16세)로 일반 여자아동의 124±16.5(9세)~135.1±20(17세) 보다 월등하게 높았다. 비만아동의 비율은 다운증 남자아동이 11(10세)~55(16세)%, 다운증 여자아동이 13(8세)~63(16세)%로 일반아동의 남자 0(6세)~3.4(10세)%, 여자 1.2(7세)~11.6(13세, 15세)%보다 높은 비만을 나타내었다. 다운 남녀의 비교에

Table 5. Rohrer's Index Values and Obesity Rate of Korean Down Syndrome and Normal Controls : Male

Age (years)	D S			Control		
	N	Mean (SD)	Obesity rate(%)	N	Mean (SD)	Obesity rate(%)
6	114	144.3(11.7)	12.7	175	129.3(11.1)	0
7	146	143.0(14.3)	11.2	175	128.3(12.4)	1.2
8	142	139.8(16.8)	11.7	175	123.0(12.0)	1.2
9	129	139.1(23.8)	13.8	175	122.2(14.3)	1.7
10	123	139.3(18.1)	10.5	175	122.0(15.7)	3.4
11	107	139.9(16.7)	12.9	175	120.0(16.0)	1.7
12	85	142.2(18.7)	21.2	175	121.2(16.4)	1.7
13	70	144.2(19.0)	18.2	175	120.0(16.6)	2.2
14	59	148.7(19.9)	30.0	175	120.0(16.7)	2.9
15	40	152.6(22.5)	42.9	175	121.3(15.4)	2.2
16	29	157.5(22.5)	54.5	175	121.5(15.3)	2.9
17	22	160.0(15.6)	50.0	175	123.6(15.0)	2.2

DS=Down syndrome S.D.= standard deviation

Obesity ≥ Rohrer Index value 160

Table 6. Rohrer's Index Values and Obesity Rate of Korean Down Syndrome and Normal Controls :Female

Age (years)	DS			Control		
	N	Mean(SD)	Obesity rate(%)	N	Mean(SD)	Obesity rate(%)
6	78	143.5(17.0)	17.6	173	128.0(13.1)	2.3
7	109	143.5(19.9)	18.9	173	126.0(13.4)	1.2
8	108	141.3(16.4)	13.1	173	125.0(15.0)	2.9
9	101	139(20.9)	14.3	173	124.0(16.5)	5.2
10	86	138(20.5)	12.2	173	124.1(18.0)	3.5
11	82	139.2(20.8)	13.8	173	125.0(18.9)	5.2
12	66	148.7(25.3)	23.1	173	126.8(21.1)	10.4
13	55	152.6(26.9)	39.5	173	129.1(21.1)	11.6
14	44	157.3(28)	60.1	173	131.1(21.2)	9.8
15	37	153.1(30.5)	54.2	173	133.9(20.3)	11.6
16	24	158.4(27.1)	63.0	173	132.6(19.1)	10.4
17	23	142.7(32.4)	55.2	173	135.1(20.0)	10.4

N=numbers DS=Down syndrome S.D.= standard deviation Obesity ≥ Rohrer Index value 160

서는 평균치와 비만을 모두에서 여자아동이 우세 하였다.

2. 사춘기의 발육

다운증아동의 사춘기 발육 양상을 밝히기 위하여, 6세부터 제2 발육급진기(發育急進期)가 지났다고 판단되는 13세 까지 8년간의 종단자료를 가진 124명(남 70명, 여 54명)에 대하여 검토하였다. 먼저 신장에 대하여 검토한 결과를 Table 7~8 및 Figure 1에 나타내었다. 연간 최대발육 속도는 다운남자가 6.8 ± 2.6 (cm/year)으로 그 시기는 11~12세 구간이었으며, 일반아동은 12~13세 구간에서 7.7 ± 2.8 (cm/year)였다. 최대발육 속도의 시기는 다운증아동이 1년정도 빨랐으며, 7~8세, 12~13세 구간에서 일반 아동이 다운증 아동보다 발육속도가 유의하게 우세한 것으로 나타났다. 다운여자의 최대발육속도는 10~11세 구간에서 5.4 ± 2 (cm/year)로 일반여아 보다 1.6 cm 작았으며, 6~7세, 9~12세 구간에서 일반 아

Table 8. Height Velocity(cm/year) of Korean Down Syndrome and Normal Controls : Female

Age (years)	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	
6-7	54	4.81	1.96	173	5.86	1.28	*
7-8	54	4.91	1.72	173	5.73	1.55	NS
8-9	54	5.20	2.32	173	5.76	1.66	NS
9-10	54	5.31	2.13	173	6.43	1.75	*
10-11	54	5.42	2.00	173	6.98	1.85	*
11-12	54	4.60	2.26	173	6.41	2.78	*
12-13	54	3.13	2.31	173	3.74	2.25	NS
13-14	44	1.66	1.77	173	1.99	1.62	-
14-15	37	0.49	1.44	173	0.89	1.05	-
15-16	24	0.52	0.73	173	0.49	0.62	-
16-17	23	0.43	0.98	173	0.21	0.99	-

DS=Down syndrome S.D.= standard deviation
*: $p > .05$ NS: non-significant

Table 7. Height Velocity(cm/year) of Korean Down Syndrome and Normal Controls : Male

Intervals in years	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D.	N	Mean	S.D.	
6-7	70	5.23	2.13	175	5.56	1.52	NS
7-8	70	4.41	1.67	175	5.62	1.59	*
8-9	70	5.27	1.92	175	5.14	1.58	NS
9-10	70	5.35	2.45	175	5.55	1.70	NS
10-11	70	6.43	3.11	175	6.48	3.08	NS
11-12	70	6.84	2.57	175	7.00	3.50	NS
12-13	70	6.06	3.14	175	7.72	2.79	*
13-14	59	2.94	2.83	175	5.84	2.95	-
14-15	40	1.84	1.45	175	4.00	2.62	-
15-16	29	1	0.99	175	2.40	2.31	-
16-17	22	0.66	0.77	175	1.06	1.36	-

DS=Down syndrome S.D.= standard deviation
*: $p > .05$ NS: non-significant

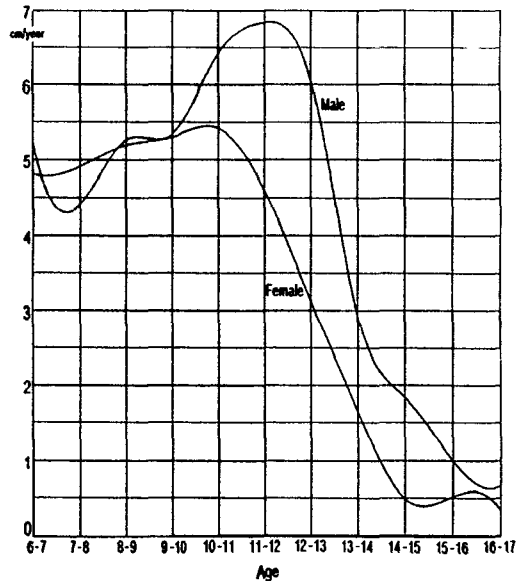


Figure 1. Velocity Curve for Height of Korean Down Syndrome

동이 다운증아동보다 통계적으로 발육속도가 우세한 것이 인정되었다. 다운남녀의 비교에서는(Figure 1) 여아가 남아보다 시기에서는 1년 정도 빨랐으나 최대 발육속도에서는 남아가 1.4cm/year 우세하였다.

체중에 대한 분석 결과는 Table 9~10 및 Figure 2에 제시했다. 체중의 연간 최대발육속도는 다운증 남자아동이 12~13세 구간에서 5.7 ± 3.2 (kg/year)이었으며, 일반 남자아동은 12~13세 구간에서 6.3 ± 4.1 (kg/year)로 나타났다. 여자 체중의 최대발육속도는 다운증아동이 10~11세 구간에서 4.3 ± 2.2 (kg/year)로 가장 높았고 일반아동은 11~12세 구간에서 6.2 ± 3.6 (kg/year)으로 나타났다. 여자 11~12세 구간을 제외한 전 연령구간에서 두 군간 발육속도의 차이는 인정되지 않았다. 다운남녀의 비교에서는 그 시기에 있어서 여아가 남아보다 2년 정도 빨랐다.

한편 초경 시기를 알고 있는 여아 39명에 대하여 분석한 결과를 Table 11에 제시했다. 초경

연령은 평균 12.6 ± 2.3 세로, 가장 빠른 아동이 10.2세, 늦은 아동이 17.3세였다. 초경시의 평균 신장은 139.6 ± 6.2 cm, 체중은 41.2 ± 4.5 kg이었다.

Table 10. Weight Velocity(kg/year) of Korean Down syndrome and Normal Controls : Female

Age (years)	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D	
6-7	54	2.40	1.27	173	2.78	1.47	NS
7-8	54	3.08	1.50	173	3.27	2.12	NS
8-9	54	3.04	1.74	173	3.74	2.45	NS
9-10	54	3.64	2.54	173	4.48	2.53	NS
10-11	54	4.34	2.16	173	5.58	2.96	NS
11-12	54	4.02	2.98	173	6.18	3.58	*
12-13	54	3.80	2.82	173	4.27	3.28	NS
13-14	44	3.69	2.13	173	2.80	3.27	-
14-15	43	1.63	3.16	173	1.95	3.27	-
15-16	34	1.40	1.46	173	-0.02	2.93	-
16-17	30	0.80	2.21	173	1.20	2.94	-

DS=Down syndrome S.D.= standard deviation

*: p>.05 NS: non-significant

Table 9. Weight Velocity(kg/year) of Korean Down Syndrome and Normal Controls : Male

Age (years)	D S			Control			t-test
	N	Mean	S.D	N	Mean	S.D	
6-7	70	2.32	1.29	175	2.44	1.69	NS
7-8	70	3.00	2.26	175	2.85	1.45	NS
8-9	70	2.99	2.51	175	3.06	1.78	NS
9-10	70	3.17	2.13	175	3.78	2.50	NS
10-11	70	4.68	2.63	175	4.17	2.66	NS
11-12	70	5.10	2.49	175	6.17	3.75	NS
12-13	70	5.70	3.34	175	6.29	4.12	NS
13-14	59	4.79	2.97	175	5.54	4.07	-
14-15	40	4.52	4.24	175	4.66	3.31	-
15-16	29	2.50	2.02	175	2.61	3.49	-
16-17	22	2.97	2.67	175	2.36	3.31	-

DS=Down syndrome S.D.=standard deviation
NS=non-significant

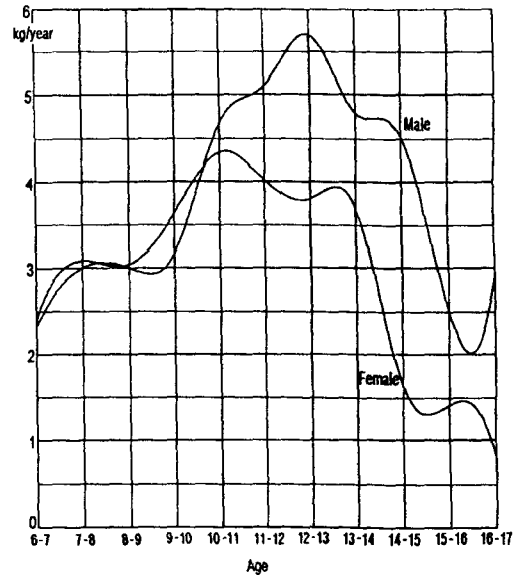


Figure 2. Velocity Curve for Weight of Korean Down Syndrome

Table 11. Menarche of Korean Girls with Down syndrome

	Mean	Range
Menarche Age(years)	12.6	10.2- 17.3
Height at Menarche Age(cm)	139.6	125.4-159.3
Weight at Manarch Age(kg)	41.2	32.1- 46.2

3. 발육차트의 작성과 NCHS와의 비교

7세에서 18세까지 다운증아동의 신장과 체중에 관하여 각각 10th, 25th, 50th, 75th, 90th 퍼센타일치를 구하여 Table 12~13에 나타냈다. 이것을 이용하여 발육Chart를 작성한 것이 Figure 5~8이다. 이에 앞서, 이 자료를 표준차트(Standard Chart)와 비교하기 위하여 NCHS의 Growth Chart에 Plotting한 결과(Figure3~4), 다운증아동의 신장은 전 연령에 걸쳐 일반아동보다 작았다. 다운증아동의 50th 퍼센타일은 남아(男兒)의 경우, 6~10세 연령구간 및 15~17세 연령구간에서 일반아동의 5th 퍼센타일 이하에 해당하였고, 발육급진기가 들어있는 11~14세 구간에서

는 10th 퍼센타일 내에 위치하였다. 다운증 남자 아동 90th 퍼센타일은 10~15세에서는 일반아동의 50th 퍼센타일에 근접하지만 그 외의 연령에서는 25th 퍼센타일 이하를 나타내었다. 여자 신장에서는 그 차가 더욱 크게 나타나서 8세를 제외한 전 연령구간에서 다운증아동 50th 퍼센타일은 일반아동의 5th 퍼센타일 이하였다. 6세에서 11세까지의 연령 구간에서 90th 퍼센타일 이상을 차지하는 상위 그룹은 일반아동의 25th 퍼센타일을 조금 상회하지만 12세를 지나면서 급격하게 하향하여 16세에는 5th 퍼센타일에 접근한다.

신장에 있어서 각 연령간의 퍼센타일의 폭은 전체적으로 남녀 모두 일반아동과 비슷한 양상을 나타냈다.

체중에 있어서는, 다운증아동의 50th 퍼센타일에 위치하는 그룹은 남아아동의 경우 11~14세 연령구간에서는 일반아동의 50th 퍼센타일 선상에 위치하였고, 그 외의 연령구간에서는 일반아동의 25~50th퍼센타일 범위 내에 있었다. 사춘기에 들기 이전 시기인 8세부터 다운증아동의 90th 퍼센타일 그룹은 일반아동의 75th 범위

Table 12. Percentile Values for Height of Korean Down Syndrome

Age (years)	Male						Female					
	N	10th	25th	50th	75th	90th	N	10th	25th	50th	75th	90th
6	114	102.0	105.0	108.8	112.8	115.4	78	104.0	106.9	108.7	113.2	115.0
7	146	107.6	112.0	114.3	118.9	121.3	109	108.2	111.0	111.0	118.3	120.0
8	142	110.2	116.0	118.8	122.5	125.5	108	113.0	115.5	120.5	123.3	125.6
9	129	116.2	120.0	123.1	128.0	131.2	101	118.0	120.7	120.7	128.6	131.3
10	123	120.5	125.0	130.0	133.9	137.0	86	123.0	125.5	129.3	133.4	137.5
11	107	126.1	132.0	137.5	142.0	145.5	82	128.5	131.6	136.0	139.9	143.0
12	85	130.3	139.1	144.0	149.1	152.0	66	133.7	136.9	141.2	143.7	146.0
13	70	138.2	145.0	148.9	154.8	159.0	55	137.0	141.0	144.5	147.0	150.5
14	59	141.2	148.0	153.0	156.0	162.5	44	140.1	142.0	146.3	150.2	154.0
15	40	146.2	153.0	155.7	161.7	164.0	37	140.8	142.2	145.5	149.5	154.0
16	29	147.2	152.5	156.8	160.5	165.0	24	139.5	142.8	142.5	148.5	153.0
17	22	146.0	153.2	156.9	160.4	165.5	23	141.8	142.3	143.2	147.9	152.0

Table 13. Percentile Values for Weight of Korean Down Syndrome

Age (years)	Male					Female						
	N	10th	25th	50th	75th	90th	N	10th	25th	50th	75th	90th
6	117	16.0	17.5	19.4	21.5	23.5	79	15.6	16.9	19.0	21.4	24.0
7	145	18.0	20.1	22.0	24.0	26.1	110	18.0	19.5	21.0	25.0	28.0
8	144	20.2	22.1	25.0	27.0	30.8	109	19.5	22.0	25.0	28.0	31.0
9	132	22.1	25.0	28.0	31.0	35.4	102	22.5	24.2	28.0	32.0	35.0
10	126	23.2	27.0	31.0	34.5	40.5	87	24.0	27.0	30.3	36.3	41.3
11	110	26.5	32.0	37.3	41.1	44.5	83	26.7	30.8	36.7	42.0	48.0
12	88	28.5	35.0	42.1	46.8	50.4	67	31.0	35.2	42.5	48.7	52.0
13	73	38.0	43.2	48.0	52.5	55.2	56	36.7	43.2	47.5	52.0	56.5
14	62	40.0	45.5	53.1	59.0	65.1	45	38.5	45.7	51.6	56.4	61.3
15	43	42.1	48.4	56.2	68.3	76.0	38	40.5	48.0	54.0	57.7	63.0
16	36	46.5	49.2	62.0	70.0	81.3	25	41.0	49.1	55.0	59.0	65.5
17	30	46.0	49.5	66.0	74.1	77.0	27	39.8	50.0	55.0	62.0	68.0

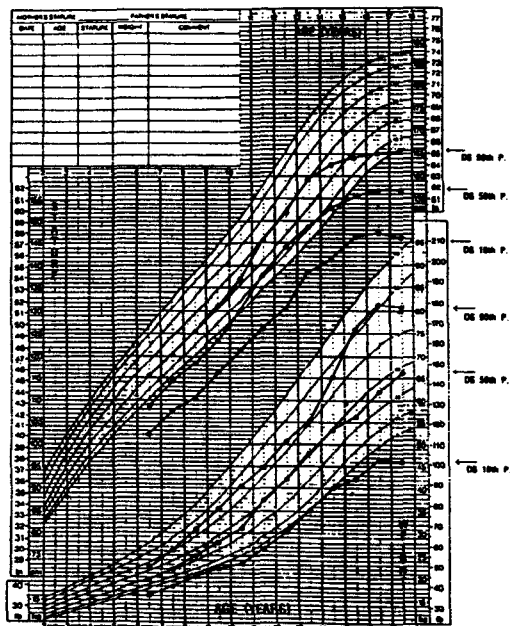


Figure 3. Height and Weight of Korean Dow Syndrome Male Plotted on National Center for Health Statistics Reference Chart

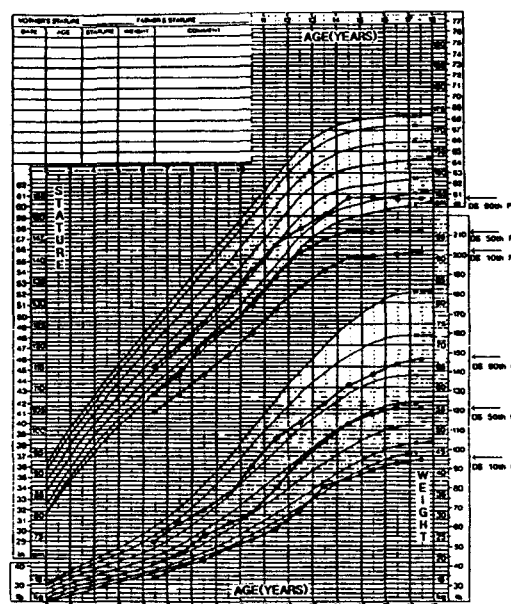


Figure 4. Height and Weight of Korean Dow Syndrome Female Plotted on National Center for Health Statistics Reference Chart

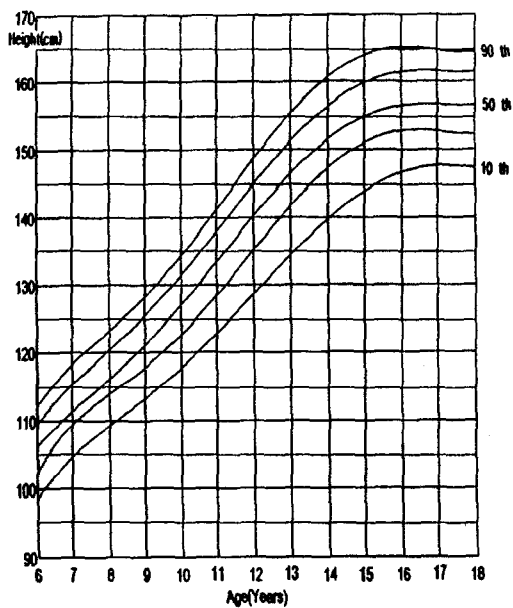


Figure 5. Growth Chart for Height of Korean Down Syndrome : Male

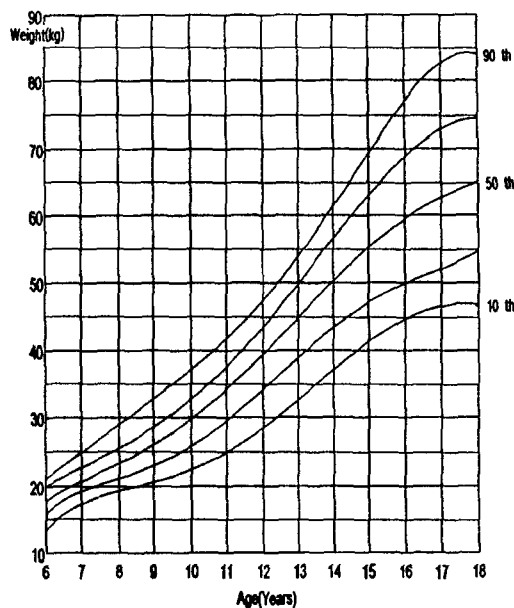


Figure 7. Growth Chart for Weight of Korean Down Syndrome : Male

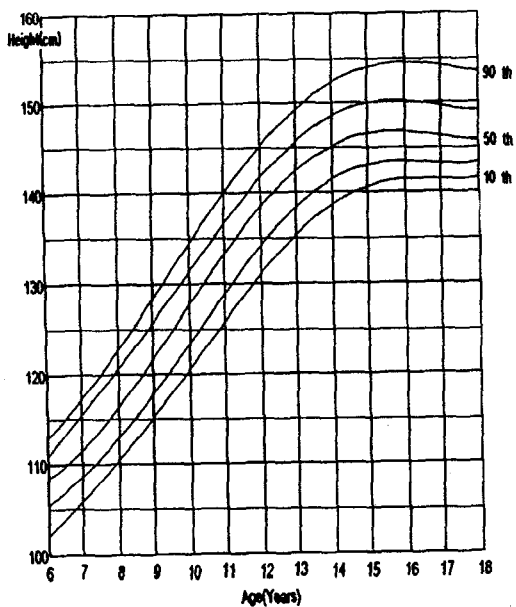


Figure 6. Growth Chart for Height of Korean Down Syndrome : Female

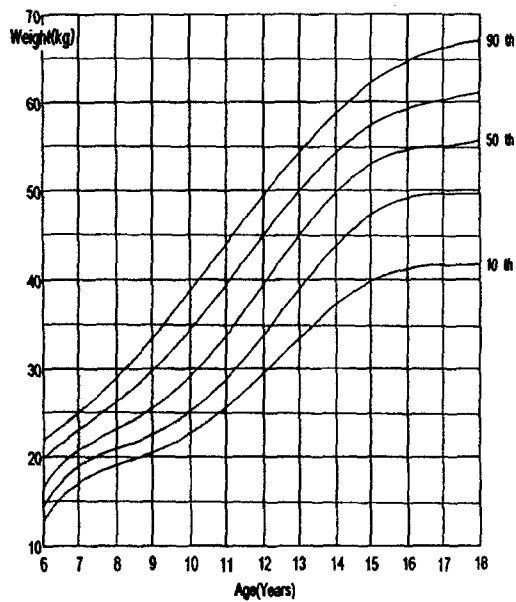


Figure 8. Growth Chart for Weight of Korean Down Syndrome : Female

내에서 상승을 계속하다가 13세를 지나면서 급상승하여 15세에는 일반아동의 90th 퍼센타일을 넘어서고 있었다. 그러나 다운증 남자아동 25th 퍼센타일 이하의 그룹에서는 13세를 제외한 전 연령에 걸쳐 일반아동의 5th퍼센타일 이하였다. 여아의 경우에는 다운증아동의 50th 퍼센타일의 값이 일반아동의 25~50th 퍼센타일 범위 내에 위치했다. 25th 퍼센타일 이하의 그룹은 남자아동과 같이 13세를 제외한 전 연령에 걸쳐 일반아동의 5th퍼센타일 이하를 나타냈다.

IV. 고 찰

1. 학령기의 성장발달

학령기 다운증아동의 성장 상태를 검토하기 위해 신장, 체중, Rohrer's index에 대하여 동연령의 일반아동과 비교하였다. 그 결과, 신장은 전 연령에 걸쳐 다운증아동이 일반아동보다 작았다. Benda (1960)는 다운증아동은 일반아동에 비하여 사지(四肢)가 짧은데, 그 이유는 장골말단(長骨末端)의 발육부전(發育不全)으로 인한 것이라 지적하였고, Rundle(1962)은 염색체 과잉에 의한 직접적 영향이거나, 2차적인 말초 조직의 발육부전에 의한 것으로 추정하고 있다. 흔히 인간의 성장과 발육에 관여하는 요인에는 유전적 요인, 생리적 요인 등의 내적 요인과 후천적 요인인 영양, 운동, 환경 등을 중심으로 하는 외적 요인을 들고 있다(박천만, 1996). 다운증아동의 발육저하 요인도 이러한 관점에서 생각할 수 있다. 염색체의 과잉이 갑상선저하 등 성장호르몬계의 이상과 신진대사기능의 저하 및 각종 심질환 유발에 직접·간접적으로 영향을 미

치고 있는 것은 사실이며, 이것이 운동 부족, 편식 등의 환경요인을 유인하게 되는 것이다. 체중에 있어서는 신장에 비하여 일반아동과의 차는 크지 않지만, 증가율은 신장보다 크다는 점에서 비만을 야기하는 원인의 하나가 되고 있다. 체중은 환경 요인에 크게 좌우되므로, 사춘기 이후부터는 개인차가 크게 나타난다. 본 연구에서도 다운증아동의 비만율은 초등부에서는 10%대(帶)였으나 중등부 이후 20%대에 진입하여 고등부에서는 과반수 이상이 비만인 것으로 나타났다.

이것은 한국성인의 비만율이 10% 미만인 것을 고려하면 매우 높은 비율이므로 다운증아동의 건강 관리에는 비만에 대한 지도가 중요하다 하겠다.

2. 사춘기의 발육

사춘기의 발육과정 분석에는 종단적 자료를 토대로 검토할 필요가 있다. 이는 개개인의 발육과정에 있어서 사춘기라는 특정 기간의 성장양상 그 자체를 검토하기 때문이다. 사춘기는 생애주기(life cycle) 중에서도 신체적으로 가장 개인차가 현저한 시기이므로, 위상차효과(phase difference effect)를 피하고 사춘기에 있어서의 적절한 성장 패턴을 해석하기 위하여서는 종단 자료가 필요하다. 따라서 6세에서 14세까지의 사춘기 발육촉진기를 포함하여 10년간 이상 연속하여 계측한 124명에 대하여 분석하였다.

신장에 있어서 최대발육속도시의 연령은 남아가 11-12세, 여아가 10-11세로, 여아가 약 1년 정도 빠르고, 최대발육속도는 남아 6.8cm/year, 여아 5.4cm/year로, 남아의 성장이 약 1.4cm였다. 일본 다운증아동의 보고(朴千萬외, 1995)에

의하면 최대발육속도시의 연령은 남아가 11.9세, 여아가 10.9세, 최대발육속도는 남아 8.75cm/year, 여아 6.96cm/year로 분석 단위에 있어서 연령(年齡)과 월령(月齡)의 차이를 고려한다면 본 연구 결과와 일치하고 있음을 알 수 있다. 한국의 일반아동을 조사한 김명(1996)의 결과는 최대발육속도시의 연령이 남아 11.5세, 여아 9.7세 이고 발육속도는 남아 6.6cm/year, 여아 6.1cm/year로 나타났다. 최대발육속도시의 연령에 있어서는 다운증여아가 약 1년 늦고 남아에게는 차가 없었다. 최대발육속도에서의 차는 여아에게서 0.7cm/year로 나타났다. 다운증아동의 최종 신장은 남아 155.9cm(SD=6.81), 여아 144.5cm(SD=5.63)으로, 본 연구에서의 일반아동의 계측치(남아:173.7cm, SD=5.04, 여아:161.5cm, SD=5.64)와 비교하면 17~17.8cm 작다. 이 결과는 朴千萬 외(1995)의 보고(남아: 151.9cm, 여아 139.8cm), 中村(Nakamura, 1983)의 보고(남아:151.1cm, 여아: 139.cm), 박찬희 외(1994)의 보고(남아:157.5cm, 여아: 148.3cm), Rarick (1974)의 보고(남아:154.0cm, 여아:144.0cm)와 거의 같은 결과를 나타냈다. 이는 保志 (Hoshi, 1975)의 주장대로 21번 염색체의 과잉이 인종차를 불문하고 성장에 대한 강한 규제력이 있는 것으로 생각된다. 체중의 최대발육속도는 남아 평균 5.7kg/year, 여아 평균 4.3kg/year로 남아가 약 1.4kg더 빨랐다. 최대발육속도시의 연령은 남아가 12~13세, 여아가 10~11세로 체중에 있어서도 여아가 약 2년 빨랐다. 일반아동에 대한 김명(1996)의 보고에 따르면 체중의 최대발육속도는 남아 4.8kg/year, 여아 4.2kg/year이고, 그때의 연령은 남아 11.7세, 여아 10.5세이다.

이상의 결과에서 최종신장에 있어서의 차나 최대발육급진기 및 값에는 약간의 차는 보이지만 다운증아동의 사춘기 발육 양상은 일반아동

의 그것과 대체로 같은 양상을 나타낸다고 할 수 있다. 즉, 신장과 체중은 최대발육속도를 맞이하는 시기에 있어서는 여아가 남아보다 빠르고 남녀 모두 신장이 체중보다 빠르다. 이는 다운증아동에 있어서 사춘기의 성장을 규정(control)하고 있는 생물학적 기구(機構)는 일반아동의 발육 mechanism과 거의 차가 없다는 Rarick(1974)의 견해를 지지하는 결과였다.

한편, 초경 시기를 알고 있는 여아 39명에 관하여 조사한 결과 초경개시 연령은 평균 12.6세였다. 이 때의 신장은 139.6cm이고, 체중은 41.2kg 이었다. 다운증아동에게 있어서 이 초경 시기는 일반아동의 보고(공기화와 이순희, 1996, 菊地 외, 1992)와 거의 일치하고 있다. 초경은 사춘기 여자의 발육, 특히 제 2차 성징의 중요한 지표로 평가되고 있으며, 초경시기와 신체발육간에는 밀접한 관계가 있다(菊地외, 1992 高石, 1981). 초경시의 신장과 체중에 대한 본 연구의 결과는 공기화와 이순희(1996)의 152cm-45.5kg, 구광수(1995)의 152.7cm-43.2kg에 비하여 신장에는 10cm이상 차이를 보였으나 체중에는 큰 차이를 보이지 않았다. 인지능력과 표현 능력에 장애를 가지고 있고 초경에 대한 신변처리 능력이 부족한 다운증아동과 같은 정신지체아의 경우 초경에 대한 정보는 사춘기 성교육의 시기를 파악하고 체계적인 교육방법을 계획하는데 매우 유익한 자료이다. 좀더 많은 대상자에 대한 조사 분석이 이루어진다면, 다운증아동의 건강관리 및 지도를 책임지고 있는 교사나 부모에게 유효하게 활용될 수 있으리라 생각된다.

3. 퍼센타일(percentile) 발육Chart

신체 발육의 평가 기준을 작성할 때에 중요

한 것은 정확한 신체 계측을 하는 것과 그 계측 자료(data)를 어떤 방법으로 나타내는가 하는 것이다. 특히 평가되는 개인 혹은 모집단의 특성이나 규모 및 계측항목(변수)의 성격에 따라 방법을 결정하지 않으면 안 된다는 사실을 유념해야 한다.

일반적으로 아동의 발육평가 기준 작성에 사용되는 방법에는 평균치(표준편차)를 사용하는 방법과 퍼센타일을 사용하는 방법이 있다. 어느 쪽을 사용하는나 하는 것에 대한 논의는 다양하지만, 계측항목의 정규분포 여부에 관계없이 쉽게 사용할 수 있는 것이 퍼센타일로 나타내는 방법이다. 또한, 평가대상이 집단전체에서 몇% 수준인지를 나타내기 때문에 쉽게 이해 할 수 있으며, 집단 비교에서도 집단전체의 발육경향을 보다 정확하게 파악 할 수 있다(高井, 1994). 영국에서 1966년 및 1976년에 Tanner 등에 의해서 개발된 종단적(longitudinal) 관찰자료를 이용한 것이 국제적으로 높이 평가받고 있으며(Tanner et al., 1966, 1969), 미국에서는 1976년에 횡단자료(cross sectional data)인 NCHS(National Center for Health Statistics) 발육곡선을 공표하였다. 일본에서도 1976년부터 高石(Takaishi) 등에 의하여 퍼센타일에 기초한 발육 곡선이 표준화되어 일반적으로 사용되고 있다. 국제보건기구에서는 1983년부터 WHO Growth Chart를 제작하여 아동들의 건강관리를 위한 도구 지원의 일환으로 세계 각국에 제공하고 있다(WHO, 1986). 우리 나라에서는 대한소아과학회에서 발표한 소아발육표준치를 이용하여 제작한 발육 Chart(이상원의, 1988)와 미국 NCHS Chart를 일부 교육 및 의료기관에서 사용하고 있다. 다운증후군의 발육평가를 위한 발육 Chart는 일본의 日暮(1982) 등에 의하여 처음 연구되어 다운증

아동들을 위한 건강 수첩에 이용되고 있으며 미국의 Cronk(1988), 이탈리아의 Piro (1990), Park(1995) 등에 의한 연구가 있으나 국내연구는 아직 보고되지 않았다.

한편, 본 연구에서는 일반아동과 비교하기 위한 표준 Chart에 NCHS Chart를 채택하고 있다. 이는 대조군인 일반아동의 계측치(計測值)를 한국표준 차트와 NCHS Chart에 각각 plotting 해본 결과 한국표준 차트 보다 NCHS 쪽이 오차가 적었기 때문이었다.

작성한 다운증후군의 퍼센타일 성장곡선을 일반아동과 비교해 보면(Figure 5~8), 다운증후군의 신장은 전 연령에 걸쳐 일반아동보다 낮은 수치를 보였다. 다운증후군의 50th퍼센타일치를 나타내는 그룹은 남아 11~14세, 여아 8세 구간을 제외한 전 연령 구간에서 일반아동의 5th 퍼센타일 이하에 해당했다. 이는 다운증후군의 약 반수가 일반아동의 척도로 평가할 때는 異常值가 되는 것을 의미한다. 또한 여아 12세, 남아 15세 이후에서는 거의 전원이 일반아동의 25th 퍼센타일 이하를 나타내었다.

각 퍼센타일곡선의 대칭성, 평행성은 각 연령군에서의 값의 분포형에 따른 것으로, 분포형이 정규분포를 나타낼 때에는, 각 퍼센타일곡선은 50th 퍼센타일곡선을 중심으로 같은 간격을 유지하는 대칭이 된다. 신장에 있어서 남아의 경우, 전 연령구간에서 10th 퍼센타일 곡선이 밑으로 쳐져 있음을 볼 수 있는데 이러한 현상이 그룹에는 단신(短身)이 많다는 사실을 반영하고 있는 것이다.

체중은, 다운증후군 남아의 50th 퍼센타일 그룹은 일반아동의 25~50th 퍼센타일 범위에 있었다. 사춘기 이전인 8세 후반부터 다운증후군의 90th퍼센타일 그룹은, 동연령의 일반아동 7

5~90th 퍼센타일 범위내에 있었다. 그러나 다운증아동 25th 퍼센타일 그룹에서는 13세를 제외한 전 연령 구간에 걸쳐 일반아동의 5th 퍼센타일 이하였다. 여아도 남아와 마찬가지로 다운증아동의 50th 퍼센타일치가 일반아동의 25~50th 퍼센타일 수준이었다. 이것은 신장의 열세에도 불구하고 체중은 일반아동의 수준에 근접하고 있어 과체중 현상을 초래하는 원인으로 작용한다는 사실을 이해할 수 있다. 그러나 다운증아동 중에서 25th 퍼센타일 이하의 그룹은 전연령에 걸쳐 일반아동의 3th 퍼센타일 이하였다. 체중 퍼센타일에서 남녀 모두에게 공통적으로 나이가 들어감에 따라서 각 퍼센타일 곡선은 서로 격리되면서 평행을 이루지 않는다. 이러한 현상은 연령이 높을수록, 또한 퍼센타일 값이 높을수록 두드러졌다. 이러한 결과는 다운증아동에게는 가령(加齡)에 수반되는 비만경향, 특히 사춘기 이후의 증도 비만아동의 증가와 한편으로는 이와 반대로 과소체중의 증가라고 하는 이중 구조적 양상이 성장곡선에 반영된 때문으로 생각된다. 따라서 체중 평가 시에는 이러한 점을 고려하여 일반아동의 표준치를 참고로 하면서 사용하는 것이 바람직 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 다운증후군 아동의 건강관리 및 지도를 위한 발육차트를 작성할 목적으로, 서울, 경기, 경북, 전남, 대구지역 소재 특수학교 11개 교에 재학하고 있는 6세~17세의 학령기(學齡期) 다운증후군 아동 269명(남 151명, 여118명)을 대상으로 신장과 체중에 대한 계측자료를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 다운증아동은 고등부 여학생의 체중을 제외한 전 연령에서 동연령의 일반아동보다 신장, 체중 모두 열세였다. 그러나 Rohrer's Index의 평균치는 다운증 아동이 일반아동 보다 높았으며, 비만율도 높아 중등부에서는 18.2(남 13세)~60%(여 14세), 고등부는 42.9(남 15세)~63%(여 16세)가 비만이였다.

2) 신장의 연간 최대발육속도는 다운남자가 6.8 ± 2.6 (cm/year)으로 그 시기는 11~12세 구간이었으며, 다운여자의 최대발육속도는 10~11세 구간에서 5.4 ± 2 (cm/year)로 여아가 남아보다 시기에서는 1년정도 빨랐으나 최대발육속도에서는 열세를 보였다.

체중의 연간 최대발육속도는 다운증 남자아동이 12~13세 구간에서 5.7 ± 3.2 (kg/year)이었으며, 여아의 최대발육속도는 10~11세 구간에서 4.3 ± 2.2 (kg/year)로 가장 높았고 남녀의 비교에서는 여아가 남아보다 2년정도 빨랐다.

한편 초경 연령은 평균 12.6 ± 2.3 세로, 초경시의 평균 신장은 139.6 ± 6.2 cm, 체중은 41.2 ± 4.5 kg이었다.

3) 7세에서 18세까지 다운증아동의 신장과 체중에 관하여 각각 10th, 25th, 50th, 75th, 90th 퍼센타일치를 구하여 발육Chart를 작성하였다. NCHS의 Growth Chart와 비교한 결과, 다운증아동의 신장은 전 연령에 걸쳐 일반아동보다 작았다. 다운증아동의 50th 퍼센타일은 남아의 경우, 6~10세 연령구간 및 15~17세 연령구간에서 일반아동의 5th 퍼센타일 이하에 해당하였고, 발육급진기가 들어있는 11~14세 구간에서는 10th 퍼센타일 내에 위치하였다. 여자 신장에서는 8세를 제외한 전연령구간에서 다운증아동 50th 퍼센타일은 일반아동의 5th퍼센타일 이하였다.

체중에 있어서는, 다운증아동의 50th 퍼센타일에 위치하는 그룹은 남자아동의 경우 11~14세 연령구간에서는 일반아동의 50th 퍼센타일 선상에 위치하였고, 그 외의 연령구간에서는 일반아동의 25~50th퍼센타일 범위내에 있었다. 다운여아의 50th 퍼센타일의 값은 일반아동의 25~50th 퍼센타일 범위내에 위치했다.

이상, 다운증아동의 신장과 체중에 대한 자료를 조사하여 검토함으로써 다운증의 특징적인 발육 양상을 확인할 수 있었다. 그 결과 다운증아동의 발육을 평가할 때에는 그 발육에 입각한 표준척도가 필요하다는 사실이 명백해졌다. 따라서 본 연구에서 작성한 성장곡선은 평소에 다운증후군 아동들을 양육하며 건강관리를 지도하는 학부모나 담당교사, 의사들에게 유용하게 이용 될 것으로 사료된다.

본 연구를 위해 협조해 주신 전 서울시립정진학교 금창구 교장선생님을 비롯한 특수학교의 선생님들과 아동들에게 깊은 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 공기화, 이순이: 한국여자청소년들의 발육촉진현상 경향에 관한 연구, 발육발달, 4, 69-81, 1996
2. 구광수: 한국청소년의 발육곡선에 따른 MIA와 초조에 관한 연구, 발육발달, 3, 45-54, 1995
3. 교육법령전집편찬회, 학교보건법 및 학교신체검사 규칙, 교육법령전집, 교육주보사, 1998
4. 김 명: Comparative study on Physical Growth

- of Children and Youth between Korea and Japan, 발육발달, 4, 27-41, 1996
5. 박찬희, 신상근, 박영권: NCHS와 한국의 발육 Chart를 기준한 남·녀 다운증아와 정신지체아의 체격 발육양상, 동아대학교 부설 스포츠과학연구논문집, 11, 103-124, 1994
6. 박천만: 인체의 구조와 성장 발달, 생활과 건강증진, 전국대학보건관리학교육협의회, 계축문화사, 40-57, 1996
7. 박춘배, 최중명, 박순영: 한중일 초중고교생의 체격과 최대성장발육연령에 관한 연구, 경희대학교논문집, 경희대학교, 19, 317~333, 1990
8. 이상원, 김은정: 2세부터 18세 까지의 남·녀아의 성장차트와 백분위수, 대한소아과학(이상원: 소아가정의학백과), 서문당, 399-406, 1988
9. 保志廣: 遺伝からみた成長と發達, 小兒科診療. 38 (1) : 8-15, 1975
10. 日暮眞編: ダウン症健康手帖, こやぎの會, 東京, 1982
11. 日暮眞, 朴千萬, 飯島久美子: Down 症候群, 小兒科診療, 58(1), 15-18, 1995
12. 菊地潤, 中村泉, 山川純: 最近の初經年領の推移と初經時の體格. 學校保健研究, 34, (12), 557-562, 1992
13. 中村正: ダウン症候群の身體發育, 小兒保健研究, 42 (2) : 263-268, 1983
14. 朴千萬, 佐藤秀紀, 飯島久美子, 中嶋和夫, 日暮眞: ダウン症兒の最終身長の關聯要因, 小兒保健研究, 日本小兒保健協會, 54(1), 1-5, 1995
15. 高井省三, 藤田謙一: 西九州兒童・生徒身體發育速度曲線, 小兒保健研究, 日本小兒保健協會, 53(3), 484-497, 1994
16. 高石昌弘, 桶口滿, 小島武次: 身體發達の評價와 豫測, からだの發達, 239-295, 1981
17. 高石昌弘, 高野陽, 神岡英機: 乳幼児身體發

- 達值, 南山堂, 94-116, 1989
18. Barird PA & Sadvnick AD : Life expectancy in Down Syndrome. *J Pediatr.* 110, 849-854, 1987
 19. Benda CE : The child with mongolism. New York. Grune & Stratton. 1960
 20. CA-Cricket Graph for Macintosh, User 's Guide, Computer Associates Internaional Inc. 1993
 21. Cronk CE & Reed RB : Canalization of growth in Down syndrome children three months to six years. *Hum Bio.* 53, 383-398. 1981
 22. Cronk CE & Pueschel SM : Anthropometric studies, in Pueschel SM (ed) : The Young Child with Down Syndrome, New York, Human Science Press, 105-142, 1984
 23. Cronk C , Crocker AC & Pueschel SM, et al : Growth charts for children with Down syndrome - 1 month to 18 years of age, *Pediatrics*, 81, 102-110, 1988
 24. Fisher MA & Zeaman D : Growth and decline of retarded intelligence, *Int Rev Res Ment Retard*, 4, 151-191, 1970
 25. Goldstein H : Sampling for growth studies, in Falkner F, Tanner JM (eds) : *Human Growth*, 2. New York, Plenum Press, 3, *Methodology*, ecological, genetic and nutritional effects on growth, 59-78, 1986
 26. Hamill PV, Johnson CL & Reed RB, et al : Physical growth : National Center for Health Statistics Percentile, *Am J Clin Nutr.* 32, 607-629, 1979
 27. Higurashi M, Masaki M & Iijima K, et al : Mortality and survival for Down syndrome in Japan. *Am J Hum Genet.* 33 : 629, 1981
 28. Hoshi H, et Ashizawa K. Etude anthropometrique denfants Japonais presentant latrisomie-21. *Bull. Mem. Soc. d' Anthrop, de Paris*, t.9. serie XII, 41-53. 1972
 29. Malone Q : Mortality and survival of the Down 's syndrome population in Western Australia. *J. Ment Defic Res.* 32, 59-67, 1988
 30. National Center for Health Statistics : NCHS Growth Chart. 1976, *Vital Statistics Report*(U.S. Dept. of HEW) 25 (Suppl.) : 170-179, 1976
 31. Park CM: An Anthropometric Study on the Growth in Down Syndrome, Ph.D. Dissertation, University of Tokyo, 130, 1995
 32. Pinto FF, Nunes L & Ferraz F et al : Down's syndrome : Different distribution of congenital heart disease between the sexes. *Int J Cardiol.* 27, 175-182, 1990
 33. Piro E, Pennino C & Cammarata M, et al : Growth charts of Down syndrome in Sicily : Evaluation of 382 children 0-14 Years of Age. *Am J Med Gen*,(suppl) 66-70, 1990
 34. Rarick GL & Seefeldt V : Observations from longitudinal data on growth in stature and sitting height of children with Down's syndrome. *J Ment Defic Res*, 18, 63-78, 1974
 35. Rundle AT & Dutton G : Growth and endocrine function in mongolism. *Proceedings of the London Conference on the Scientific Study of Mental Deficiency*, 2, 527-535, 1962
 36. Sharav T, Collins RM & Baab PJ : Growth studies in infants and children with Down's

- syndrome and elevated levels of thyrotropin. Am J Dis Child. Vol. 142, 1302-1306, 1988
37. Tanner JM, Whitehouse RH & Takaishi M: Standards from birth to Maturity for Height, Weight, Height Velocity, and Weight Velocity, British Children, Part 1. Arch Dis Child, 41, 454-476, 1966
38. Tanner JM, Hiernaux J & Jarman S: Anthropometry in weiner JS and Lourie Ja(eds), Human Biology, A Guide to Field Methods, Blackwell, 2-42, 1969
39. Tubman TRJ, Shields MD & Craig BG, et al : Congenital heart disease in Down syndrome : two years prospective early screening study. Brit Med J. 302, 1425-1427, 1991
40. World Health Organization: The Growth Chart, A tool for use in infant and child health care, World Health Organization Geneva, 1986

〈Abstract〉

Growth Chart for Growth-Assesment of Down Syndrome in Korea

Chun Man PARK

Department of Public Health, Keimyung University

This study's purpose is to clarify the growth pattern of Down Syndrome cases -particulary centering on the adolescent growth pattern - and to draw up a standard growth chart on body height and weight which is one estimation of physical growth for the effective caring of their health.

I sampled 269 Down syndrome cases (Male 151, Female 118) whose ages ranged from 6 years of age to adulthood and 348 normal control cases (Male 175, Female 173) who were in same age group with Down Syndrome. We also picked 124 Down syndromes cases(Male 70, Female 54) and gathered 8 year longitudinal data on their body height and weight.

The results were that, I found Down syndrome cases' height to be short and their weight to be overweight. As far as age at peak height velocity was concerned, boys were at 11-12 years of age and girls were at 10-11 years of age, showing that girls were about one year faster. Peak height velocity was 6.8cm/yr for boys and 5.4cm/yr for girls. The age at peak weight velocity were 12-13 years for age for boys and 10-11 years of age for girls. Peak weight velocity was 5.7kg/yr for boys and 4.3kg/yr for girls.

The menarche age of girls with Down syndrome was anticipated to come about 2 years after peak height velocity and peak weight velocity.

Finally ,we drew up a standard growth chart and compared it with that of the NCHS, which caused us to come to the conclusion that the Standard Growth Chart for Down syndrome cases in Korea that came out of this study was appropriate for the growth-assesment of Down syndrome.