

사람의 피부두겹 및 총지방량에 관한 연구

제 2 편 아이의 피부두겹 두께 및 총지방량

서울대학교 의과대학 생리학교실 및 국민체력과학 연구소

<지도 南 基 鏞 교수>

曹 允 植

=Abstract=

Skinfold thickness and total body fat in children

Yoon Shik Cho

Département of Physiology and Physical Culture Research Institute,

Seoul National University College of Medicine,

Seoul, Korea

Body volume, density and %fat were calculated by means of formulas using body height, weight, and surface area in 1,732 children aged between 6 and 12 years. Skinfold thicknesses on back, arm, waist and abdomen were measured by means of a Lange caliper. The course of increase in body volume was identical to those of body height, weight, relative weight and surface area. Curves of boys and girls showed a cross at the age of between 10 and 11 years. Body density of boys increased with the age and it decreased in girls. Total body fat showed a progressive decrease from the age of 6 in boys. In girls body fat increased progressively with the age. Skinfold thickness increased both in boys and girls with the age. At the same age skinfold thicknesses on all sites were greater in girls than boys.

사람의 피부를 두 손가락 사이에 집어서 그 두께를 재는 피부두겹(skinfold) 두께는 고유의 피부층 두께와 피하지방층 두께의 합계의 두배에 해당한다. 고유의 피부층 두께를 피부 부위에 관계없이 일정하다고 하면 피부두겹 두께를 그대로 사용하여도 피하지방층 두께를 쉬이 짐작할 수 있다. 피하지방층은 외부 지방량을 나타내는 것이어서 신체내 지방량을 충실히 표시하는 것이라 생각된다. 몸이 마른 사람에 있어서는 총지방량의 대부분을 내부 지방(internal fat)이 차지하며 근육, 콩팥, 장간막 등의 주위에 존재하나(Edwards, 1950), 총지방량이 증가하거나 많은 사람에 있어서는 과잉상태의 지방은 피하에 저축되어 피하지방층이 두꺼워진다. 이 경우에 피하에는 지방세포 수효가 증가하는 것으로 생각된다(Edwards, 1951).

사람의 총지방량에는 연령차가 뚜렷이 보이는데, 갓 난아이에서 성장함에 따라 총수분량의 감소 즉 총지방량의 증가가 나타나며(Friis-Hansen, 1957), 중년기 이후에 총지방량의 증가가 눈에 띈다(韓格富 1960). 남녀 성별차는 더욱 뚜렷하여 같은 연령의 여자는 남자보다 총지방량이 많다. 즉 남자 13~16세에 15.9%체중인데(金鎭久·南基鏞, 1968) 비하여 여자는 23.8%체중이며(崔德瓊·金子香, 1968). 16~19세 남자에서 10.4%체중, 여자에서 24.2%체중의 값들이 보고되었다.

피부두겹 두께는 남녀 모두 12세 이후 연령에서 나이가 많아지는데 따라 절대치가 증가함을 보이는데 가령 남자 13세에 등에서 5.3 mm, 여자에서 8.8 mm, 16세 남자에서 8.2 mm이며 여자에서 15.7 mm와 같다(김진구·남기용, 1968; 최덕경·김자향, 1968). 이러한 피부두겹 두께 변화의 해석은 밀도법(densitometry)

* 국민체력과학 연구소 논문 제 46호

에 의한 총지방량 측정과 대조함으로써, 여러가지 방법 가운데 피부두겹 법이 제일 간단한 총지방량 측정법이 입증되었다.

피부두겹 측정법은 제일 간편한 총지방량 측정법이지만 하나 연령의 제약을 받는다. 즉 피부두겹법은 밀도법과 함께 시행하여 대조가 가능한 경우에만 총지방량을 알 수가 있는데, 이 논문에서 대상으로한 12세 이하의 우리나라 아이에서는 아직 밀도법의 자료가 없으므로 결함을 느낀다. 그리고 피부두겹의 나이에 따르는 변화, 부위별 변화, 남녀 성별차 등은 영양 상태를 단적으로 표시하는 것이며 체력의 분석에 있어서 기초적 자료의 하나가 되는 것이다. 체력의 자료로는 이밖에도 신체 용적 등이 있으나 우리나라 아이들에 관한 보고는 아직 없다.

이 논문은 서울 시내 국민학교 남녀 아이들의 신체밀도, 신체용적, 피부두겹 두께 및 총지방량 등에 관한 성적을 보고하는 것이다.

실험 방법

대상자는 서울 시내 세개의 국민학교 1학년 내지 6학년 남녀 아이 1,732명이며, 남자 907명, 여자 825명이었다. 이들 세학교는 서울 시내에서 위치하는 지역적 차이로 해서 아이들 가정의 경제적 여건에 격차가 있다고 일반적으로 일컬어오는 일을 생각하여 선택되었던 것이다.

피부두겹 두께는 Lange의 집게(Cambridge Sci Ind. 제조)를 사용하였는데, 이것은 그 장력이 10 gm/mm²이며, 측정의 표준으로 통용되는 것이다 (Committee on Nutritional Anthropometry, 1956). 측정 부위는, 등, 팔, 허리 및 배의 4개 부위이었다 (남기용, 1962; 박경화, 1963). 정확한 위치는 등(sub-scapular region)은 견갑골 최하단 부위에서, 팔(triceps region)은 오른쪽 상박 후면 중간부위에서, 허리(crista iliaca region)는 오른쪽 장골절 바로위의 부위에서, 배는 오른쪽 늑골중과 유두선(mammillary line)이 교차하는 부위이었다. 각 부위에서 각각 세번 되풀이 값을 읽은 평균치를 잡았다. 이들 네군데 값의 평균을 평균 피부두겹 두께(mean skinfold thickness)라 불렀다.

피부두겹 두께를 측정하면 다음에는 신체용적(bcdy volume, V, 리터), 신체밀도(body density, D, kg/liter) 및 총지방량(% fat, 체중에 대한 백분율) 등을 계산하였다.

신체용적(liter)은 남기용(미발표)에 따라 비체중(relative weight)과 신체표면적(S, m²)으로부터 다음

과 같이 셈하였다.

남자아이에서는

$$V = S \times (55.2 W/H + 14.1),$$

여자아이에서는

$$V = S \times (68.9 W/H + 11.6)$$

여기에 S는 Du Bois 및 Du Bois (1915)에 따라 계산 도표로부터 읽었으며, W는 체중을 kg로 표시한 것이고 H는 신장을 cm로 표시한 것이다. 이렇게 얻어지는 신체용적은 허파의 간기량(residual volume)을 빼서 신체내에는 공기가 하나도 없게 교정한 값이다. 신체밀도는 $D = W/V$ 으로 셈하였다. 신체의 총지방량은 밀도를 이용하여 다음과 같이 셈하였다.

$$\text{Fat}(\% \text{ body weight}) = 100 \times \left(\frac{4.4}{D} - 4 \right)$$

이 공식은 Brozek 등(1963)의 새 공식에 비하여 계산의 정밀성을 크게 손상하지 않으면서 계산에 편하게 한 것이다.

실험 성적

남녀 아이들의 신장 및 체중 측정 성적과 이로부터 셀된 신체 표면적, 비체중, 신체용적, 신체밀도 및 총지방량 값을 제 1 표에 제시한다. 신장이 나이를 먹을 때 따라 증가하는 일과 남녀 성별차가 있는 일은 제 1도에 보는 바와 같았다. 10세까지 여자아이의 신장이 남자보다 작으나 10세에서 폭선의 교차가 일어나서 이후 연령에서는 여자가 남자보다 신장이 컸다. 체중도

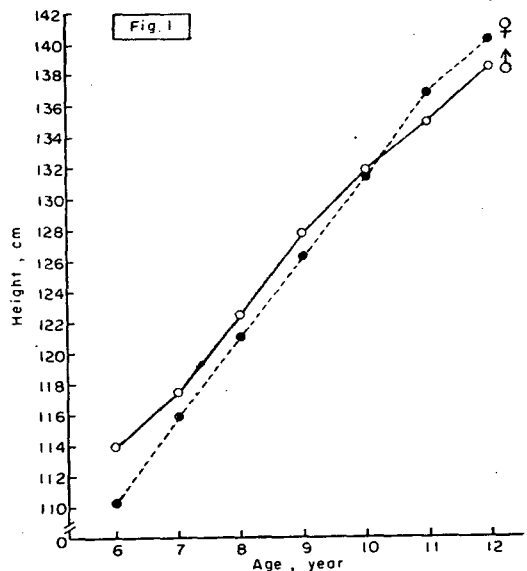


Fig. 1. Body height of boys and girls aged between 6 and 13 years. The cross of curves is seen between 10 and 11 years.

Table 1. Height, weight, body surface area, relative weight, body volume, body density, and total body fat of primary school children aged between 6~13 years. () denotes S.D.

Age, yr	N	Height cm	Weight kg	Surface area m ²	Relative weight	Volume l	Density kg/l	% Fat
Boys								
6~7	64	113.8 (4.84)	19.5 (1.78)	0.78 (0.0521)	0.170 (0.0102)	18.4 (1.59)	1.0549 (0.01006)	17.1 (4.59)
7~8	127	117.4 (5.73)	21.1 (2.50)	0.83 (0.0659)	0.177 (0.0149)	19.7 (2.36)	1.0549 (0.01178)	17.3 (4.80)
8~9	120	122.4 (4.56)	23.1 (2.29)	0.88 (0.0552)	0.185 (0.0136)	21.6 (2.05)	1.0537 (0.01373)	16.9 (4.74)
9~10	136	127.6 (5.64)	25.4 (2.76)	0.95 (0.0698)	0.197 (0.0150)	23.8 (2.37)	1.0572 (0.01347)	15.8 (3.87)
10~11	201	131.7 (5.39)	27.3 (2.89)	1.01 (0.0722)	0.205 (0.0165)	25.6 (2.66)	1.0587 (0.01312)	15.8 (3.99)
11~12	198	134.9 (5.53)	29.3 (3.33)	1.06 (0.0798)	0.215 (0.0178)	27.4 (3.03)	1.0590 (0.01043)	15.4 (3.89)
12~13	61	138.3 (5.64)	30.9 (3.60)	1.09 (0.0775)	0.221 (0.0184)	28.9 (3.30)	1.0910 (0.01004)	14.5 (3.76)
Girls								
6~7	64	110.3 (4.15)	18.4 (1.52)	0.76 (0.0451)	0.164 (0.0111)	17.3 (1.48)	1.0603 (0.00961)	14.9 (3.75)
7~8	102	115.8 (5.73)	20.3 (2.30)	0.80 (0.0657)	0.172 (0.0137)	18.9 (2.24)	1.0586 (0.00820)	15.5 (3.03)
8~9	113	121.0 (5.88)	21.9 (2.81)	0.86 (0.0720)	0.178 (0.0167)	20.5 (2.69)	1.0533 (0.00762)	17.7 (3.11)
9~10	160	126.2 (5.58)	24.3 (2.86)	0.92 (0.0730)	0.190 (0.0162)	22.8 (2.78)	1.0495 (0.00701)	19.0 (2.83)
10~11	171	131.4 (5.73)	26.8 (3.34)	0.99 (0.0787)	0.197 (0.0180)	25.4 (3.23)	1.0459 (0.00743)	20.7 (3.03)
11~12	147	136.8 (6.88)	30.3 (4.60)	1.07 (0.0989)	0.218 (0.0226)	28.7 (4.27)	1.408 (0.00789)	22.7 (3.08)
12~13	68	140.2 (5.31)	32.0 (3.98)	1.12 (0.0837)	0.226 (0.0223)	30.8 (3.93)	1.0371 (0.00604)	24.1 (2.49)

신장과 같은 변화를 보였으며 10세 이하에서는 여자가 남자보다 작았으나 10세 이후에서는 여자의 체중이 남자보다 컸다 (제 2도).

신체 표면적은 제 3도에 보는 것 같이 10세와 11세 사이에서 남녀폭선의 교차를 나타냈다. 비체중 (relative weight)도 마찬가지로 10~11세에 남녀 폭선의 교차를 보였다 (제 4도).

신체용적의 변동을 제 5도에 보인다. 변동의 모양은 신장이나 체중의 그것과 대략 같은 모습을 보인다. 즉 남자 6세에 18.4 리터이며 7세에 19.7, 8세에 21.6, 9세에 23.8, 10세에 25.6, 11세에 27.4, 12세에 28.9 리터에 이르러 점차 증가하였으며 또한 10세까지는 여자보다 컸으나 그 이후의 11 및 12세에서는 도리어 여자아이보다 작았다. 즉 여자에서는 6세에 17.3 리터이

었으며 7세에 18.9, 8세에 20.5, 9세에 22.8, 10세에 25.4, 11세에 28.7, 12세에 30.8 리터에 이르렀다. 이리하여 신장, 체중, 신체 표면적, 비체중 등은 남녀 아이의 나이 증가에 따라 증가하는 모습이 서로 닮았으며 10세까지는 남자 아이 값이 크고 11, 12세에서는 여자 아이 값이 도리어 커서 10세가 남녀 폭선의 교차점을 이루었다. 이들 폭선은 어느 하나만으로도 다른 모든 폭선의 모양을 대표할 수 있으리만큼 닮은 것이었다.

신체밀도는 체중 나누기 신체 용적(W/V)으로 계산하였는데, 이것이 나이 증가에 따라 변화하는 모습은 앞서의 폭선들과는 전혀 다른 것이었다. 제 6도에 남녀 아이의 신체 용적 변동의 모습을 보인다. 남자 6세에 밀도가 1.0549이었으며 7, 8세는 대략같은 값을 유

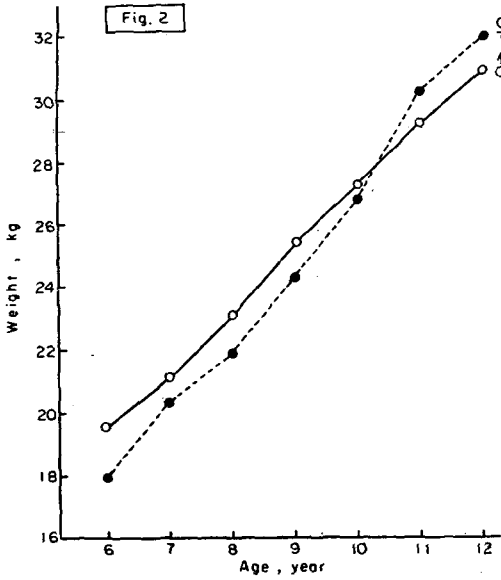


Fig. 2. Body weight of boys and girls aged between 6 and 13 years.

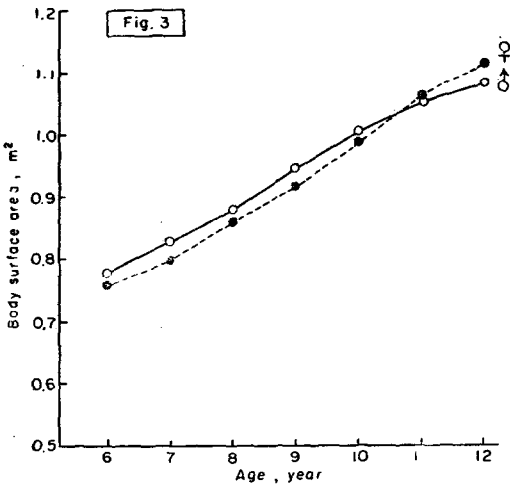


Fig. 3. Surface area of boys and girls aged between 6 and 13 years.

지하나 9세이후에 계속 증가하였다. 즉 9세에 1.0572, 10세에 1.0587, 11세에 1.0590, 12세에 1.0610에 이르렀다. 여자의 밀도는 6세, 7세에서는 남자보다 커서 각각 1.0603 및 1.583을 나타냈는데 8세에 이르러 남녀 곡선의 교차가 나타났으며 그 이후는 여자의 신체밀도는 남자보다 작았다. 즉 8세에 1.0533, 9세에 1.0495, 10세에 1.0459, 11세에 1.0408, 12세에 1.0371로 감소하였다. 앞서도 기술한 것 같이 신체밀도는 체

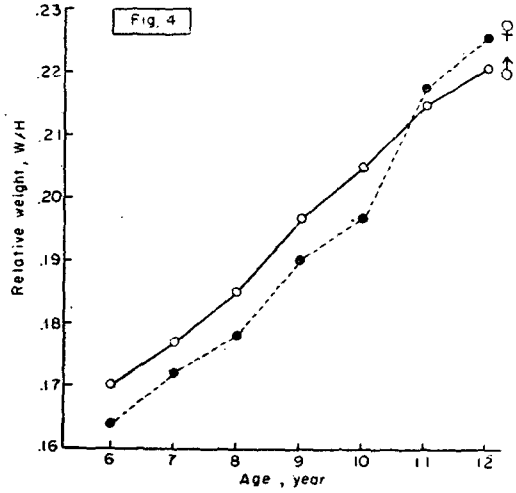


Fig. 4. Relative weight of boys and girls aged between 6 and 13 years.

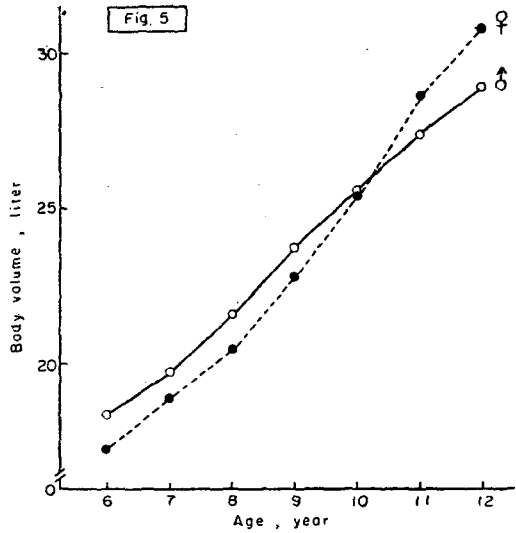


Fig. 5. Body volume of boys and girls aged between 6 and 13 years.

중 나누기 신체용적으로 셈한 것인데 여자의 신체밀도가 나이 증가와 같이 계속 감소함을 나타낸 일은 체중의 증가율에 비하여 신체 용적의 증가율이 더 큰 것을 가리킨다고 하겠다. 제 2표는 신장, 체중, 신체 용적, 신체 표면적, 총지방량 및 평균 피부두점 두께의 해마다 증가율을 보이는 것인데 여자아이의 경우 위와같이 체중에 비하여 신체 용적의 증가율이 큰 일이 잘 나타나 있다 (제 7도). 체중, 신체 용적 및 체표면적의 해마다 증가율은 남자의 경우에 8세를 꼭대기로 하고 그

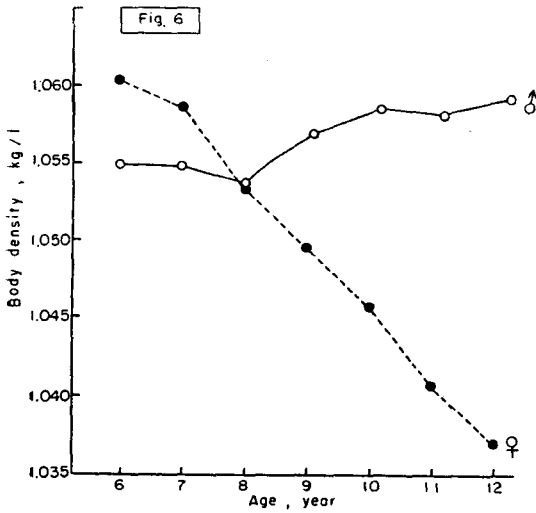


Fig. 6. Body density of boys and girls aged between 6 and 13 years.

Table 2. Yearly % increase in the physical indices

Age	Ht cm	Wt kg	Volume l	Mean skinfold mm
6~7 M	3.1	8.2	7.1	2.2
F	5.3	10.3	5.9	4.1
7~8 M	4.3	9.5	9.6	0.0
F	4.5	7.9	5.5	3.9
8~9 M	4.2	9.9	10.2	10.6
F	4.3	10.9	11.2	17.0
9~10 M	3.2	7.5	7.6	5.4
F	4.1	10.3	11.4	1.6
10~11 M	2.4	7.3	7.0	7.3
F	4.1	13.0	13.0	27.0
11~12 M	2.5	5.5	5.5	3.4
F	2.5	5.6	7.3	2.5

이후 연령에서는 증가율이 계속 감소하나, 여자아이의 경우는 이것과 다르다. 즉 8세에도 계속 더 큰 증가율을 보이며 11세에는 갑자기 증가율이 감소되었다.

총지방량은 신체밀도의 변동 방향과는 반대로 변동하는바 제 8도에 보는 바와 같았다. 총지방량이 6세 남자에서 17.1%로 여자의 14.9%보다 컸으며 7세에서 남자가 17.3%, 여자가 15.5%로 여자쪽이 적었다. 그러나 그 이후에 곡선은 교차를 보여서 여자 값은 계속 증가하고 남자 값보다 훨씬 큰값이었다. 즉 8세 남자가 16.9%, 여자가 17.7%, 9세 남자가 15.8%, 여자가 19.0%, 10세 남자가 15.8%, 여자가 20.7%, 11세 남자가 15.4%, 여자가 22.7%, 12세 남자가 14.5%, 여자가 24.1%에 이르렀다.

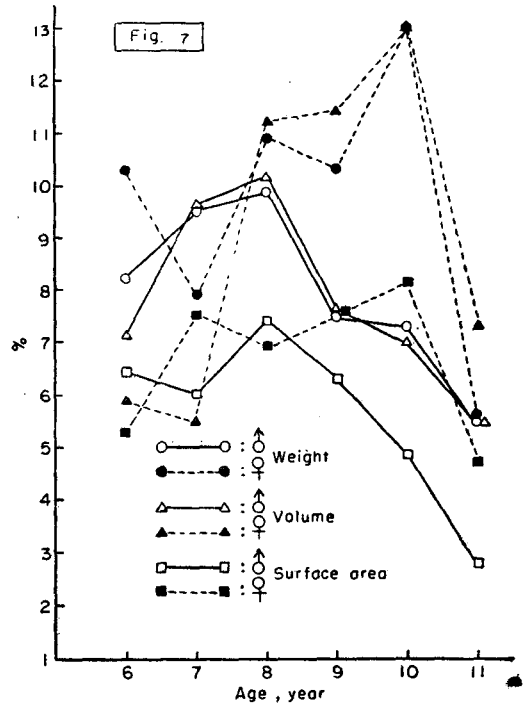


Fig. 7. Per cent increase in body weight, body volume and surface area in boys and girls aged between 6 and 13 years.

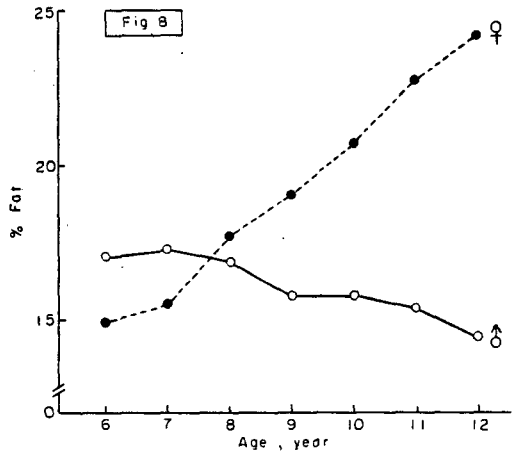


Fig. 8. Total body fat of boys and girls aged between 6 and 13 years.

피부두점 두께를 등, 팔, 허리 및 배의 4군데에서 측정된 결과를 제 3 표에 보인다. 남녀 각 연령에 있어서 팔의 피부두점 두께가 제일 컸고 다음에 허리, 등 및 배의 순서이었다. 여자의 값은 같은 연령 남자에 비하여 예외없이 컸으며 제 9도(등의 피부두점 두께), 제 10도(팔), 제 11도(허리), 제 12도(배)에 이것을 보인다. 제 13도는 4군데 피부두점의 평균값의 변동률

Table 3. Skinfold thicknesses of primary school children aged between 6~13 years. () denotes S.D.

Age	N	Skinfold thicknesses, mm				
		Back	Arm	waist	Adomen	Mean
Boys						
6~7	64	4.2 (0.80)	6.7 (1.54)	4.3 (1.48)	3.2 (0.68)	4.6 (0.88)
7~8	127	4.3 (1.15)	6.5 (1.52)	4.5 (1.57)	3.3 (1.07)	4.7 (1.11)
8~9	120	4.5 (0.98)	6.4 (1.40)	4.4 (1.16)	3.4 (0.65)	4.7 (0.86)
9~10	136	5.1 (1.14)	6.8 (2.11)	5.0 (1.64)	3.6 (0.95)	5.2 (1.20)
10~11	201	5.2 (1.17)	7.1 (1.98)	5.7 (2.27)	4.1 (1.31)	5.5 (1.40)
11~12	198	9.0 (1.62)	7.5 (2.34)	6.1 (2.20)	4.4 (1.37)	5.9 (1.56)
12~13	61	6.0 (1.93)	7.6 (2.06)	6.2 (2.12)	4.6 (1.47)	6.1 (1.62)
Girls						
6~7	64	4.6 (1.10)	7.1 (1.73)	4.8 (1.77)	3.4 (0.90)	4.9 (1.18)
7~8	102	4.7 (1.05)	7.1 (1.52)	5.2 (2.02)	3.4 (0.87)	5.1 (1.15)
8~9	113	4.9 (1.26)	7.2 (1.72)	5.3 (2.27)	3.6 (0.95)	5.3 (1.36)
9~10	160	5.6 (1.38)	7.8 (1.88)	6.3 (2.34)	4.3 (1.20)	6.2 (1.40)
10~11	171	5.8 (1.41)	8.0 (1.92)	6.5 (2.13)	4.8 (1.51)	6.3 (1.47)
11~12	147	7.1 (1.87)	9.3 (2.53)	8.9 (3.27)	6.3 (2.14)	8.0 (2.03)
12~13	64	7.4 (1.86)	9.5 (2.02)	9.6 (2.31)	6.5 (1.95)	8.2 (1.96)

보이는 것이다. 4군데의 평균 피부두께의 해마다 변동율을 제 14도에 보였는데 남녀 모두 8세와 10세에 산을 보이며, 특히 여자 10세에서는 일년동안의 증가율이 27.0%라는 큰 값이었다. 이것을 제 7도와 견주어 보면 여자 10세에 체중과 신체용적이 큰 증가율을 보인 것과 나이가 일치한다.

고 찰

신장, 체중, 비체중 및 체표면적 남녀 곡선이 모두 10세와 11세 사이에서 교차를 보였는데, 김인달 (1956) 보고에서는 신장의 교차는 8세와 9세 사이에서 일어났고, 체중의 교차는 10세와 11세 사이에서, 비체중 곡선의 교차는 9세와 10세 사이에서 일어났다고 하는데

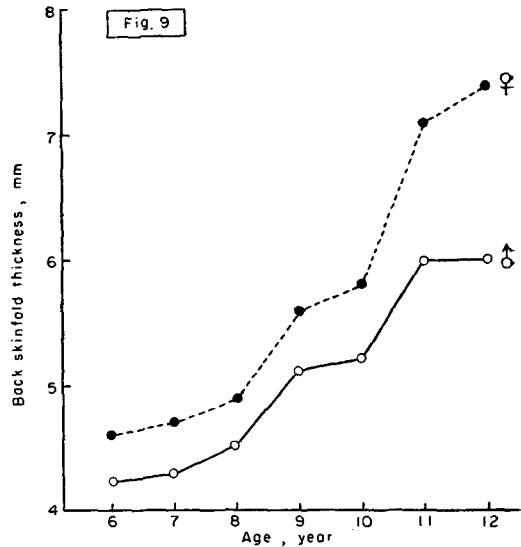


Fig. 9. Back skinfold thickness of boys and girls aged between 6 and 13 years.

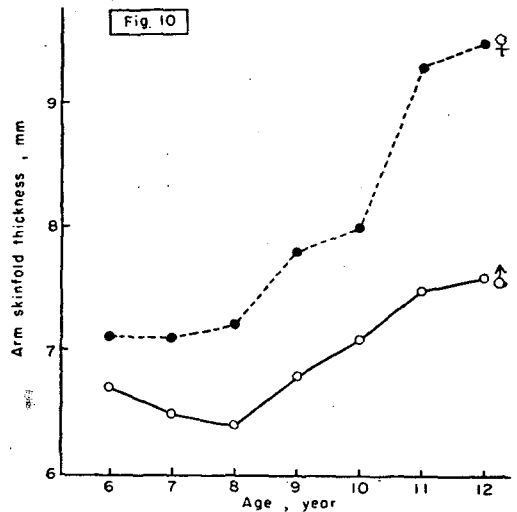


Fig. 10. Arm skinfold thickness of boys and girls.

어떤 이유로 곡선 교차의 연령이 본 연구에서 1년 또는 2년 지연되는지 무어라 단정할 수는 없다. 신체용적 계산식에는 비체중과 체표면적이 들어 있으며 이것들의 교차 연령이 10세와 11세 사이에 있었으므로 신체용적의 남녀 곡선도 10세와 11세 사이에서 교차를 보인 일은 당연한 일이라 하겠다. 신체밀도는 체중 나누기 용적 (W/V)으로 산출된 것이나 남녀 곡선의 교차는 8세와 9세 사이에서 나타났다. 신체의 여러계측

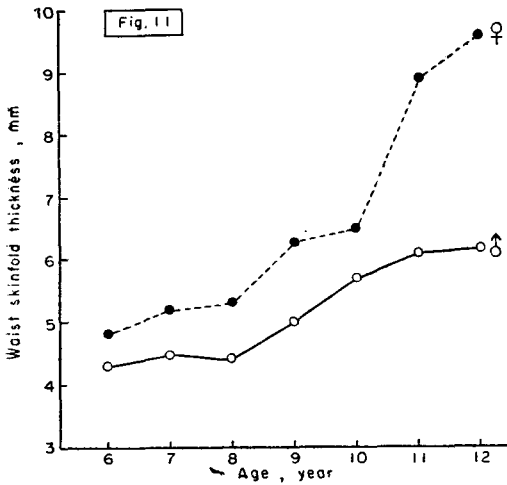


Fig. 11. Waist skinfold thickness of boys and girls.

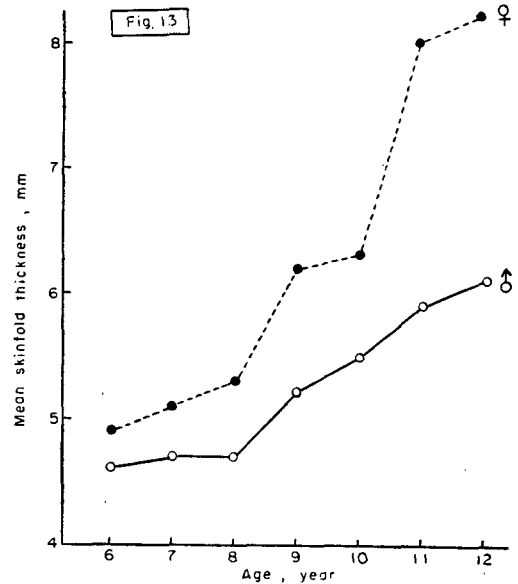


Fig. 13. Mean skinfold thickness of boys and girls.

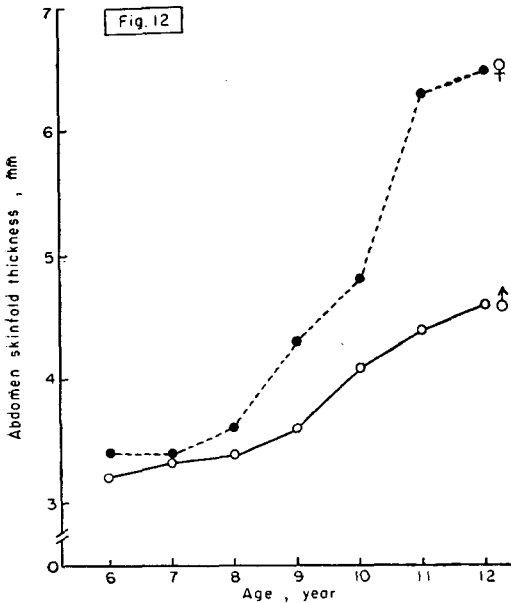


Fig. 12. Abdomen skinfold thickness of boys and girls.

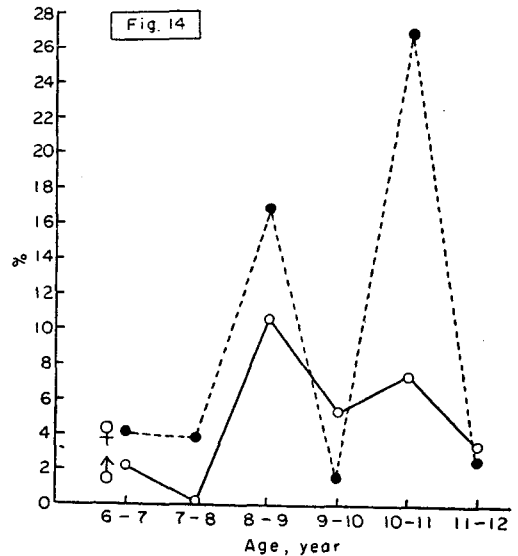


Fig. 14. Per cent increase in mean skinfold thickness of boys and girls.

치 즉 신장, 체중, 비체중, 표면적, 용적 등이 남녀 모두 연령 증가에 따라 증가하였으나, 신체 밀도는 이와는 다른 배도를 보였으며 남자에서는 나이가 많아지면서 밀도가 증가되었고 여자 아이에서는 나이가 많아지면서 계속 감소를 보인 일이 남녀 폭선 교차 연령이 다른 계측치의 그것보다 2년이나 앞선 이유의 하나가 되는지도 모르겠다.

신체 용적이 일반적으로 나이를 먹으면서 몸집이 커지는데 발맞추어 증가되었는데 신체 비중은 남자에서는 증가하고 여자에서는 감소하여 남자 12세에 1.0610 kg/liter에 이르렀다. 이 값은 밀도법으로 직접 측정된 13세 남자의 밀도가 1.0608이었던 것 (김진구·남기용, 1968)과 거의 같은 값이다. 여자 12세의 신체 밀도가 1.0371 kg/liter이었는데 최덕경·김자향 (1968)이

13~15 세 여자의 밀도법으로 보고한 1.0357 kg/liter 보다 조금 큰 값이다. 이와 같이 비체중 (W/H)과 체표면적 (S)만으로 계산한 신체 밀도 값이 직접 밀도법으로 측정된 값과 비슷한 일은 신체 밀도의 비체중과 체표면적을 응용한 간접적 계산법이 타당한 것을 가리킨다고 하겠다.

총지방량을 간접적으로 계산한 값도 위의 고찰과 같이 타당한 것이라 말할 수 있을 것이다. 다만 6~11세에서는 비중법을 응용한 간접법의 값을 직접법인 비중법 값과 비교할 수는 없으나 총지방량이 11세 이하에서도 남녀 12세와 같은 경향을 보인다고 하면 이 논문의 총지방량 값을 아이들의 정상값이라 일컬어서 틀림이 없다. 다만 나이를 먹는데 따라 피하지방이 몸의 빈곳으로 이동하며, 팔다리로부터 몸뚱이로 이동한다고 하는데 (Garn and Young, 1956; Garn and Harper, 1955), 본 연구 대상자인 13세 이하의 아이들에서는 어떤 이동이 있는지, 또한 신체밀도에 어떤 영향을 주는지 알지 못한다. 이리하여 비체중을 응용하여 간접적으로 계산한 아이들의 총지방량 값을 사실이라고 채택하는 바이다.

피부두겹 두께를 등, 팔, 허리 및 배의 네 군데에서 측정된 것은 모두 나이의 함께 절대치가 증가하였으며 아이들의 성장 발육을 가리키는 것이라 하겠다. 이들 네군데 값의 하나하나, 또한 네군데의 평균 피부두겹과 신체 밀도 나아가 총지방량 사이의 상관 관계는 좋지 않았다. 이것은 13세 이상의 남자 아이에서 상관 계수가 허리에서 $r=0.48$, 팔에서 $r=0.68$, 평균 두께가 $r=0.78$ 을 보인 일 (김진구·남기용, 1968)이나, 13세 이상의 여자 아이에서 평균 피부두겹과 총지방량 사이의 상관 계수가 $r=0.77$ 이었던 일 (최덕경·김자향 1968)과 부합되지 않는다. 아마 연령 증가의 정도에 있는 본 논문의 대상자에서 지방의 신체내 분포가 아직 큰 아이나 어른들과는 상이한 것이 원인으로 생각된다. 어른에 있어서는 팔의 피부두겹은 신체의 어떤 다른 부위보다도 총지방량과의 사이의 상관 관계가 고도이며 (Seltzer and Mayer, 1967), 이것 하나만으로도 총지방량이 충실히 표현되는데 어린 아이에서는 그렇게 간단하지 않은 것 같다.

결 론

남녀 6내지 13세의 아이들 1,732명에 있어서 비체중과 체표면적을 이용한 공식으로 신체밀도 및 총지방량을 산출하였으며, 따로이 집계를 써서 피부두겹 두께를 측정하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 신체용적이 나이의 함께 증가하였으며, 그 태도는 신장, 체중, 체표면적 및 비체중의 그것과 같았다. 즉 10세와 11세 사이에서 남녀 폭선이 교차하였으며 10세 이하에서는 남자 값이 여자보다 컸다.
2. 남자 아이의 신체 비중은 나이의 증가와 함께 컸으나, 여자아이에서는 도리어 작아졌다.
3. 총지방량은 남자에서는 6세 이후 계속 감소를 보였으나, 여자에서는 증가하였다.
4. 피부두겹 두께는 남녀 다같이 연령 증가와 함께 증가하였으며 같은 나이에서는 여자 아이 값이 남자아이 값보다 컸다.

문 헌

- 金仁達: 한국인 체위에 관한 연구. 서울대논문집, 자연과학. 3:78, 1956.
- 金鎮久·南基鏞: 남자 중·고등학생에 있어서 피부두겹 법에 의한 총지방량 측정. 대한생리학회지, 2:31, 1968.
- 南基鏞: 인체의 총지방량. 대한근진의학, 2:27, 1962.
- 朴景華: 피부 두겹집기 법에 의한 한국공군 장병의 총지방량. 항공의학, 11:89, 1963.
- 崔德瓊·金子香: 밀도법 및 피부두겹 법에 의한 여자 중·고등학생의 총지방량 측정. 우석의대잡지, 5:1, 1968.
- 韓格富: 남자에서 엔티피린라 키오싸이아비이트 회석 법에 의한 신체구성 성분 분석 및 산소 소비량에 관한 연구. 의학다이제스트, 2:21, 1960.
- Brozek, J., G. Grande, J.T. Anderson, and A. Keys: *Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. Ann. N.Y. Acad. Sci. 110:113, 1963.*
- Committee on Nutritional Anthropometry, Food and Nutrition Board, National Research Council, Recommendations covering body measurements for the characterization of nutritional status. Human Biol. 28:1956.*
- DuBois, D., and E.F. Dubois. *Clinical calorimetry. V. The measurement of the surface area of man. Arch. Int. Med. 15:868, 1915.*
- Edwards, D.A.W.: *Observation on the distribution of subcutaneous fat. Clin. Sc. 9:259, 1950.*
- Edwards, D.A.W.: *Observations on the behavior of subcutaneous fat in lipodystrophy. Clin. Sc. 10:317, 1951.*

- Friis-Hansen, B.: *Changes in body water compartments during growth. Acta Paediatrica 46: Suupl. 110, 1957.*
- Garn, S.M., and R.V. Harper: *Fat accumulation and weight gain in the adult. Human Biol. 27:39, 1955.*
- Garn, S.M., and R.W. Young: *Concurrent fat loss and fat gain. Am. J. Phys. Anthropol. 14: 497, 1956.*
- Seltzer, C.C., and J. Mayer: *Greater reliability of the triceps skin fold over the subcapsular skin fold as an index of obesity. Am. J. Clin. Nutr. 20:950, 1967.*