

청소년 남·녀의 체형관련변인의 발육달성율에 관한 연구

신상근*

부산대학교 스포츠과학부

Received February 27, 2006 / Accepted March 17, 2006

A Study on the Attainment Rate of Growth for Somatotype Related Variables in Boys and Girls.
Sang-Keun Shin*. Faculty of Sports Science, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea – The purpose of the present study was to clarify the sexual difference of the Heath-Carter somatotype related variables in boys and girls from 7 through 19 years of age. In the study design, the subjects and the methods were used by the cross-sectional investigation. The subjects participated in this study were 7 through 19 years of age who belonged to typical primary, junior, senior high school and college students, and about 250 males and 250 females in each group and both sexes. Therefore, the total subjects were 3,046 males and 2,984 females. All subjects of this study lived in Pusan metropolitan city, Korea. Somatotype was calculated by the Heath-Carter's anthropometric somatotype method. In this study, in attainment rates of sum of 4 sites skinfold and endomorphy growth, girls were significantly higher than boys in all ages intervals except through 13 years of aged groups, respectively. In attainment rates of humerus and femur breadths growth, boys were significantly higher than girls in all ages interval except 13 through 15 years of aged groups, respectively. In attainment rate of arm circumference growth, boys were significantly higher than girls in all ages interval except 7 years of aged group. In attainment rate of calf circumference growth, boys were significantly higher than girls in all ages interval except 15 years of aged group. In attainment rate of ectomorphy growth, boys were significantly higher than girls in all aged interval except 8 through 12 years of aged groups. This results suggests the urgent necessity of developing systematic and sperate programs to treat such sexual difference in boys and girls.

Key words – Attainment rate of growth, somatotype related variables, sexual difference

사람의 일생은 출생에서부터 사망에 이르기까지 발육과 퇴화를 거듭 반복하면서 생애를 마치게 된다. 이러한 과정 속에서 긴 생애를 건강하게 보내기 위해 많은 노력을 기울이며, 건강한 삶을 생각할 때 발육변화는 개인차가 크고, 빠르기도 다양하지만, 어떤 형태로든 일정한 발육의 리듬과 패턴을 가지고 발육발달하고 있다는 점은 확실하다[21]. 또한, 인간은 하나의 생명체로서 부모의 유전적인 소질을 받고서 태어난다. 그러나 발육과정의 시발점은 태내의 환경부터이며, 다음으로 인간의 문명에 의해 형성된 복잡한 생활환경 속에서 발육하여 성인에 이른다. 그러나 개인의 생활환경이 다르듯이 개인의 발육발달 과정도 다르며, 남·녀간의 발육발달에도 차이가 있다[9].

인간의 형태적 특성을 나타내는 방법으로 체격과 체형을 예전부터 의학, 심리학, 교육학 및 미학 분야에서 이용되어 왔으며, 체육학적인 입장에서도 체력의 기본적인 요소로서 체형에 관한 많은 연구가 진행되어 왔다[1,4,11,12,18]. 체형은 유전적, 본질적인 소질, 영양 및 질병 등이 환경의 영향을 받아 형성된 형태적 유형을 말하며, 체형의 분류는 전체적인 인간생명의 실현과정을 추구하여 체격, 기질, 성격, 행동, 향

병성, 종족 및 문화의 차이 등의 다양성을 유형화 시키려는 것이 목적이다. 최근에는 체형에 과학적 방법이 접목되어 청소년, 성인, 직업별, 스포츠 종목별 체형특징 등을 평가할 수 있게 되었다.

체형에 관한 최초연구는 B.C 460~400에 Hippocrates가 질병에 민감한 체격의 형태를 묘사하기 위해 신체를 결핵체형(habitus phthisicus)과 출중체형(habitus aploecticus)으로 분류한 이후, 1940년 Sheldon 등[20]은 체형분류의 연구법에 과학적인 분석방법을 도입하여 체형의 3요소인 내엽성요소(endomorphy), 중배엽성요소(mesomorphy), 외배엽성요소(ectomorphy)라는 획기적인 분류 방법을 제시 하였다[16].

현재 전세계적으로 주로 이용되는 체형 분류법은 1990년 Heath-Carter[5]가 고안한 10개 부위의 인체계측치를 이용하여 남·녀 및 전 연령층에 적용할 수 있는 객관적인 체형분류법을 도입하여 체형분류의 과학화를 이루었다. 그 후 체형연구의 관심증가로 체형 3요소와 심폐질환과의 관련성[8,17], 청소년과 성인의 체형요소와 운동수행 능력간의 관계[13,14], 경기종목별 운동선수와 일반인의 체형 특성에 관한 연구[3,6]등이 보고되고 있으나, 인간의 발육에 있어서 어느 연령기 보다 신체발육이 왕성하고, 신체교육의 가능성이 크다고 여겨지는 청소년기 남·녀의 체형관련 변인의 연령증가에 따른 발육달성율의 변화 양상을 검토한 연구는 희박한 실정

***Corresponding author**

Tel : +82-55-350-5392, Fax : +82-55-350-5399

E-mail : skshin@pusan.ac.kr

이다.

이에 본 연구자는 아동기와 청소년기에 해당하는 남·녀의 연령증가에 따른 체형관련 변인의 발육변화 양상을 비교 분석하여 학교와 스포츠현장 등에서 발생하는 성장문제를 해결하는데 도움이 될 기초자료를 제시할 목적으로 일련의 연구를 시도하였다.

연구 방법

연구대상

본 연구는 부산광역시에서 거주하는 초등학교, 중학교, 고등학교 및 대학교에 재학중인 7~19세의 건강한 남·녀를 3단계 무작위층화 추출법에 의거하여 추출(1단계 : 동부, 서부, 남부, 북부의 4개 교육구로 분류, 2단계 : 학교선정, 3단계 : 학급선정)한 6,030명을 대상으로 하였으며, 이들의 성별, 연령별 분포는 Table 1에 나타나있다.

체형 3요소의 산출

체형측정은 Heath-Carter[5]의 체형분류법의 anthropometry 방법에 따라 신장(cm)과 체중(kg), 4개 부위의 피하지방후(상완부, 견갑골하부, 장골능상부, 하퇴내측부, mm), 2개 부위의 골폭(상완골단폭, 대퇴골단폭, cm), 2개 부분의 근육위(상완이두근 최대위, 하퇴최대위, cm)등 10개 부위의 신체를 소숫점 1위까지 계측하고, 다음의 공식에 의해 체형의 3요소를 각각 산출하였다.

$$\textcircled{1} \text{내배엽성요소(endomorphic component, Endo.)} = -0.7182 + 0.1451(X) - 0.00068(X^2) + 0.0000014(X^3)$$

X는 triceps, subscapular, suprailiac skinfold의 합(mm)

$$\textcircled{2} \text{중배엽성요소(mesomorphic component, Meso.)} = (0.858 \times \text{humerus breadth} + 0.601 \times \text{femur breadth} + 0.188 \times \text{corrected arm girth} + 0.161 \times \text{corrected calf girth}) - (\text{body height} \times 0.131) + 4.50$$

$$\textcircled{3} \text{외배엽성요소(ectomorphic component, Ecto.)} = \text{HWR} \times 0.732 - 28.58$$

$$\text{HWR} = \frac{\text{body height}}{\sqrt[3]{\text{body weight}}}$$

만약, HWR값이 40.75와 같거나, 적을 경우는

$$\text{Ecto.} = \left(\frac{\text{body height}}{\sqrt[3]{\text{body weight}}} \right) \times 0.463 - 17.63 \text{의 공식을}$$

사용하였다.

발육달성율의 산출

체형관련변인의 발육달성율(the attainment rate of growth, %)을 다음의 공식[11]에 의해 산출하였다.

$$\text{발육달성율(\%)} = \frac{\text{각 연령의 해당변인의 현량치}}{\text{기준 연령의 해당변인의 현량치}} \times 100$$

자료처리

본 연구의 자료처리 SPSS(Version 11.0) 통계패키지를 이용하여 남·녀 연령군별 각 측정항목의 측정치에 대해 평균 ±표준편차 산출 하였고, 연령별 남·녀간 평균치의 차를 검증하기 위하여 independent t-test를 실시하였고, 유의수준은 P<.05로 설정하였다.

또한, 각 측정자료에 대한 보간은 Sigma Plot(2001) program를 이용하여 Spline 함수의 다차방정식(polynomial)에 의해 smoothing처리 하였다.

결 과

청소년 남·녀의 체형관련 변인의 발육달성율 변화

청소년 남·녀의 7세에서부터 19세까지의 연령증가에 따른 체형관련 인체계측변인과 체형 3요소에 대한 발육달성율(남자19세 현량치를 100%로 한 남·녀 각 연령별 현량치에 대한 비율)과 각 연령별 남·녀간의 평균치에 대한 유의성을 검정한 결과를 Table 2 및 Fig. 1~2에 나타내었다.

신체의 상완배부, 견갑골하부, 장골능상부 및 하퇴내측부의 4개 부위 피하지방후의 합에 대한 발육달성율은 7세의 경우 여자는 75.8%로 남자의 72.5%로 남자에 비해 3.3% 높았고, 8~11세에서도 동일한 경향을 보였다. 그러나 12세에는 남자가 123.8%로 여자에 비해 0.9% 높은 교차현상을 보였으나 13세 이후부터 19세까지 여자가 남자보다 발육달성율이 높았다. 남·녀간의 성차는 13세를 분기점으로 해서 점차 증가하였다. 남·녀간의 피하지방후 합의 평균치를 유의성 검정한 결과 12세와 13세 연령구간을 제외한 전 연령구간에서 여자가 남자보다 유의하게 높았다.

상완골폭의 발육달성율은 8세 남자의 경우는 82.0%로 77.1%에 불과한 여자에 비해 4.9%가 높았고, 13~14세에서는 여자가 남자보다 일시적으로 약간 높은 교차현상을 보이다가 15세 이후부터는 남자가 여자보다 상완골폭의 발육달성율이 높았다. 남·녀간의 성차의 분기점은 15세 이후였다. 남·녀간의 평균치에 대한 유의성을 검정한 결과 7세, 13~

Table 1. Number of subjects according to the age groups in boys and girls

Sex	Chronological age(yr)												
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Boys	220	215	209	226	236	241	241	244	262	238	235	231	248
Girls	213	229	214	229	229	220	246	260	262	220	215	225	222
Total	433	444	423	455	465	461	487	504	524	458	450	456	470

Table 2. The attainment rates of growth for somatotype related variables attained at each chronological age from 7 to 19 years in boys and girls

Variables (%)	Sex ^z	Chronological age(yr)												
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Four sites ^y skinfold	B	72.5	72.7	86.5	101.5	106.6	123.8	99.6	89.2	93.2	105.6	109.1	120.3	100.0
	G	75.8**x	83.0**	94.2**	108.1**	108.1	121.9	128.2**	150.1**	149.7**	161.9**	170.4**	163.2**	138.9**
Humerus breadth	B	77.0	82.0**	85.3**	86.9**	96.7**	95.1**	90.2	93.4	96.7	104.9**	104.9**	104.9**	100.0**
	G	75.4	77.1	80.3	82.0	86.9	90.2	93.4**	95.1**	95.1	91.8	86.9	88.5	88.5
Femur breadth	B	78.6**	80.6**	84.7**	86.7**	89.8**	92.9**	92.9**	96.9**	98.0**	98.0**	99.0**	99.0	100.0**
	G	74.5	77.6	79.6	83.7	86.7	88.8	87.8	90.0	90.0	90.0	92.9	92.9	91.8
Arm circumference	B	60.0	65.6*	67.0**	70.0*	74.2**	77.0**	80.1**	85.2**	89.3**	98.3**	97.9**	101.0**	100.0**
	G	60.1	64.6	65.6	68.4	71.8	74.9	78.4	81.4	83.8	83.8	85.6	86.6	83.5
Calf circumference	B	68.3	73.1	76.2**	78.5	82.7	86.1	87.3	91.5	94.9	103.1**	103.7**	103.7**	100.0**
	G	68.3	72.5	74.8	78.5	82.4	87.0	90.1	94.3	95.5	93.8	97.2	98.0	94.6
Endomorphy	B	67.5	65.0	80.0	95.0	100.0	112.5	90.0	82.5	87.5	97.5	105.0	105.0	100.0
	G	72.5**	77.5**	87.5**	100.0	100.0	112.5**	117.5**	137.5**	135.0**	147.5**	152.5**	147.5**	127.5**
Mesomorphy	B	120.5**	107.5**	102.5**	100.0**	105.0**	100.0**	87.5**	92.5**	90.0	107.5**	107.5**	105.0**	100.0
	G	98.5	100.0	90.0	87.5	87.5	82.5	82.5	82.5	85.0	75.0	77.5	80.0	72.5
Ectomorphy	B	82.1	82.1	96.4	96.4	100.0	100.0	114.3	117.9**	117.9**	107.1**	103.5**	100.0**	100.0
	G	100.8	89.3*	103.6*	103.6*	114.3**	114.3**	110.7	96.4	93.9	85.7	78.6	85.7	85.7

^z B = boys, G = girls

^y Sum of 4 sites skinfold triceps + subscapular + suprailiac + medial calf

* * : P<0.05, ** : P<0.01, significance of sexual difference between boys(mean ±S.D) and girls(mean±S.D).

15세 연령구간을 제외한 전 연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았다.

대퇴골폭의 발육달성율은 7세 남자의 경우 78.6%로 여자 74.5%에 비해 4.1% 높았으며, 이러한 경향은 연령이 증가할수록 뚜렷하였다. 또한 남·여간의 대퇴골폭의 평균치에 대한 유의성 검정한 결과 전연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았다.

상완위의 발육달성율은 7세의 경우 여자가 60.1%로 남자 60.0%에 비해 0.1% 근소하게 높으나, 8세 이후부터 전 연령구간에서 남자가 여자 보다 높았으며, 남·여간의 성차의 분기점은 15세 이후였다. 그리고, 남·여간의 연령별 상완위의 발육달성율 차이를 검토하고자 남·여간의 평균치를 유의성 검정한 결과 7세를 제외한 전 연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았다.

하퇴위의 발육달성율은 7세에는 남·녀 모두 68.3%로 남·여간의 차이는 없었으나, 8~9세에 남자가 여자보다 약간 높았고, 10~15세에서는 여자가 남자보다 약간 높은 교차현상을 보이다가 16세 이후부터 남자가 여자보다 높았고 이러한 현상은 19세까지 지속되었다. 연령별 남·여간의 평균치를 유의성 검정한 결과 남자는 9세와 16~19세 때 여자보다 유의하게 높았으나, 여자는 13~14세 때 남자보다 유의하게 높은 것으로 나타났다.

청소년 남·녀의 체형 3요소의 발육달성율 변화

체형의 비만정도를 나타내는 내배엽성요소는 7세의 경우 여자가 72.5%로 남자 67.5%에 비해 5.0% 높았다. 11세를 제외한 전 연령구간에서 여자가 남자보다 높았으며, 남·여간의 성차의 분기점은 12세 이후인 것으로 나타났다. 또한 내배엽성요소에서 연령별 남·여간의 평균치 값을 유의성 검정한 결과 10~11세를 제외한 전 연령구간에서 여자가 남자보다 유의하게 높았다.

근과 골의 발달정도를 나타내는 중배엽성요소는 7세 때에는 남자가 102.5%로, 여자 98.5%에 비해 4.0% 높았으며, 전 연령구간에서 남자가 높은 경향이였다. 남·녀 모두 7~15세까지는 중배엽성요소가 약간씩 감소하였다가 15세를 기점으로 남자는 급격히 증가한 반면 여자는 완만히 감소하는 경향이였다. 남·여간의 성차의 분기점은 15세 이후인 것으로 나타났다. 연령별 남·여간의 평균치에 대한 차를 유의성 검정한 결과 15세를 제외한 전 연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았다.

상대적 여림의 정도를 나타내는 외배엽성요소는 7세의 경우 여자가 100.8%로 남자 82.1%에 비해 18.7% 높았으며, 이후 8~12세까지는 여자가 일시적으로 높았으나 13세 이후부터는 남자가 높은 교차현상을 보였다. 연령별 남·여간의 평균치에 대한 유의성 검정한 결과, 8~12세는 여자가 남자보

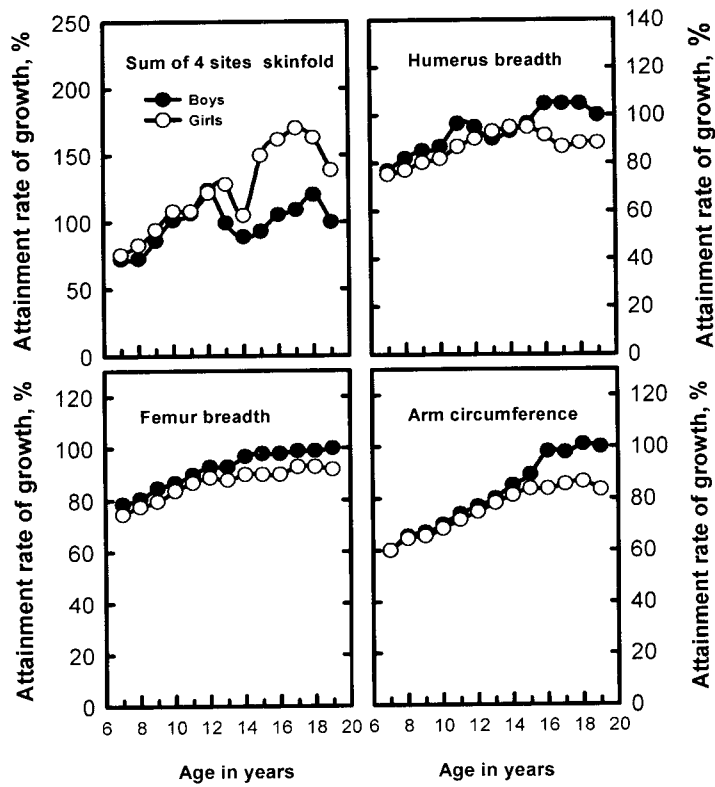


Fig. 1. The attainment rate of growth for the sum of the 4 sites skinfold, humerus breadth, femur breadth and arm circumference attained at each chronological age from 7 to 19 years in boys and girls.

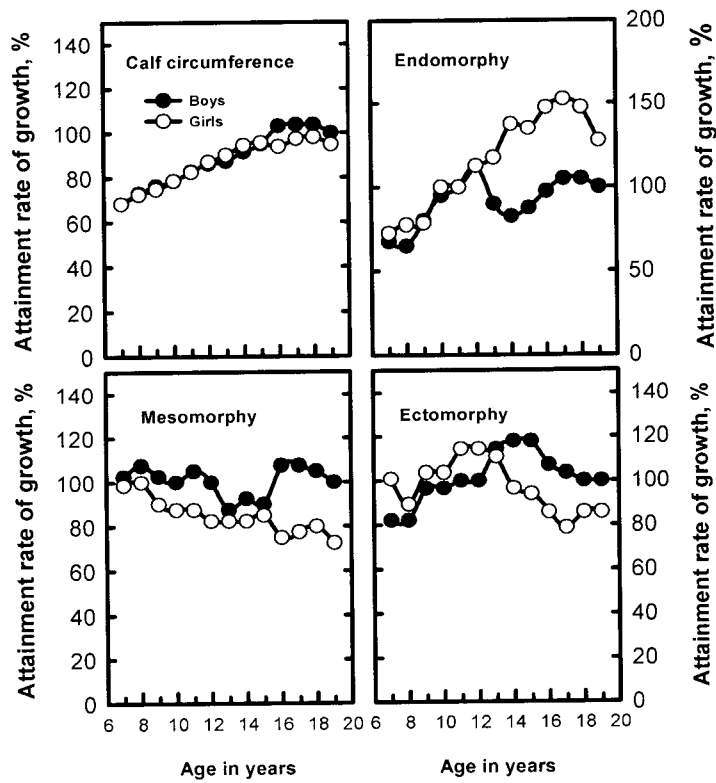


Fig. 2. The attainment rate of growth for the calf circumference, endomorphy, mesomorphy and ectomorphy attained at each chronological age from 7 to 19 years in boys and girls.

다 유의하게 높은 반면, 14~19세는 남자가 여자보다 유의하게 높은 것으로 각각 나타났다.

고 찰

발육·발달은 연구자에 따라 여러 가지로 정의되고 있다. 개체의 수정에서 사망에 이르기까지의 변화 즉 적극적으로 증가하는 변화와 소극적으로 쇠퇴하여 하강하는 퇴보적 변화가 있다. 보통, 발육이라고 하는 것은 형태적인 면에서 유래된 말이며, 세포수의 증가, 세포크기의 증가, 세포사이에 있는 물질의 증가 같은 양적인 면에서 성숙해 가는 과정을 나타내며, 발달은 기능 향상과 질적 변화를 말한다[13].

본 연구는 7세에서부터 19세에 이르기까지 연령증가에 따른 청소년 남·녀의 체형관련 변인 8개 항목에서 발육달성율의 변화양상을 고찰한 것으로 4개 부위의 피하지방후는 12세를 제외한 전연령구간에서 여자가 남자보다 높았고, 13세를 분기점으로 성차가 커지는 것으로 나타났다.

상완골폭은 13~14세를 제외한 전연령구간에서 남자가 여자보다 높았으며, 15세를 분기점으로 성차가 컸다. 대퇴골폭도 전연령구간에서 남자가 여자보다 높았으며, 연령이 증가할수록 성차경향이 크게 나타났다. 그리고 근육의 상완위는 7세를 제외한 전연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았으며, 15세를 분기점으로 성차가 컸다. 하퇴위는 10~15세에 여자가 남자보다 높았으나, 16세이후에는 남자가 높은 교차현상을 보였다. 한편, 체형의 내배엽성요소는 11세를 제외한 전연령구간에서 여자가 남자보다 유의하게 높았으나, 중배엽성요소는 15세를 제외한 전연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았다. 외배엽성요소는 8~12세까지 여자가 높았다가 13세 이후 남자가 높아지는 교차현상을 보였다. 또한, 남자 19세를 기준으로 한 여자 19세의 발육달성율은 4개부위의 피하지방후합 138.9%, 상완골폭 88.5%, 대퇴골폭 91.8%, 근육의 상완위 83.5%, 하퇴위 94.6%, 체형의 내배엽성요소 127.5%, 중배엽성요소 72.5%, 외배엽성요소 85.7%에 해당하는 것으로 나타났다.

이에 대해 Bale 등[2]은 13~18세 남·녀 운동선수를 대상으로 한 횡단적연구에서 체격과 체력에 대한 성차를 고찰한 선행연구에서 체격의 신장, 체중, 제지방체중(LBM), 체형의 중배엽성요소에서는 남자가 여자보다 우세하나, 체형의 내배엽성요소와 체지방률(%fat) 및 체지방량에서는 여자가 남자보다 우세하며, 체력에서도 유연성을 제외한 근력, 근지구력, 유산소성능력, 스피드, 민첩성 등의 항목에서 남자가 여자를 앞선다고 보고하였다.

또한 Lee 등[10]은 한국인 7세에서 50세까지의 연령증가에 따른 체격의 성차를 비교 검토한 연구에서도 장육의 신장과 좌고의 경우, 7~9세경에 남자가 여자보다 높고, 10~13세경에는 반대로 여자의 발육달성율이 높았으나 그 이후의 연령에

서는 남자의 달성율이 높아지는 교차현상을 보인다고 하였다. 그리고, 남·녀간의 성차가 커지는 연령은 13~14세경 이후이며, 이러한 경향은 양육의 체중, 위육의 흉위에서도 유사한 교차현상을 나타내었다고 하였다. 이와 더불어 3개 부위의 피하지방후에서 남·녀간의 차는 전연령구간에서 여자가 남자보다 앞서며, 12세경부터 성차가 크게 되고, 발육달성율은 남·녀 모두 연령이 증가할수록 크게 되는 것으로 보고하였다.

Maline 등[15]도 8~20세 남녀를 대상으로 한 경우 전연령구간에서 여자가 남자보다 앞서며, 14세를 기점으로 성차가 커지는 반면, 제지방체중(LBM; lean body mass)의 경우 전연령구간에서 남자가 여자를 앞선다고 하였다.

Roche 등[19]은 2~18세 남·녀를 대상으로 골의 건폭에 대해 2~11세까지는 남자가 앞서나, 12~14세에서는 여자가 앞서고, 그 이후 연령에서는 남자가 앞서는 교차현상을 보고 하였다.

Tanner 등[22]은 2~17세 남·녀를 대상으로 상완골폭에 대해 7세와 12세를 제외한 연령에서 남자가 여자를 앞선다고 하였다. 이뿐만 아니라 Johnson 등[7]은 2~17세 남·녀를 대상으로 근육의 상완위와 하퇴위의 발육에 대해 사춘기에는 여자가 앞서다가 14세 이후 남자가 앞선다고 하는 점은 근육과 골격의 발육은 남자가 여자보다 뛰어난 반면, 체지방의 축적은 여자가 우세함을 나타낸다고 공통적으로 보고하고 있다.

따라서 본 연구의 청소년 남·녀의 체형관련 변인에 있어서 대체적으로 피하지방후와 내배엽성요소는 여성이 남성보다 우세하나, 골의 상완골폭, 대퇴골폭, 근육의 상완위와 대퇴위, 체형의 중배엽성요소에서는 남자가 여자에 비해 우세한 것으로 나타난 점은 남자의 경우 여자에 비해 근과 골의 발육이 뛰어나고, 여자는 지방축적이 뛰어나며 시사하고 있다는 점이 선행연구의 결과와 일치하는 경향이다.

이처럼 남·녀간의 체격에 있어서 성차가 발생하는 이유로 남성에 비해 여성의 신체는 임신과 출산 때문에 신체적인 측면에서 유연성이 풍부하고, 피하지방후에서도 남자의 2배에 상당하는 양이 축적되어 있기 때문으로 해석된다. 이는 여성호르몬의 영향에 의한 것이고, 생물학적으로 여성의 신체는 임신, 출산, 육아라고 하는 천직에 대비한 지방의 축적이라는 기능뿐만 아니라 유전적, 환경적요인의 상호작용에 의한 것으로 요약 되어진다.

따라서 청소년 남·녀의 신체구조와 기능의 상이함에 의해 나타나는 체격의 성차가 존재하기 때문에 학생교육, 생활지도현장 또는 건강이나 체력 향상에 관한 지도를 행할 경우 남·녀간의 성차를 충분히 고려해야 할뿐만 아니라 이를 개선 하기위한 각종 프로그램 개발이 필요함을 시사하고 있다.

요 약

청소년 남·녀의 체형관련 변인의 연령증가에 따른 발육달성율의 변화양상을 분석·평가 하였다. 4개부위의 피하지

방후 합은 12~14세를 제외한 전연령구간에서 여자가 남자보다 유의하게 높았으며, 13세를 분기점으로 성차가 커지는 경향을 보였다.

골의 상완골폭은 13~15세를 제외한 전연령구간에서 남자가 여자에 비해 높았으며, 15세를 분기점으로 성차가 컸다. 대퇴골폭은 전연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았으며, 연령이 증가할수록 성차가 약간씩 커지는 경향이였다.

근육의 상완이두근최대위는 7세를 제외한 전연령구간에서 남자가 여자보다 유의하게 높았으며, 15세를 분기점으로 성차가 점차 커졌으며, 하퇴대위는 남·녀 모두 연령이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내고, 10~15세에는 여자가 남자보다 높았다가 16세 이후 남자가 높아지는 교차현상을 나타내었다. 체형의 내배엽성요소는 10~11세를 제외한 전연령구간에서 여자가 남자보다 높은 반면, 중배엽성요소는 15세를 제외한 전연령구간에서 남자가 여자보다 높았고, 외배엽성요소는 8~12세에 여자가 남자보다 높았다가 13세 이후 남자가 높아지는 교차현상을 보였다. 종합적으로 청소년 남·녀의 체형관련 변인에서 지방조직의 발육정도는 여자가 남자를 앞서며, 근과 골의 발육정도는 남자가 여자보다 높았다.

참 고 문 헌

- Alfonso, L., S. de Gray, L. Levine and J. E. L. Cater. 1974. Genetic and anthropological studies of Olympic athletes. pp. 41-130, Academic Press, New York.
- Bale, P., J. L. Mayhew, F. C. Piper, T. E. Ball and M. K. Willam. 1990. Biological and Performance Variables in Relation to Age in Male and Female Adolescent Athletes. pp. 177 14th International Seminar on Pediatric Work Physiology, Leuven, Belgium.
- Carter, J. E. L., S. P. Aubry and D. A. Sleet. 1982. Somatotypes of Montreal Olympic athletes. *Med. Spor.* **16**, 53-80.
- Carter, J. E. L., R. L. Mirwald, B. H. Heath-Roll and D. A. Bailey. 1977. Somatotypes of 7-to 16-year-old boys in Saskatchewan, Canada. *Amer. J. Hum. Bio.* **9**, 257-272.
- Heath, B. H. and J. E. L. Carter. 1990. Somatotyping-Developing Application. Cambridge University, Cambridge.
- Hebbelinck, M., W. Dupuet, J. Borms and J. E. L. Carter. 1995. Stability of somatotypes: A longitudinal study of Belgian children age 6 to 17 years. *Amer. J. Hum. Bio.* **7**, 575-588.
- Johnson, C.L., R. Fulwood, S. Abraham and J. D. Bryner. 1981. Basic data on an anthropometric measurements and angular measurements of the hip and knee joints for selected age groups 1-72 years of age. United States, 1971-1975. DHHS Publication No. (PHS)81-1669. Washington. D. C. US Government Printing Office.
- Katzmarzyk, P. T., R. M. Malina, T. D. K. Song and C. Bouchard. 1998. Somatotype and indicators of metabolic fitness in youth. *Amer. J. Hum. Bio.* **10**, 341-350.
- Lee, S. W., K. B. Jeong and S. K. Shin. 1993. The tendency of sexual difference of somatic growth during 7 through 19 years of age according to the attainment rate of growth. *J. Spo. Sci. Res.* **11**, 147-159.
- Lee, S. W., S. G. Park and S. K. Shin. 1992. A Study on the sexual differences of physique and physical fitness according to the aging. *J. Spo. Sci. Res.* **10**, 147-165.
- Lee, S. W., S. K. Shin and S. B. Jung. 1993. The tendency of sexual difference of physical fitness development during children and youth according to the attainment rate of development. *Kor. J. Phy. Edu.* **32**, 317-330.
- Malina, R. M. 1992. Physique and Body Composition, pp. 94-111, In K. D. Brownell, J. Rodin, J. H. Willmore (eds.), Eating, Body Weight and Performance in Athletes. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Malina, R. M. and C. Bouchard. 1991. Growth, Maturation, and Physical Activity. pp. 3-10, Human Kinetics, Champaign, IL.
- Malina, R. M. and G. L. Rarick. 1973. Growth, Physique and Motor Performance, pp. 125-153, In G. L. Rarick (ed.), Physical Activity : Human Growth and Development, Academic Press Inc., New York.
- Malina, R. M., C. Bouchard and G. Beunen. 1988. Human growth : Selected aspects of current research on well-nourished Children. *Ann. Rev. Anthro.* **17**, 187-219.
- Malina, R. M., C. Bouchard and Oded Bar-Or. 2004. Growth, Maturation and Physical Activity. pp. 83-250, 2nd eds., Human Kinetics, Champaign, IL.
- Malina, R. M., P. T. Katzmarzyk, T. M. K. Song, G. Theriault and C. Bouchard. 1977. Somatotype and cardiovascular risk factors in healthy adults. *Amer. J. Hum. Bio.* **9**, 11-19.
- Malina, R. M., D. M. S. Merrett, C. M. Bonci, R. C. Ryan and R. E. Wellens, 1996. Relationship between Androgeny and Somatotype in Female Athletes and Non-athletes. pp. 27-37. Human Biology, Global Developments, U. S. F. Publishers, Ludhiana, India.
- Roche, A. F. and R. M. Malina. 1983. Manual of Physical Status and Performance. Vol. 1, Physical Status, New York, Plenum.
- Sheldon, W. H., S. S. Stevens and W. B. Tucker. 1940. The Varieties of Human Physique. pp. 27-107, Haper and Brothers, New York.
- Shin, S. K. 1993. The change pattern of somatic growth and motor development aligned on chronological age and age at PHV in boys and girls from 7to 19 years. Doctoral Disertation, Graduate School Dept. of Phy. Edu. Dong-A Univ. 1-50.
- Tanner, J. M., P. C. R. Hughes and R. H. Whitehouse. 1981. Radiographically determined widths of bone, muscle and fat in the upper arm and calf from age 3-18 years. *Ann. Hum. Bio.* **8**, 495-517.