

안전한 교육환경을 위한 아동의 신체치수에 관한 연구(I)

(만 6세 여아를 대상으로)

A Study on the Body Size of Children for Safe
Educational Environment
(with the statistics of 6 aged children)

임 영 문*

Leem, Young-Moon

방 혜 경**

Bang, Hey-kyong

최 인 려**

Choi, In-Ryu

ABSTRACT

Compared to last decade, body size of children has been changed because of many factors such as caloric intake, hereditary evolution, individual exercise, and so on. Naturally, children will grow up and they will become teenagers, college students as time goes by. Also, all children will enter into appropriate educational institutes according to age. The objective of this study is to compare and analyze the data of body size of children for safe educational environment. The data are measured by some parts on body such as stature, height, weight, circumferences, length, width, and depth. The samples for this study are randomly chosen from kindergartens in Seoul and Kangnung during three months (2000. 3 ~ 2000. 5).

1. 서 론

1990년대 초반과 비교하여 최근 어린이들의 신체치수는 생활환경과 식생활의 변화와 더불어

* 강릉대학교 산업공학과

** 성신여자대학교 의류학과

어 변화추세에 있다 [7]. 실제 신체 치수의 변화는 일상생활 주변의 많은 부분들이 신체치수에 맞도록 변경 또는 수정을 필요로 한다는 것을 의미한다. 특히, 경제적 능력의 발전과 더불어 교육 환경의 개선 및 교육수준의 향상은 대다수의 학령기전 아동들이 가정에서 보다 유치원 또는 사교육 기관에서 보내는 시간의 증가를 가져왔다. 일반적인 일상생활이 이루어지는 공간에서의 디자인은 평균디자인, 극도디자인, 조절 가능한 디자인으로 구분 [9]될 수 있는데 대부분의 교육기관은 비용의 문제와 많은 사람들의 공통된 만족을 위해서 평균 디자인을 채택하고 있다. 모든 교육기관에서 쉽게 접할 수 있는 결상, 책상, 세면대, 계단, 문의 손잡이, 창문의 높이 등이 평균 디자인의 대표적인 예라 할 수 있을 것이다.

기능성이 좋은 의복과 인간공학적 제품이나 기구의 디자인을 위한 많은 연구가 있었고 또 진행 중이다 [2,6,10]. 예전부터 현재에 이르기까지 대부분의 교육기관은 시설 투자의 비용 문제로 인해 비품 및 교육장비의 교체에 인색한 실정이다. 그러나 어린이들의 신체 사이즈에 적합한 교육 장비와 비품에의 투자는 곧 국가 자원에 대한 최고의 투자라 생각할 수 있다. 불만에 대한 표현력과 위험에 대한 인식이 부족한 유아들의 생활 환경에 대한 적절한 디자인을 위해서는 유아들의 신체 사이즈에 대한 정확한 측정이 선행되어야만 한다. 이에 따라 본 연구에서는 유아들의 실제 신체 치수를 둘레, 길이, 너비, 두께 등 28 신체 부위에 대해 측정한 뒤 국민 표준체위 보고서[1]와의 비교 및 분석을 통해 안전한 교육환경을 위한 수치적 지표를 제시하고자 한다.

유아들의 신체 치수에 관련된 선행연구[4,7,8]를 보면 과거에 비해 시간이 흐름에 따라 키와 몸무게 등은 그 측정값이 커진 것을 볼 수 있는데 이는 식생활, 유전적 변화 및 경제적 환경의 향상에 따른 요인들이 작용한 것으로 보여진다. 본 연구에서는 키와 몸무게는 물론 각 신체부위에 대한 둘레, 너비, 길이, 높이, 두께 등에 대한 측정을 통해 유아들의 실제 신체 치수를 비교 분석하여 교육환경 설계 및 디자인에 활용도가 높은 수치적 자료를 제공하고자 한다. 또한 본 연구결과는 아동을 위한 기성복을 제작 시판하는 데에도 활용될 수 있을 것이라 기대한다.

2. 연구방법

연구방법은 서울과 강릉에 소재하는 유치원에서 임의로 추출한 103명의 만 6세 여자 어린이들을 대상으로 Martin의 인체 측정법을 사용하여 직접 계측하였으며 측정법과 용어는 공업진흥청의 KSA-7004의 측정법을 따랐다. 계측의 대상이 된 신체 치수 항목은 키, 체중, 높이 (어깨, 허리, 팔꿈치, 손끝, 회음, 무릎), 너비 (머리, 어깨, 가슴, 허리, 엉덩이), 두께 (머리, 가슴, 배, 엉덩이), 둘레 (머리, 가슴, 허리, 배, 엉덩이, 무릎, 장딴지), 길이 (어깨, 등, 밑위 앞뒤, 소매)였다.

본 연구를 위해 얻어진 신체계측 자료수집은 2000년 3월초부터 5월말까지 진행되었고 얻어진 자료는 Software인 Excel을 이용하여 처리하였고 몰리슨(Mollison)의 관계편차 절선 비교법 [3.5]을 이용하여 분석하였다.

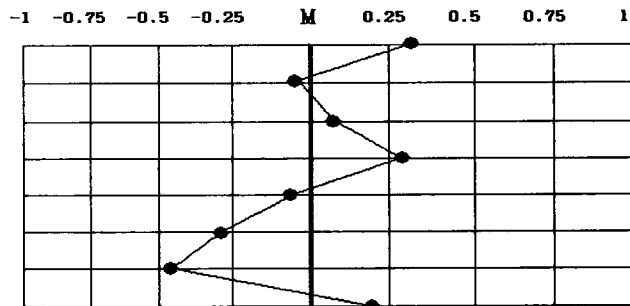
3. 연구결과 및 고찰

3.1. 키, 몸무게, 높이 신체치수

< 표 1 > 직접 계측치의 기술 통계량 (단위 : cm, kg)

항 목	직접 계측치(n = 103)		항 목	직접 계측치(n = 103)	
	Mean	S.D		Mean	S.D
키	120.52	3.86	머리 둘레	50.75	1.41
어깨 높이	92.91	3.40	가슴 둘레	59.39	5.23
허리 높이	71.42	3.20	허리 둘레	55.80	4.57
팔꿈치 높이	71.71	3.31	배 둘레	61.08	5.98
손끝 높이	41.59	2.32	엉덩이 둘레	65.67	5.04
회음 높이	51.61	2.21	무릎 둘레	26.11	2.35
무릎 높이	31.14	1.61	장딴지 둘레	24.89	2.06
머리 너비	14.51	0.5	어깨 길이	9.70	0.77
어깨 너비	24.82	1.32	등 길이	26.81	1.31
가슴 너비	18.54	1.51	밀위 앞뒤길이	53.54	4.48
허리 너비	17.80	1.73	소매 길이	37.38	1.69
엉덩이 너비	21.51	1.61	몸 무게	23.34	4.35
머리 두께	16.26	0.91			
가슴 두께	13.85	1.26			
배 두께	14.91	1.96			
엉덩이 두께	15.95	1.73			

항 목	Mean	S.D
키	118.7	6.2
어깨높이	93.0	5.4
허리높이	71.2	4.8
팔꿈치 높이	70.5	4.6
손끝높이	42.1	3.2
회음높이	52.6	3.7
무릎높이	32.5	2.8
몸무게	22.5	4.1



M : 국민 표준 체위 보고서 (1992)

— : 6세 여아의 실제측치

그림1. 높이 항목 및 체중의 관계 편차 절선

표 1은 3개월 동안 6세 여아들을 대상으로 실제 계측을 통해 얻은 각 신체 부위에 대한 측정 결과에 대한 기술 통계량이다. 표 1에서 보는 바와 같이 103명에 대하여 계측이 이루어 졌으며 각 측정부위에 대한 평균과 표준편차 값을 보여준다. 그림 1은 몰리슨(Mollison)의 관계편차 절선을 이용하여 실제 계측치와 1992년 발간된 국민표준 체위 보고서의 [1] 수치를 비교한 것을 보여주고 있다. 그림 1에서 보면 2000년 현재 6세 여아의 신체 부위중 키, 팔꿈치, 몸무게 등은 0.25σ 만큼 증가를 하였으나 무릎높이는 0.48σ , 회음높이는 0.26σ 만큼이 줄어들었고 어깨높이, 허리높이, 손끝높이 등은 9년 전과 비교하였을 때 거의 치수의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 조사결과는 키와 몸무게 값이 증가함에 따라 신체의 다른 모든 부위의 신체 치수도 함께 증가할 것이라는 일반적인 생각과는 거리가 있는 측정 결과여서 단순히 신체 치수만이 변화한 것이 아니라, 체형의 변화가 있는것으로 생각된다.

3.2. 너비항목의 신체 치수

그림 2는 2000년 현재 6세 여아의 신체 부위 중 너비에 대한 비교를 나타낸 것으로 머리, 어깨, 가슴, 허리, 엉덩이 등에 대한 실측치와 (2000년) 국민표준 체위 (1992년)와의 비교를 보여주고 있다. 흥미로운 것은 허리와 엉덩이의 너비는 0.20σ 만큼 증가를 하였으나 머리, 어깨, 가슴의 너비는 $0.15\sigma \sim 0.36\sigma$ 만큼이 줄어든 것으로 나타났다. 이는 하체 부위의 너비는 증가한 반면 상체 부위의 너비는 줄어든 것을 보여준다.

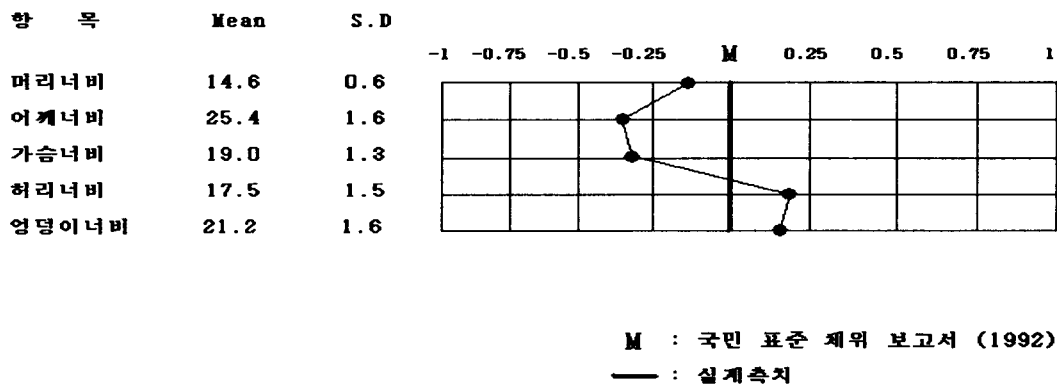
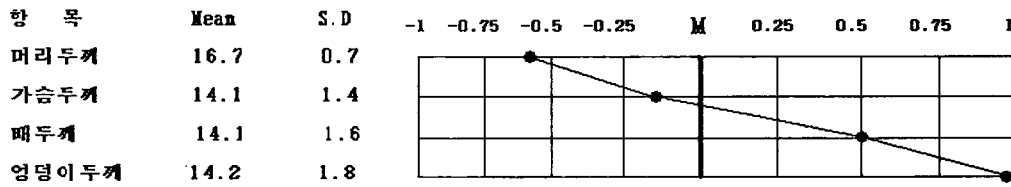


그림2. 너비 항목의 관계편차 절선

3.3 두께항목의 신체 치수

그림 3은 2000년 현재 6세 여아의 신체 부위 중 두께에 대한 비교를 나타낸 것으로 머리, 가슴, 배, 엉덩이 등에 대한 실측치와 (2000년) 국민표준 체위 (1992년)와의 비교를 보여주고 있다. 배와 엉덩이의 두께는 0.50σ , 0.97σ 만큼 각각 증가를 하였으나 머리, 가슴의 두께는 각각

0.62σ와 0.17σ 만큼이 줄어든 것으로 나타났다. 이는 그림 2의 결과인 하체 부위의 너비는 증가한 반면 상체 부위의 너비는 줄어든 것과 밀접한 연관성을 보이는 것으로 나타났다.



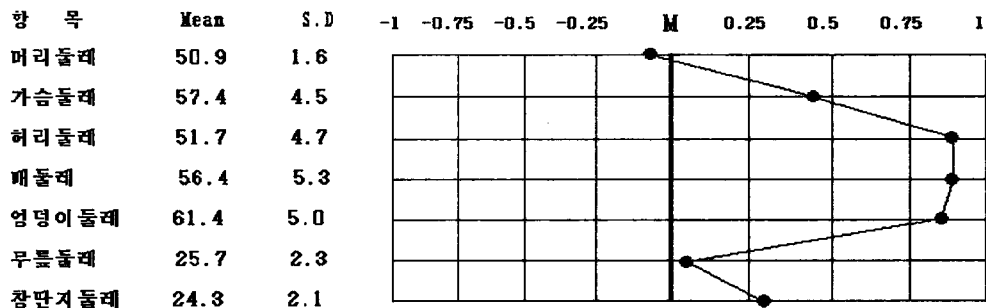
M : 국민 표준 체위 보고서 (1992)

— : 실제측치

그림3. 두께 항목의 관계편차 절선

3.4 둘레 항목의 신체 치수

그림 4는 2000년 현재 6세 여아의 신체 부위 중 둘레에 대한 비교를 나타낸 것으로 머리, 가슴, 허리, 배, 엉덩이, 무릎, 장딴지 등에 대한 실측치와 (2000년) 국민표준 체위 (1992년)와의 비교를 보여주고 있다. 머리둘레 값만이 0.09σ만큼 감소하였고 나머지 계측 부위는 작게는 0.02σ에서 크게는 0.88σ 만큼 증가한 것으로 나타났다. 그림 2, 3 4에서 볼 수 있는 공통적인 결과는 하체부위 신체 치수의 증가와 상체부위 신체 치수의 감소를 꼽을 수 있으며 (가슴둘레만 예외) 머리부분에 대해서는 너비, 두께, 둘레 모두 줄어든 것으로 나타나 서구적인 두상 구조와 비슷한 변화 경향을 보여주고 있는 것으로 나타났다.



M : 국민 표준 체위 보고서 (1992)

— : 실제측치

그림4. 둘레 항목의 관계편차 절선

3.5 길이 항목의 신체 치수

그림 5는 2000년 현재 6세 여아의 신체 부위 중 길이에 대한 비교를 나타낸 것으로 어깨, 등, 밑위앞뒤, 소매 등에 대한 실측치와 (2000년) 국민표준 체위 (1992년)와의 비교를 보여주고 있다. 밑위앞뒤 길이와 소매 길이는 0.86 σ , 0.57 σ 만큼 각각 증가를 하였으나 어깨길이와 등길이는 각각 0.58 σ 와 0.02 σ 만큼이 줄어든 것으로 나타났다. 이는 3.4절에서 언급했던 내용과도 유사한 것으로 신체상체 부위 (몸통부분)의 길이는 줄어들고 신체하체 부위와 팔 길이는 증가한 것으로 서구적인 체형과 가까워지는 것으로 볼 수 있다. 이러한 결과는 유전적 요소와 음식물 섭취와도 강한 상관관계가 있는 것으로 보여진다. 또한 아동복을 디자인하고 제품화 할 때 중요하게 고려해야만 하는 사항이라고 생각된다.

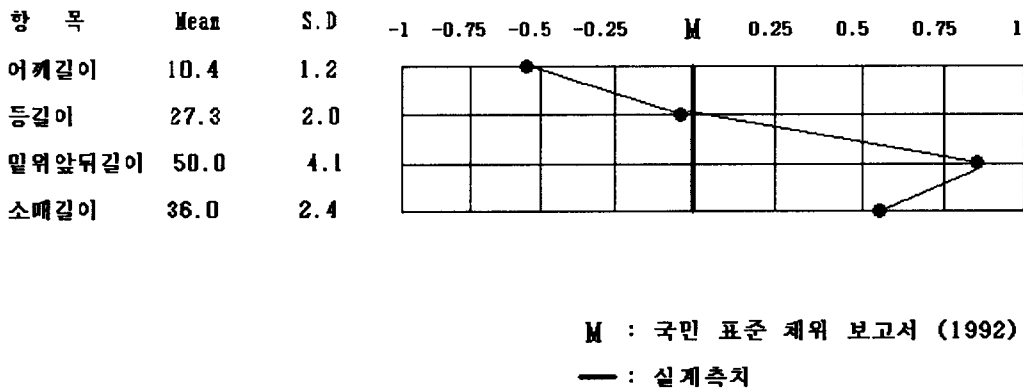


그림5. 길이 항목의 관계편차 절선

4. 결론 및 향후 과제

본 연구는 시간이 지남에 따라 연속적으로 교육기관에 진학하여 일상 생활 중 많은 시간을 보내야 하는 아동들의 실제 신체 치수를 계측하여 교육기관의 비품 및 시설물들을 지나간 통계적 수치보다는 실제 통계적 수치를 참고하여 좀 더 현실적인 교육기관의 설계 및 디자인을 추구하는데 도움이 되고자 진행되었다. 구체적인 기술 통계량을 얻고자 서울과 강릉에 소재하는 유치원에서 임의로 추출한 103명의 6세 여자 어린이들을 대상으로 Martin의 인체 측정법을 사용하여 2000년 3월초부터 5월말까지 진행하여 직접 계측하였고 관계편차 절선 비교법을 이용하여 분석하였다. 계측의 대상이 된 신체 치수 부위는 키, 체중, 높이, 너비, 두께, 둘레, 길이 등이었다.

본 연구에서 실제 계측을 통하여 얻어진 자료 (2000년)와 국민표준 체위보고서 자료 (1992년)와의 비교 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 일반적으로 키와 몸무게의 증가가 다른 신체 부위의 치수를 비례적으로 증가시킬 것이라는 생각과는 다른 계측결과가 나왔다. 신체 부위중 키, 팔꿈치, 몸무게 등은 치수가 증가를 하였으나 무릎높이와 회음높이는 줄어들었고 어깨높이, 허리높이, 손끝높이 등은 9년 전과 비교하였을 때 거의 치수의 차이가 없는 것으로 나타났다.

둘째, 너비와 두께항목에 대한 신체치수의 실측치와 (2000년) 국민표준 체위 (1992년)와의 비교를 하였을 때 하체 부위의 너비는 증가를 상체 부위의 너비는 줄어든 것으로 나타났고 두께항목에서도 유사하게 배와 엉덩이의 수치는 증가한 반면 머리와 가슴의 수치는 줄어든 것으로 나타났다.

셋째, 둘레와 길이항목에 대한 신체치수의 실측치와 (2000년) 국민표준 체위 (1992년)와의 비교를 하였을 때 가슴둘레의 수치만 증가하였을 뿐 서구적인 신체 구조와 비슷하게 조사항목 중 상체부위의 치수는 감소하였고 하체부위의 치수는 증가한 것으로 나타났다. 이는 식생활 변화와 유전적인 요소의 변화에 기인한 것으로 생각된다.

넷째, 전체적인 치수의 변화를 볼 때 아동들의 신체치수는 단순한 수치상의 변화뿐만 아니라 체형과 비례에 있어서도 서구화 경향을 나타내는 것으로 보여진다.

이상의 결과에서도 볼 수 있듯이 아동들은 형태적으로 성인을 그대로 축소한 것이 아니라 성인에 비해 앞뒤가 두껍고 배가 내밀어진 독특한 신체 구조를 가지고 있다. 뿐만 아니라 이 시기의 아동들은 왕성한 신체적 활동을 하는데 반해 위험에 대한 인식의 정도가 부족하므로 그들이 자주 사용하는 설비와 환경을 디자인하는데 있어 사고 방지를 위한 세심한 주의가 [11] 필요로 된다. 특히 식생활, 유전적 요소 및 사회 환경 전반에 걸친 변화는 아동의 발육상태에 많은 영향을 주어 치수의 변화 뿐만 아니라 체형과 비례가 변화를 나타내고 있다. 그러므로 교육기관에서 사용하는 기자재의 형태 및 환경 조형성에 있어서도 변화가 요구된다고 하겠다.

본 연구는 서울과 강릉에 소재하는 유치원에서 임의로 추출한 103명의 6세 여자 어린이들을 대상으로 계측되었기 때문에 본 연구결과를 전체 6세 여아의 자료로서 확대 해석하는 데에는 신중을 기해야 할 것이다. 후속 연구에서는 남자 어린이, 중고생, 대학생들에 대한 보다 광범위한 피계측자들의 표집을 통하여 연구결과의 일반화를 꾀하여야 할 것이며, 실제 사용되고 있는 시설물들에 대한 계측 및 연구를 통하여 안전한 교육환경 디자인을 위한 구체적인 기술 통계량을 제시하는 것이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 공업진흥청, 국민표준체위 조사 보고서, 1992.
- [2] 권숙희, 여대생의 의복설계를 위한 체형분류 및 인대제작에 관한 연구, 연세대학교 대학원 박사학위논문, 1994.
- [3] 김혜경 외, 피복인간공학 실험설계 방법론, 서울:교문사, 1997.
- [4] 노희숙, 6~7세 여아의 체형 특성 및 유형화에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위 논문, 1997.
- [5] 심부자, 피복인간공학, 서울:교문사, 1997.
- [6] 이재환, 인체와 산업디자인, 서울:조형사, 1996.
- [7] 장정아, 권연숙, "학령기 여아의 체형특성 (제1보)-학령기별 체형변이 특성을 중심으로", 한국의류학회지, 23권, 7호, pp. 941-952, 1999.
- [8] 최선형, 학령기 아동의 의복구성을 위한 체형 특성 연구, 계명대학교 대학원 석사학위논문, 1998.
- [9] Mark S. Sanders and Ernest J. McCormick, Human Factors in Engineering and Design, New York, 7th Ed., McGraw-Hill, 1993.
- [10] Martin G. Helander, "Focus Seven Common Reason to Not Implement Ergonomics", Industrial Journal of Industrial Ergonomics Vol. 25, pp. 97-101, 1999.
- [11] Niskanen, T., Saaralmi, O., "Accident Analysis in The Construction of Buildings", Journal of Occupational Accidents, Vol. 5, pp. 89-98, 1983.

저자소개

임영문: 연세대학교에서 학사, 석사학위를 취득하였고, 미국 텍사스주립대학교에서 산업시스템공학과에서 공학박사를 취득하였으며, 미국 ARRI (Automation and Robotics Research Institute) 연구소에서 선임연구원 및 연구교수를 거쳐 현재는 강릉대학교 산업공학과 조교수로 재직중이다.

방혜경: 성신여자대학교 의류직물학과에서 학사, 석사학위를 취득하였고, 동대학원 박사과정을 수료하였으며, 수 차례의 작품 발표회 및 초청전을 갖었으며 현재는 성신여자대학교 의류직물학과 강사로 있다.

최인려: 이화여자대학교 의류학과에서 학사, 석사, 박사학위를 취득하였으며, 현재는 성신여자대학교 의류직물학과 교수로 재직중이다.