

강릉지역 국민학생의 고혈압 및 비만의 이환율에 관한 연구

김 현 아 · 김 은 경
강릉대학교 산업대학 식품과학과

Prevalences of Hypertension and Obesity of Children in Kangnung

Kim, Hyeon Ah · Kim, Eun Kyung
Department of Food Science, College of Industry, Kangnung National University, Kangwondo, Korea

ABSTRACT

Prevalences of hypertension and obesity of primary school children in Kangnung were investigated, and the correlations between blood pressure and measured anthropometry were also studied to identify the factors that influence on blood pressure. 1,164 children (602 boys and 562 girls) from five elementary schools were chosen for this study. Anthropometric measurements were taken for blood pressure, body weight, height, triceps skinfold, and circumferences of chest and arm. Data of family history of hypertension were obtained by means of prepared questionnaires. Prevalences of hypertension were 3.3% in boys and 3.1% in girls. The group with elevated blood pressure had relatively a greater frequency of familial hypertension and significantly higher mean body weight and obesity index. The prevalence of obesity was defined as percentage of children whose ratios of current weight to standard weight for height and sex in Korean children were more than 120%. Prevalence of obesity were 16.3% in boys, 10.3% in girls. There were significantly positive correlations between blood pressure and various obesity index. These findings clearly revealed the influences of above-average weight and familial hypertension on blood pressure. These results suggest that children with familial hypertension should be avoid excess adiposity and be measured blood pressure regularly.

KEY WORDS : blood pressure · anthropometric measurement · obesity · family history · child hypertension.

서 론

고혈압은 모든 문명사회의 중대한 건강문제로서 심혈관질환, 뇌졸중, 신부전증 등의 발생에 있어서 중요한 위험인자가 되고 있다¹⁾²⁾. 고혈압은 성인에

비해 아동에서는 비교적 낮은 이환율을 보이지만, 소아의 고혈압이 대부분 이차적인 원인에 기인하고 본태성 고혈압은 드물 것이라는 일반적인 생각과는 달리, 많은 경우 성인의 고혈압이 유년기에 그 기원을 두며³⁾⁴⁾⁵⁾ 외견상으로 건강하면서 중등도의 고혈압을 가진 아동의 경우 본태성 고혈압이 현

채택일 : 1994년 3월 28일

저하다는 것이 점차적으로 밝혀지고 있다⁶⁾⁷⁾⁸⁾. Munoz등⁹⁾은 6~15세의 학동을 대상으로한 연구에서 10.2%의 아동이 높은 혈압을 가졌다고 보고하였다. 또한 Clark등¹⁰⁾과 Zinner등¹¹⁾은 소아기와 사춘기에서 높은 혈압을 보이는 아동은 성인이 된 후 본태성 고혈압의 가능성이 더 높다는 Tracking 현상을 제시하였다. 따라서 소아의 혈압측정은 소아의 건강상태의 평가와 각종 질환을 진단하는 목적이외에도 장래의 혈압을 예측할 수 있다는 점에서 매우 중요하다.

최근 우리나라에서도 소아고혈압에 대한 관심이 높아지고 있으며, 소아의 정상혈압치에 대한 요구에 부응하여 지역에 따라 성별, 연령별로 학동 및 청소년의 혈압에 관한 연구가 이루어지고 있음은 반가운 일이다¹²⁻¹⁷⁾. 1968년 국민학교 아동 및 중학생을 대상으로, 혈압을 측정 한 최계영¹³⁾의 보고와 비교할 때 근래에 보고된 혈압측정치들은¹⁶⁾¹⁷⁾ 전반적으로 높은 양상을 보이는데, 이러한 혈압상승에는 지난 25년간의 급속한 경제발전에 힘입은 생활수준의 향상 및 식습관의 변화도 작용하였을 것으로 보인다. 특히 근래에 들어 비만에 대한 관심이 커지고 있는데, 비만을 평가하는 각종 지표들은 고혈압이나 관상동맥질환의 발생과 양의 상관관계가 있음이 여러 연구에 의하여 보고된 바³⁾¹⁸⁾ 있다. Kannel등²⁰⁾은 고혈압이 관상동맥질환의 강력한 위험인자임을 제시한 바 있으며 마른 사람보다는 비만인 사람에서 고혈압이 발전될 가능성이 크고 과체중인 사람이 고혈압에 걸릴 위험은 비만이 아닌 사람보다 3배나 높다는 연구결과도 있었다²¹⁾²²⁾. 국내에서는 1974년 고경숙 등²³⁾이 서울지역 사립국민학교 아동을 대상으로 한 연구에서 비만이환율을 2.0%로 보고한 바 있으나, 최근들어 보고된 비만아동의 이환율은 점차 증가추세에 있다. 즉 1986년 서울지역 10세아동을 대상으로 한 이주연 등²⁴⁾의 연구에서는 15.7%로, 1992년 문형남 등²⁵⁾이 서울지역 학동기 소아 및 청소년을 대상으로 한 연구에서는 14.45%의 높은 이환율을 보였다.

따라서 본 연구에서는 강릉지역 국민학생들의 혈압분포를 조사하고, Task Force Report에서 보고

한²⁶⁾ 기준치를 이용하여 고혈압 이환율을 조사하였다. 아울러 비만을 평가하는 지표를 이용하여 비만의 이환율을 조사하고, 피하지방량을 비롯한 신체계측치들과 혈압과의 상관관계를 살펴봄으로써, 점차적인 증가추세에 있는 소아고혈압에 영향을 주는 요인은 무엇인지 살펴보고자 하였다. 그 밖에 가족의 고혈압유무(family history) 및 부모 체중과의 상관성도 함께 살펴봄으로써, 소아의 건강진단 뿐만 아니라 앞으로 성인이 되어서도 건강한 삶을 누리기를 위한 차원에서 고혈압 및 비만의 예방책을 모색해 보고자 하였다.

연구방법

1. 연구 대상자

강릉시내 18개 국민학교를 학교 주변환경과 그 지역의 생활수준 등에 따라 5개 그룹으로 분류하여 각 그룹마다 1개 학교씩을 선정한 후, 전체 강릉 시내 국민학생수에 비례하여 1학년부터 6학년까지 연령별로 표본을 추출하는 층별 추출법(Stratified random sampling)을 사용하여 모집단 총 15,226명의 약 7%인 1,164명을 조사대상으로 하였다(Table 1).

2. 연구 방법

표본대상자에 대하여 1993년 5월부터 7월까지 신체계측과 혈압측정 및 가족력을 조사하였다. 혈압측정은 오전중 9시 반에서 12시 사이에 실시하였고, 최소한 5분이상 안정을 취한 후 수은혈압계를 사용하여 앉은 상태에서 심장높이의 책상이나 탁

Table 1. Distribution of total subjects by age and sex

Sex Age (yrs)	Boys		Girls		Total	
	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
6	83	(7.1)	87	(7.5)	170	(14.6)
7	91	(7.8)	83	(7.1)	174	(14.9)
8	99	(8.5)	86	(7.4)	185	(15.9)
9	82	(7.0)	88	(7.6)	170	(14.6)
10	118	(10.2)	121	(10.4)	239	(20.6)
11	129	(11.1)	97	(8.3)	226	(19.4)
Total	602	(51.7)	562	(48.3)	1164	(100.0)

자위에 오른팔을 펼쳐 측정하였다. 아동의 혈압측정시 cuff의 선택이 중요하므로, 6~7세는 체격에 따라 9cm cuff와 12cm cuff를 적절히 혼용하였으며, 8세이상은 12cm cuff를 사용하여 혈압을 측정하였다²⁷⁾²⁸⁾. 혈압치는 2mmHg까지 정확히 읽었으며, 첫번째와 네번째 Korotkoff sound를 청취하여 기록하였다²⁸⁾.

위와 같은 방법으로 측정된 혈압의 분포를 분석한 후, 미국의 제 2차 Task Force Report의 고혈압 기준을 이용하여 고혈압의 이환율을 조사하였다.

각종 신체 계측치중에서 신장, 체중, 가슴둘레, 앉은 키 등은 혈압측정일로부터 한달이내에 학교에서 이루어진 신체검사의 결과로부터 자료를 얻었으며, 그밖에 팔둘레와 삼두박근의 피하 지방 두께가 측정되었다. 팔둘레는 팔을 90도로 구부린 상태에서 어깨와 팔꿈치사이의 중간지점의 둘레를 측정하였으며²⁹⁾ 삼두박근의 피하지방 두께측정은 caliper를 이용하여 우측 상박후면의 중간부위를 팔과 평행이 되도록 잡은 후 피하지방 두께를 측정하였다³⁰⁾. 또한 위에서 측정된 신장과 체중을 이용하여 다음과 같이 비만도를 계산하여 비만판정의 지표로 삼았다³¹⁾.

$$\text{비만도} = (\text{실측체중} / \text{신장별 표준체중}) \times 100$$

비만도 계산시 기준이 되는 신장별 표준체중은 1985년 대한 소아과 학회에서 측정 발표한 한국 소아의 신장별 체중 백분위의 50 percentile 값³²⁾을 기준으로 하였다.

그외에 아동의 병력, 고혈압에 대한 가족력 유무, 부모의 체중 등에 관한 질문이 포함된 설문지를 이용하여 아동들의 고혈압에 대한 가족력을 조사하였다.

3. 자료의 통계처리

본 연구자료는 SAS(Statistical Analysis System)을 이용하여 다음과 같이 통계처리하였다. 표본추출된 아동의 혈압 및 신체계측치의 평균과 표준편차를 계산하였으며, 이들 측정치의 성별에 따른 비교는 T-test를 이용하였다. 또한 Univariate procedure를 이용하여 혈압의 50, 90, 95 percentile 값을 구하였다. 또한 고혈압과 비만의 이환율, 고혈압에 대한

가족력 유무에 대한 frequency와 percentage는 χ^2 (chi-square)-test를 이용하여 검증하였다. 혈압 및 비만도가 다른 group간의 평균치의 비교는 GLM (General Linear Model)을 이용한 ANOVA test로 검증하였으며, 각 변수들간의 상관관계는 Pearson correlation coefficient를 계산하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 연령에 따른 혈압측정 결과

연령에 따른 남아, 여아의 수축기혈압과 이완기혈압의 평균값은 Table 2와 같다. 6세아의 수축기혈압은 남녀 각각 92.7 ± 9.9 mmHg, 89.0 ± 9.4 mmHg인 반면에, 11세아는 104.3 ± 12.7 mmHg, 105.0 ± 11.9 mmHg로 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 1968년 최계영¹⁵⁾이 연령에 따른 한국인의 혈압을 측정하여 보고한 6세 남아의 수축기 혈압의 평균치 92.8 ± 9.6 mmHg 및 11세아의 105.3 ± 8.7 mmHg와 유사한 값을 보였으

Table 2. Blood pressure values of the elementary school children

Age (yrs)	Blood Pressure	Boys	Girls
		Mean \pm SD (mmHg)	Mean \pm SD (mmHg)
6	SBP ¹⁾	92.7 \pm 9.9	89.0 \pm 9.4*
	DBP ²⁾	54.9 \pm 6.7	53.4 \pm 6.6
7	SBP	94.4 \pm 9.9	91.2 \pm 7.7*
	DBP	57.2 \pm 6.6	54.3 \pm 5.4**
8	SBP	95.8 \pm 12.1	94.4 \pm 10.1
	DBP	58.3 \pm 8.2	57.4 \pm 7.0
9	SBP	98.8 \pm 10.3	98.6 \pm 10.7
	DBP	60.6 \pm 7.3	59.3 \pm 8.3
10	SBP	100.4 \pm 9.9	102.2 \pm 10.1
	DBP	63.1 \pm 7.3	63.2 \pm 9.3
11	SBP	104.3 \pm 12.7	105.0 \pm 11.9
	DBP	62.4 \pm 8.9	63.4 \pm 8.6

1) Systolic blood pressure

2) Diastolic blood pressure

Significantly different between boys and girls at $\alpha < 0.05$

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

며, 여아의 경우도 6세가 $91.7 \pm 9.5 \text{mmHg}$, 11세아가 $106.1 \pm 8.3 \text{mmHg}$ 으로 본 연구결과와 근사한 값을 나타내었다. 그러나 1989년 최용동¹⁶⁾이 조사한 서울지역 학동의 혈압측정 결과를 보면 6세 및 11세 남아가 각각 $100 \pm 8.5 \text{mmHg}$, $105 \pm 9.4 \text{mmHg}$ 이었으며, 6세 및 11세의 여아는 $100 \pm 9.0 \text{mmHg}$ 와 $107 \pm 7.9 \text{mmHg}$ 로 본 연구 대상자중 6~8세의 혈압이 약 5~7mmHg 정도 낮았다.

6세아의 이완기혈압은 남녀 각각 $54.9 \pm 6.7 \text{mmHg}$ 와 $53.4 \pm 6.6 \text{mmHg}$ 인 반면에 11세아는 $62.4 \pm 8.9 \text{mmHg}$ 와 $63.4 \pm 8.6 \text{mmHg}$ 로 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 1968년 최계영¹³⁾의 연구에서 6세, 11세 남아의 평균치가 각각 $52.3 \pm 10.8 \text{mmHg}$ 와 $57.8 \pm 9.2 \text{mmHg}$ 이고 6세, 11세 여아의 평균치가 각각 $52.0 \pm 9.7 \text{mmHg}$, $59.6 \pm 9.5 \text{mmHg}$ 로 보고한 것에 비하여 본 연구 대상자의 이완기 혈압이 1~3mmHg 정도 높았다. 1989년 최용동¹⁶⁾이 측정된 서울지역 학동의 이완기 혈압 측정치는 6세에서 남녀 각각 $53 \pm 8.7 \text{mmHg}$ 와 $53 \pm 9.3 \text{mmHg}$ 이고 11세아는 $57 \pm 8.4 \text{mmHg}$ 와 $57 \pm 8.0 \text{mmHg}$ 로 본 연구결과와 비교시 저학년에서는 유사한 값을 보였으나 고학년에서는 3~5mmHg 높았다.

혈압측정치의 남녀간에 유의적인 차이를 보이는 연령은 6세아의 수축기 혈압(남아 $92.7 \pm 9.9 \text{mmHg}$, 여아 $89.0 \pm 9.4 \text{mmHg}$)과 7세아의 수축기 및 이완기 혈압(남아 $94.4 \pm 9.9 \text{mmHg}/53.4 \pm 6.6 \text{mmHg}$, 여아

$91.2 \pm 7.7 \text{mmHg}/54.354 \text{mmHg}$)으로, 남아의 혈압이 여아의 혈압보다 유의적으로 높았다.

본 연구 결과를 살펴보면 조사된 연령 범위내에서 수축기 및 이완기 혈압이 남아 및 여아 모두 연령이 증가함에 따라 증가하였으며, 이러한 결과는 학동기 아동들을 대상으로 한 다른 연구자들의 보고와^{9) 13-17)} 일치하였다. 또 10세, 11세의 고학년 여아에서 수축기 및 이완기 혈압이 남아보다 약간 더 높은 경향이 있었는데, 이는 남아보다 여아에서 사춘기가 일찍 시작되는 것에 기인하는 것으로 보인다³³⁾. 또한 연령에 따른 혈압의 상승폭이 남아보다는 여아에서 더욱 크게 나타났다.

본 연구에서의 혈압측정 결과를 1987년 Task Force Report²⁶⁾에서 제시한 연령에 따른 혈압분포곡선과 비교하여 보면 본 대상 아동의 평균 혈압은 남녀 모두 50 percentile 이하에 속하였다.

2. 수축기 및 이완기 혈압의 percentile과 고혈압 이환율

본 연구대상 아동의 수축기 및 이완기 혈압의 분포를 percentile로 나타내면 Table 3과 같다. Table 3의 결과는 서울지역과 광주지역의 학동을 대상으로 각각 percentile을 제시한 국내의 보고¹⁶⁾¹⁷⁾와 비교할때, 50th percentile값은 약간 낮았으나 다른 percentile값은 전반적으로 유사하게 나타났다. 또 Task Force Report의 결과와 비교시, 수축기 및 이완기 혈압의 각 percentile값은 6~9세에서 6~10 mmHg가 낮았으며, 10~11세에서는 약간 낮거나

Table 3. 50, 90, 95 Percentile of systolic and diastolic blood pressures according to age & sex

Sex BP Percentiles Age	Boys						Girls					
	SBP ¹⁾			DBP ²⁾			SBP			DBP		
	50	90	95	50	90	95	50	90	95	50	90	95
6	82	108	110	54	60	64	90	100	104	54	60	64
7	94	110	110	56	68	70	90	102	104	54	60	64
8	96	110	120	58	68	74	94	108	110	50	66	68
9	100	110	120	60	70	72	100	110	116	58	70	74
10	100	114	120	62	74	76	102	116	120	60	76	80
11	104	122	124	62	74	76	104	120	124	62	74	80

Unit : mmHg

1) Systolic blood pressure

2) Diastolic blood pressure

유사한 값을 보였다. 최근 들어 우리나라에서도 소아의 혈압측정에 관한 연구가 계속되고 있으나¹²⁻¹⁷⁾, 특정지역에 한해 각 연령에 따른 혈압 분포가 보고되어 있을 뿐¹⁶⁾¹⁷⁾, 전국적인 혈압분포의 표준치는 아직 미비한 실정이다. 미국과 영국에서 여러 인종을 대상으로 수행된 9개의 각기 다른 연구자료를 종합하여 제시한 Task Force Report의 소아성 고혈압 진단기준에 따르면 90th percentile 이상이면 'high normal'로, 95th percentile 이상이면 '고혈압'으로 정의한다²⁶⁾. 따라서 Task Force Report에서 제시한 95th percentile값이 우리나라 혈압치보다는 다소 높지만, 고혈압 진단 기준으로서 타당한 것으로 생각되어 이를 이용하였다.

이상의 기준을 토대로 본 연구대상자들의 고혈압의 이환율을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 이 결과에 의하면 남아에서 3.3%, 여아에서 3.1%의 고혈압 이환율을 나타냈는데, 이는 강릉주변의 농촌 국민학교 고학년 아동의 고혈압 이환율을 4.0%로 보고한 앞서의 연구결과³⁴⁾와 유사하였으며, 그외에는 소아의 고혈압 이환율에 대한 국내의 연구 보고가 없어 비교하기 어려웠다. 그러나 1980년 학동을 대상으로 한 국외 연구에서 보고된⁹⁾ 소아성 고혈압의 이환율 (남아 10.2%, 여아 13.3%) 보다는 낮았다.

그러나 Task Force Report의 고혈압 진단기준치가 우리나라 아동의 혈압치보다는 다소 높은 점을

감안할때, 혈압분포 곡선에서 90th percentile에서 95th percentile의 범위에 있는 '높은 정상혈압(high normal)'의 아동(남녀 각각 5.8%와 5.6%)의 경우, 경계고혈압이 의심된다. 따라서 전체 남아의 9.1%와, 여아의 8.7%가 정상 혈압에서 벗어나 90th percentile을 넘어서는 '높은 혈압'을 나타내고 있다 하겠다.

3. 아동의 혈압과 고혈압 가족력과의 관계

부모를 대상으로 설문지를 이용하여 고혈압에 대한 가족력을 조사한 결과, 전체 1164명중 790명만이 응답하였다. 혈압이 다른 group간에 고혈압에 대한 가족력의 유무를 비교하기 위하여, 고혈압 가족력에 대한 설문에 답변한 790명을 본 연구 대상자의 혈압 분포 결과에 따라 3 group으로 분류하였다. 즉 Group I은 90th percentile 미만의 '정상혈압 아동', Group II는 90~95th percentile에 속하는 '높은 정상혈압 아동', Group III은 95 percentile 이상인 '높은 혈압 아동'으로 분류하였다. 이들의 고혈압에 대한 가족력을 비교하여 보면 Table 5 및 Fig. 1과 같다.

고혈압의 가족력이 있는 남아는 Group I에서 27.2%이고, Group II와 Group III에서는 각각 27.0%와 30.0%였다($\chi^2=0.273$, $df=2$, $p=0.872$). 그러나 여아의 경우는 고혈압의 가족력이 있는 아동이 Group I과 Group II에서 각각 31.0%과 30.0%인 반면에, Group III에서는 50.0%로 혈압이 다른 세

Table 4. Prevalence of hypertension of children by age and sex

Scx Age	Boys			Girls			Total		
	Normal ¹⁾ BP	High ²⁾ Normal	High ³⁾ BP	Normal BP	High Normal	High BP	Normal BP	High Normal	High BP
6	81(97.6)	1(1.2)	1(1.2)	86(98.8)	1(1.2)	0(0.0)	167(98.2)	2(1.2)	1(0.6)
7	86(94.5)	5(5.5)	0(0.0)	83(100)	0(0.0)	0(0.0)	169(97.1)	5(2.9)	0(0.0)
8	89(89.8)	5(5.1)	5(5.1)	82(95.4)	2(2.3)	2(2.3)	171(92.4)	7(3.8)	7(3.8)
9	76(92.7)	1(1.2)	5(6.1)	81(92.1)	3(3.4)	4(4.5)	157(92.3)	4(2.4)	9(5.3)
10	110(93.2)	5(4.2)	3(2.6)	102(84.3)	13(10.7)	6(5.0)	212(88.7)	18(7.5)	9(3.8)
11	105(81.4)	18(14.0)	6(4.6)	82(84.5)	11(11.3)	4(4.2)	187(82.8)	29(12.8)	10(4.4)
Total	547(90.9)	35(5.8)	20(3.3)	516(91.8)	30(5.3)	16(2.9)	1063(91.3)	65(5.6)	36(3.1)

These percentiles are values by reference data in Task Force Report

1) SBP<90th percentile and DBP<90th percentile

2) 90th percentile≤SBP<95th percentile and/or 90th percentile<DBP<95th percentile

3) SBP≥95th percentile and/or DBP≥95th percentile

Table 5. Frequency of family history by blood pressure group

Sex	Boys			Girls			Total			Total
	Group I	Group II	Group III	Group I	Group II	Group III	Group I	Group II	Group III	
FH(-) N	228	27	29	220	21	24	448	48	53	549
(%)	(72.8)	(73.0)	(69.1)	(69.0)	(70.0)	(50.0)	(70.9)	(71.6)	(58.9)	(69.6)
FH(+) N	85	10	13	99	9	24	184	19	37	240
(%)	(27.2)	(27.0)	(30.9)	(31.0)	(30.0)	(50.0)	(29.1)	(28.4)	(41.1)	(30.4)
Subtotal	13	37	42	319	30	48	632	67	90	789
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
χ^2 -test	$\chi^2=0.273$	df=2	p=0.872	$\chi^2=6.92$	df=2	p=0.031	$\chi^2=5.50$	df=2	p=0.064	

FH(-) : No family history

FH(+) : With family history

These percentiles are values by blood pressure according to age and sex in kangnung

Group I : SBP<90th percentile and DBP<90th percentile

Group II : 90th percentile≤SBP<95th percentile and/or 90th percentile≤DBP<95th percentile

Group III : SBP≥95th percentile and/or DBP≥95th percentile

a : Degree of freedom

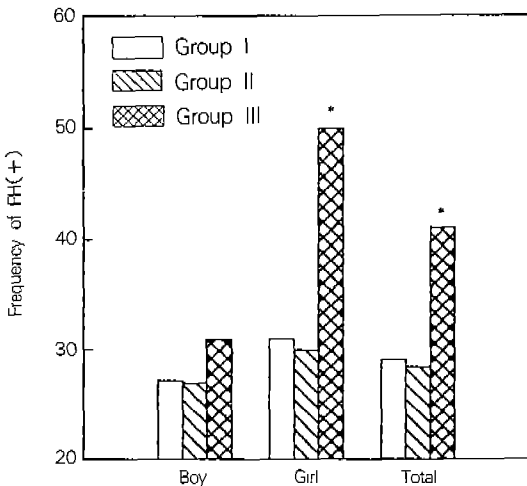


Fig. 1. Frequency of family history(FH) by blood pressure groups.

group간의 고혈압 가족력의 frequency는 유의적인 차이가 있었다($\chi^2=6.92$, $df=2$, $p=0.03$). 전체적으로는 고혈압의 가족력이 있는 아동이 Group I 과 Group II에서 각각 29.1%와 28.4%인 것에 비하여 Group III에서는 41.4%으로 여아에서와 마찬가지로 혈압이 높은 Group III에서 고혈압 가족력의 빈도가 유의적으로 높았다($\chi^2=5.50$, $df=2$, $p=0.064$). 1980년 6~18세 아동을 대상으로한 Munoz 등

9)의 혈압연구에서도 고혈압 아동으로 정의된 230 명중 42%에 해당하는 아동이 고혈압의 가족력이 있다고 답변하였는데, 이는 본 연구 결과(41.1%)와 매우 유사하였다. 또한 청소년을 대상으로 familial hypertension의 영향을 연구했던 Kellogg³⁵⁾ 등은 고혈압의 가족력이 있는 실험군이 고혈압 가족력이 없는 통제군보다 평균혈압이 더 높았으며 체중 및 각종 비만지표의 평균값도 더 높다고 보고하였다. 위의 결과로 미루어볼때 고혈압의 가족력이 있는 아동은 소아고혈압에 이환될 가능성이 높으므로, 이러한 group에 대한 정기적인 혈압측정 및 고혈압 예방을 위한 체계적인 지도가 요구된다.

4. 신체계측결과

연구대상자의 신체계측 결과를 살펴보면(Table 6), 체중과 신장은 연령이 증가함에 따라 증가하는 양상을 보였으며, 10~11세에 해당하는 고학년 여아의 평균치가 남아와 비교시 근사하거나 약간 높았다. 영양상태의 지표이자 피하지방의 축적 정도를 나타내는 대표적인 지표인 삼두박근의 피하지방두께는 8세여아가 $8.4 \pm 2.8\text{mm}$ 로 같은 나이의 남아보다 1mm가 더 높았으며 본 연구대상자의 대부분의 연령에서 같은 나이의 여아와 남자를 비교하였을때 여아가 약간 더 높았다.

국민학생의 고혈압 및 비만의 이환율

Table 6. Anthropometric measurement of the children by age and sex

Age Sex (yrs)	Boys					Girls				
	Weight (kg)	Height (cm)	Skinfold of triceps (mm)	Chest circum- ference (cm)	Arm circum- ference (cm)	Weight (kg)	Height (cm)	Skinfold of triceps (mm)	Chest circum- ference (cm)	Arm circum- ference (cm)
6	22.3	118.7	7.0	57.7	17.9	21.6	118.2	6.9	56.4	17.1
	± 4.3	± 5.0	± 2.5	± 4.2	± 2.3	± 3.5	± 5.4	± 2.5	± 4.2	± 1.6
7	(108.6)	(102.1)		(102.7)		(110.0)	(102.4)		(103.5)	
	25.1	124.1	6.4	60.6	18.1	23.8	123.0	7.0	58.5	18.0
8	± 4.2	± 4.6	± 2.3	± 4.6	± 2.1	± 2.9	± 4.9	± 2.0	± 3.2	± 1.4
	(112.7)	(103.1)		(105.2)		(112.3)	(103.0)		(104.8)	
9	28.3	130.3	7.4	63.0	19.2	27.8	129.5	8.4	62.6	19.3
	± 5.2	± 5.5	± 2.7	± 4.7	± 2.6	± 4.8	± 5.1	± 2.8	± 5.1	± 2.1
10	(116.9)	(103.7)		(106.2)		(118.4)	(103.7)		(108.5)	
	31.9	134.7	8.7	66.2	20.1	30.2	134.1	8.5	64.8	19.9
11	± 6.7	± 5.4	± 3.0	± 6.3	± 2.8	± 6.7	± 6.7	± 2.7	± 6.9	± 2.7
	(119.6)	(103.2)		(108.2)		(115.8)	(103.1)		(108.7)	
12	34.5	140.5	8.1	68.4	20.2	34.7	141.1	8.9	67.9	20.5
	± 6.8	± 5.4	± 2.8	± 6.4	± 2.7	± 6.9	± 6.6	± 2.4	± 5.8	± 2.4
13	(116.9)	(103.9)		(108.6)		(118.7)	(104.1)		(110.2)	
	39.9	145.7	8.9	72.4	22.2	39.4	146.5	9.1	71.9	21.7
14	± 7.7	± 6.4	± 2.9	± 6.8	± 3.1	± 7.9	± 6.7	± 2.6	± 6.7	± 2.8
	(123.1)	(103.8)		(111.2)		(117.4)	(103.3)		(112.0)	

() : Percentage to the Korean standard
Values are mean±SD

이와같은 결과를 한국소아 발육표준치와 비교하여 보면, 체중의 경우 남자는 표준치의 108~123%, 여자는 110~117%를 나타냈으며, 연령이 증가함에 따라 표준치에 비해 높은 체중을 나타내었다. 신장 역시 남아와 여아 모두 표준치에 근사한 값을 나타내었다. 신체계측치의 비교시 국제적인 reference data로 흔히 사용되는 NCHS/WHO자료³⁶⁾에서 제시한 연령별 체중 및 신장의 기준치와 비교해보면, 본 연구대상자의 체중은 기준치에 근접하거나 약간 높았으며, 신장은 남녀 모두 기준치에 가까운 값을 보였다(96~98%).

5. 비만의 이환율

Table 7에는 1985년 대한 소아과 학회에서 측정 발표한 한국소아의 신장별 표준체중을 이용하여 과체중 및 비만의 이환율을 나타내었다. 비만도가 120% 이상인 비만의 이환율은 전체적으로 남아 16.

Table 7. Prevalence(%) of overweight and obesity by obesity index

Group Age Sex	Overweight		Obesity	
	Boys	Girls	Boys	Girls
6	13.3	13.8	7.2	6.9
7	9.3	13.2	15.4	3.6
8	14.1	20.9	12.1	12.8
9	23.2	15.9	19.5	14.8
10	16.1	18.2	16.1	8.3
11	22.5	13.4	24.0	15.5
Total	16.8	16.0	16.3	10.3

Obesity Index=(current weight/ideal weight)×100
Ideal Weight=weight for sex and height by Korean standards

3%, 여아 10.3%이었으며, 비만도가 110% 이상인 과체중의 비율은 남녀 각각 16.8%와 16.0%로 정상체중을 벗어난 아동의 비율(남아 26.8%, 여아

26.6%)이 남녀 모두 매우 높았다. 또한 본 연구 대상의 모든 연령에서 남아의 비만이환율이 여아에서보다 더 높았는데, 이는 서울지역 10세 아동을 대상으로 한 이주연 등²⁴⁾의 보고나 서울지역 학동기 소아 및 청소년을 대상으로 비만이환율을 조사한 문형남 등²⁵⁾의 국내 연구 결과와 일치하였다. 그러나 미국의 보고에 따르면 통계적으로 유의적이지는 않으나 일반적으로 남아보다는 여아에서 비만이환율이 더 높았으며, 인종과 연령에 따라 차이를 나타냈다³⁷⁾.

소아의 비만도를 판정하는데 이용되는 지표로는 신장과 체중 이외에도 피하지방두께 및 팔둘레, Body Mass Index 등이 있지만 국내에서는 아직 소아의 연령 및 성별에 따른 표준치가 보고되어 있지 않은 실정이다. 소아의 비만상태를 올바르게 평가하기 위해서는 우선적으로 이러한 표준치가 마련되어야 하며 또한 소아의 비만도를 측정하기에 가장 타당하고 유용한 비만지표가 제시될 필요가 있다.

본 연구대상자의 비만이환율은 1974년 고경숙 등²³⁾이 보고한 서울지역의 사립국민학교 아동의 비만이환율 2.0% 및 1980년 최윤정 등³⁸⁾이 보고한 광주 시내 공립국민학교 아동의 3.0%에 비하면 매우

높았으며, 최근 문형남 등²⁵⁾이 보고한 서울지역 학동의 이환율(남아 17.53%, 여아 12.06%)보다는 약간 낮았다. 위의 결과로 볼때 비만은 외국에서만 뿐만 아니라 국내에서도 최근 몇년간에, 서구화된 식습관과 생활수준의 향상에 힘입어 급격한 증가 추세에 있다 하겠다. 이러한 비만이 특히 관상동맥질환, 고혈압, 당뇨병, 소화기계 질환등 각종 성인병으로 인한 사망율과 유병율을 높이는 위험인 자임을 고려할때, 소아비만증의 예방 및 발견과 조기치료에 이용될 수 있는 영양교육 프로그램의 개발이 절실히 요구된다.

6. 혈압과 비만과의 관계

본 연구대상자들의 혈압분포곡선에 따라 분류한 세 혈압군의 신장, 체중 및 비만 지표의 평균값을 Table 8에 나타내었다. 이들 세 혈압군의 평균 연령은 남녀 모두 유의적인 차이가 없었다. 남아의 세 혈압군(Group I, Group II, Group III)에 따른 수축기 및 이완기 혈압의 평균값은 95.1/57.4mmHg, 106.6/67.2mmHg, 115.6/71.6mmHg이었으며, 여아는 94.2/56.5mmHg, 108.1/67.3mmHg, 115.6/71.2 mmHg로 남녀 모두 세 group간에 유의적인 차이를

Table 8. Anthropometric values by blood pressure(BP) groups

Measure- ment	Sex	Boys			Girls		
	Group	Group I	Group II	Group III	Group I	Group II	Group III
Age(yrs)		8.8± 1.7	8.5± 1.8	8.5± 1.9	8.7± 1.7	8.8± 1.9	8.5± 1.7
SBP ¹⁾ (mmHg)		95.1± 9.5 ^a	106.6± 9.4 ^b	115.6± 9.5 ^c	94.2± 9.5 ^a	108.1± 8.4 ^{bc}	112.7± 11.3 ^c
DBP ²⁾ (mmHg)		57.4± 6.3 ^a	67.2± 5.5 ^b	71.6± 8.4 ^c	56.5± 6.5 ^a	67.3± 7.8 ^b	71.2± 9.7 ^c
Height(cm)		133.4± 10.6	136.2± 11.2	133.7± 11.2	132.5± 11.4	134.0± 12.3	135.6± 11.8
Weight(kg)		30.3± 7.8 ^a	34.7± 10.2 ^{bc}	34.5± 11.5 ^c	29.4± 7.6 ^a	32.3± 10.4 ^{ab}	34.3± 11.3 ^b
Chest ³⁾ (cm)		64.8± 6.8 ^a	67.5± 8.4 ^{bc}	69.1± 10.8 ^c	63.4± 6.8 ^a	67.3± 10.4 ^{bc}	68.3± 10.5 ^c
Arm ⁴⁾ (cm)		19.4± 2.7 ^a	21.3± 3.5 ^{bc}	21.3± 4.1 ^c	19.3± 2.4 ^a	20.1± 3.2 ^{ab}	21.1± 3.6 ^b
Triceps ⁵⁾ (mm)		7.5± 2.6 ^a	8.9± 3.3 ^{bc}	9.4± 3.6 ^c	8.0± 2.5 ^a	8.5± 2.9 ^{ab}	9.4± 3.3 ^b
BMI(kg/m ²)		16.8± 2.3 ^a	18.3± 3.1 ^{bc}	18.8± 3.8 ^c	16.4± 2.0 ^a	17.5± 3.3 ^{bc}	18.2± 3.4 ^c

- 1) Systolic blood pressure
- 2) Diastolic blood pressure
- 3) Chest circumference
- 4) Mid-upper arm circumference
- 5) Triceps skinfold thickness

Values are mean±SD. Means without the same superscript letters within the same column are significantly different at p<0.05

나타내었다.

남녀 모두에 있어서 세 group간의 신장의 평균 값은 유의적인 차이가 없는 반면에 고혈압군의 가슴둘레, 팔둘레 및 체중이 정상혈압군과 비교시 유의적으로 높은 값을 보였으며, 특히 비만을 나타내는 지표인 BMI와 피하지방두께가 Group III에서 유의적으로 높았다($p < 0.05$).

고혈압과 비만의 관계는 여러 문헌에 잘 나타나 있다³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾. 비만은 고혈압이나 고콜레스테롤증, 고지혈증 등과 같이, 심혈관질환을 일으키는 위험인자들과 밀접한 관련이 있으며 특히 Kannel등²⁰⁾은 18년간의 추적조사를 통해 고혈압이 관상동맥질환의 강력한 위험인자임을 제시하였다. 고혈압과 비만의 관계는, 체중감량으로 혈압이 저하되는 효과를 제시한 연구⁴²⁾⁴³⁾에서도 잘 나타나며, Gillum 등⁴⁴⁾은 체중의 증가가 수축기 및 이완기 혈압의 상승과 유의적인 상관관계가 있다고 보고하였다. 또한 Framingham study의 자료⁴⁵⁾에 의하면 체중이 10% 감소할때 수축기혈압은 약 5.0mmHg 낮아진다고 하였다. 따라서 비만과 혈압간의 밀접한 관계로 볼때 조기에 비만아동을 발견하여 적절한 영양교육 및 운동요법을 통해 체중감량의 효과를 얻는 것은 고혈압이나 관상동맥질환과 같은 여러 성인병을 예방하는 차원에서도 바람직하다.

Table 9에서는 수축기혈압 및 이완기혈압과 신체측치와의 상관관계를 우선적으로 살펴보고, 이 상관관계가 어떠한 변수에 의해 특히 영향을 받는지 알아보기위해 부분 상관계수(partial correlation coefficient)를 구하였다.

그 결과에 따르면 혈압은 체중, 신장, 삼두박근의 피하지방두께와 매우 유의적인 양의 상관관계를 보였다($p < 0.001$). 즉 수축기 및 이완기 혈압과 체중과는 각각 $r = 0.58$, $r = 0.52$ 로 매우 유의적인 상관관계가 있었는데 연령, 피하지방의 두께, 신장의 영향을 각각 제거하였을때 상관계수가 감소하였으며, 특히 신장의 영향을 제거하였을때 상관계수($r = 0.32$, $r = 0.25$)가 가장 많이 감소하였다. 이 결과는 체중과 혈압과의 상관관계가 신장에 의해 가장 큰 영향을 받는다는 것을 나타낸다. 혈압과 신장간의 유의적인 상관관계($p < 0.001$)는 연령이나

피하지방의 두께의 영향을 제거한 후에도 여전히 유의적인 양의 상관관계를 유지하였으나, 체중의 영향을 제거한 후에는 거의 zero에 근접하였다. 즉 혈압과 신장과의 상관관계는 체중에 의해 상당히 영향을 받고 있었다. 또한 혈압과 연령간의 유의적인 양의 상관관계($r = 0.41$, $r = 0.39$)는 체중이나 신장의 영향을 제거한 후에는 zero에 근접한 상관관계로 바뀌었다. 이것은 연령 그 자체가 혈압에 주는 영향은 미약하며 체중과 신장이 복합적으로 작용하여 영향을 주는 것으로 해석할 수 있다.

국내의 아동들을 대상으로 혈압과 신장 및 체중과의 상관관계를 살펴 본 연구결과에 따르면⁶⁾⁷⁾ 연령에 따른 남녀학동간의 혈압의 차이는 신장, 체중의 영향을 받는 것으로 나타났다. 그러나 1980

Table 9. Partial correlation studies: Influence of Weight(X_2), Height(X_3), Age(X_4) and Triceps skinfold(X_5) in the correlation of blood pressure(X_1) with them

Variables	SBP		DBP	
	r	%	r	%
$r_{1,2}$	0.58		0.52	
$r_{1,2,3}$	0.32	44.8	0.25	51.9
$r_{1,2,4}$	0.34	41.3	0.38	26.9
$r_{1,2,5}$	0.46	20.7	0.45	13.5
$r_{1,3}$	0.52		0.48	
$r_{1,3,2}$	0.04	92.3	0.08	83.3
$r_{1,3,4}$	0.35	32.7	0.30	37.5
$r_{1,3,5}$	0.43	17.3	0.42	12.5
$r_{1,4}$	0.41		0.39	
$r_{1,4,2}$	0.00	100.0	0.04	89.7
$r_{1,4,3}$	-0.07	100.0	-0.04	100.0
$r_{1,4,5}$	0.34	17.1	0.33	15.4
$r_{1,5}$	0.40		0.31	
$r_{1,5,2}$	0.07	82.5	-0.03	100.0
$r_{1,2,3}$	0.27	32.5	0.15	51.6
$r_{1,2,4}$	0.33	17.5	0.22	29.0

$r_{1,2}$, $r_{1,3}$, $r_{1,4}$, $r_{1,5}$ = simple correlation coefficient (C_s)

$r_{1,2,3}$, $r_{1,2,4}$, $r_{1,2,5}$ etc = partial correlation coefficient (C_p) after removal of variable X_3 , X_4 and X_5 , respectively

% = percent variation (difference between C_s and C_p) of r after removal of the corresponding variable

Table 10. Correlation coefficients between blood pressure and other variables

	SBP	DBP	Weight of boy	Weight of girl
Weight of father	0.109**	0.063	0.253***	0.146**
Weight of mother	0.096*	0.140**	0.349***	0.272***

** p<0.01 *** p<0.001

년의 Munoz 등에 의한 Caracas 연구 결과⁹⁾에 의하면, 신장과 혈압간의 양의 상관계수는 체중의 영향을 제거한 후에는 거의 zero에 근접하였으며, 체중과 혈압간의 상관계수($r=0.48$)는 피하지방두께의 영향을 제거시($r=0.3$)에 상당히 감소한 것으로 나타나 체중중 체지방성분이 혈압에 영향을 미치고 있음도 지적한 바 있다. 본 연구에서 신장과 혈압간의 상관관계는 체중에 의해 영향을 많이 받았으나 체중과 혈압과의 상관관계는 피하지방의 두께보다는 신장에 의해 영향을 더 많이 받는 것으로 나타나 위에서 언급한 연구의 결과와는 부분적으로 일치하지 않았다.

위에서 살펴보았듯이 체중은 혈압에 영향을 주는 주된 요인이므로 체중조절은 고혈압 치료의 한 방법으로 권장되고 있다. 이와 같은 체중의 과다, 즉 비만은 그 원인이 매우 다양하지만 유전적인 요소와 환경요인에 의해 결정적으로 영향을 받는다고 볼 수 있다. 본 연구에서 부모의 체중과 아동의 체중과의 상관관계를 살펴본 결과(Table 10), 남아의 체중은 아버지 및 어머니 체중과 각각 $r=0.253$, $r=0.349$ 의 유의적인 양의 상관관계($p<0.001$)를 보였고, 여아의 경우는 아버지 체중과 $r=0.149$ ($p<0.01$)의 상관관계를, 어머니의 체중과는 $r=0.272$ ($p<0.001$)의 양의 상관관계를 보였다.

1993년 임경숙 등⁴⁶⁾은 서울지역 아동들의 신체계측치와 부모의 체중 및 신장과의 상관관계를 살펴본 결과 부모의 체형과 아동의 체형이 밀접히 관련되며 특히 어머니의 체중이 아동의 체형에 가장 큰 영향을 미치는 인자로 보고하였는데, 본 연구의 결과에서도 유사한 결론을 얻을 수 있었다. 이와 같은 결과는 부모가 비만인 경우 아동 또한 비만이 될 위험이 커지게 되며, 따라서 높은 혈압을 가질 가능성이 있음을 보여주고 있다.

그 밖에 어머니의 체중과 아동의 수축기 및 이

완기 혈압과는 유의적인 상관관계($r=0.096$, $r=0.140$)가 존재하였으나 아버지의 체중은 수축기 혈압에서만 유의적인 상관관계($r=0.109$)를 나타내었다.

요약 및 결론

강릉 시내 국민학생 1164명을 대상으로 혈압을 측정하고 고혈압 이환율을 조사하였으며, 비만도 지수를 이용하여 비만의 이환율을 조사하고 피하지방량을 비롯한 각종 신체계측치와 혈압과의 상관관계를 살펴본 결과는 다음과 같다.

1) 수축기 혈압은 6세의 남아, 여아가 92.7 ± 9.9 mmHg와 89.0 ± 9.4 mmHg였으며, 11세에서는 남녀 각각 104.3 ± 12.7 mmHg와 105.0 ± 11.9 mmHg로 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다.

2) 6세아의 이완기 혈압은 남녀 각각 54.9 ± 6.7 mmHg와 53.4 ± 6.6 mmHg였으며, 11세아는 62.4 ± 8.9 mmHg, 63.4 ± 8.6 mmHg로 연령이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

3) Task Force Report에서 제시한 혈압분포 곡선의 95th percentile 값을 기준으로 한 고혈압 이환율은 남아 및 여아에서 각각 3.3%와 3.1% 였다.

4) 혈압에 따른 분류에서 세 Group의 고혈압 가족력을 비교하여 보면, Group I (29.1%)과 Group II (28.4%)에 비하여 Group III (41.4%)에서 고혈압의 가족력이 있는 아동의 비율이 상대적으로 높았다.

5) 대한 소아과 학회에서 발표한 한국 소아의 신장별 표준 체중을 기준으로 계산된 비만도 120% 이상인 비만아의 비율은 남녀 각각 16.3%, 10.3%로 나타났다.

6) 혈압이 높은 Group III의 체중, 팔둘레 및 가슴둘레 등의 신체 계측치와 비만 지표의 평균값

은 혈압이 낮은 Group I에 비하여 유의적으로 높았다.

7) 체중, 신장, 삼두박근의 피하지방두께는 혈압과 매우 유의적인 양의 상관관계를 보여주었다($p < 0.001$). 체중과 혈압과의 상관관계는 신장에 의해 영향을 가장 많이 받았으며, 역으로 신장과 혈압과의 상관관계는 체중에 의해 영향을 받았다. 또한 피하지방두께와 혈압과의 상관관계는 연령이나 신장보다는 체중의 영향을 많이 받는 것으로 나타났다.

8) 남아의 체중과 부모의 체중과는 각각 $r=0.253$, $r=0.349$ 로 매우 유의적인 양의 상관관계를 나타내었으며, 여아의 경우도 부모의 체중과 각각 $r=0.149$, $r=0.272$ 의 유의적인 양의 상관관계를 보였다.

이상의 결과로부터 비만과 혈압이 매우 밀접한 관련이 있음을 시사하는 여러가지 결과들을 얻었다. 그러나 지금까지 국내에서 어린이에 대한 혈압 측정의 중요성이 간과되어 왔으며, 소아고혈압의 진단을 위한 우리나라의 표준치도 제시되어 있지 않으며, 특별히 고혈압의 가족력을 가진 아동을 대상으로 고혈압 예방을 위한 교육 및 관리가 이루어지지 않고 있는 실정이다. 따라서, 학동기 아동을 대상으로 정기적인 혈압측정 및 추적조사가 이루어져야 하며 고혈압 위험 집단의 선별 및 이들을 위한 교육과 지도가 학교 차원에서 이루어져야 할 것이다. 이를 위하여 소아용 Cuff size의 다양화, 소아의 혈압 측정방법의 표준화 등이 선행되어야 할 것이다. 최근 전반적인 생활수준의 향상과 식생활의 서구화로 비만에 대한 관심이 점차 증가하고 있는 현 시점에서 비만을 평가하는 각종 지표에 대한 국내표준치의 설정이 절실하게 요구되는 바이다. 본 연구에서와 같이 비만의 이환율이 외국에 못지 않게 높은 점을 감안할때, 학동기 아동으로 구성된 보다 큰 집단을 대상으로 비만실태를 조사하고 선별된 비만아동을 위한 올바른 식습관 및 체중조절 등이 포함된 영양교육 프로그램을 개발, 적용함으로써 비만과 관련된 여러 가지 질병을 예방하여 보다 건강하고 긍정적인 삶을 누릴 수 있는 방안이 제시되어야 할 것이다.

Literature Cited

- 1) Anurio de Epidemiologia Estadistica Vital. 1976, Tomo I, Caracas, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social pp48-49, 1978
- 2) Kannel WB. Role of blood pressure in cardiovascular morbidity and mortality. *Prog Cardiovascular Dis* 17 : 5-24, 1974
- 3) Ondo S, Goldring D. High blood pressure in children : problems and guidelines for evaluation and treatment. *Am J Cardiol* 37 : 650-657, 1976
- 4) Singh SP, Page LB. Hypertension in early life. *Am J Med Sci* 253 : 255-262, 1967
- 5) Kilcoyne MM, Richter RW, Alsup PA. Adolescent hypertension. Detection and prevalence. *Circul* 50 : 758-764, 1974
- 6) Londo S, Bowgoignie JJ, Robson AM, Goldting D. Hypertension in apparently normal children. *J Pediat* 78 : 569-577, 1971
- 7) Rameo LK, Clarke WR, Conner WE, Reiter MA, Lauer RM. Normal blood pressures and evaluation of sustained blood pressure elevation in children : the Muscatine study. *Pediatrics* 61 : 245-251, 1978
- 8) Loggie TMH. Prevalence of hypertension and distribution of causes. In : edited by M1 New, LS Levine. Juvenile hypertension, pp13-24, Raver Press, New York, 1977
- 9) Munoz S, Munoz H, Lic M, Zamdrano F. Blood pressure in a school-age population. *Mayo Clinic Proc* 55 : 623-632, 1980
- 10) Clarke WR, Schrott HG, Leavertor PE, Conner WE, Laver RM. Tracking of blood lipids and blood pressures in school age children : The Muscatine study. *Circul* 58 : 626-634, 1978
- 11) Zinner SH, Martin LF, Sacks F, Rossner B, Kass EH. A longitudinal study of blood pressure in childhood. *Am J Epidemiol* 100 : 437-442, 1975
- 12) 이진모 · 심태섭. 도플러 방법을 이용한 신생아의 혈압에 관한 연구. *한국의과학회지* 13 : 29-36, 1981
- 13) 최계영. 국민학교 아동 및 중학생의 혈압. *소아과* 11(2) : 65-71, 1968
- 14) 이병윤. 한국인 소아의 혈압. *소아과* 6 : 35-39, 1963

- 15) 노정일 · 김종윤 · 정해일 · 최 용 · 고광육. 소아기의 고혈압. *소아과* 28(5) : 63-68, 1985
- 16) 최 용 · 이창연 · 노정일 · 홍창희 · 이상일. 서울지역학동의 혈압측정에 관한 연구. *소아과* 32(8) : 1086-1092, 1989
- 17) 최진수 · 박기원 · 마재숙 · 황태주 : 광주지역 초, 중, 고 학생의 혈압. *소아과* 33(7) : 952-958, 1990
- 18) Kannel WB, Dawber TR. Hypertensive cardiovascular disease : the Framingham study. In : edited by Onesti G, Kim KE, Moyer J. Hypertension : Mechanism & management, p902, Grune & Stratton, Inc., New York , 1993
- 19) Shah VV. Environment factors & hypertension with particular reference to prevalence of hypertension in alcohol addicts & tetotalers. In : edited by Stamler J, Stamler R, Pulssiman JN. The epidemiology of hypertension, p 472, Grune & Stratton, Inc., New York, 1967
- 20) Kannel WB, Gordon T. Physiological and medical concomitants of obesity : the Framingham Study. In : edited by Bray GA. Obesity in America, pp 125-163. : US Department of Health, Education and welfare. *Washington, DC*, 1979
- 21) Stamler R, Stamler J, Riedlinger WT, Algera G, Roberts RH. Weight and blood pressure : findings in hypertension screening of 1 million Americans. *JAMA* 240 : 1607-1612, 1978
- 22) Public Health Service. Report of the hypertension task force. Vol 9. : US Government printing Office, <DHEW publication(NIH)79-1631>, Washington, DC, '1979
- 23) 고경숙 · 성낙용. 서울 시내 일부 국민학교 아동의 비만증에 대한 고찰. *공중보건잡지* 11(2) : 163-168, 1974
- 24) 이주연 · 이일하. 서울지역 10세 아동의 비만이환 실태조사. *한국영양학회지* 19(6) : 409-419, 1986
- 25) 문형남 · 홍수종 · 서성제. 서울지역의 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율 조사. *한국영양학회지* 25(5) : 413-418, 1992
- 26) Blumenthal S, Epps RP. Report of the second task force on blood pressure in children. *Pediat* 79(1) : 1-24, 1987
- 27) Voors AW. Cuff bladder size in a blood pressure survey of children. *Am J Epidemiol* 101 : 489-494, 1975
- 28) Kirkendall WM, Burton AC, Epstein FH, Freis ED. Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. *Circul* 36 : 980-988, 1967
- 29) Gibson RS. Anthropometric assessment of body composition. In : Principles of nutritional assessment, pp200-202, Oxford University Press, New York Oxford, 1990
- 30) Gibson RS. Anthropometric assessment of body composition. In Principles of nutritional assessment, pp189-193, Oxford University Press, New York Oxford, 1990
- 31) Schwartz M. Childhood obesity. *Surg Clin North Am* 59(6) : 995-1005, 1979
- 32) 한국 소아의 발육 표준치. 대한 소아과학회, 1985
- 33) 문형경 · 정해량 · 김영찬. 국교 5년생의 성장발달에 관한 조사 연구. 전국 5학년생의 체격 분포. *한국영양학회지* 20(5) : 309-317, 1987
- 34) 김은경 · 유미연 · 진경소. 농촌 국민학교 아동의 혈압, 짠맛에 대한 역치, 최적 염미도, 노중 배설 성분 및 혈압에 관한 영양지식. *한국영양학회지* 26(5) : 625-638, 1993
- 35) Kellogg FR, Marks A, Cohen MI. Influence of familial hypertension on blood pressure during adolescence. *Am J Dis Child* 135 : 1047-1049, 1981
- 36) Hamill PVV, Drizal TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. National Center for Health Statistics percentile. *Am J Clin Nutr* 32 : 607, 1979
- 37) Noa Emmett Aluli. Prevalence of obesity in a Native Hawaiian population. *Am J Clin Nutr* 53 : 1556S-1560S, 1991
- 38) 최운정 · 김갑영. 비만아의 신체발육과 식습관에 관한 연구. *한국영양학회지* 13(1) : 1-7, 1980
- 39) Chiang BN, Perlman LV, Epstein FH. Overweight and hypertension : A review. *Circul* 39 : 403-421, 1969
- 40) Ramsay LE, Ramsay MH, Hettiarachchi J, Davies DL, Winchester J. Weight reduction in a blood pressure clinic. *Br Med J* 244-245, 1978
- 41) Johnson AL, Cornoni J, Cassel JC, Tyroler HA, Heyden S, Hames CG. Influence of race, sex, and weight on blood pressure behavior in young adults. *Am J Cardiol* 35 : 523-528, 1975

국민학생의 고혈압 및 비만의 이환율

- 42) Genuth SM, Castro JH, Vertes V. Weight reduction in obesity by outpatient semistarvation. *JAMA* 230 : 987-991, 1974
- 43) Reisin E, Abel R, Modan M, Silverberg DS, Eloahon HE, Modan B. Effect of weight loss without salt restriction on the reduction of blood pressure in overweight hypertensive patients. *New Engl J Med* 298 : 1-6, 1978
- 44) Gillum RF, Taylor HL, Brozek J, Polamsky P, Blackburn H. Indices of obesity and blood pressure in young men followed 32 years. *J Chronic Dis* 35 : 211-219, 1982
- 45) Kannel WB, Gordon T. Obesity and cardiovascular disease : the Framingham study. In : edited by Burland W, Samuel PD, Yudkin J. *Obesity*, pp24-51 : Churchill Livingstone London, 1974
- 46) 임경숙 · 윤은영 · 김초임 · 김경태 · 김창임 · 모수미 · 최혜미. 어린이들의 식습관이 비만도와 혈청 지질 수준에 미치는 영향. *한국영양학회지* 26(1) : 56-66, 1993