

도시지역 미취학 어린이의 Na 섭취 및 배설에 관한 연구

김 순 경 · 김 현 주

순천향대학교 자연과학대학 식품영양학과

Sodium Intake & Excretion of Preschool Children in Urban

Kim, Soon Kyung · Kim, Hyun Joo

Department of Food Science and Nutrition, College of Natural Science,
Soonchunhyang University, Choongnam, Korea

ABSTRACT

This study was designed to estimate the sodium intake of preschool children. To determine the sodium intake & excretion of preschool children in Korea, dietary behaviors, anthropometry, intakes of dietary nutrients, urinary sodium excretion and preference for salty foods were measured in 42 preschool children (male 26, female 16, average 6.5 years old) and their mothers. The results are summarized as follows. Mean daily urinary sodium excretion was 52.7mEq(1,212.1mg). This value did not show remarkable change compared with the other studies that were accomplished in the similar age group for about the last ten years. And the subjects showed lower preference for salty taste than those of elementary school children and adults. Mean daily urinary sodium excretion were significantly correlated with the frequency of eating out ($p < 0.01$), potassium intake ($p < 0.001$) and urinary sodium to potassium excretion ratio ($p < 0.001$). But there weren't any correlations with mean daily sodium intake, blood pressure, dietary nutrients intake and the preference for salty taste. (*Korean J Nutrition* 30(6) : 669~678, 1997)

KEY WORDS : urinary Na excretion · dietary behaviors · nutrients intake · salt preference.

서 론

식염(NaCl)은 오래 전부터 인류의 식생활에서 짠맛을 내거나, 식품의 발효과정 및 저장을 위하여 널리 사용되어 왔으며¹⁾ 체내에서도 쉽게 이온화하여 세포 외액의 주요 양이온과 음이온으로 체내의 중요한 생리작용을 조절한다²⁾. 이와 같이 식염은 식생활 및 체내에서 중요한 기능을 하지만, 우리 나라와 같이 장(醬)류, 절임식품, 김치, 젓갈류등의 다량의 식염을 사용하여 조리된 식품을 많이 섭취하여 온 경우, 과잉의 식염의 섭취로 인한 건강상의 피해는 여러 가지 보고를 통하여 심각하게 지적되어 왔다³⁻⁶⁾.

특히 우리나라 사람들의 사망원인 가운데 고혈압과 관계된 뇌질환 및 순환계 질환이 높은 비율을 차지하는

것⁹⁻¹²⁾과 위암의 발병율이 높게 나타나는 것은 Na의 과다섭취가 주요 원인으로 알려져 있다¹³⁾.

고혈압 등의 성인병은 주로 중년기 이후에 건강 문제로 대두되나, 이와 관련된 식습관 및 기호도는 생후 8개월부터 영향을 받게 된다¹⁴⁾고 알려져 있다. 이 가운데 특히 짠맛에 대한 기호도는 우리나라의 경우, 6세 이전에 완성되는 것으로 보고 되고 있어¹⁵⁾ 어린 시절에 짠맛에 익숙해 지면, 평생 동안 짠맛을 좋아하게 되고 따라서 Na 섭취량이 증가하게 되는 악순환이 거듭되는 것으로 사료된다.

따라서 이의 개선을 위하여 보건사회부나 한국영양학회등의 학계에서 여러 방법을 이용하여 영양 교육을 실시하여 왔으며, 한국영양학회에서는 1986년도에 설정한 한국인을 위한 식사지침 가운데 짜게 먹지 말도록 규정을 만들어 강조 하여 왔다¹⁶⁾. 이에 최근 10년간 성인의 식염 섭취량은 감소하는 추세에 있으며 식염 함량

이 높은 것으로 알려진 침채(浸菜)류나 장(醬)류, 젓갈류 등의 소비는 감소하게 되었다. 그러나 최근 성장기 아동이나 청소년들의 식생활을 살펴보면, 과거의 짜게 먹게 되는 원인으로 지적되어온 우리나라 고유의 침채류나 장류, 젓갈류 등에 대한 기호도는 현저히 낮아지는 반면, 햄버거, 피자, 후라이드치킨등과 청량 음료등을 선호하고 있고, 이외에도 이들의 구미에 맞도록 다양한 외식 산업의 출현과 과자, 스낵, 음료 등의 식품가공 산업의 확대로 식생활에 많은 변화가 나타나고 있다¹⁷⁻²⁰⁾. 이에 따라 이시기의 어린이나 청소년들의 Na의 섭취는 과거와는 다른 양상을 띠 것으로 보이며 많은 변화가 있을 것으로 생각된다.

최근 10년간 우리나라 어린이들의 Na 섭취량에 대한 연구를 보면, 미취학 어린이들을 대상으로 한 김은경 등²¹⁾²²⁾과 소동진²³⁾의 연구가 있으며 초등학교 어린이들을 대상으로 한 김주연 등²⁴⁾과 이경화 등²⁵⁾의 연구가 있는데, 이 가운데 이경화 등²⁵⁾은 최근 초등학교 어린이들의 식염 섭취량이 성인을 대상으로 한 연구 결과에²⁶⁻²⁸⁾ 비하여 높은 수치를 보인다고 하였으며, 이는 한국인 영양권장량²⁹⁾에서 성인에게 권장되고 있는 식염 섭취량 (Na 150mEq/day, 식염=8.7g)의 2배가 넘는 양임을 지적하고 있다. 또한 김주연 등²⁴⁾은 연구결과에서 어린이들의 짠맛에 대한 기호도는 성인과 비교하여 10세 정도까지는 현저히 낮으므로, 10세 전의 성장과정 중, 짠맛에 대한 기호도 변화를 관찰하여 규제한다면 Na의 섭취를 줄일 수 있음을 보고하고 있다.

따라서 식생활의 변화가 급속히 진행되는 현 시점에, 우리나라 어린이들의 Na섭취 상태나 짠맛에 대한 기호도에 관한 재검토가 요구되며 이에 따른 바른 영양교육이 필요하다 하겠다.

그러므로 본 연구에서는 짠맛에 대하여 민감하게 반응하며²⁴⁾ 다소 자신의 표현도 가능한 취학 전 어린이들을 대상으로, 식염섭취량에 영향을 줄 것으로 사료되는 식사 행동, 신체발육 상태 및 영양소 섭취 상태와 소변 중의 Na배설량을 측정하고, 같은 연령층을 대상으로 한 과거의 연구 결과²¹⁻²³⁾들과 비교하였으며, 각 인자들 간의 상호관련성을 관찰하였다.

연구방법

1. 조사 대상 및 개요

본 연구는 외견상 건강하고 의사소통이 가능한, 서울 시 강남구에 위치한 6~7세 유치원 원아 80명과 그 어머니들을 대상으로 1995년 12월부터 1996년 7월에 걸쳐 다음과 같은 방법을 통하여 어린이들의 Na 섭취 상

태와 짠맛에 대한 기호도를 측정하였다.

조사 방법의 개요로는 설문지를 통하여 식염 섭취 상태와 관계가 있을 것으로 생각되는 어린이들의 식사행동을 검토하였고, 신체 발육상태 및 1일 식품 섭취량을 측정하여 영양소 섭취량을 조사하였다. 또한 실제 Na 섭취량을 알아보기 위하여 소변 내 Na의 양을 측정하였으며 짠 맛에 대한 기호도 검사를 실시하였다. 연구 대상자들에게는 사전 교육을 통해서 실험 기간 중 어떠한 약제도 복용하지 않도록 하였으며 평소의 식습관을 유지하도록 하였다.

조사에 대한 결과 분석은 위의 5가지 조사에 모두 응한 42명의 결과치만을 분석에 이용하였다.

2. 조사 방법 및 내용

1) 식사 행동 조사

Na 섭취량에 관계된 어린이의 식사 행동을 알아보기 위하여 본 연구자에 의해 구성된 설문 문항과 타 연구자에 의해 고안된 설문 문항³⁰⁾³¹⁾ 중에서 본 연구에 적용할 수 있는 부분을 발췌하여 작성하였다. 작성된 설문지는 본 연구 대상 어린이들의 어머니를 통하여 응답하도록 배부하였다.

2) 신체계측 및 혈압 측정

어린이들의 신체 발육상태를 알아보기 위하여 소변 수집 기간 중 하루를 선정하여 신장, 체중, 허리 둘레, 허벅지 둘레 및 엉덩이 둘레를 측정하였으며 비만도(%)와 체지방분포상태를(WHR : waist/hip ratio) 구하였다.

식염 섭취량과 혈압과의 관계를 살펴보기 위하여 혈압 측정을 실시하였는데 어린이를 10분 이상 안정 시킨 후, 어린이용 특수 cuff(6cm×14cm)를 사용하여 표준 수은압력계(standard-mercury manometer)로 수축기 혈압(Systolic blood pressure)과 이완기 혈압(Diastolic blood pressure)을 2회 반복 측정한 후, 그 평균치를 이용하였다.

3) 영양소 섭취량 조사

영양소 섭취량은 소변 수집 기간 중 1일간, 24시간 회상법(24 hour recall method)을 이용하여 어린이들을 대상으로 식품 섭취량을 조사한 후, 이 결과를 이용하여 1일 영양소 섭취량을 구하였다. 조사 실시 전에 어린이에게 식품 모델(food model)을 사용하여 사전 교육을 하였으며, 숙련된 조사원들을 통하여 조사 대상자와 어머니를 함께 1대 1 면담 방식으로 조사하였다. 조사된 음식명, 재료명 및 분량은 식품 분석표를²⁹⁾를 이용하여 1일 평균 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 비타민 및 Na, K 등의 무기질의 섭취량을 계산하였다.

4) 소변 내 Na과 K측정

소변의 수집은 어린이, 어머니와 유치원 선생님들에게 사전 교육을 통하여 소변 수집 방법을 가르친 후, 유치원 등교시부터 다음날 등교 전까지의 24시간 소변을 연속하여 3일간 수집하였다.

소변 수집에 쓰인 모든 용기와 기구는 비닐과 플라스틱 제품의 경우 EDTA용액(4g/L)에 12시간 이상 담근 후, 이온 제거수로 다섯번 이상 세척하여 사용하였다. 수집된 소변은 총량을 측정후 그 일부를 밀폐된 용기에 넣어 -20℃ 냉동고에 보관하여 사용하였다. 수집된 소변의 Na와 K의 함량은 Na/K Analyzer(Ciba-corning 644)를 사용·측정하여 1일 평균 소변 중의 Na과 K 배설량을 계산하였다. 소변의 완전성 평가를 위하여 소변의 creatinine을 Jaffe-modifide 방법³²⁾에 의하여 측정하였다.

5) 짠 맛에 대한 기호도 검사(최적 염미도)

대상 어린이들에게 식염 농도를 달리한 용액을 제시하여 짠 맛에 대한 기호도 검사를 시행하였다. 사용된 용액은 김영선·백희영 연구²⁶⁾에 기술된 방법을 참고하였으며 쇠고기 300g에 10컵의 물을 넣고, 증발에 1시간 삶은 것으로 각각 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6% 농도가 되도록 정제염을 첨가하여 사용하였다. 식염 농도를 달리한 용액을 맛보게 한 후, 그 중에서 가장 입맛에 맞는 용액을 선택하도록 하였다. 같은 조사를 3번 이상 실시하여 동일한 농도의 용액을 2회 이상 선택하였을 때의 농도를 최적 염미도로 하였다. 검사는 오전 10시부터 11시 사이에 실시하였으며 용액의 온도는 50℃ 정도를 유지하도록 하였다. 그밖에 용기 선택, sample에 번호 붙이기등 구체적인 방법은 관능 검사의 유의 사항에 따랐다.

3. 통계 처리

수집된 자료는 SAS(Statistical Analysis System)을 이용하여 통계 처리 하였다. 각 측정치의 평균과 표준편차를 계산하였고, 각 항목간의 상관 관계는 Pearson correlation coefficient로 구하였다.

결과 및 고찰

1. 일반적 사항 및 신체 발육 상태

본 연구에 참여한 어린이는 남자 26명, 여자 16명으로 총 42명 이었으며, 어린이와 어머니의 일반적 사항은 Table 1과 같다.

조사 대상 어린이와 어머니들의 평균 연령은 각각 6.5±0.6세와 35.2±4.2세였으며, 어머니의 교육 수준은

고졸 이상의 학력을 가진 경우가 38%(16명), 대학 졸업 이상의 학력을 가진 경우가 62%(26명)로 나타났다.

어린이들의 신체 계측을 통해 성장 발육 상태와 혈압 등을 살펴본 결과는 Table 1과 같다. 어린이들의 평균 체중은 20.6±3.3kg이었으며, 신장은 113.0±5.2cm였다. 어린이들의 체중과 신장을 한국 소아 발육 표준치³³⁾에 제시된 같은 연령의 평균 수치에 대한 백분율로 나타내어 비교했을때 체중은 다소 높게 나타났으며 신장은 유사한 수치를 나타내었다.

이는 같은 연령층을 대상으로 한 김갑순³⁴⁾의 결과 보다는 다소 낮은 수치였으며, 문현경 등³⁵⁾의 학령 전 어린이들의 신체계측 결과치와는 유사한 수준이었다.

어린이들의 비만정도를 관찰한 결과는 Table 1과 같으며, 일반적으로 비만을 판정할 때, 성인 남녀에서는 BMI(Body Mass Index)가 타당하게 사용되지만, 어린이 비만의 판정에는 이의 적용이 바람직하지 못한 것으로 제시되어 있어³⁶⁾, 본 연구에서는 대한영양사회³⁷⁾에서 제시한 기준에 따라 비만도(%)를 살펴 보았는데 전체 대상자의 17%(7명)가 체중과다 및 비만을 나타내

Table 1. General characteristics and anthropometric measurements of the subjects (n=42)

| Variable | Mean±S.D | persons(%) |
|--------------------------------|------------------------------|------------|
| Age(yr) | 6.5 ±0.6 | |
| Family size(person) | 4.0 ±0.8 | |
| Mother age(yr) | 35.2 ±4.2 | |
| Mother's education level | | |
| college & univ. | | 26(62) |
| high school | | 16(38) |
| middle school | | 0(0) |
| elementary school | | 0(0) |
| Weight(Kg) | 20.6 ±3.3(105) ¹⁾ | |
| Height(cm) | 113.0 ±5.2(99) | |
| Waist girth(cm) | 55.3 ±4.6 | |
| Hip girth(cm) | 64.8 ±4.5 | |
| WHR ²⁾ | 0.86±0.05 | |
| Systolic blood pressure (mmHg) | 91.9 ±9.9 | |
| Diastolic bloodpressure (mmHg) | 61.5 ±9.8 | |
| Obesity indices ³⁾ | | |
| 79% | | 2(5) |
| 80 - 89% | | 16(38) |
| 90 - 109% | | 17(40) |
| 110 - 119% | | 4(10) |
| 120 - 129% | | 1(2) |
| ≤130% | | 2(5) |

1) % of standard

2) Waist/hip girth ratio

3) Obesity indices : body weight of subjects/normal bodyweight×100³⁷⁾

었다. 이는 1992년 초·중·고교를 대상으로 보고된³⁷⁾ 서울시 학교 건강 관리소의 조사 결과인 14.5%보다 높은 수치였고, 1984년 모수미·우미경³⁸⁾이 유아원 어린이를 대상으로 조사한 결과에서 비만이 전혀 없었던 결과와 비교할 때, 최근 10년 동안 어린이비만이 급속도로 증가하고 있음을 알 수 있다.

어린이들의 체지방 분포 상태는 WHR을 사용하여 살펴본 바, 0.86을 나타내었다. 어린이를 대상으로 하여 체지방분포에 관한 연구는 매우 드물어 비교하기 어려우나, 5~20세의 비만을 대상으로 한 안홍석 등³⁹⁾의 연구 결과치인 0.90보다는 낮은 수준이었다.

어린이들의 혈압을 측정 한 결과는 수축기 혈압(systolic blood pressure)과 이완기 혈압(diastolic blood pressure)이 각각 91.9±9.9mmHg, 61.5±9.8mmHg으로 이는 김은경·이기열 등²¹⁾²²⁾의 연구 결과치와 유사한 수준을 나타내었다. 이 결과는 미국의 Task force report⁴⁰⁾에서 제시한 아동의 고혈압 기준 수치에 비해 낮으며 정상범위에 속하였다.

2. 식사 행동 조사

어린이의 식염 섭취량에 영향을 미칠 것으로 보여지는 어린이의 식사 행동에 관하여 조사한 결과는 Table 2와 같다. 가공식품의 사용 빈도는 일주일에 1~2회 정도로 사용하는 경우가 64%(27명), 전혀 사용하지 않는다고 응답한 경우는 12%(5명)로 나타났으며, 패스트푸드(Fast food : Hamburger, fried chicken, pizza 등)의 섭취 빈도는 일주일에 1~2회 사용하는 경우가 81%(34명), 전혀 먹지 않는 경우는 14%(6명)를 나타내었다. 즉석 식품(Instant food : 라면, 죽 등)의 섭취 빈도는 일주일에 1~2회 사용하는 경우가 74%(31명), 전혀 먹지 않는 경우는 17%(7명)를 나타내었다. 이러한 결과는, 최근 이 분야에 관하여 미취학 어린이를 대상으로한 보고가 희소하여 정확하게 결과를 논할 수는 없으나, 일반적으로 가공식품, 패스트푸드 및 즉

석식품등의 섭취가 많을 것으로 추측되는 것과는 다소 다른 결과였다.

어린이들의 식염 섭취 경로를 살펴 보기 위하여 우리나라 고유의 짠 음식(예, 장조림, 콩자반, 깻잎 절임, 고추장, 된장을 이용하는 밑반찬 등)의 섭취 상황을 살펴 보았는데, 먹지 않는다고 답한 경우가 48%(20명)로 가장 많았고, 1주일에 1~2회 정도 먹는 경우가 31%(13명)로 우리나라 고유의 짠 음식의 섭취 빈도는 과거의 연구결과⁴¹⁾⁴²⁾들에 비해서 낮아 지는 경향이였다.

우리나라 고유의 식품인 김치의 섭취가 식염섭취에 미치는 영향을 알고자 김치의 섭취빈도를 조사 하였는데, 1주일에 1~2회나 3~5회 정도 섭취하는 경우가 각각 31%(13명)으로 나타났으며, 1주일에 6~7회 섭취하는 어린이가 21%(9명), 전혀 섭취 하지 않는 경우가 17%(7명)이었다. 김치를 섭취하는 빈도는 고유의 짠 밑반찬을 섭취하는 빈도보다 높게 나타났다.

어머니를 대상으로 짠 음식을 섭취하게 되는 원인으로 생각 되는 식품을 선택하도록 한 결과는 Table 3과 같으며, 김치류에 가장 많이 응답하였고, 다음은 장(醬)류, 가공식품, 젓갈류, 짠 밑반찬 등의 순으로 주로 우리나라 고유의 식품들을 짠 음식의 원인 식품으로 생각하고 있었다. 그러나 어린이들이 선호하는 햄버거, 피자 등의 음식은 순위가 낮게 나타났는데 이 음식들에 함유된 Na량이 우리 고유의 짠 밑반찬이나 가공식품들에 함유된 양과 유사한 양⁴³⁾임을 감안 할 때, 이들 음식에 대한 정확한 식품성분 분석과 이에 따른 바른 영양적인 홍보가 필요한 것으로 생각된다.

식염 섭취가 외식의 섭취 빈도 및 형태에 따라 어떠한 영향을 받는가를 알아보기 위하여 외식의 섭취 빈도를 살펴본바, 일주일에 1~2회 외식을 한다고 답한 경우가 68%(28명)로 가장 많았으며 전혀 외식을 하지 않는다고 답한 경우도 30%(13명)를 나타내었다.

외식을 하는 경우, 자주 이용하는 외식의 형태는 Ta-

Table 2. The intake frequency of foods affecting salt intake

| | No. per week | | | | |
|--------------------------|--------------|---------------------|--------|--------|--------|
| | >7 | 6-7 | 3-5 | 1-2 | 0 |
| Processed | 0 | 4(10) ¹⁾ | 6(14) | 27(64) | 5(12) |
| Fast food | 0 | 0 | 2(5) | 34(81) | 6(14) |
| Instant food | 0 | 1(2) | 3(7) | 31(74) | 7(17) |
| Salty food ²⁾ | 0 | 0 | 9(21) | 13(31) | 20(48) |
| Kimchi | 0 | 9(21) | 13(31) | 13(31) | 7(17) |
| Eating out | 0 | 0 | 1(2) | 28(68) | 13(30) |

1) persons(%)

2) salty food :

beef, beans or sesame leaves boiled in soy sauce, side dishes cooked by soy sauce or soy bean paste.

Table 3. The salty foods that were recognized by children's mother (n=42)

| Rank | Item | Persons(%) |
|------|--|------------|
| 1 | Kimchi | 9(21) |
| 2 | soy sauce, soybean paste soypaste mixed with red pepepper | 7(17) |
| 3 | processed food | 6(16) |
| 4 | pickled sea food hard boiled food with soy sauce | 5(11) |
| 6 | hamburger pizza | 4(9) |
| 8 | MSG(mono sodium phosphate) grain(rice) | 1(3) |
| 10 | vegetables & fruits | 0(0) |

Table 4. Food type of eating out that the subjects prefer (n=42)

| Type of eating out | Persons(%) |
|--------------------|------------|
| Korean food | 6(14) |
| Western food | 3(7) |
| Chinese food | 7(17) |
| Fast food | 21(50) |
| Japanese food | 5(12) |

ble 4와 같으며 선호도가 가장 높은 외식의 형태는 햄버거, 피자, 후라이드 치킨등을 취급하는 패스트푸드점이 50%(21명)으로 가장 많았는데, 이는 마스크 등을 통하여 어린이들의 식생활 패턴이 서구화된 식생활로 전환되고 있다^{40,45)}는 내용을 잘 반영한다 하겠다. 그 다음의 선호하는 외식으로는 중국식(中國食)으로 17%(7명)를 나타내었다. 이러한 패스트푸드나 중국식과 같은 형태의 음식들은 대개 함유된 열량이나 지방이 과다하며 식염의 함량도 많은 음식으로 알려져 있어, 짠 맛에 쉽게 익숙해질 수 있는 요인으로 사료되며, 따라서 어린이들의 외식 빈도의 증가는 어린이들의 건강에 좋지 못한 영향을 미칠 것으로 생각된다. 또한 어린이들이 선호하는 외식에 관하여 보다 정확하고 영양적인 검토가 필요할 것으로 사료된다.

3. 영양 섭취 실태

어린이들의 1일 영양소 섭취량과 권장량에 대한 백분율을 조사한 결과는 Table 5와 같다.

어린이들의 1일 평균 열량 섭취량은 영양 권장량의 94.0% 수준으로 이 결과는 같은 연령대의 아동복지 시설 미취학 아동을 대상으로 한 계승희·박길동⁴⁶⁾의 결

Table 5. Mean daily intakes of nutrients

| Nutrients | Mean±S.D | RDA(%) |
|------------------------|---------------|--------|
| Energy(Kcal) | 1,503.8±350.0 | 94.0 |
| Protein(g) | 50.8± 14.8 | 127.0 |
| Lipid(g) | 44.5± 19.1 | |
| Carbohydrate(g) | 226.9± 65.7 | |
| Vitamin A(RE) | 771.2± 55.2 | 192.8 |
| Thiamin(mg) | 0.9± 0.4 | 115.0 |
| Riboflavin(mg) | 1.5± 0.9 | 147.0 |
| Niacin(mg) | 10.0± 5.8 | 91.0 |
| Ascorbic acid(mg) | 93.4±161.6 | 223.5 |
| Calcium(mg) | 447.3± 20.2 | 74.6 |
| Phosphorus(mg) | 795.4± 27.5 | 132.6 |
| Iron(mg) | 6.8± 1.9 | 67.6 |
| Sodium(mEq) | 87.6± 8.0 | |
| Potassium(mEq) | 39.9± 6.1 | |
| Energy distribution(%) | | |
| Protein/total energy | 13.5 | |
| Lipid/ " | 26.1 | |
| Carbohydrates/ " | 60.4 | |

RDA(Recommended Dietary Allowances), 1995

과인 85.7%보다는 높은 수준을 나타냈으나, 부산 시내 사립 유치원 아동을 대상으로 한 김갑순 등³⁰⁾의 결과인 117.9%보다는 낮은 수준이었다. 당질의 1일 평균 섭취량은 226.9±65.7g으로 같은 연령층의 어린이를 대상으로 한 계승희·박길동⁴⁶⁾의 결과치인 218.3±59.8g보다는 높게 나타났으며, 김갑순 등³⁰⁾의 연구 결과인 267±5.8g보다 다소 낮은 결과를 나타냈다. 단백질의 1일 평균 섭취량은 50.8±14.8g으로 영양권장량의 127.0%로 권장량에 비하여 약 11g정도 더 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 김갑순 등³⁰⁾의 결과인 73.2g보다는 낮은 수치였다. 지질의 1일 평균 섭취량은 44.5±19.1g으로 같은 연령층의 어린이를 대상으로 한 김갑순 등³⁰⁾의 44.4g과 비슷한 결과였으며 복지 시설 어린이를 대상으로 한 계승희·박길동⁴⁶⁾의 결과인 23.8g보다는 약 88%가 많은 수치였다.

대상 어린이들의 당질·단백질 및 지질의 섭취량을 총 에너지섭취량과 비교한 결과는 Table 5와 같다. 총 에너지섭취량 중 당질에 의한 에너지 섭취 비율은 60.4%, 단백질은 13.5%, 지방은 26.1%를 나타내었다. 이 결과는 우리나라 영양권장량에서 권장하고 있는 수준과 비교했을 때, 단백질에 의한 비율은 낮았고, 지방에 의한 비율은 다소 높은 것으로 나타났다. 이는 최근 유치원어린이를 대상으로 한 김갑순 등³⁰⁾의 연구결과와 비교했을 때, 당질은 비슷한 수준이었으나, 단백질에 의한 에너지 섭취 비율은 낮았고, 지방에 의한 에너지 섭취 비율은 높게 나타나 본 연구 대상 어린이들의 지방 섭취량이 다소 많았던 것으로 사료된다.

어린이들의 1일 평균 비타민 섭취는 비타민 A, Thiamin(VB₁), Riboflavin(VB₂), Ascorbic acid(VC)등의 1일 섭취량은 각각 영양권장량 수준의 192.8%, 115%, 147%, 223%를 나타내서 부족되지 않은 것으로 나타났고 Niacin의 1일 섭취량은 10.0±5.8mg으로 영양권장량 수준의 91%로 다소 낮은 수준을 보였다.

어린이들의 1일 평균 무기질 섭취는, 칼슘의 경우, 447.3±201.9mg으로 영양권장량의 74.6%수준으로 부족됨을 알 수 있었다. 이 결과는 같은 연령층의 어린이들을 대상으로 한 김갑순 등³⁰⁾의 결과인 842.1mg에 비하여 현저히 낮은 수준이었으며 계승희·박길동⁴⁶⁾의 연구 결과치인 460mg과는 유사한 수준이었다. 칼슘은 체성분의 변화가 급격히 진행되며 근육의 크기가 증대되는 성장기 어린이에게 더욱 필요한 영양소이며⁴⁹⁾ 우리나라 국민영양조사 결과 아직도 부족된 영양소로 지적되고 있는 점을 감안하여 더욱 강조되어야할 영양소라 하겠다.

철분의 1일 평균 섭취량은 6.8±1.2mg으로 영양권

Table 6. 24 hours urinary excretion of selected nutrients

| Variable | Mean ± S.D |
|----------------------|--------------|
| Total volume(ml/day) | 408.1 ± 88.7 |
| Creatinine(mg) | 258.8 ± 54.5 |
| Sodium(mEq) | 52.7 ± 22.4 |
| Potassium(mEq) | 16.8 ± 6.1 |
| Na/K ratio | 3.2 ± 1.5 |

장량 수준의 67.6%를 나타냈는데, 이는 82~84년 도시 저소득층 어린이를 대상으로 연구된 이은화·모수미⁵⁰⁾의 결과와 비슷한 수준이었으나 김갑순 등³⁴⁾의 결과인 권장량의 189%에 비하여 현저히 낮은 수준이었다.

나트륨의 1일 평균 섭취량은 87.6mEq(2,015mg)으로 학령 전 어린이를 대상으로 한 김은경·이기열²¹⁾의 결과보다는 낮은 수준이었으며, 소동진의²³⁾ 결과인 86.7mEq(1,994mg)과는 비슷한 수준이었다.

칼륨의 1일 평균 섭취량은 39.9mEq(1,560mg)으로 김은경·이기열²¹⁾의 결과인 32.8mEq(1,282mg)보다 다소 높은 수준을 보였다.

4. 소변 분석 결과

어린이들로부터 3일간 소변을 수집하여, 1일 평균 소변량 및 Na와 K 배설량을 분석한 결과는 Table 6과 같다.

어린이들의 1일 평균 소변 배설량은 408.1 ± 88.7ml였으며 이는 같은 연령층을 대상으로 연구한 김은경·이기열²¹⁾의 결과인 501.5ml나 소동진²³⁾의 결과인 636.9ml에 비하여 적은 양을 나타냈다. 이는 김은경 등²²⁾의 연구에서, 같은 연구대상자에서 여름철의 소변량이 겨울철에 비하여 유의적으로 낮았던 것으로 보고되었는데, 본 연구의 조사 기간이 초여름이었던 점을 감안할 때, 계절적인 영향을 받은 것으로 사료된다.

소변 sample의 수집시 완전성 여부를 확인⁵¹⁾하기 위하여 1일 creatinine 배설량을 측정된 결과, 어린이들의 1일 평균 creatinine 배설량은 258.8 ± 54.5mg이었고, 이는 같은 연령층을 대상으로 한 김은경·이기열²¹⁾의 결과인 263.6mg과 유사한 결과를 보였다. 국내에서 본 연구와 동일한 연령층을 대상으로 creatinine 배설량을 보고한 자료가 부족하여 해석하기 어려운 점이 있으나, 최운선 등⁵²⁾의 연구에서 사용된 우리나라 연구결과를 나이와 체격을 고려하여 참고했을 때, 거의 유사한 수준으로 조사 대상 어린이들의 체조 상태는 양호하다고 할 수 있겠다.

어린이들의 1일 평균 소변내 Na 배설량은 52.7 ± 22.4mEq(1,212.1mg)이었으며 이 결과를 지난 10년간 보고된 같은 연령층을 대상으로한 연구들²¹⁾²²⁾과 비교한

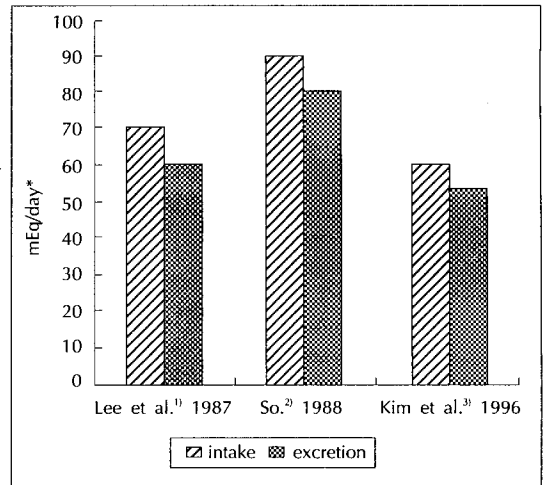


Fig. 1. Comparison the sodium intake and excretion of the other study's for the data in same age groups.

1) Lee et al. 1987²⁰⁾

2) So. 1988²³⁾

3) Kim et al. 1996

*estimation daily dietary intake by urinary excretion

것은 Fig. 1과 같다. 김은경·이기열²¹⁾이 미취학 어린이를 대상으로 연구한 결과인 57.8mEq(1,329.4mg)과는 비슷한 수준이었으며, 소동진의²³⁾ 결과인 75.9mEq(1,745.7mg)보다는 낮은 수준이었다. 이는 본 연구나 김은경·이기열 등²¹⁾의 연구가 서울지역에서 이루어 졌으며 소동진²³⁾의 연구는 전북지역 어린이들을 대상으로 한 점을 감안 할 때, 지역적인 식생활의 차이에 의한 것으로 사료된다.

1일 어린이들의 평균 Na섭취량은, 1일 평균 소변내 Na배설량을 기준으로 추정한 결과는 60.6mEq(1,393.8mg)이었다. Na의 섭취량을 추정하는 방법 중, 가장 정확한 방법은 조사 대상자가 섭취한 모든 식품을 동량 수거하여 분석 하는 방법이었으나 이는 대상자의 규모가 큰 경우 시행하기 어렵고, 또 Na은 다른 영양소와는 달리 식품 내에 자연적으로 존재하는 양(nondiscretionary intake)이외에 가공, 조리 및 식사시에 첨가하는 양이 많으므로 일반적으로 시행되는 식이 섭취 조사를 통하여 정확한 섭취량을 계산하기는 매우 어려운 것으로 알려져 있다.^{53)~56)} 따라서 24시간 동안 소변 중에 배설되는 Na의 양으로부터 환산하는 방법이 많이 사용되고 있고⁵⁷⁾ 일반적으로 건강한 성인의 경우, 1일 Na 섭취량의 85~95%(평균87%)를 소변으로 배설되는 양으로 추정하고 있다.⁵⁶⁾⁵⁸⁾

따라서 본 연구에서도 어린이들의 Na 섭취량을 정확히 측정하기 위하여 소변을 연속적으로 3일간 수집·분석하여 1일 평균 소변 내에 함유된 Na양을 측정하였

다. 그러나 이 결과는 식이섭취조사 방법(회상법)에 의하여 계산된 Na섭취량과 비교했을 때, 차이가 있었으며 소변배설량에서 추정된 결과가 낮게 나타났다. 이는 본 연구의 결과만을 가지고 논할 수는 없으나 식이섭취 조사방법에 있어 조사과정 중, 응답의 성실도나 정확성의 결여등을 고려해야 될 것으로 보이며, 일반적으로 식이섭취 조사방법에 의해 추정된 Na양이, 소변배설량에서 추정된 섭취량을 제대로 반영하지 못한다는 보고⁵²⁾도 있다. 따라서 본 연구의 결과에서, 소변에서 추정된 Na 섭취량이 식이섭취조사에서 얻어진 결과에 비해 더 정확할 것으로 사료되며, 소변에서 추정된 Na 섭취량 60.6mEq(1,393.8mg)을 1일 섭취량으로 간주하여 다른 연구 결과²¹⁾²³⁾들과 비교해 보았을 때, 본 연구 대상자들의 1일 Na 섭취량은 낮은 수준이었다.

이 결과는 최근 초등 학교 아동들을 대상으로 한 이경화 등²⁵⁾의 연구에서, 나트륨의 섭취량이 성인보다 높은 수준을 보였던 결과와는 차이가 있었다. 이는 앞서의 식사행동에 관한 조사에서 어린이들의 Na 섭취량을 반영하는 가공식품, 패스트푸드, 즉석식품, 절임식품등의 섭취가 적었던 사실로 미루어 어머니들의 Na 과잉 섭취에 관한 우려가 어린이들의 식생활에 잘 반영되고 있는 것으로 추측되며, 실험기간이 초여름이었던 점을 고려할 때, 땀으로 Na 배설량도 다른 계절에 비해 증가되었을 것으로 생각된다.

어린이들의 소변내 1일 K배설량은 16.8±6.1mEq(656.9mg)으로 같은 연령층을 대상으로 연구한 박성원의⁵⁹⁾ 결과인 7.8mEq(305.0mg)과 김은경·이기열 등²¹⁾의 결과인 15.2mEq(594.3mg)보다 높았으며 소동진의²³⁾ 20.47mEq(800.4mg)에 비하여 낮은 수준을 나타내었다.

어린이들의 1일 소변 중 Na과 K배설량의 평균 비율은 3.2를 나타냈다. 1일 소변 중 Na과 K배설량의 비율은 식품으로 섭취 되는 Na양과 K양의 평형 관계를 제시하여 주는 지표로서⁶⁰⁾ 식이 내에 Na과 K의 비가 1에 가까울수록 고혈압 등에 이환율이 낮아지는 것으로 보고 되고 있다⁶¹⁾. 본 연구의 결과는 Na의 섭취가 많은 것으로 나타났으나, 김은경·이기열 등¹⁹⁾의 서울 지역 미취학 어린이들을 대상으로 연구한 결과인 5.6보다는 낮은 수준이었고 소동진²³⁾의 연구 결과인 2.2에 비하여 다소 높은 수준을 나타내었다.

5. 짠 맛에 대한 기호도 조사

어린이들의 짠 맛에 대한 기호도를 조사한 결과는 Fig. 2와 같다.

어린이들이 가장 좋다고 선택한 식염 농도의 평균치

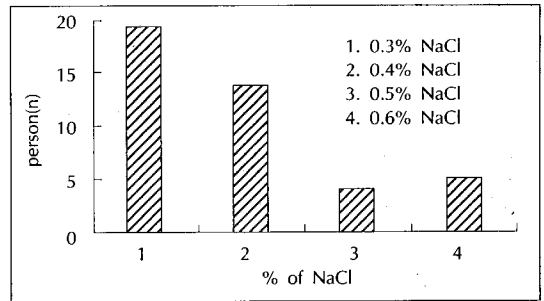


Fig. 2. Distribution of the salt preference of the subjects (n=42).

는 0.39%이었으며, 0.3% 수준의 식염 농도가 가장 좋다고 답한 어린이가 42%(19명)로 가장 많았다. 이 결과는 김용근 등⁶²⁾의 사회 복지 시설 아동들을 대상으로 한 연구의 최적 평균 염미도가 0.43%인 결과나 8~12세의 초등 학생들을 대상으로 한 김주연 등²⁴⁾의 연구 결과인 0.49%보다 낮은 수준이었다. 같은 연령층을 대상으로 짠 맛에 대한 기호도를 연구한 결과가 없으므로 정확한 비교는 어려우나, 본 연구 대상 어린이들은 짠 맛에 대한 기호도는 앞의 연구들²⁴⁾⁶²⁾에 비하여 비교적 낮은 것을 알 수 있었다.

6. 소변내의 Na 배설량과 식사행동, 발육상태, 영양소 섭취량 및 짠맛에 대한 기호도 간의 상관 관계

소변내의 Na 배설량과 조사된 각 변수들간의 상관 관계를 살펴본 결과는 Table 7과 같다.

식이섭취량과 혈압간의 관계를 알아보기 위하여 어

Table 7. Correlation coefficients between sodium in urine and related variables

| Variables | r-value |
|--------------------------|-----------|
| Mother's education | -0.097 |
| Height | 0.058 |
| Weight | 0.102 |
| Obesity | 0.053 |
| Systolic blood pressure | -0.078 |
| Diastolic blood pressure | -0.261 |
| Intake of processed food | 0.097 |
| Intake of fast food | -0.019 |
| Intake of instant food | 0.032 |
| Frequency of eating out | 0.397** |
| Salty food intake | 0.237 |
| Kimchi intake | -0.019 |
| Energy intake | 0.237 |
| Sodium intake | -0.099 |
| Potassium intake | -0.111*** |
| Sodium/Potassium ratio | 0.389* |
| Salt preference | 0.068 |

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

린ীদের 소변내의 Na배설량과 혈압 간의 상관관계를 살펴본 바, 본 연구에서는 유의적인 상관관계는 나타나지 않았다. 소변내의 Na배설량과 혈압간의 관계는 상반된 연구결과들이 보고되어 있는데, 본 연구의 결과는 소변의 Na배설량과 혈압간에 양(+)의 상관 관계를 보인다는 Cooper⁶³⁾, Lie⁶⁴⁾, Langford⁶⁵⁾과 김은경·이기열²¹⁾의 연구결과와는 일치하지 않았다. 그러나 이 분야의 연구에서 혈압과 소변 중 Na배설량과는 상관관계를 보이지 않았다는 임경숙·이영세⁶⁶⁾와 Walker⁶⁷⁾, 서순규⁶⁸⁾의 연구결과들도 나와있어, 이들 요인간의 상관관계에 관하여는 보다 정확한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

소변의 Na 배설량과 Na 섭취에 영향을 줄 것으로 생각되는 식사행동들 간의 상관관계에서는 외식을 하는 빈도와 유의적인($p < 0.01$) 상관 관계를 나타내었다. 즉 외식의 횟수가 많을수록 소변내 Na의 배설량이 증가되는 것을 알 수 있었다.

소변의 Na 배설량과 각 영양소섭취량 간의 관계에서는 유의적인 상관관계는 나타나지 않았다. 이 가운데 Na 배설량과 Na 섭취량간에도 유의적인 상관관계를 찾을 수 없었는데 이는 초등학교 어린이들을 대상으로 한 김주연 등²⁴⁾의 연구에서 소변 중 Na배설량과 섭취량간에 특별한 상관관계가 없었다는 결과와는 일치하나, 총 Na섭취량은 1일(24시간) 소변 중 배설된 Na량과 유의적인 상관관계가 있었다는 김영선·백희영²⁰⁾, 김은경·이기열²¹⁾의 연구 결과와는 상반된다 하겠다. 이는 각 연구간에 Na 섭취량을 측정하는 방법에 따라 결과가 다르게 나타났을 것으로 사료된다.

소변의 Na배설량과 K의 배설량 비율(Na/K)에서는 유의적인($p < 0.05$) 상관관계를 나타냈다.

소변의 Na배설량과 짠 맛에 대한 기호도와는 유의적인 상관관계가 없었다. 이는 김주연 등²⁴⁾의 소변 중 Na배설량과 짠 맛에 대한 기호도와는 특별한 상관관계가 없었다는 결과와는 같으나, 성인여성을 대상으로 한 연구에서 짠 맛에 대한 기호도가 소변 중 Na 배설량과 양(+)의 상관관계를 보인 김경숙·백희영⁶⁹⁾의 연구와는 다른 경향이었다.

이는 어린이들의 음식은 대부분 어른들에 의하여 조리되므로, 성인에 비하여 짠 맛에 대한 기호도가 Na배설량에 영향을 미칠 가능성이 적을 것으로 생각되며, 또한 성장기에는 세포 외액의 증가에 따라 섭취한 Na 중 체내 보유율이 성인보다 많고 그 비율은 개인의 성장 속도에 따라 좌우되므로 성장이 끝나고 세포 외액의 증가가 거의 없는 성인과는 Na섭취량과 배설량의 관계가 다를 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 우리나라 미취학 어린이의 Na 섭취 상태를 평가하기 위하여 서울시 강남구에 위치한 유치원 어린이 42명과 그 어머니를 대상으로 1995년 12월부터 1996년 7월에 걸쳐 실시하였다. Na 섭취에 영향을 줄 것으로 생각되는 어린이의 식사 행동, 신체 발육 상태, 영양소 섭취량, 소변의 Na 배설량과 짠맛에 대한 기호도를 조사하였으며 주요 내용은 다음과 같다.

1) 어린이들의 평균 체중과 신장은 한국 소아 발육표준치에 제시된 같은 연령군의 평균 수치에대한 백분율로 각각 105%, 99%를 나타내었다. 비만도(%)를 살펴본 바, 약 17%(7명)가 체중 과다 및 비만을 나타내었다. 수축기 및 이완기 혈압은 정상범위에 속하였고, 혈압과 소변내 Na의 배설량과는 특별한 상관관계를 보이지 않았다.

2) 어린이들의 가공 식품, 패스트 푸드, 인스턴트 식품등의 섭취빈도는 1주일에 1~2회 정도 사용한다고 응답한 비율이 가장 높았고, 외식을 하는 횟수도 1주일에 1~2회 정도로 응답한 대상자가 가장 많았다. 외식시 어린이들이 가장 좋아하는 식사의 형태는 패스트 푸드점이었으며 외식의 횟수가 많을수록 Na 배설량이 증가되었다($p < 0.01$).

3) 영양소 섭취 상태 조사에서는 전체 에너지섭취에 대한 지방의 섭취 비율이 다소 높게 나타났으며 niacin, 칼슘 및 철분의 섭취는 권장량에 비하여 낮았다. 식이 섭취 조사 방법에 의한 나트륨의 1일 평균 섭취량은 87.6mEq(2,015mg)이었으며, 소변내 Na 배설량에서 추정된 섭취량은 60.6mEq으로 조사방법에 따라 차이를 보였다.

4) 소변내의 1일 평균 Na과 K의 배설량은 각각 52.7mEq(1212mg), 16.8mEq(535.9mg)이었으며 같은 연령층을 대상으로한 앞서의 연구결과²¹⁾²²⁾²³⁾들과 비교하여 큰 차이를 나타내지 않았으며, 소변의 Na배설량은 Na섭취량과는 특별한 상관관계를 보이지 않았다.

5) 짠맛에 대한 기호도를 살펴본 바, 0.3%의 식염 농도가 가장 좋다고 응답한 대상자가 42%(19명)로 가장 많았으며, 성인에 비하여 낮게 나타났다.

이상의 결과에서 미취학 어린이들의 Na섭취량은 과거의 같은 연령층을 대상으로한 다른 연구결과들과 비교하여 최근 10년을 전·후하여 큰 차이를 보이지 않았으며, 성인에 비하여 현저히 적은양을 섭취하고 있었고 짠맛에 대한 기호도도 낮음을 알 수 있었다. 따라서 이 시기 이후에 짠 맛에 대한 기호도를 증가시키는 요인들

을 제거하는 노력이 필요할 것으로 사료되며, 특히 다양한 외식산업과 가공식품들의 사용이 증대되고 있는 현재의 식생활 형태에서 외식과 가공식품들에 함유되어 있는 정확한 Na의 양을 검토하는 것이 필요하다고 하겠다.

그러나 본 연구는 일부 지역의 적은 인원수를 대상으로 시행되었으므로 이러한 경향이 우리나라 미취학 어린이들에게 전반적으로 적용이 되기에는 제한이 있다 하겠다. 앞으로 좀 더 장기적이며 정확한 Na 측정방법을 사용하여, 성장과정에서의 기호도 변화 요인을 규명하고 Na섭취의 증가를 막아 성인병 발병을 예방할 수 있는 방안이 모색되어야 하겠다.

Literature cited

- 1) Fregly ML. Sodium and Potassium. *Ann Rev Nutr* 1 : 69-93, 1981
- 2) Ekhard EZ, Filer JR. Salt, Water, and Extracellular Volume Regulation. Present knowledge in nutrition. 7th ed., ILSI Press. 265-271, 1996
- 3) Goodhart RS. Nutrition, Hypertension and Kidney Disease. Modern Nutrition in Health and Diseases. 8th ed., Lea & Febiger. 1994
- 4) Battarbee HD, Meneely GG. Nutrient toxicities in animal and man : sodium. In Rchcigel M. Jr(ed.) Crc Handbook Series in Nutrition and Food. Section E : Nutritional disorders. Vol I. Effect of nutrient excesses and toxicities in animals and man. 1978
- 5) Tobin L. The relationship of salt to hypertension. *Am J Clin Nutr* 32 : 2739-2748, 1979
- 6) Altschul AM, Grommet JK. Sodium intake and sodium sensitivity. *Nutr Rev* 38 : 393-402, 1980
- 7) Krutz TW, Morris RC, Jr. Hypertension and sodium salts. *Science* 228 : 351-353, 1985
- 8) Houston MC. Sodium and hypertension : A review. *Arch Intern Med* 146 : 179-185, 1986
- 9) 김일순 · 이동우. 최근 한국인의 사망력에 관한 연구. *예방의학회지* 2 : 61-76, 1976
- 10) 김일순. 한국 농촌 지역 주민들의 사망 양상에 대한 연구. *중앙의학* 13(2) : 177-189, 1976
- 11) 김기순 · 이명목. 한국 농촌 지역 주민들의 사망률 및 사망 원인에 대한 연구. *예방의학회지* 10 : 142-149, 1977
- 12) 경제기획원 조사 통계국. 한국간이사인 분류표에 의한 성 연령별 사망 지수(의사진단), 사망 원인 통계 연보. 경제기획원, 서울. 40-59, 1987
- 13) Blaustein MP, Hamlyn JM. Role of nutrient factor in Essential hypertension. An hypothesis. *Ann Int Med* 98 : 785-791, 1983
- 14) Doroes W, Stolley H, Schlage O, et al. Significance of salt

level in food for infants and children. *Nutri Dieta* 18 : 215-219, 1973

- 15) 이세연. 한국인 전해질 및 질소 대사에 관한 연구. *대한내과학회지* 8(2) : 718-723, 1965
- 16) 한국인을 위한 식사 지침. 한국영양학회 편. 1986
- 17) 강영림 · 백희영. 서울 시내 사립 국민학교 아동의 비만 요인에 관한 분석. *한국영양학회지* 21 : 283-294, 1988
- 18) 이윤나 · 김원경 · 이수경 · 정상진 · 최경숙 · 권순자 · 이은화 · 모수미 · 유덕인. 서울 지역 고소득 아파트 단지내 급식 국민학교 아동의 영양 실태조사. *한국영양학회지* 25(1) : 56-72, 1992
- 19) 임경숙 · 윤은영 · 김초임 · 김경태 · 김창임 · 모수미 · 최혜미. 어린이들의 식습관이 비만도와 혈청 지질 수준에 미치는 영향. *한국영양학회지* 26(1) : 56-66, 1993
- 20) 김경희 · 김성애. 도시 청소년들의 패스트 푸드의 이용 실태 및 의식구조. *한국영양학회지* 26(6) : 804-800, 1993
- 21) 김은경 · 이기열. 학령 전 아동의 sodium과 potassium의 섭취량 및 대사에 관한 연구. *한국영양학회지* 20(1) : 25-37, 1987
- 22) 이기열 · 염경진 · 김은경 · 이재성. 한국 미취학 아동의 sodium과 potassium의 계절별 영양 대사에 관한 연구. *한국영양학회지* 21(5) : 305-316, 1988
- 23) 송동진. 도시 지역 소아들의 식염 섭취량에 관한 연구. 전북대학교 대학원 학위논문, 1988
- 24) 김주연 · 강영림 · 이미연 · 백희영. 우리나라 농촌과 서울 아동의 Na 섭취 및 짠맛에 대한 기호도 비교 연구. *한국영양학회지* 23(4) : 248-256, 1990
- 25) 이경화 · 최인선 · 오승호. 일부 한국인 아동의 나트륨, 칼슘 섭취 및 배설에 관한 연구. *한국영양학회지* 28(8) : 749-758, 1995
- 26) 김영선 · 백희영. 우리나라 성인 여성의 Na 섭취량 측정 방법의 모색. *한국영양학회지* 30(5) : 341-349, 1987
- 27) 박영숙. 나트륨 뇨 배설량에 영향을 미치는 식이 요인 및 식염 섭취량의 간이추정법 개발. 서울대학교 대학원 학위논문, 1988
- 28) 박태선 · 이기열. 한국 대학생의 sodium과 potassium 섭취량 및 대사에 관한 연구. *한국영양학회지* 18(3) : 194-200, 1985
- 29) 한국영양학회. 한국인영양권장량. 제 6 차 개정. 1995
- 30) 이윤나. 영양 교육이 비만 여중생의 체지방 혈청 지질 및 식습관에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 학위논문, 1996
- 31) 일부 대학생들의 짠 맛 기호와 식습관. 서울대학교 교육대학원 가정교육과 학위논문
- 32) Bonsnes RW, Taussky HH. On colorimetric determination of creatinine by the Jaffe reaction. *J of Biol Chem* 158 : 581-589, 1975
- 33) 한국 소아발육 표준치. *소아과학회지* 29 : 233-254, 1986
- 34) 김갑순 · 이성호 · 채기수 · 임효진. 부산 시내 일부 사립 국민학교 부속 유치원 어린이의 영양 실태에 관한 연구 1. 영양 섭취 실태 및 건강 실태 조사. *한국식량영양학회지*

- 23(4) : 587-593, 1994
- 35) 문현경 · 송범호 · 정해량. 학령기 아동의 성장에 영향을 미치는 환경 요인 연구. 신장-체중 지표에 의한 분석. *대한보건협회지* 18 : 193, 1992
- 36) Garrow JS. Management and prevention of obesity in children. Obesity and related diseases, pp263-275, Churchill Livingstone, London, 1988
- 37) 어린이 비만! 이렇게 예방하자. 대한영양사회, 1995
- 38) 모수미 · 우미경. 식생활 환경의 요인에 따른 유아원 원아의 식행동. *대한가정학회지* 22(2), 1984
- 39) 안홍석 · 박진경 · 이용환 · 백인경 · 이종호 · 이양자. 일부 비만 아동 및 청소년에 대한 임상 영양학적 조사 연구. *한국영양학회지* 27(1) : 79-89, 1994
- 40) Report of task force on pressure control in children. *Pediatrics* 59(5) : 794-891, 1987
- 41) 모수미. 외식산업이 국민 영양 및 식생활에 미친 영향. *한국영양학회지* 19(2) : 120-128, 1986
- 42) 김창임 · 모수미 · 이십열 · 윤은영 · 최경숙. 패스트 푸드의 외식 행동에 관한 실태조사. *한국식품문화학회지* 1(3) : 295-309, 1986
- 43) 김준석 · 강경호 · 서인규. 1980년 한국인 노무자 및 사무직자의 혈압 및 고혈압의 역학적 연구. *대한의학협회지* 25 : 436-442, 1982
- 44) 홍명호 · 서인규. 한국인 고혈압증의 역학적 및 임상적 연구. *고려의대잡지* 9(1) : 55-77, 1972
- 45) 소금의 섭취(얼마나 줄여야 하나). 국민 영양 91(1, 2) : 36-38
- 46) 계승희 · 박길동. 아동 복지 시설 미취학 아동들의 신체 발육과 영양실태 조사. *한국영양학회지* 13(1) : 27-36, 1980
- 47) 모수미 · 현화진. 일부 고소득 아파트 단지 내 유아원 어린이들의 성장 발육 및 영양에 관한 연구. *한국영양학회지* 13(1) : 27-36, 1980
- 48) 문수재 · 이명희. 어린이들의 식생활 태도가 영양 상태 및 성격에 미치는 영향에 관한 연구. *한국영양학회지* 20(4) : 258-271, 1987
- 49) 김숙희 · 유춘희 · 김선희 · 이상원 · 강명희 · 장남수. 가족 영양학, 신광출판사
- 50) 이은화 · 모수미. 도시 저소득층 유아원 어린이의 영양 실태 및 식생태조사. *보건협회지* 12(1), 1986
- 51) Pollack H. Creatinine excretion as index for estimating urinary excretion of micro-nutrients or their metabolic end products. *Am J Clin Nutr* 23(7) : 865-867, 1970
- 52) 최윤선 · 김영옥 · 서 일. Sodium, Potassium 섭취와 성장기 혈압과의 관계. *한국영양학회지* 24(4) : 493-501, 1995
- 53) Coggiola AW, Wing RR, Nowalk MP, Milas NC, Lees S, Lanford H. The measurement of sodium and potassium intake. *Am J Clin Nutr* 42 : 391-398, 1985
- 54) Gillum RF, Prineas RJ, Elmer PJ. Assessing sodium and potassium intake in essential hyper-tension. *Am Heart J* 107 : 549-555, 1984
- 55) Fregly MJ. Estimates of sodium and potassium intake. *Ann Intern Med* 98 : 792-799, 1983
- 56) Pietinen P. Estimating sodium intake from food consumption data. *Ann Nutr Metab* 26 : 90-99, 1982
- 57) Waston RL, Langfoed HG. Usefulness of overnight urines in population groups. *Am J Clin Nutr* 23 : 290-304, 1970
- 58) Kirkendal AM, Connor WE, Abboud RF, et al. The effect of dietary sodium chloride on blood pressure, body fluids, electrolytes, renal function and serum lipids of normotensive mass. *J Lab Clin Med* 87 : 411-417, 1976
- 59) 박성원. 학동 전기 아동에서의 뇨 중 양-음이온 구성 성분에 관한 연구. *소아과학회지* 17 : 28, 1974
- 60) 佐久木直亮. 熱學面よりみ九食覽と高血壓. *最新醫學* 26 : 2270-2274, 1971
- 61) 佐久木直亮. 東北地方農民の血壓と尿所見, 特に Na/K 北の關係につて生物學, 182-186, 1956
- 62) 김용근 · 양일성 · 정순동. 한국 여자의 소금 및 질소 대사에 관하여. *대한생리학회지* 9(1) : 23-32, 1975
- 63) Cooper R, Solter I, Liu K, Berkson S, Stamer J. The Association between urinary excretion and blood pressure in children. *Circulation* 62(1) : 97-103, 1982
- 64) Lie K, Looper R, Soltero I and Stamler J. Variability in 24-hour urine in children. *Hypertension* 1 : 631-636, 1980
- 65) Langford H, Watson RL. Electrolytes and hypertension, in epidemiology and control of hypertension, edited by panl, O.N.Y. straton international medical book cooperation. pp119-130, 1975
- 66) 임경숙 · 이영세. 성장기 아동의 혈압과 뇨중 sodium배설에 관한 연구. *한국영양학회지* 16(3) : 209-215, 1983
- 67) Walker G, Russul P, Whelton F and Hermann J. Relation between blood pressure plasma remin activity, aldosterone, urinary sodium and potassium in 574 ambulatory subjects. *Circulation* 57, 58(suppl) : 165, 1978
- 68) 서순규. 고혈압의 역학 및 진단 기준. *대한의학협회지* 24(1) : 16-20, 1981
- 69) 김경숙 · 백희경. 한국 젊은 성인 여성과 중년 여성의 짠맛에 대한 기호도와 Na 섭취량 비교 연구. *한국영양학회지* 25(1) : 32-41, 1992