

## 광주·전남에 거주하는 일부 남성의 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 식행동 특성 및 나트륨 저감화 영양교육의 효과분석 연구\*

허영란<sup>1</sup> · 오현영<sup>2</sup> · 노희경<sup>3†</sup>

전남대학교 식품영양과학부 및 생활과학연구소,<sup>1</sup> 동신대학교 대학원 식품영양학과,<sup>2</sup> 동신대학교 식품영양학과<sup>3</sup>

### Study of the characteristics of dietary behavior and the effects of nutrition education for sodium reduction according to the stages of behavioral change in sodium reduction of male adult subjects in Gwangju·Jeonnam regions\*

Heo, Young Ran<sup>1</sup> · Oh, Hyun Young<sup>2</sup> · Ro, Hee Kyong<sup>3†</sup>

<sup>1</sup>Division of Food and Nutrition, Human Ecology Research Institute, Chonnam National University, Gwangju 61186, Korea

<sup>2</sup>Graduate School of Dongshin University, Naju 58245, Korea

<sup>3</sup>Department of Food and Nutrition, Dongshin University, Naju 58245, Korea

#### ABSTRACT

**Purpose:** This study examined the dietary behavior and the effects of nutrition education according to the stages of behavioral changes in sodium reduction of healthy male adults (20~69 years) in Gwangju·Chonnam Regions. **Methods:** The research subjects were 200 male adults. **Results:** A significantly higher mean age was observed in the stage of Action·Maintenance (A·M) than in the stage of Precontemplation (PC) and stage of Contemplation·Preparation (C·P). Significant differences in the frequency of exercise, eating out, and preference for salty food, intake frequency of Udon, Ramen and Sundae according to the stages of behavior change in sodium reduction were observed. The dietary behavior scores and intake frequency-related dietary behavior scores of A·M were significantly higher than PC and C·P. Nutrition education for sodium reduction improved the dietary behavior score significantly in PC and C·P, as well as the rate of correct answers of sodium-related nutrition knowledge in all stages. After the nutrition education, PC decreased greatly, and A·M increased. **Conclusion:** Subjects in PC and C·P had an undesirable propensity in dietary behavior, and nutrition knowledge compared to A·M, but the nutrition education for sodium reduction greatly improved their dietary behavior and nutrition knowledge.

**KEY WORDS:** sodium, stages of behavior change, nutrition education, dietary behavior, nutrition knowledge

## 서 론

나트륨은 체내 항상성 유지, 신경자극 전달 등의 역할을 하는 필수물질이며, 성인의 나트륨 최소 필요량은 1일 500 mg이다.<sup>1,2</sup> 나트륨은 소금 뿐 아니라 거의 모든 식품에 함유되어 있어 부족증은 매우 드물며, 생리적 필요량보다 더 많은 나트륨을 섭취하고 있다.<sup>3-5</sup> 나트륨의 과다 섭취는 심혈관 질환, 골다공증, 위암, 신장질환의 원인이 되는데,<sup>6,7</sup> 한국인들이 일상적으로 섭취하는 김치, 젓갈류, 장류 등이

고 나트륨 식품이며, 인스턴트식품의 소비와 외식의 증가에 의해 나트륨 섭취는 증가하고 있는 실정이다.<sup>8</sup> 세계보건기구 (World Health Organization, WHO)에서는 1일 소금 섭취량을 나트륨 2,000 mg에 해당하는 5 g으로 권장하고 있으며, 우리나라는 12세에서 49세까지의 나트륨 1일 충분섭취량을 1,500 mg으로 설정하고 있으나,<sup>9</sup> 2014년 국민건강영양조사 결과 한국인 남성의 1일 섭취량은 4,557.0 mg으로 충분섭취량의 3배 이상을 섭취하고 있음을 보고하였다.<sup>10</sup> 또한 여러 연구에서 우리나라 성인의 소금 섭취량

Received: August 22, 2017 / Revised: August 28, 2017 / Accepted: September 5, 2017

\*This research was supported by the Dongshin University research grants.

†To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-061-330-3220, e-mail: hkro@dsu.ac.kr

© 2017 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이 10 g 이상이라고 보고하여<sup>11-13</sup> 나트륨 과다 섭취의 문제를 제기하였다.

영양교육은 대상자의 영양문제를 개선하여 건강을 증진하기 위한 교육과정으로 정의할 수 있다. 영양교육은 적합한 이론을 적용하였을 때 영양교육의 효과가 높다고 알려져 있는데, 영양교육의 이론 중 행동변화단계 모형 (stages of change model)은 인간의 행동변화가 일련의 과정인 고려 이전 (precontemplation), 고려 (contemplation), 준비 (preparation), 행동 (action), 유지 (maintenance) 단계를 거쳐 일어나며, 개인의 준비도에 따라 단계가 설정되므로, 각 단계에 맞는 교육을 수행하였을 때 그 효과가 높다고 본 이론이다.<sup>14</sup>

2010년 이후 우리나라는 식품의약품안전처를 중심으로 나트륨 섭취 저감화 정책을 추진하고 있으며, 나트륨 저감화를 위한 교육콘텐츠를 개발하고, 대국민 캠페인 등을 추진하고 있다. 나트륨 섭취 저감화를 위한 영양교육의 선행연구는 고혈압환자,<sup>15,16</sup> 초등학생을 대상으로 한 보고가 있으며,<sup>17</sup> 나트륨 섭취실태 조사<sup>18</sup>와 영양교육 사례연구<sup>19,20</sup>가 있다. 또한 행동변화단계에 따른 나트륨 섭취관련 식행동을 조사하고 나트륨 저감화 교육의 효과를 분석한 선행연구에서, 주부들은 행동변화단계가 높을수록 바람직한 식습관을 가지고 있을 뿐 아니라, 저나트륨 실천방법에 대해 차이를 보인다고 하였고,<sup>21</sup> 어린이집 조리 종사자들은 행동전단계에 비해 행동단계에서 식태도와 자아효능감이 좋았으며,<sup>22</sup> 행동단계인 중학생에서 비행동단계에 비해 영양교육 경험이 높다고 하여<sup>23</sup> 행동단계에 따라 습관이나 식태도, 나트륨 저감화의 인식 차이가 있음을 보고하였다. 그러나 남성을 대상으로 수행한 나트륨 저감화 행동단계의 특성에 관한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 20대에서 60대의 남성을 대상으로 나트륨 저감화 행동단계를 조사하여 나트륨 관련 식행동을 분석하고, 나트륨 저감화 교육의 효과를 비교하여 국민건강증진을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 연구방법

### 연구대상 및 내용

본 연구는 K대학교 IRB의 심의 및 승인을 거쳐 시행하였다 (2015-0072). 연구 대상자는 지역사회 홈페이지에 게시한 피험자 모집 공고문을 통하여 자발적으로 지원한 대상자 중 광주광역시와 전라남도에 거주하며 외견상 건강한 성인 남성 200명을 대상으로 하였다. 대상자는 20대, 30대, 40대, 50대, 60대로 구분하여 연령대별로 각각 40명씩을 선정하였다. 조사기간은 2015년 10월부터 2016년 2월에

걸쳐 수행하였다. 설문조사는 나트륨 저감화 교육 효과를 비교하고자 교육실시 전 1회, 교육 일주일 후 1회, 총 2회에 걸쳐 실시하였다. 설문조사의 내용은 선행연구<sup>21,23,24</sup>를 참조하여 일반사항, 인체계측, 고혈압 진단 여부, 짠 음식에 대한 선호도, 고나트륨 함유 음식 섭취빈도, 나트륨 관련 식행동, 나트륨 관련 영양지식 평가, 나트륨 저감화 행동변화단계 판정을 포함하도록 개발하였다. 나트륨 저감화 행동변화 단계조사는 Ahn 등<sup>21</sup>의 방식으로 고려전단계, 고려단계, 준비단계, 행동단계, 유지단계의 5단계로 분류하였다. ‘고려전단계’는 소금섭취 줄이기를 전혀 생각하지 않은 단계이며 ‘고려단계’는 지금은 하고 있지 않지만 6개월 이내에 참여할 의사가 있는 단계, ‘준비단계’는 구체적인 계획을 가지고 실천을 준비하는 단계, ‘행동단계’는 실천하지만 6개월 미만인 단계, ‘유지단계’는 6개월 이상 실천하고 있는 단계이다. 대상자들의 행동변화단계는 준비단계와 행동단계로 판정된 비율이 20% 미만으로 적어서 고려단계와 준비단계를 통합하고 행동단계와 유지단계를 통합하여 고려전단계, 고려·준비단계, 행동·유지단계의 3단계로 나누어 시행하였다.

### 일반사항

일반사항은 나이, 평소의 운동량과 외식의 빈도, 고혈압 진단과 혈압약 복용여부, 나트륨 저감화 교육경험을 조사하였다.

### 인체계측

인체계측은 신장, 체중, 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압을 측정하였으며, 신장과 체중으로부터 체질량 지수 (body mass index, BMI)를 구하였다. 신장과 체중은 가벼운 옷차림 상태에서 직립자세를 취하게 하고 신장 자동측정기 (GL-150P, G-Tech international Co. Ltd., Incheon, Korea)를 사용하여 측정하였으며, 허리둘레는 줄자를 이용하여 조사 대상자가 서서 양발 간격을 25~30 cm 정도 벌리고 숨을 편안히 내 쉰 상태일 때 맨 밑 늑골하부와 골반의 중간부위를 평행하게 둘러 측정하였다. 혈압은 자동전자 혈압계 (microlife WatchBP Home 3MX1-1, 스위스)를 이용하여 측정하되 조사대상자가 10분 정도 앉아 안정된 후에 측정하고 흡연자는 측정 30분전에 흡연을 하지 않은 상태에서 측정하였다.

### 짠 음식에 대한 선호도 및 고나트륨 함유 음식섭취빈도 조사

대상자가 스스로 인지하는 짠 음식의 선호도는 ‘전혀 좋아하지 않는다’는 1점, ‘좋아하지 않는다’는 2점, ‘보통이다’

는 3점, '좋아한다'는 4점, '매우 좋아한다'는 5점의 5단계로 구분하여 조사하였다. 음식섭취빈도 조사를 위한 음식선택지는 Son 등<sup>11</sup>이 개발한 소금섭취량에 기여도가 높으면서 섭취빈도가 높은 식품 중 5가지를 선정하여 섭취빈도를 조사하였는데, 즉류, 우동 혹은 짬뽕, 젓갈류 반찬, 순대, 라면류로 조사하였다. 섭취빈도는 7개 범주 (안 먹음, 1달 1회, 1달 2회, 1달 3회, 1주 1~2회, 1주 3~4회, 1주 5회 이상)에서 선택하게 하였으며 국류에서는 6개 범주 (안 먹음, 월 1회, 주 1회, 하루 1회, 하루 2회, 하루 3회)를 선택하게 하였다. 점수가 높을수록 섭취빈도가 많다고 평가하였다.

### 나트륨 관련 식행동

나트륨 관련 식행동은 선행연구<sup>21,23,24</sup>를 참조하여 수정, 보완하였다. 일반적인 식행동과 섭취빈도 식행동으로 총 17개 문항을 조사하였다. 나트륨 관련 식행동은 6개 문항으로 전혀 그렇지 않다, 그렇지 않다, 보통이다, 그렇다, 항상 그렇다로 선택하게 하였으며 섭취빈도 관련 식행동은 11개 문항으로 1달 1미만, 1달 1~3회, 1주 1~2회, 1주 3~6회, 하루 1회, 하루 2회, 하루 3회로 선택하게 하였다. 이때 가장 낮은 섭취빈도는 1점으로, 가장 높은 섭취빈도는 7점으로 하였으며 점수가 높을수록 바람직한 식행동으로 평가하였는데 부정적 식행동 설문 의 경우 결과값을 역으로 계산하였다.

### 나트륨 관련 영양지식의 평가

나트륨과 관련된 영양지식의 평가는 선행연구<sup>25</sup>를 참조하여 나트륨의 장기간 섭취시의 영양문제, 나트륨 영양소 섭취기준, 나트륨의 소금 환산량, 나트륨 주요 급원식품, 나트륨 줄이기 실천방법 등 10가지 항목으로 구성하여 평가하였다. 정답률과 점수로 표기하였는데, 점수는 정답일 경우 1점, 그렇지 않는 경우 0점의 점수를 부여하여 산출하였다. 점수가 높을수록 영양지식이 높은 것으로 평가하였다.

### 나트륨 저감화 영양교육

본 연구 대상자들에게 수행한 나트륨 저감화 영양교육은 식품의약품안전처, 대한영양사협회, 싱겁게 먹기 센터의 자료를 참조하여 본 연구팀에서 직접 제작한 교육용 리플렛으로 실시하였다. 나트륨 저감화 교육의 내용은 나트륨의 이해, 나트륨과 소금과의 관계, 권고량과 섭취량, 과잉섭취와 질병, 나트륨 줄이기 실천전략 (식품구입, 조리방법, 식사방법)이었다. 나트륨 저감화 교육은 식품영양학을 전공한 대학원생이 조사대상자를 직접 만나 30분정도 개별지도 하였다.

### 통계분석

모든 연구결과는 SPSS 22.0 package (IBM)를 이용하여

분석하였으며 결과치는 빈도 또는 평균값  $\pm$  표준편차로 나타내었다. 나트륨 저감화 행동단계에 따른 성별, 연령별 분포, 일반사항, 생활습관 및 고혈압 진단, 짠 음식에 대한 선호도, 고나트륨 함유음식 섭취빈도, 영양지식의 평가, 행동단계 분포의 변화는  $\chi^2$ -test를 실시하였고, 인체계측과 식행동 점수 및 영양교육 전 후의 차이는 t-test와 one-way ANOVA 및 Duncan's multiple rang test를 이용하였다. 모든 분석의 유의 수준은 0.05 이하로 하였다.

## 결 과

### 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 일반사항

본 연구 대상자들의 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 일반사항은 Table 1과 같았다. 나트륨 저감화 행동변화단계는 연령, 운동, 외식 횟수에 따른 분포의 차이가 유의적이었다. 고려전단계의 28.6%가 20대, 25.5%가 40대, 22.4%가 30대였고 고려·준비단계는 29.5%가 30대, 22.7%가 50대였으며 행동·유지단계는 50.0%가 60대, 22.4%가 50대로 연령대에 따른 나트륨 저감화 행동변화단계 분포의 차이가 유의적이었다 ( $p < 0.001$ ). 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 운동 횟수에서 고려전단계의 40.8%는 주 1~2회, 39.8%가 주 1회 이하였고, 고려·준비단계는 45.5%가 주 1~2회, 38.6%가 주 1회 이하였으며, 행동·유지단계는 31.0%가 주 3~4회, 29.3%가 주 1~2회였다 ( $p < 0.001$ ). 외식의 빈도는 고려전단계의 40.8%가 주 1~2회라고 하였고 20.4%는 외식을 하지 않는다고 답하였다. 고려·준비단계는 52.3%와 29.5%가 각각 주 1~2회, 외식을 하지 않는다고 하였고, 행동·유지단계는 주 1~2회, 외식을 하지 않는 대상자가 각각 44.8%로 나트륨 저감화 행동변화단계 분포의 차이가 유의적이었다 ( $p < 0.01$ ). 반면, 고혈압 진단 여부와 고혈압약 복용 및 영양교육의 경험에서는 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 유의한 차이가 없었는데, 전체 대상자의 17.0%와 12.0%가 각각 고혈압 진단을 받고, 고혈압약을 복용한다고 하였다. 또한 전체대상자의 82.5%가 영양교육을 받아보지 않았다고 하였다.

### 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 인체계측

본 연구 대상자의 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 인체계측 결과는 Table 2와 같았다. 신장을 제외한 인체계측에서 나트륨 저감화 행동변화단계별 유의한 차이가 없었다. 본 연구 대상자의 신장은 고려전단계 ( $173.8 \pm 6.1$  cm) 대상자들이 행동·유지단계 ( $170.8 \pm 5.0$  cm) 대상자들에 비해 유의적으로 컸다 ( $p < 0.05$ ). 대상자의 체중은 평균  $73.7 \pm 11.0$  kg이었고 BMI는 평균  $24.7 \pm 3.3$  이었으

**Table 1.** General characteristics according to the stages of sodium reduction behavior

N (%)

| Characteristics                    | PC <sup>1)</sup>         | C·P                      | A·M                      | Total       | $\chi^2$  |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-----------|
| Age (yrs)                          |                          |                          |                          |             |           |
| 20 ~ 29                            | 28 (28.6)                | 8 (18.2)                 | 4 (6.9)                  | 40 (20.0)   |           |
| 30 ~ 39                            | 22 (22.4)                | 13 (29.5)                | 5 (8.6)                  | 40 (20.0)   |           |
| 40 ~ 49                            | 25 (25.5)                | 8 (18.2)                 | 7 (12.1)                 | 40 (20.0)   | 55.945*** |
| 50 ~ 59                            | 17 (17.3)                | 10 (22.7)                | 13 (22.4)                | 40 (20.0)   |           |
| 60 ~ 69                            | 6 (6.1)                  | 5 (11.4)                 | 29 (50.0)                | 40 (20.0)   |           |
| Mean age <sup>2)</sup>             | 39.1 ± 12.7 <sup>a</sup> | 42.0 ± 13.2 <sup>a</sup> | 54.7 ± 13.3 <sup>b</sup> | 44.3 ± 14.5 |           |
| Frequency of exercise (times/week) |                          |                          |                          |             |           |
| < 1                                | 39 (39.8)                | 17 (38.6)                | 10 (17.2)                | 66 (33.0)   |           |
| 1 ~ 2                              | 40 (40.8)                | 20 (45.5)                | 17 (29.3)                | 77 (38.5)   |           |
| 3 ~ 4                              | 15 (15.3)                | 4 (9.1)                  | 18 (31.0)                | 37 (18.5)   | 31.135*** |
| 5 ~ 6                              | 3 (3.1)                  | 0 (0.0)                  | 7 (12.1)                 | 10 (5.0)    |           |
| everyday                           | 1 (1.0)                  | 3 (6.8)                  | 6 (10.3)                 | 10 (5.0)    |           |
| Eating out frequency (times)       |                          |                          |                          |             |           |
| None                               | 20 (20.4)                | 13 (29.5)                | 26 (44.8)                | 59 (29.5)   |           |
| 1 ~ 2 (week)                       | 49 (50.0)                | 23 (52.3)                | 26 (44.8)                | 98 (49.0)   |           |
| 3 ~ 4 (week)                       | 19 (19.4)                | 3 (6.8)                  | 1 (1.7)                  | 23 (11.5)   | 24.006**  |
| 5 ~ 6 (week)                       | 5 (5.1)                  | 1 (2.3)                  | 3 (5.2)                  | 9 (4.5)     |           |
| 1 (day)                            | 3 (3.1)                  | 4 (9.1)                  | 2 (3.4)                  | 9 (4.5)     |           |
| ≥ 2 (day)                          | 2 (2.0)                  | 0 (0.0)                  | 0 (0.0)                  | 2 (1.0)     |           |
| Hypertension diagnosis             |                          |                          |                          |             |           |
| Yes                                | 13 (13.3)                | 7 (15.9)                 | 14 (24.1)                | 34 (17.0)   | 3.100     |
| No                                 | 85 (86.7)                | 37 (84.1)                | 44 (75.9)                | 166 (83.0)  |           |
| Hypertension drug                  |                          |                          |                          |             |           |
| Yes                                | 8 (8.2)                  | 5 (11.4)                 | 11 (19.0)                | 24 (12.0)   | 4.048     |
| No                                 | 90 (91.8)                | 39 (88.6)                | 47 (81.0)                | 176 (88.0)  |           |
| Nutrition education                |                          |                          |                          |             |           |
| None                               | 84 (85.7)                | 37 (84.1)                | 44 (75.9)                | 165 (82.5)  |           |
| One time                           | 9 (9.2)                  | 3 (6.8)                  | 10 (17.2)                | 22 (11.0)   | 16.028    |
| > One time                         | 5 (5.1)                  | 4 (9.1)                  | 4 (6.9)                  | 13 (6.5)    |           |
| Total                              | 98 (100.0)               | 44 (100.0)               | 58 (100.0)               | 200 (100.0) |           |

1) PC: Precontemplation, C·P: Contemplation·Preparation, A·M: Action·Maintenance 2) Each value is mean ± SD.  
Means with different superscript in row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test (p < 0.05).  
\*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001

**Table 2.** Anthropometric characteristics according to the stages of sodium reduction behavior

| Characteristics          | PC <sup>4)</sup> (N = 98) | C·P (N = 44)              | A·M (N = 58)             | Total (N = 200) |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| Height (cm)              | 173.8 ± 6.1 <sup>a</sup>  | 172.4 ± 4.8 <sup>ab</sup> | 170.8 ± 5.0 <sup>b</sup> | 172.6 ± 5.7     |
| Weight (kg)              | 75.1 ± 13.0               | 73.6 ± 9.0                | 71.3 ± 8.0               | 73.7 ± 11.0     |
| BMI <sup>1)</sup>        | 24.8 ± 3.9                | 24.8 ± 2.7                | 24.4 ± 2.7               | 24.7 ± 3.3      |
| Waist circumference (cm) | 87.2 ± 9.3                | 86.4 ± 7.3                | 86.0 ± 7.1               | 86.6 ± 8.3      |
| SBP <sup>2)</sup> (mmHg) | 126.6 ± 11.7              | 125.4 ± 10.2              | 129.0 ± 15.5             | 127.0 ± 12.6    |
| DBP <sup>3)</sup> (mmHg) | 82.2 ± 9.1                | 82.3 ± 8.9                | 80.9 ± 11.0              | 81.8 ± 9.6      |

Each value is mean ± standard deviation.

1) Body mass index = kg (body weight) / m<sup>2</sup> (height) 2) Systolic blood pressure 3) Diastolic blood pressure 4) PC: Precontemplation, C·P: Contemplation·Preparation, A·M: Action·Maintenance  
Means with different superscript in row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test (p < 0.05).

며 허리둘레는 평균 86.6 ± 8.3 cm로 나트륨 저감화 행동 변화단계에 따른 유의적 차이는 없었다.

나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 짠 음식의 선호도  
본 연구 대상자의 짠 음식 선호도는 Table 3과 같이 나트륨 저감화 행동단계에 따른 짠 음식의 선호도에서 유의한

**Table 3.** Preference of salty food according to the stages of sodium reduction behavior

N (%)

| Characteristics | PC <sup>1)</sup> | C·P        | A·M        | Total       | $\chi^2$  |
|-----------------|------------------|------------|------------|-------------|-----------|
| Dislike much    | 5 (5.1)          | 1 (2.3)    | 1 (1.7)    | 7 (3.5)     | 31.589*** |
| Dislike         | 13 (13.3)        | 8 (18.2)   | 25 (43.1)  | 46 (23.0)   |           |
| Moderate        | 48 (49.0)        | 31 (70.5)  | 24 (41.4)  | 103 (51.5)  |           |
| Like            | 29 (29.6)        | 4 (9.1)    | 8 (13.8)   | 41 (20.5)   |           |
| Like much       | 3 (3.1)          | 0 (0.0)    | 0 (0.0)    | 3 (1.5)     |           |
| Total           | 98 (100.0)       | 44 (100.0) | 58 (100.0) | 200 (100.0) |           |

1) PC: Precontemplation, C·P: Contemplation·Preparation, A·M: Action·Maintenance

\*\*\*p &lt; 0.001

**Table 4.** Intake frequency of high sodium food according to the stages of sodium reduction behavior

N (%)

| Characteristics        | PC <sup>1)</sup> | C·P        | A·M        | Total       | $\chi^2$  |
|------------------------|------------------|------------|------------|-------------|-----------|
| <b>Porridges</b>       |                  |            |            |             |           |
| None                   | 55 (56.1)        | 22 (50.0)  | 27 (46.6)  | 104 (52.0)  | 8.910     |
| 1 times/month          | 34 (34.7)        | 14 (31.8)  | 23 (39.7)  | 71 (35.5)   |           |
| 2 times/month          | 5 (5.1)          | 4 (9.1)    | 3 (5.2)    | 12 (6.0)    |           |
| 3 times/month          | 1 (1.0)          | 0 (0.0)    | 2 (3.4)    | 3 (1.5)     |           |
| 1 ~ 2 times/week       | 3 (3.1)          | 3 (6.8)    | 3 (5.2)    | 9 (4.5)     |           |
| 3 ~ 4 times/week       | 0 (0.0)          | 1 (2.3)    | 0 (0.0)    | 1 (0.5)     |           |
| <b>Udong / Jambong</b> |                  |            |            |             |           |
| None                   | 17 (17.3)        | 3 (6.8)    | 16 (27.6)  | 36 (18.0)   | 18.484*   |
| 1 times/month          | 25 (25.5)        | 15 (34.1)  | 21 (36.2)  | 61 (30.5)   |           |
| 2 times/month          | 21 (21.4)        | 10 (22.7)  | 11 (19.0)  | 42 (21.0)   |           |
| 3 times/month          | 17 (17.3)        | 11 (25.0)  | 3 (5.2)    | 31 (15.5)   |           |
| 1 ~ 2 times/week       | 14 (14.3)        | 3 (6.8)    | 7 (12.1)   | 24 (12.0)   |           |
| 3 ~ 4 times/week       | 4 (4.1)          | 2 (4.5)    | 0 (0.0)    | 6 (3.0)     |           |
| <b>Salted Seafood</b>  |                  |            |            |             |           |
| None                   | 23 (23.5)        | 20 (45.5)  | 18 (31.0)  | 61 (30.5)   | 16.450    |
| 1 times/month          | 27 (27.6)        | 10 (22.7)  | 18 (31.0)  | 55 (27.5)   |           |
| 2 times/month          | 18 (18.4)        | 3 (6.8)    | 10 (17.2)  | 31 (15.5)   |           |
| 3 times/month          | 9 (9.2)          | 5 (11.4)   | 2 (3.4)    | 16 (8.0)    |           |
| 1 ~ 2 times/week       | 15 (15.3)        | 5 (11.4)   | 9 (15.5)   | 29 (14.5)   |           |
| 3 ~ 4 times/week       | 1 (1.0)          | 1 (2.3)    | 1 (1.7)    | 3 (1.5)     |           |
| ≥ 5 times/week         | 5 (5.1)          | 0 (0.0)    | 0 (0.0)    | 5 (2.5)     |           |
| <b>Sundae</b>          |                  |            |            |             |           |
| None                   | 25 (25.5)        | 17 (38.6)  | 32 (55.2)  | 74 (37.0)   | 26.419**  |
| 1 times/month          | 51 (52.0)        | 15 (34.1)  | 19 (32.8)  | 85 (42.5)   |           |
| 2 times/month          | 13 (13.3)        | 8 (18.2)   | 4 (6.9)    | 25 (12.5)   |           |
| 3 times/month          | 8 (8.2)          | 2 (4.5)    | 0 (0.0)    | 10 (5.0)    |           |
| 1 ~ 2 times/week       | 1 (1.0)          | 1 (2.3)    | 3 (5.2)    | 5 (2.5)     |           |
| 3 ~ 4 times/week       | 0 (0.0)          | 1 (2.3)    | 0 (0.0)    | 1 (0.5)     |           |
| <b>Ramen</b>           |                  |            |            |             |           |
| None                   | 6 (6.1)          | 1 (2.3)    | 17 (29.3)  | 24 (12.0)   | 51.083*** |
| 1 times/month          | 6 (6.1)          | 5 (11.4)   | 12 (20.7)  | 23 (11.5)   |           |
| 2 times/month          | 7 (7.1)          | 5 (11.4)   | 12 (20.7)  | 24 (12.0)   |           |
| 3 times/month          | 25 (25.5)        | 13 (29.5)  | 7 (12.1)   | 45 (22.5)   |           |
| 1 ~ 2 times/week       | 40 (40.8)        | 16 (36.4)  | 9 (15.5)   | 65 (32.5)   |           |
| 3 ~ 4 times/week       | 9 (9.2)          | 3 (6.8)    | 1 (1.7)    | 13 (6.5)    |           |
| ≥ 5 times/week         | 5 (5.1)          | 1 (2.3)    | 0 (0.0)    | 6 (3.0)     |           |
| Total                  | 98 (100.0)       | 44 (100.0) | 58 (100.0) | 200 (100.0) |           |

1) PC: Precontemplation, C·P: Contemplation·Preparation, A·M: Action·Maintenance

\*p &lt; 0.05, \*\*p &lt; 0.01, \*\*\*p &lt; 0.001

차이를 보였다 ( $p < 0.001$ ). 짠 음식의 선호도에 대해 고려 전단계의 49.0%가 보통이다, 29.6%가 좋아한다고 응답하였다. 고려·준비대상자는 70.5%가 보통, 18.2%는 좋아하

지 않는다고 하였고, 행동·유지단계의 43.1%는 좋아하지 않는다, 41.4%가 보통이라고 답하였다.

## 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 고나트륨 함유 음식 섭취빈도

본 연구대상자의 행동변화단계에 따른 고나트륨 함유 식품섭취 빈도는 Table 4와 같이 우동 혹은 짬뽕, 순대, 라면에서 행동변화단계에 따른 차이가 유의적이었다 ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ). 우동 혹은 짬뽕은 고려전단계의 25.5%와 21.4%가 각각 월 1회, 월 2회 섭취한다고 하였고, 고려·준비단계 대상자는 34.1%가 월 1회 25.0%는 월 3회 섭취한다고 하였으며, 행동·유지단계의 36.2%는 월 1회, 27.6%는 먹지 않는다고 답하였다. 순대는 고려전단계의 52.0%가 월 1회를 섭취한다고 한 반면, 고려·준비단계 대상자의 38.6%와 행동·유지단계의 55.2%가 섭취하지 않는다고 하였다. 또한 라면의 섭취빈도는 고려·준비단계 대상자의 40.8%가 주 1~2회라고 하였고, 고려·준비단계 대상자의 36.4%가 주 1~2회, 행동·유지단계의 29.3%가 섭취하지 않는다고 하였다.

## 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 식행동 특성과 나트륨 저감화 영양교육의 효과

본 연구 대상자의 나트륨 저감화 행동변화단계별 식행동 특성 및 나트륨 저감화 영양교육의 효과는 Table 5와 같았다. 6가지 문항으로 평가한 나트륨 섭취 식행동에서 행동·유지단계는 2.9 ± 0.4점으로 고려전단계 (2.4 ± 0.5점), 고려·준비단계 (2.6 ± 0.5점)에 비해 식행동 점수가 유의하게 높았는데 ( $p < 0.05$ ), 국이나 국수류의 국물을 남김없이 먹음을 제외한 모든 식행동에서 행동·유지단계의 식행동 점수가 가장 높았다. 2.0점 미만의 낮은 점수를 보인 식행동은 고려전단계에 있어 가공식품 구입 시 나트륨 함량 확

인 (1.5 ± 0.6), 저염 제품 사용 (1.9 ± 0.8), 외식 시 저염 요구 (1.6 ± 0.7)의 3가지 항목이었고, 고려·준비단계는 외식 시 저염 요구 (1.8 ± 0.6)의 1개 항목이었으나, 행동·유지 단계는 모든 평가 항목에서 2.0점 이상이였다. 반면 3.0점 이상의 비교적 높은 식행동 점수를 보인 평가 항목은 고려전, 고려·준비, 행동·유지단계 모두 음식을 먹을 때 소금, 간장, 케첩의 추가와 회, 전, 튀김 등에 고추장 간장을 듬뿍 찍어 먹음 2가지였다. 고려전단계와 고려·준비단계에서의 식행동 점수는 나트륨 저감화 영양교육 이후 유의적으로 개선되었다 ( $p < 0.05$ ). 대상자의 평균 식행동 점수는 고려전단계가 2.4 ± 0.5에서 2.6 ± 0.6점으로, 고려·준비단계에서는 2.6 ± 0.5점에서 2.9 ± 0.5점으로 개선되었고 행동·유지단계는 2.9 ± 0.4점으로 고려전, 고려·준비단계에 비해 식행동 점수가 높았다. 가공식품 구입 시 나트륨 함량 확인은 고려전단계에서만 유의적으로 개선되었으며, 외식 시 저염 요구는 고려전, 고려·준비 대상자들에서만 유의적으로 개선되었다.

본 연구 대상자의 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 섭취빈도 관련 식행동 특성 및 나트륨 저감화 영양교육의 효과는 Table 6과 같았다. 11문항으로 평가한 섭취빈도 관련 식행동 특성에서 행동·유지 대상자는 4.1 ± 0.4점으로 고려전단계 3.8 ± 0.4, 고려·준비단계 3.8 ± 0.3점에 비해 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ). 대상자의 모든 행동변화단계에서 국, 찌개, 김치류, 짬 간식류, 견과류의 섭취 식행동 점수가 3점 미만이었으며, 밥 위주의 한식, 채소류 반찬, 생선자반, 가공식품의 섭취는 모든 행동변화단계에서 5점 이상이었다. 특히 김치류의 섭취는 고려전단계와 고려·준비단계 대상자들에서 2점 이하의 점수였다. 영양교육 후 모든 행동변

**Table 5.** Dietary behavior scores and effects of nutrition education for reducing sodium intake according to the stage of change for reducing sodium intake

| Characteristics   | Pre <sup>1)</sup>          |                      |                      | Post                   |                       |               |
|---|----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|---------------|
|   | PC <sup>2)</sup><br>(N=98) | C-P<br>(N=44)        | A-M<br>(N=58)        | PC<br>(N=98)           | C-P<br>(N=44)         | A-M<br>(N=58) |
| I eat all of soup broth or noodle liquid.   | 2.7±1.1                    | 2.9±1.0              | 2.8±1.2              | 3.0±1.2                | 3.0±1.0               | 2.9±1.0       |
| When I eat food, I add salt or soy sauce or ketchup.                              | 3.5±1.0 <sup>a3)</sup>     | 3.6±1.0 <sup>a</sup> | 4.0±1.0 <sup>b</sup> | 3.7±1.0                | 3.5±1.0               | 3.8±1.1       |
| I eat deep-fried, pan-fried foods or sliced raw fish dipping into much soy sauce. | 3.2±1.0 <sup>a</sup>       | 3.2±0.9 <sup>a</sup> | 3.6±0.9 <sup>b</sup> | 3.4±1.0                | 3.5±0.9               | 3.4±1.0       |
| When I buy processed food, I check the sodium content.                            | 1.5±0.6 <sup>a</sup>       | 2.1±0.8 <sup>b</sup> | 2.0±0.9 <sup>b</sup> | 1.8±0.9 <sup>*4)</sup> | 2.4±1.0               | 2.1±1.0       |
| I use low salt products (low salt soy sauce, low salt soybean paste).             | 1.9±0.8 <sup>a</sup>       | 2.2±0.8 <sup>b</sup> | 2.7±1.0 <sup>c</sup> | 2.0±0.9                | 2.4±0.8               | 2.4±0.9       |
| When I eat out, I require insufficiently salted.                                  | 1.6±0.7 <sup>a</sup>       | 1.8±0.6 <sup>a</sup> | 2.3±1.0 <sup>b</sup> | 1.8±0.8 <sup>*</sup>   | 2.3±0.8 <sup>**</sup> | 2.2±0.9       |
| Total   | 2.4±0.5 <sup>a</sup>       | 2.6±0.5 <sup>b</sup> | 2.9±0.4 <sup>c</sup> | 2.6±0.6 <sup>**</sup>  | 2.9±0.5 <sup>*</sup>  | 2.8±0.6       |

Each value is mean ± SD.

Values assessed by 5 point Likert scale (1: the most negative behavior, 5: the most positive behavior).

1) Pre: Pre education of reducing sodium intake, Post: Post education of reducing sodium intake 2) PC: Precontemplation, C-P: Contemplation-Preparation, A-M: Action-Maintenance 3) Means with different superscript in row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test among pre-education ( $p < 0.05$ ). 4) Significantly different by t-test ( $*p < 0.05$ ,  $**p < 0.01$ ) between pre and post education by stage of change for reducing sodium intake.

**Table 6.** Food intake frequency related dietary behavior characteristics and effects of nutrition education for reducing sodium intake according to the stage of change for reducing sodium intake

| Characteristics   | Pre <sup>1)</sup>            |                        |                        | Post                         |                 |                 |
|---|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
|   | PC <sup>2)</sup><br>(N = 98) | C·P<br>(N = 44)        | A·M<br>(N = 58)        | PC <sup>1)</sup><br>(N = 98) | C·P<br>(N = 44) | A·M<br>(N = 58) |
| How often do you eat the rice-based Korean meal?                          | 6.1 ± 1.0                    | 6.0 ± 1.2              | 6.0 ± 1.6              | 5.9 ± 1.2                    | 6.0 ± 1.1       | 6.2 ± 1.2       |
| How often do you eat the stew and soup?                                   | 2.6 ± 1.2                    | 2.4 ± 1.1              | 2.7 ± 1.7              | 2.6 ± 1.3                    | 2.7 ± 1.3       | 2.6 ± 1.4       |
| How often do you eat the kimchi?  | 1.8 ± 1.0                    | 1.8 ± 1.1              | 2.0 ± 1.2              | 1.9 ± 1.1                    | 1.9 ± 1.0       | 1.9 ± 1.0       |
| How often do you eat vegetables dish?                                     | 5.0 ± 1.4                    | 5.3 ± 1.3              | 5.3 ± 1.7              | 5.2 ± 1.4                    | 4.8 ± 1.5       | 5.6 ± 1.3       |
| How often do you eat the salted fish?                                     | 5.4 ± 1.1                    | 5.4 ± 1.1              | 5.1 ± 1.3              | 5.4 ± 1.2                    | 5.5 ± 1.1       | 5.1 ± 1.1       |
| How often do you eat the stir-fried or hard-boiled food?                  | 4.7 ± 1.3 <sup>ab3)</sup>    | 4.3 ± 1.1 <sup>a</sup> | 5.0 ± 1.5 <sup>b</sup> | 4.8 ± 1.2                    | 4.8 ± 1.3       | 5.0 ± 1.3       |
| How often do you eat the processed food (boiled fish paste, canned, ham)? | 5.0 ± 1.2 <sup>c</sup>       | 5.1 ± 1.2 <sup>c</sup> | 5.8 ± 1.3 <sup>b</sup> | 5.3 ± 1.2                    | 5.5 ± 1.4       | 5.3 ± 1.5       |
| How often do you eat potato, soybean, tofu's made food?                   | 3.3 ± 1.3                    | 3.7 ± 1.2              | 3.7 ± 1.5              | 3.3 ± 1.4                    | 3.5 ± 1.2       | 3.6 ± 1.3       |
| How often do you eat the salted snacks (potato chips, cracker)?           | 2.3 ± 1.3                    | 2.2 ± 1.1              | 2.0 ± 1.4              | 2.3 ± 1.3                    | 2.0 ± 1.2       | 2.0 ± 1.3       |
| How often do you eat nuts (peanut etc)?                                   | 2.4 ± 1.2                    | 2.3 ± 1.3              | 2.8 ± 1.6              | 2.5 ± 1.4                    | 2.7 ± 1.4       | 2.7 ± 1.5       |
| How often do you eat fruit?   | 3.3 ± 1.3 <sup>c</sup>       | 3.6 ± 1.1 <sup>a</sup> | 4.5 ± 1.5 <sup>b</sup> | 3.5 ± 1.4                    | 4.0 ± 1.4       | 4.5 ± 1.6       |
| Total   | 3.8 ± 0.4 <sup>a</sup>       | 3.8 ± 0.3 <sup>c</sup> | 4.1 ± 0.4 <sup>b</sup> | 3.9 ± 0.4                    | 4.0 ± 0.4       | 4.0 ± 0.4       |

Each value is mean ± standard deviation.

Values assessed by 7 point Likert scale (1: the most negative behavior, 7: the most positive behavior).

1) Pre: Pre education of reducing sodium intake, Post: Post education of reducing sodium intake 2) PC: Precontemplation, C·P: Contemplation·Preparation, A·M: Action·Maintenance 3) Means with different superscript in row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ ).

**Table 7.** Nutrition knowledge scores and effects of nutrition education for reducing sodium intake according to the stage of change for reducing sodium intake

| Characteristics   | Pre <sup>1)</sup>            |                           |                          | Post                         |                            |                             |
|---|------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|   | PC <sup>2)</sup><br>(N = 98) | C·P<br>(N = 44)           | A·M<br>(N = 58)          | PC <sup>1)</sup><br>(N = 98) | C·P<br>(N = 44)            | A·M<br>(N = 58)             |
| What is nutrient long time excess intake can cause with a hypertension, stroke, stomach cancer, osteoporosis? | 0.93 ± 0.26                  | 0.95 ± 0.21               | 0.88 ± 0.33              | 0.98 ± 0.14                  | 1.00 ± 0.00                | 1.00 ± 0.00 <sup>**4)</sup> |
| What is the recommended amount of salt intake by WHO?   | 0.49 ± 0.50                  | 0.52 ± 0.51               | 0.57 ± 0.50              | 0.79 ± 0.41 <sup>***</sup>   | 0.93 ± 0.25 <sup>***</sup> | 0.93 ± 0.25 <sup>***</sup>  |
| What is the Korean People's average sodium intake amount?   | 0.19 ± 0.40                  | 0.23 ± 0.42               | 0.19 ± 0.40              | 0.61 ± 0.49 <sup>***</sup>   | 0.68 ± 0.47 <sup>***</sup> | 0.67 ± 0.47 <sup>***</sup>  |
| When buy canned food, nutritional expression's sodium 2,000 mg change how much salt amount?                   | 0.18 ± 0.39                  | 0.23 ± 0.42               | 0.24 ± 0.43              | 0.65 ± 0.47 <sup>***</sup>   | 0.73 ± 0.45 <sup>***</sup> | 0.69 ± 0.46 <sup>***</sup>  |
| Which is seasoning 1 spoon's salt the most amount?  | 0.66 ± 0.48                  | 0.73 ± 0.45               | 0.72 ± 0.45              | 0.79 ± 0.41                  | 0.84 ± 0.37                | 0.83 ± 0.38                 |
| Which food is the highest in sodium content?  | 0.96 ± 0.20 <sup>ab3)</sup>  | 1.00 ± 0.00 <sup>b</sup>  | 0.90 ± 0.31 <sup>a</sup> | 0.98 ± 0.14                  | 1.00 ± 0.00                | 1.00 ± 0.00 <sup>*</sup>    |
| Which is correct method for reducing sodium intake?   | 0.63 ± 0.49                  | 0.55 ± 0.50               | 0.60 ± 0.49              | 0.70 ± 0.45                  | 0.70 ± 0.46                | 0.74 ± 0.44                 |
| Which is incorrect method for reducing sodium intake?   | 0.90 ± 0.30 <sup>ab</sup>    | 0.91 ± 0.29 <sup>b</sup>  | 0.78 ± 0.42 <sup>c</sup> | 0.90 ± 0.30                  | 0.98 ± 0.15                | 0.78 ± 0.42                 |
| There is no sodium in bread, candy, bland processed food.   | 0.98 ± 0.14 <sup>d</sup>     | 0.95 ± 0.21 <sup>b</sup>  | 0.86 ± 0.35 <sup>c</sup> | 0.98 ± 0.14                  | 0.98 ± 0.15                | 0.93 ± 0.25                 |
| Potassium of fresh vegetables and fruits is excretion sodium in body.   | 0.96 ± 0.20 <sup>b</sup>     | 0.91 ± 0.29 <sup>ab</sup> | 0.81 ± 0.40 <sup>c</sup> | 0.97 ± 0.17                  | 0.93 ± 0.25                | 0.83 ± 0.38                 |
| Total   | 6.89 ± 1.45 <sup>3)</sup>    | 6.98 ± 1.19               | 6.55 ± 1.84              | 8.35 ± 1.16 <sup>***</sup>   | 8.77 ± 1.31 <sup>***</sup> | 8.40 ± 1.35 <sup>***</sup>  |

Each value is mean ± standard deviation.

1) Pre: Pre education of reducing sodium intake, Post: Post education of reducing sodium intake 2) PC: Precontemplation, C·P: Contemplation·Preparation, A·M: Action·Maintenance 3) Means with different superscript in row are significantly different among pre-education by ANOVA with Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ ) 4) Significantly different by t-test (<sup>\*</sup> $p < 0.05$ , <sup>\*\*</sup> $p < 0.01$ , <sup>\*\*\*</sup> $p < 0.001$ ) between pre and post education by stage of change for reducing sodium intake.

화단계별 섭취빈도 관련 식행동의 유의한 개선은 없었다.

### 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 영양지식 점수와 나트륨 저감화 영양교육의 효과

본 연구 대상자의 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 영양지식 점수와 나트륨 저감화 영양교육의 효과는 Table 7

과 같았다. 영양교육 전 대상자의 영양지식은 고려전단계 6.89 ± 1.45점, 고려·준비단계 6.98 ± 1.19, 행동·유지단계 6.55 ± 1.84으로 행동단계에 따른 유의한 차이는 없었다. 나트륨 함량이 많은 식품과 나트륨 저감화를 위한 부적절한 방법 문항에서는 고려·준비단계가 행동·유지단계보다 영양지식점수가 높았고 ( $p < 0.05$ ), 가공식품 중의 나트륨

**Table 8.** Changes in the distribution of behavior stages after the nutrition education according to the stages of sodium reduction behavior N (%)

| PC <sup>1)</sup>           |           | C·P                      |           | A·M                      |            |
|----------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|------------|
| Pre <sup>2)</sup>          | Post      | Pre                      | Post      | Pre                      | Post       |
| 98 (49.0) <sup>***3)</sup> | 34 (17.0) | 44 (22.0) <sup>***</sup> | 55 (28.0) | 58 (29.0) <sup>***</sup> | 111 (55.0) |

1) PC: Precontemplation, C·P: Contemplation·Preparation, A·M: Action·Maintenance 2) Pre: Pre education of reducing sodium intake, Post: Post education of reducing sodium intake

3) <sup>\*\*\*</sup>Significantly different by  $\chi^2$  ( $p < 0.001$ ) between pre and post education by stage of change for reducing sodium intake.

포함 여부는 행동·유지단계의 점수가 고려전단계와 고려·준비단계에 비해 유의적으로 낮았으며 ( $p < 0.05$ ), 나트륨과 칼륨에 관한 문항에서는 고려전단계의 점수가 행동·유지단계에 비해 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ). 국민 1인당 나트륨 평균 섭취량과 나트륨의 소금 환산량의 문항의 평균 점수가 모든 행동단계에서 2.0점 미만으로 낮았으며, 나트륨의 정의, 나트륨 함량이 많은 식품, 가공식품 중의 나트륨 포함 여부, 나트륨과 칼륨에 관한 문항의 정답률은 모든 행동단계에서 0.8점 이상으로 높았다.

나트륨 저감화 영양교육 후 모든 행동단계에서 영양지식 점수가 유의적으로 상승하였다. 고려전단계 대상자의 영양지식 점수가  $6.89 \pm 1.45$ 점에서  $8.35 \pm 1.62$ 점으로 개선되었고 ( $p < 0.001$ ) 고려·준비단계와 행동·유지단계는 각각 교육전  $6.98 \pm 1.19$ 점,  $6.55 \pm 1.84$ 점에서  $8.77 \pm 1.31$ 점,  $8.40 \pm 1.35$ 점으로 개선되었다 ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ). 특히 영양교육 전 점수가 가장 낮았던 2문항인 국민 1인당 나트륨의 평균 섭취량, 나트륨의 소금 환산량의 점수가 모든 행동단계에서 유의적으로 상승하였는데 ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ), 평균 0.6점 이상이었다. 나트륨의 정의 ( $p < 0.01$ )와 나트륨 함량이 많은 식품 ( $p < 0.05$ )의 문항에서는 행동·유지단계 대상자들에게서만 유의하게 영양지식 점수가 상승하였다.

### 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 영양교육 후 행동 변화단계분포 변화

본 연구 대상자의 나트륨 저감화 행동변화단계분포에 따른 영양교육 후 행동변화단계분포 변화 결과는 Table 8과 같았다. 나트륨 저감화 교육에 의해 본 연구 대상자들의 행동변화단계분포 변화는 유의한 차이가 있었다. 교육 전 고려전단계가 49.0%, 고려·준비단계는 22.0%, 행동·유지단계는 29.0%이었다. 나트륨 저감화 교육에 의해 고려전대상자들은 17.0%로 감소하였고, 고려·준비대상자들은 28.0%로 증가하였으며, 행동·유지대상자들은 55.0%로 증가하였다 ( $p < 0.001$ ).

## 고찰

본 연구에서는 광주·전남에 거주하는 건강한 남성을 대상으로 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 특성과 나트륨 저감화 영양교육의 효과를 비교하였다.

나트륨 저감화 행동변화단계는 연령, 운동, 외식 횟수에 따른 분포의 차이가 유의적이었다. 본 연구 대상자들이 스스로 인지하고 있는 나트륨 저감화 행동단계는 20대에서 50대까지 나트륨 저감화 실천 전단계인 고려전단계와 고려·준비단계의 분포비율이 높았던 반면 60대는 나트륨 저감화를 실천하고 있거나 6개월 이상 지속한 행동·유지단계의 비율이 높았는데, 고려전단계와 고려·준비단계의 평균 연령이 각각  $39.1 \pm 12.7$ 세,  $42.0 \pm 13.2$ 세였던 반면 행동·유지단계의 평균 연령은  $54.7 \pm 13.3$ 세로 두 그룹에 비하여 유의적으로 높았다. 본 연구에서 나트륨 저감화 행동·유지단계 대상자가 60대에서 높았는데, Ahn 등<sup>21)</sup>은 한국인 여성을 대상으로 연령이 증가할수록 저염식에 대한 신경을 더 많이 쓰고, 나트륨 저감화 실천율이 높다고 하여 본 연구 결과와 유사하였다. 2014년 국민건강영양조사<sup>10)</sup>의 나트륨 섭취량 분석 결과 19세~29세는 4,226.4 mg, 30세~39세는 4,534.9 mg, 40세~49세는 4,369.4 mg, 50세~59세는 4,264.6 mg, 50세~59세는 4,264.6 mg이었던 반면 60세~69세는 3,637.8 mg으로 보고하여 60대의 나트륨 섭취량이 20~50대에 비해 낮았음을 보고한 바 있다. 청소년을 대상으로 나트륨 저감화 영양교육의 효과를 보고한 몇몇 연구에서 영양교육 경험이 나트륨 저감화 실천의 중요한 요인임을 보고하였는데, Park과 Lee<sup>23)</sup>는 중학생 대상의 연구에서 영양교육 경험군이 비 경험군에 비해 나트륨 저감화 행동단계가 보다 바람직하다고 하였고, Rhie 등<sup>26)</sup>은 영양교육을 경험한 중학생의 나트륨 저감화 식행동 점수가 높다고 한 바 있다. 그러나 본 연구에서 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 영양교육의 경험은 차이가 없었다. 이는 전체대상자의 82.5%가 영양교육을 받아보지 않았다고 하였는데 영양교육 경험이 절대적으로 부족한 결과에 기인한 것으로 생각된다. 2014년 국민건강영양조사에서 초등학교 이상 대상자의 영양교육 경험률이 평균 10%에 미치지 못하는 낮은 수준임을 보고한 바 있으며, 경북지역 중학생<sup>23)</sup> 22.5%와 어린이집 조리 종사자<sup>22)</sup> 49.8%가 영양교육 경험이 있었고, 대상자를 고혈압 환자<sup>15)</sup>로 하였을 때 83.3%가 나트륨 저감화 영양교육을 받았다고 보고하여 대상자에 따른 나트륨 저감화 영양교육 경험률은 다양하였다. 본 연구에서 건강한 성인남성의 영양교육 경험률이 17.5%에 불과한 바, 나트륨 저감화 실천을 위한 영양교육의 확대가 필요하다고 하겠다.

2014년 국민건강영양조사 결과 만 19세 이상 성인 남성의 신장과 체중은 각각 평균  $171.7 \pm 0.2$  cm,  $71.0 \pm 0.3$  kg이었으며, 이로부터 환산한 BMI는 평균  $24.2 \pm 0.1$ 으로 본 연구와 유사한 수준이었다.<sup>10</sup> 본 연구 대상자의 혈압은 모든 단계에서 수축기 혈압이 120 mmHg 이상이었고, 이완기 혈압 80 mmHg를 상회하여 대한 고혈압 협회 학회 기준의 고혈압 전단계에 속하였다.

본 연구에서 짠 음식을 좋아하거나 매우 좋아한다고 답한 대상자가 고려전단계는 32.7%, 고려·준비단계는 9.1%, 행동·유지단계는 13.8%로 고려전단계의 대상자가 짠 음식에 대한 선호도가 높은 경향이었다. 한편, Hwang 등<sup>27</sup>은 고려전·고려단계 보다 유지단계의 대상자들이 저염 시료에 대한 기호도가 높았다고 보고하였다. 본 연구에서 고려전단계 대상자의 32.7%가 짠맛을 좋다고 한 결과를 토대로 행동단계의 특성을 고려하여 짠맛의 선호도를 낮출 수 있는 교육이 필요할 것이다.

본 연구의 고나트륨 함유식품의 섭취빈도를 평가한 5가지 식품 중 우동 혹은 짬뽕, 순대, 라면류에서만 유의한 차이를 보였는데, 우동 혹은 짬뽕은 주 1회 이상 섭취하는 대상자의 비율이 고려전단계에서 18.4%로, 고려·준비단계 11.3%, 행동·유지단계 12.1%에 비해 높은 경향이었다. 순대는 1달에 1회 이상 먹는다고 답한 비율이 고려전단계의 74.5%, 고려·준비단계 61.46%, 행동·유지단계 44.8%로 행동·유지단계대상자의 섭취빈도가 낮은 경향이었고, 라면류는 주 1회 이상 섭취하는 비율이 고려전단계 55.1%, 고려·준비단계는 45.5%, 행동·유지단계 17.2%로 행동·유지단계 대상자의 섭취 빈도가 낮은 경향이었다. Song 등<sup>5</sup>은 김치, 면 및 만두류, 국 및 탕류, 찌개 및 전골류 순으로 한국인의 나트륨 급원식품이며, 국물요리의 높은 섭취빈도가 나트륨 섭취에 기여한다고 하였다. 또한 2014년 국민건강영양조사 결과 라면류는 나트륨 섭취 급원 식품 5위였다. Chang<sup>28</sup>은 라면스프의 용량을 줄였을 때도 기호도가 좋다고 하여, 나트륨 저감화를 위한 스프의 개발이 필요하다고 하였고, Son 등<sup>11</sup>은 국이나 찌개의 그릇 크기를 줄여 국물의 섭취를 줄이고 교육과 홍보를 통해 나트륨 저감화 교육이 필요함<sup>5</sup>을 제시한 바 있다. 본 연구에서 행동·유지단계의 고나트륨 함유식품의 섭취빈도가 낮았던 경향에 비추어, 나트륨 저감화 행동변화단계를 개선하는 교육도 필요할 것으로 사료된다.

본 연구의 나트륨 섭취 식행동에서 행동·유지단계는 고려전단계, 고려·준비단계에 비해 식행동 점수가 유의하게 높았으며, 영양교육 이후 고려전단계와 고려·준비단계에서의 식행동 점수는 유의적으로 개선되었다. 본 연구 대상자들의 가공식품 구매 시 나트륨 표시 확인과 외식 시 저염

요구 식행동 점수가 낮은 수준이었는데, Ahn 등<sup>21</sup>의 연구에서 성인의 영양표시 확인과 외식 시 저염 요구를 나트륨 저감화 실천요인의 가장 어려운 점이라고 지적한 바 있다. 여러 연구에서 영양교육에 의해 나트륨 저감화 식행동이 개선되었음을 보고하였는데, Ahn<sup>7</sup>은 나트륨 저감화의 모든 행동단계에서 외식 시 저염 요구 식행동이 개선되었다고 하였고, Jang 등,<sup>24</sup> Lee와 Park<sup>29</sup>은 가공식품 구입 시 영양표시 확인이 유의적으로 개선되었다고 하였는데, 본 연구에서 식행동 점수가 가장 낮았던 고려전단계에서 가공식품 구입 시 나트륨 함량 확인 식행동 점수가 유의미하게 개선된 실적은 의미가 있다고 할 것이다. 한편 선행 연구에서 국이나 국수류의 국물을 남김없이 먹음,<sup>17</sup> 음식을 먹을 때 소금 간장, 케첩의 추가,<sup>30</sup> 회, 전, 튀김 등에 고추장 간장을 듬뿍 찍어 먹음<sup>29</sup> 등의 나트륨 섭취관련 식행동이 나트륨 저감화 교육에 의해 개선되었음을 보고한 결과도 있다. 본 연구에서 점수가 낮았던 나트륨 관련 식행동 항목과 영양교육에 의해 개선되지 않았던 항목을 토대로 국물을 남기거나, 가공식품 구입 시의 나트륨 함량확인, 외식 시 저염 요구 등의 식행동 개선을 위한 구체적인 영양교육이 필요할 것이다.

본 연구에서 섭취빈도 관련 식행동은 행동·유지 대상자가 고려전단계, 고려·준비단계에 비해 유의적으로 높았으며, 영양교육에 의한 유의미한 개선 효과는 없었다. 본 연구에서 김치류의 섭취빈도 식행동 점수는 나트륨 저감화 영양 교육 후에도 개선되지 못하고 모든 행동단계에서 2.0점 이하의 낮은 점수였는데, Ahn<sup>7</sup>은 주부와 학부모, 직장인을 대상으로 영양교육을 실시한 이후 김치관련 식행동이 개선되지 않았다고 보고한 바 있다. 국민 건강영양조사 자료 분석으로 조사한 Song 등,<sup>5</sup> Yon 등<sup>31</sup>의 연구에서 김치는 나트륨의 주요 급원 식품군 순위 1위로 조사 되었으며, 20~59세의 성인을 대상으로 조사한 Park 등<sup>1</sup>의 연구에서는 생채소보다 김치를 더 좋아하는 것이 나트륨 섭취를 증가시키는 요인이라고 하였다. 또한 Yu 등<sup>32</sup>은 김치의 섭취량에 큰 변화 없이 저염 김치를 도입할 수 있다면 나트륨 총 섭취량에 보다 큰 감소를 기대할 수 있다고 하여, 저염 김치에 의한 나트륨 저감화를 모색하였는데, 대체염의 활용과 다양한 저염 김치 개발<sup>5</sup> 등의 보고들이 있어, 저염 김치의 섭취 증가를 위한 다양한 교육 활동이 필요할 것으로 사료된다.

본 연구 대상자들은 나트륨 저감화 영양교육 후 모든 행동단계에서 영양지식 점수가 상승하였다. 특히 영양교육 전 점수가 가장 낮았던 2분항인 국민 1인당 나트륨의 평균 섭취량, 나트륨의 소금 환산량의 점수는 유의적으로 상승하였는데 모든 행동단계에서 평균 0.6점 이상이였다. 본 연구 대상자들은 나트륨의 섭취량과 환산량에 대한 지식수

준은 낮았으나, 나트륨이 유발하는 질병과 나트륨 함량이 많은 식품, 가공식품 중의 나트륨 포함 여부, 나트륨과 칼륨에 관한 문항의 점수는 모든 단계에서 평균 0.8점을 상회하여 나트륨 섭취가 건강에 미치는 영향에 대한 지식은 높은 수준이었다. 다만 나트륨의 섭취 권고량, 섭취 저감화 실천 방법에 대한 지식 수준은 중등수준에 불과한 바, 향후 나트륨 섭취량에 대한 인식의 개선과 나트륨 저감화 실천 방법에 관한 교육의 필요성이 높다고 할 것이다. 영양지식은 단기간에 영양교육의 효과를 나타내는 방법이라고 하였는데,<sup>7</sup> Lee와 Park<sup>29</sup>은 초등학생을 대상으로 1회 영양교육에 의해 영양지식 습득과 식태도에 긍정적 변화를 보였다고 하였다. Kang 등<sup>33</sup>은 영양지식이 부족한 학생들은 영양교육에 대한 관심도 부족하므로 영양지식의 향상은 영양교육의 효과 증대를 위해 우선 되어야 한다고 하여 영양지식의 중요성을 설명하였다. 한편 Ahn<sup>7</sup>는 영양교육은 단순히 영양에 관한 지식을 높이는 것보다 식생활에 관한 올바른 관심과 태도를 확립하여 영양교육 후에도 지속적으로 실천할 수 있는 것이 중요하다고 한 바, 본 연구에서 나트륨 저감화 실천 방법의 영양지식 점수가 낮았던 결과를 바탕으로 하는 나트륨 저감화 영양교육이 필요할 것으로 사료된다. 다만, 본 연구에서 모든 행동변화단계 대상자들의 영양지식이 상승된 결과는 단 1회의 대상자 개별 나트륨 저감화 교육에 의한 것으로, 추후 행동단계별 차별화된 교육을 지원한 후 효과를 비교한 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서 나트륨 저감화 교육에 의해 나트륨 저감화 행동변화단계는 큰 폭으로 변화하였는데, 고려전단계는 약 3배 감소하였고 행동·유지단계는 약 2배 증가하였다. 영양교육에 의해 대상자의 행동단계가 변화하였다는 선행 연구로는 Ahn<sup>7</sup>이 나트륨 저감화 교육에 의해 행동전단계의 비율이 43.2%에서 21.5%로 감소하였고 실천단계의 대상자가 19.6%에서 43.5%로 유의적으로 증가하였다고 하였고, Suh 등<sup>34</sup>이 초등학생을 대상으로 한 채소과일 섭취증진을 위한 영양교육에서 고려전단계 대상자가 61.7%였는데 교육 후 이 중 48.3%가 고려·준비단계로 변화하였고, 44.8%는 행동단계로 변화하였다고 하였다. Ahn<sup>7</sup>은 행동변화단계에 따라 대상자들이 장애 요인으로 인식하는 부분이나 자아 효능감이 다르게 나타나므로 행동변화단계를 사전에 파악하여 그들의 특성에 맞는 교육 지도 하는 것이 효과적일 것이라 제시한 바 있다. 본 연구에서 영양교육에 의해 행동단계가 크게 개선된 점은 건강한 남성을 대상으로 한 영양교육의 유효성을 보여주는 좋은 사례라고 할 것이며, 추후 개선된 행동 단계를 고려한 영양교육이 필요할 것이다.

## 요 약

본 연구는 광주광역시와 전라남도에 거주하는 건강한 성인 남성 200명을 대상으로 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 식행동 특성 및 영양교육의 효과를 분석하였으며 주요 결과는 다음과 같았다.

행동·유지단계 대상자의 연령은 고려전단계와 고려·준비단계 대상자에 비해 유의적으로 높았다. 운동과 외식의 빈도 및 짠 음식의 선호도에서 행동변화단계에 따른 유의한 차이가 있었다. 고나트륨 함유 식품의 섭취빈도는 우동, 라면 등 국물음식과 순대의 섭취에서 나트륨 저감화 행동변화변화단계에 따른 유의적 차이가 있었다. 식행동 점수는 행동·유지 대상자가 고려전, 고려·준비 대상자에 비해 유의하게 높았으며, 나트륨 저감화 영양교육에 의해 고려전단계와 고려·준비단계의 식행동의 점수가 유의적으로 개선되었다. 섭취빈도 관련 식행동 점수에서 행동·유지 대상자는 고려전, 고려·준비 대상자에 비해 유의적으로 높았으나 영양교육에 의한 개선 효과는 없었다. 전체 대상자의 나트륨 관련 영양 지식은 나트륨 저감화 영양 교육 후 정답률이 모든 행동단계 대상자에서 유의적으로 향상되었으며, 대상자들의 행동단계가 고려전단계는 큰 폭으로 감소하고, 행동·유지단계는 증가하였다.

이상의 연구 결과를 종합해 보면 나트륨 저감화를 실천하는 대상자들에 비해 고려전, 고려·준비단계 대상자들은 식행동 및 영양지식이 바람직하지 않은 성향이었으나 나트륨 저감화 영양교육에 의해 식행동과 영양지식이 개선되었다. 본 연구는 단 1회의 나트륨 저감화 단기 교육에 의한 평가로, 그 결과를 일반화하기에 제한점이 있다. 따라서 나트륨 저감화 행동변화단계에 따른 영양교육의 효과를 다양하게 분석하기 위한 추후 연구가 필요할 것이다.

## References

1. Jeong YS, Lim HJ, Kim SB, Kim HJ, Son SM. Blood pressure and dietary related risk factors associated with high sodium intake assessed with 24-hour urine analysis for Korean adults. *Korean J Community Nutr* 2014; 19(6): 537-549.
2. Choi HM. Nutrition. Seoul: Kyomunsa; 2000.
3. Lee O, Chung Y, Moon J. Analysis of Na and Cl contents in children's favorite foods. *Korean J Nutr* 2010; 43(5): 524-532.
4. Song DY, Park JE, Shim JE, Lee JE. Trends in the major dish groups and food groups contributing to sodium intake in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 1998-2010. *Korean J Nutr* 2013; 46(1): 72-85.
5. Son SM, Huh GY, Lee HS. Development and evaluation of validity of dish frequency questionnaire (DFQ) and short DFQ using Na index for estimation of habitual sodium intake. *Korean J Commu-*

- nity Nutr 2005; 10(5): 677-692.
6. Lee K. Use of salimeters and sodium reduction education in school foodservice in the Gyeonggi area. *J Korean Diet Assoc* 2013; 19(2): 173-181.
  7. Ahn SH. Development and evaluation of nutrition education program to reduce sodium intake for consumers based on social cognitive theory and stage of behavior change model [dissertation]. Bucheon: Catholic University of Korea; 2013.
  8. Hong SM, Lee JH, Kim HK, Yu RN, Seo JH, Huh EJ, Cho SS, Yang J. Study on sodium reduction: 'healthy restaurant for sodium reduction'. *J Korean Diet Assoc* 2014; 20(3): 174-182.
  9. Ministry of Health and Welfare (KR); The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016.
  10. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2013-2014 National Health Nutrition Examination Survey report [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2014 [cited 2015 Dec 1]. Available from: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>.
  11. Son SM, Park YS, Lim HJ, Kim SB, Jeong YS. Sodium intakes of Korean adults with 24-hour urine analysis and dish frequency questionnaire and comparison of sodium intakes according to the regional area and dish group. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(5): 545-558.
  12. Shin EK, Lee HJ, Lee JJ, Ann MY, Son SM, Lee YK. Estimation of sodium intake of adult female by 24-hour urine analysis, dietary records and dish frequency questionnaire (DFQ 55). *Korean J Nutr* 2010; 43(1): 79-85.
  13. Kim HH, Lee YK. Analysis of presumed sodium intake of office workers using 24-hour urine analysis and correlation matrix between variables. *Korean J Nutr* 2013; 46(1): 26-33.
  14. Contento I, Balch GI, Bronner YL, Lytle LA, Maloney SK, Olson CM, Swadener SS. The effectiveness of nutrition education and implications for nutrition education policy, programs, and research: a review of research. *J Nutr Educ* 1995; 27(6): 277-418.
  15. Jung EJ, Kwon JS, Ahn SH, Son SM. Blood pressure, sodium intake and dietary behavior changes by session attendance on salt reduction education program for pre-hypertensive adults in a public health center. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(6): 626-643.
  16. Jung EJ, Son SM, Kwon JS. The effect of sodium reduction education program of a public health center on the blood pressure, blood biochemical profile and sodium intake of hypertensive adults. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(6): 752-771.
  17. Jung YY, Shin EK, Lee HJ, Lee NH, Chun BY, Ann MY, Lee YK. Development and evaluation of a nutrition education program on sodium reduction in elementary school students. *Korean J Community Nutr* 2009; 14(6): 746-755.
  18. Lee HJ, Lee CH, Lee KS, Jung YJ, Ha SH, Jung YY, Kim DS. Survey on sodium contents in meals of school foodservice and sodium intakes of students in Busan and Gyeongsangbuk-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2010; 39(1): 85-91.
  19. Kim HH, Shin EK, Lee HJ, Lee NH, Chun BY, Ahn MY, Lee YK. Evaluation of the effectiveness of a salt reduction program for employees. *Korean J Nutr* 2009; 42(4): 350-357.
  20. Lee SL. Effect of nutrition education on improving dietary attitudes, food habits and food frequency: female in twenties shift work in Gyeonggi area. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(1): 55-64.
  21. Ahn SH, Kwon JS, Kim K, Yoon JS, Kang BW, Kim JW, Heo S, Cho HY, Kim HK. Study on the eating habits and practicability of guidelines for reducing sodium intake according to the stage of change in housewives. *Korean J Community Nutr* 2012; 17(6): 724-736.
  22. Ahn Y, Kim KW, Kim K, Pyun J, Yeo I, Nam K. Nutrition knowledge, eating attitudes, nutrition behavior, self-efficacy of childcare center foodservice employees by stages of behavioral change in reducing sodium intake. *J Nutr Health* 2015; 48(5): 429-440.
  23. Park SY, Lee KA. Study on the salt-related dietary behaviors according to the stage of change model for salt-related intake of middle school students in Gyeongsangbuk-do area. *Korean J Food Cookery Sci* 2014; 30(6): 687-694.
  24. Jang JY, Kim MJ, Han JS. A study on food frequency, dietary habits and nutrition knowledge of the elderly who intake high sodium. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2009; 38(10): 1362-1372.
  25. Son HJ. A Study on sodium intake and related dietary behaviors of middle school students in Incheon [dissertation]. Incheon: Inha University; 2014.
  26. Rhie SG, Park HA, Jung EH. The effects of nutrition education on dietary behavior, nutrition knowledge and weight control of middle school students. *Korean J Community Living Sci* 2007; 18(3): 469-480.
  27. Hwang HH, Shin EK, Lee HJ, Hwang TY, Kim YA, Lee YK. Comparison of salty taste assessment, high-salt dietary attitude and high-salt dietary behavior by stage of behavior change among students in Daegu. *J Nutr Health* 2016; 49(1): 36-42.
  28. Chang SO. The amount of sodium in the processed foods, the use of sodium information on the nutrition label and the acceptance of sodium reduced ramen in the female college students. *Korean J Nutr* 2006; 39(6): 585-591.
  29. Lee Y, Park HN. The effectiveness of Na education program in elementary school: six month follow-up study. *Korean J Community Nutr* 2010; 15(5): 603-613.
  30. Yim KS. The effects of a nutrition education program for hypertensive female elderly at the public health center. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(5): 640-652.
  31. Yon M, Lee Y, Kim D, Lee J, Koh E, Nam E, Shin H, Kang BW, Kim JW, Heo S, Cho HY, Kim CI. Major sources of sodium intake of the Korean population at prepared dish level: based on the KNHANES 2008 & 2009. *Korean J Community Nutr* 2011; 16(4): 473-487.
  32. Yu KW, Hwang JH. Fermentative characteristics of low-sodium kimchi prepared with salt replacement. *Korean J Food Nutr* 2011; 24(4): 753-760.
  33. Yang IS, Kim HY, Lee HY, Kang YH. Effectiveness of web-based nutritional education program for junior and senior high school students. *Korean J Nutr* 2004; 37(7): 576-584.
  34. Suh YS, Chung YJ. The effect of nutrition education on the improvement of psychosocial factors related to vegetable and fruit intake of elementary school children in pre-action stages. *Korean J Nutr* 2010; 43(6): 597-606.