대한지역사회영양학회지 12(6) : 838~853, 2007
Korean J Community Nutrition 12(6) : 838~853, 2007

우리나라 성인의 나트륨 섭취량 추정을 위한 음식섭취빈도조사지의 개발과 타당성 검증에 관한 연구

손숙미† · 박영숙[1] · 임화재[2] · 김숙배[3] · 정연선[4]

가톨릭대학교 식품영양학과, [1]순천향대학교 식품영양학과
[2]동의대학교 식품영양학과, [3]전북대학교 식품영양학과, [4]주식회사 한얼 영양과

Development and Evaluation of Validity of Short Dish Frequency Questionnaire (DFQ) for Estimation of Habitual Sodium Intake for Korean Adults

Sook Mee Son†, Young Sook Park[1], Wha Je Lim[2], Sook Bae Kim[3], Yeon-seon Jeong[4]

Department of Food Science and Nutrition, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea
[1]Department of Food Science and Nutrition, Soonchunhyang University, Asan, Korea
[2]Department of Food and Nutrition, Dong-eui Univesity, Busan, Korea
[3]Department of Food Science and Human Nutrition, Research Institute of Human Ecology, Chonbuk University, Jeonju, Korea
[4]Department of Nutrition, Haneul Co., Seoul, Korea

ABSTRACT

The aim of this study was to develop various types of a dish frequency questionnaire (DFQ) for estimating the habitual sodium intake and to evaluate the validity of a 125 item dish frequency questionnaire (DFQ 125) with the DFQ 70, DFQ 36 and DFQ 15. For the DFQ 125, one hundred and twenty five dish items were selected based on the information of sodium content of a one serving size, consumption frequency and dish items that contributed most to the variation of sodium intake. Frequency of consumption was determined through nine categories ranging from more than 3 times a day to almost never to indicate how often the specified amount of each food item was consumed during the past 6 months. The sodium intake estimated with DFQ 125 was 5775.0 ± 3636.3 mg, 12.6% higher than that estimated with a 24 hr urine analysis (5009.7 ± 1541.9 mg) and significant correlation was observed between them ($r = 0.3315$, $p < 0.001$). When sodium content in broth leftover was subtracted from the total intake, the actual sodium intakes was decreased to 5309.6 ± 3076.6 mg, which was 3.2% higher than that with a 24-hr urine analysis. Overall, 56% of subjects in the lowest quintile of sodium intake computed with DFQ 125 were also in the lowest of adjacent quintile while categorization into the opposite quintile were 4.9%. DFQ 70 was developed from DFQ 125 by omitting the food items not frequently consumed, selecting the dish items that showed higher sodium content per one portion size and higher consumption frequency. The sodium intake estimated with DFQ 70 (5026.6 ± 3107.1 mg) showed only 0.2% difference from that estimated with a 24-hr urine analysis, significant correlation with it ($r = 0.3199$, $p < 0.001$) and higher proportion of subjects to be classified into the same or adjacent quintile. The sodium intake estimated with DFQ 36 or DFQ 15 was also significancy correlated with that estimated with a 24-hr urine analysis ($r = 0.3441$, $p < 0.001$; $r = 0.321$, $p < 0.001$ respectively) and more. The proportion of subjects was classified into the same or adjacent quintile. However, the actual sodium intake estimated with DFQ 36 or DFQ 15 were 3534.0 ± 1804.6 mg and 2508.0 ± 1261.5 mg, respectively, 31.3% or 51.3% less than that estimated with a 24-hr urine analysis. It seems the DFQ 125 with subtraction of sodium content in broth leftover or DFQ 70 can be used quantitatively to estimate sodium intake of adults. DFQ 36 or DFQ 15 can be used as a screening tool or to assess the changes of sodium intake after nutrition education. (*Korean J Community Nutrition* 12(6) : 838~853, 2007)

KEY WORDS : validity · dish frequency questionnaire · 24-hr urine analysis · DFQ 125 · DFQ 70 · DFQ 36 · DFQ 15

*This study was supported by the Research Grant for Health Promotion 2005, The Ministry of Health and Welfare.
접수일: 2007년 11월 8일 접수
채택일: 2007년 12월 17일 채택
†**Corresponding author:** Sook Mee Son, Department of Food Science and Nutrition, The Catholic University of Korea, Bucheon, 420-743 Korea
Tel: (02) 2164-4318, Fax: (02) 2164-4310
E-mail: sonsm@catholic. ac. kr

서 론

나트륨 혹은 소금의 과잉섭취는 고혈압을 가져올 뿐 아니라 고혈압과는 독립적으로 혈관벽 자체를 뻣뻣하게 만들고 두껍게 함으로써 뇌졸중의 유발을 촉진하며 (De Wardner & MacGreger 2002) 위장 점막을 자극함으로써 위암의 발

생에도 관여한다(Tsugane 2005). 또한 골흡수를 증가시키고 칼슘 배설량을 높임으로써 골다공증도 초래하는 것으로 보고되었다(Itoh 등 1999). 우리나라의 경우 전통적으로 곡물, 채소, 생선 중심의 식생활을 영위하게 되면서 채소나 생선의 경우 보관이 쉽지 않아 저장 수단으로 염장 식품이 발달하게 되었다. 채소는 김치나 장아찌를 만들고 생선은 소금을 뿌려 자반이나 건어, 젓갈 형태로 사용하게 되었다. 실제로 우리나라 사람들의 경우 김치, 국 · 찌개, 어패류 반찬 등으로 소금의 약 60%를 섭취하고 있는 것으로 나타났다(Son & Huh 2002).

나트륨 섭취량을 정확하게 측정하는 것은 매우 어렵다(Loria 등 2001). 왜냐하면 나트륨의 경우 식품자체에 자연발생적으로 함유되어 있는 것(non-discretionary)보다는 가공이나 조리시에 첨가하는 식염(discretionary)으로 인한 나트륨 섭취량이 많기 때문이다(Paik 1987). Nam & Lee(1995)은 가구당 소비한 간장, 된장, 고추장, 화학조미료, 김치 등에 함유된 나트륨이 총 나트륨 섭취의 73%라고 보고하였으며 실제 discretionary Na의 섭취비율은 이보다 더 높은 것으로 추측된다고 보고하였다.

나트륨 섭취량을 추정하는 방법 중 24시간 소변을 분석하는 방법은 섭취한 나트륨의 85~95%가 소변을 통해 배설되고(Kirkendall 1976) 나트륨의 식이섭취량과 소변 배설량과의 상관관계가 크게 나타나 가장 신뢰할만한 방법으로 알려져 있다(Liu 등 1979). 그러나 24시간 소변채취가 힘들어 많은 대상자에게 실시하기가 힘들며 소변이 유실되기 쉽고(Son & Huh 2002) 나트륨 섭취 급원이나 나트륨 섭취와 관련된 식사 패턴 정보도 알기가 힘들다. 24시간 회상법이나 기록법으로 나트륨 섭취량을 추정하기도 하나(Paul & Southgate 1988) 조리시에 첨가된 소금, 간장, 고추장, 된장, 액젓 등의 양을 정확하게 회상하기가 힘들다(Son & Huh 2002). 따라서 같은 대상이라고 할지라도 다른 방법으로 나트륨 섭취량을 추정했을 때 많은 차이를 보이기도 한다. 임신한 주부들을 대상으로 시행한 연구에서 나트륨 주요급원 식품의 사용량을 기록하게 하여 하루 소금 섭취량을 추정하였을 때는 20.3 g이었으나 24시간 소변으로 추정하였을 때는 9.4 g으로써 방법에 따라 많은 차이를 보였다고 보고하였다(Nam 1985).

식품섭취빈도지(Food Frequency Questionnaire, FFQ)는 비교적 장기간에 걸친 평소의 습관적인 영양소 섭취를 평가할 수 있고 최소한의 인력으로 많은 사람에게 실시할 수 있어 만성질환과 식이와의 관계를 연구하는 역학조사에 많이 이용되고 있다(Hankin 등 1975). FFQ에서 식품목록에 포함되어야 하는 식품은 연구대상으로 하는 집단의 상당수 사람들이 실제 섭취하고 있어야 하고, 조사하고자 하는 영양소가 충분히 함유되어 있어야 하며, 각 개인의 섭취량에 차이가 있는 식품이어야 한다(Willet 등 1985). FFQ의 경우 선정되는 식품목록의 가짓수가 중요한데 가짓수가 적을 경우 많은 조사대상자들에게 적은 비용으로 실시할 수 있으나 섭취량을 과소평가하게 되고 식품목록 가짓수가 너무 많으면 지루하여 정확한 대답을 기대하기 힘들고 섭취량을 과대평가하게 되므로 적절한 음식가짓수 선정이 매우 중요하다(Lee 등 2006).

나트륨 섭취추정을 위해 FFQ를 사용할 경우 식품의 형태로만 구성되어 있어 양념이나 조리법에 의한 나트륨 첨가량이 배제되므로 정확한 나트륨 섭취량을 추정하기 힘들다. Son 등(2005)은 소금섭취량을 추정하기 위한 음식섭취빈도 조사지(Dish Frequency Questionnaire, DFQ)를 개발하였는데 112가지 음식을 사용한 DFQ의 경우 24시간 소변 분석법에 의한 나트륨 섭취량과 유의한 상관관계와 유의한 구간 일치도를 보였다고 보고하였다. 70가지 음식으로 압축하여 개발된 DFQ 70의 경우에는 24시간 소변 분석법에 의한 나트륨 섭취량과 절대 섭취량에 있어 0.2%의 차이를 보였으며 유의한 상관관계와 구간일치도를 보여 정량적인 나트륨 섭취량 측정에 쓰일 수 있다고 보고하였다. 그러나 Son 등(2005)이 개발한 DFQ는 서울시내에 거주하는 성인들을 대상으로 개발되었기 때문에 우리나라 전체 성인에게 적용하기 어려운 점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 수도권, 충청도, 전라도, 경상도에 위치한 도시의 보건소 중에서 '대국민 저염섭취 영양사업을 위한 사전조사'에 참여한 보건소 방문자인 20~59세의 성인을 대상으로 나트륨 섭취량을 추정할 수 있는 DFQ와 더불어 지역사회의 저염 사업에 쓰일 수 있도록 음식항목의 숫자를 줄인 간편한 DFQ를 개발하는 것을 목표로 하였다.

조사대상 및 방법

1. 조사 대상 및 기간

본 연구에서는 소금 섭취가 향후 만성 질환 발병에 영향을 끼치는 연령이면서 Intersalt study에서 사용된 것과 같은 나이대인 20~59세의 성인을 대상으로 하였다. 전국적으로 20~59세의 성인 552명(남자 267명, 여자 285명)을 대상으로 실시하였으며 수도권 200명(남자 : 94, 여자 : 106), 충청도 117명(남자: 58, 여자 : 59), 전라도 117명(남자 : 56, 여자 : 61), 경상도 118명(남자 : 59, 여자 : 59)으로 구성되었다. 이때 대상자들은 대국민 저염섭취 영양사업시범사업에 응한 각 보건소(수도권 : 서울 중구, 구리시, 인천

시; 충청도 : 아산시; 전라도 : 전주시; 경상도 : 부산시에 소재하는 보건소)를 중심으로 보건소의 영양 프로그램에 참여한 적이 있거나 현재 영양 프로그램에 참여하고 있는 지역주민리스트로부터 무작위로 선정되었다. 인구비를 생각하여 수도권은 다른 지역의 약 2배의 대상자를 선정하였으며 남녀비는 1 : 1에 가깝도록 선정하였다.

대상자 중에 24시간 소변 수거에 참여한 인원은 총 501명이었으나 완전한 24시간 소변을 수거했다고 판명된 대상자는 205명(남자 110명, 여자 95명)으로서 이를 최종 소변분석 대상자로 정하였다.

2. 조사 내용 및 방법

1) 24시간 소변 분석법에 의한 나트륨 섭취량 추정

각 대상자들에게 아침 8시에 완전히 배뇨시킨 후부터 시작하여 그 다음날 아침 8시까지 배설된 뇨를 수집하였다. 24시간 소변의 완성도를 확인하기 위하여 구두로도 확인하고 소변량을 측정하였다. 하루 소변량이 500 ml 이상 혹은 24시간 크레아틴 배설량이 800 mg 이상인지 확인하여(Yoon 등 1991; Dawn 1999) 24시간 소변의 완성도 여부를 판정하였다. 수집한 뇨는 잘 혼합한 후 10 ml 정도를 분석시까지 −20°C의 냉장고에 보관하였다. 수거에 사용된 폴리에탈렌 소변통은 무기질 오염도를 피하기 위하여 EDTA용액에 48시간 담구었다가 탈이온수로 3번 이상 세척하여 사용하였고 여름철에 소변 부패를 방지하기 위해 1 ml의 톨루엔을 미리 떨어뜨린 통에 소변을 수거하였다. 나트륨은 이온선택전극법을 사용하였고, 일일 나트륨 배설량으로부터 일일 나트륨 섭취량을 구할 때는 조사시기가 여름인 점을 감안하여 82%의 배설률(Holbrook 등 1984)을 적용하여 섭취량을 환산하였다.

2) 정량적 나트륨 섭취량 추정을 위한 음식섭취빈도조사지(DFQ)의 개발

(1) DFQ 125의 개발

DFQ 125의 개발과정은 전보(Son 등 2007)에 상세히 보고되었다. 즉 숙련된 영양사가 대상자를 직접 보건소에서 면담하는 방식으로 개방형 음식섭취빈도지(Open Dish Frequency Questionnaire, open DFQ)를 사용하여 각 음식에 대한 섭취빈도를 조사하였다. 개방형 음식섭취빈도지는 기존의 Son 등(2005)이 개발한 나트륨 섭취량 추정을 위한 음식섭취빈도 조사지를 수정하여 사용하였다. 즉 본 연구에서 전국적인 규모로 조사하게 됨에 따라 각 공동연구원들로부터 제시된 지역의 특산물 음식 목록이 추가되었으며 미처 DFQ 음식목록에 선정되지 않은 음식도 조사하기 위해 각 음식군마다 기타 항목을 두었다(Son 등 2007). 기타 항목까지 포함하여 음식 종류는 모두 125종이었으며 인터뷰시에는 각 음식군마다 목록에 있지 않은 음식 중에서 현재 섭취하고 있는 모든 음식의 빈도를 '기타'란에 기입하였다.

전체 조사대상 음식의 가짓수가 너무 많았으므로 조사 음식 목록 125가지 중 15항목은 나트륨이나 다른 주영양소 함량이 비슷한 종류의 음식을 묶은 군의 음식명으로 삽입되었다(Son 등 2007). 또한 제시된 1인 1회분 분량을 기준량으로 조사하였으며 실제 섭취하는 정도에 따라 기준량만큼 섭취하면 보통, 그 이상 섭취하면 이상, 그 이하로 섭취하면 이하에 체크하였다.

개방형 음식섭취빈도지를 사용하여 조사한 결과를 바탕으로 각 음식군의 기타 항목에서 조사된 음식 중 가장 빈도가 높으면서 1인 1회분 분량당 나트륨 함량이 높은 음식 1항목을 기타 항목 대신에 삽입하여(Son 등 2007) DFQ 125를 개발하였다.

이 때 1회분 분량은 Can-pro에서 제시하고 있는 레시피, 나트륨 섭취량 추정을 위한 음식빈도조사지(Son 등 2005)에서 제시하고 있는 1회 분량을 참고하여 음식에 대한 1인 1회분 분량을 결정하였다. 기간별 섭취빈도의 경우 조사 대상자의 기억력을 고려하여 지난 6개월간 섭취한 음식을 기준으로 조사하였으며 빈도는 하루 3회, 2회, 1회, 1주일에 5~6회, 3~4회, 1~2회, 1달에 2~3회, 1회, 안먹음 등으로 조사하였다.

국물이 많은 음식으로서 국물을 남기는지의 여부가 나트륨 섭취에 영향을 많이 주는 음식이라고 판단된 30개 항목(라면류, 그 밖의 국수 · 메밀국수, 우동 혹은 짬뽕, 수제비, 칼국수, 물냉면, 만두국, 콩국수, 미역국, 조개(야채) 된장국, 콩나물국, 김치국, 쇠고기국, 계란국, 생선찌개, 된장찌개, 김치찌개, 오징어찌개, 순두부찌개, 생선통조림찌개, 부대찌개, 버섯전골, 알탕, 어묵탕, 곰탕(사골탕), 해물탕, 감자탕, 육개장, 삼계탕 등)에 대해서는 '국물을 다 마신다' 혹은 '국물을 남긴다' 여부를 조사하였다.

(2) DFQ로부터 나트륨 섭취량 계산

각 음식 항목의 기준량에 섭취빈도 환산점수를 곱한 다음 실제 섭취량 환산 점수를 곱하여 각 음식의 실제 섭취량을 계산하였다(Willet 등 1985). 즉 섭취빈도 환산점수의 경우 1일 1회 섭취를 1로 하였으며 하루 3회는 3점, 2회는 2점, 1회는 1점으로 하였고 1주에 5~6회는 0.79점, 1주에 3~4회는 0.5점, 1주에 1~2회는 0.21점, 1달에 2~3회는 0.08점, 1달 1회에 0.03점을 부여하였고 실제 섭취량 환산 점수는 1.5, 1, 혹은 0.5 중 해당되는 점수를 곱하여 특정 음식의

섭취량을 구하였다 (Willet 1990; Choi 등 2001; Son 등 2005). 각각의 음식에 대하여 위와 같은 방식으로 음식별 섭취량을 구한다음 Can-pro(The Korean Society of Nutrition)를 사용하여 나트륨 섭취량을 구하였다.

또한 국물을 남기는지 여부를 표시한 30가지 국물이 많은 음식 항목에 대해서는 '국물을 다 마신다'에 표시가 되어 있으면 위와 동일한 방법으로 각 음식으로부터 섭취하는 나트륨 함량을 계산하였고 '국물을 남긴다'에 표시되어 있으면 위에서 구한 각 음식섭취량으로부터 구한 나트륨 섭취량에서 조사된 음식의 국물에 포함된 나트륨 함량의 1/2을 감해주었다. 이때 국물의 나트륨 함량은 일부 건더기에 스며들어간 나트륨 함량은 무시하고 각 음식의 레시피에 사용된 각종 양념으로부터 구하였다. 즉 양념으로 사용된 소금, 간장, 국간장, 고추장, 된장의 사용량과 염도를 감안하여 구하였다. 각 양념에 대해 염도를 조사한 전국적인 규모의 연구가 발견되지 않아 간장, 국간장, 된장, 고추장판매량 상위 3개 회사의 연구소와 마케팅 부서에서 가장 많이 팔리는 제품의 염도를 조사하여 평균을 사용하였다. 조사결과 간장의 평균 염도는 16%, 국간장의 평균 염도는 23.8%, 된장의 평균 염도는 10.8%, 고추장의 평균 염도는 6.9%였다.

(3) DFQ 70, DFQ 36, DFQ 15의 개발

보다 간편한 DFQ를 개발하기 위해서 DFQ의 음식항목을 줄여가는 과정은 Willet 등(1985)의 연구와 Son 등(2005)의 연구를 참고하였다. 즉 1인 1회분 분량당 나트륨 함량, 섭취빈도, 개인의 나트륨 섭취의 차이와 관련있는 변이음식을 참고로 하여 음식가짓수를 줄여나가는 방법을 사용하였다. DFQ 70의 경우 기존의 DFQ 125의 음식항목의 수를 약 반으로 줄이는 것을 목표로 하였으며 DFQ 36의 경우 DFQ 70으로부터, DFQ 15의 경우 DFQ 36 음식항목으로부터 음식항목을 각각 반으로 줄여나가는 것을 목표로 잡았다. 조사에 사용되었던 DFQ 125의 음식항목 중에서 1인 1회분 분량당 나트륨 함량이 지나치게 낮은 음식항목을 삭제하고 상대적으로 나트륨 함량이 높은 음식 상위 90가지를 선정했으며, 섭취빈도가 1주일에 0.19미만으로(50일에 한번 꼴로 섭취) 지나치게 낮은 음식을 삭제하고 상대적으로 섭취빈도가 높은 음식 상위 90가지, 개인의 나트륨 섭취량 차이에 영향을 주는 변이 음식 등(Table 1)을 조사하여 2가지 이상에 해당하는 음식 70가지를 선별하였다. 이때 김구이, 삼겹살, 양파장아찌, 비빔국수의 경우 1인 1회분 분량당 나트륨 함량은 높지 않았으나 섭취빈도가 높고 변이 음식에 속하여 DFQ 70의 음식항목에 선정되었다. 국물을 남기는 여부에

Table 1. Dish items that contributed most to the difference of sodium intake with multiple stepwise regression

Number	Variables	Parameter estimate	Standard error	F	p value	Partial R^2	Model R^2
1	김치볶음밥	0.18034	0.06518	7.65	0.0087	0.1399	0.1399
2	순대+된장	1.63972	0.61677	7.07	0.0109	0.1174	0.2573
3	해물탕	-1.46490	0.72652	4.07	0.0509	0.1239	0.3812
4	생선회+고추장	17.67123	1.67079	111.86	0.0001	0.0504	0.4315
5	조개젓	7.19189	1.32195	29.60	0.0001	0.0484	0.4799
6	삼겹살+소금	-2.04219	1.37525	2.21	0.1447	0.0405	0.5049
7	라면	0.50520	0.05954	71.99	0.0001	0.0501	0.5551
8	시금치나물	2.23741	0.25169	79.02	0.0001	0.0576	0.6127
9	콩나물밥	24.40552	8.44854	8.34	0.0064	0.0385	0.6512
10	김구이	0.73718	0.11213	43.22	0.0001	0.0217	0.6729
11	부대찌개	-5.57274	0.88947	39.25	0.0001	0.0241	0.6970
12	계란말이	1.06953	1.08497	0.97	0.3305	0.0236	0.7206
13	삶은오징어+초고추장	-7.46263	1.57855	22.35	0.0001	0.0215	0.7421
14	생두부+간장	11.34809	3.51914	10.40	0.0026	0.0185	0.7607
15	그 밖의 국수	-0.53325	0.09344	32.57	0.0001	0.0212	0.7818
16	멸치볶음	-0.23327	0.06074	14.75	0.0005	0.0186	0.8004
17	비타민음료	4.31361	3.05336	2.00	0.1648	0.0134	0.8265
18	콩국수	10.37495	3.35836	9.54	0.0037	0.0149	0.8414
19	닭튀김	-3.03636	0.58500	26.94	0.0001	0.0139	0.8553
20	생선회+와사비간장	-7.51098	1.44994	26.83	0.0001	0.0127	0.8680
21	양파장아찌	-0.89166	0.30950	8.30	0.0065	0.0067	0.8748
22	비빔국수	-1.11493	0.87683	1.62	0.2115	0.0068	0.8816
23	생선찌개	1.00273	0.18058	30.84	0.0001	0.0099	0.8915
24	미역국	-0.39122	0.15495	6.37	0.0159	0.0116	0.9030

따라 나트륨 섭취량을 계산하는 과정이 매우 복잡하고, 남기는 국물을 고려한 결과와 고려하지 않은 결과가 비교적 근소한 차이가 있었으므로 DFQ 70에는 국물을 남기는 여부에 관한 항목은 포함되지 않았다. DFQ 36의 경우 DFQ 70에서 사용되었던 항목 중에서 1인1회분 분량당 나트륨 함량이 상위 50%에 해당하고 전체 대상자의 50% 이상이 섭취하는지의 여부와 변이 음식을 바탕으로 36가지 음식을 선별하였다. DFQ 70에서 나트륨섭취 기여율에 있어서 비교적 상위에 있던 열무김치, 김구이, 달걀찜, 오이소박이, 장아찌 등은 대상자의 50%미만이 섭취하고 있어서 DFQ 36에서는 제외되었다. DFQ 15의 경우에도 36가지 음식항목 중 1회 분량당 나트륨함량 상위 20%, 대상자의 80% 이상이 섭취하였는지의 여부, 나트륨섭취 기여율 40% 이상, 변이음식 중 2가지 이상 영역에 속하는 15가지 음식으로 압축하여 만들었다.

(4) 각 DFQ의 타당성 검증

DFQ의 타당성을 검증하기 위하여 각 DFQ로부터 추정된 나트륨 섭취량을 24시간 소변 분석법으로 추정한 나트륨 섭취량과 비교하였다. 또한 각 DFQ로부터 추정된 나트륨 섭취량을 24시간 소변 분석법으로부터 추정된 나트륨 섭취량과의 상관관계를 살펴보았으며, DFQ에 의한 나트륨 추정량이 완전한 연속변수라기보다는 order를 나타낸 변수에 가까우므로 순위를 내어 상관관계를 구하는 Spearman correlation을 추가하였다. 또한 각 DFQ에 의해 추정된 나트륨 섭취량을 5구간으로 나누어 24시간 소변분석법으로 구한 나트륨 섭취량과의 구간일치도를 살펴보았다.

(5) 통계처리

자료는 SAS(Statistical Analysis System. Version 6.12) Packgae Program을 이용하여 통계처리 및 분석을 하였다. 각 변수는 평균과 표준편차(mean ± S.D)로 나타내었다.

평균값의 유의차 검증은 ANOVA와 Duncan's multiple range test를 사용하였으며 변수들간의 상관관계는 Pearson's correlation과 Spearman's correlation으로 검정하였다. 나트륨섭취량 차이에 기여하는 변이음식은 다중회귀분석법(multiple linear regression)을 사용하여 분석하였으며 조사대상자들을 DFQ로 구한 나트륨 섭취량과 24시간 소변분석법으로 구한 나트륨 섭취량 섭취 수준에 따라 5군으로 나누어 같은 군에 속하는 일치정도를 joint classification으로 분석하였다(Fleiss 1981). 모든 분석에서 유의수준은 $p < 0.05$로 하였다.

결 과

1. 각 DFQ의 개발

본 연구에서는 개방형 음식섭취빈도지를 사용하여 각 음식군 마다 기타항목으로 삽입하여 DFQ 음식목록에 미쳐 선정되지 않은 음식을 조사하였으며, 각 음식군의 기타항목에서 조사된 음식중 가장 빈도가 높으면서 1인1회분 분량당 나트륨 함량이 높은 음식을 기타 항목 대신 삽입하여 만들어진 DFQ 125는 Table 2와 같다. DFQ 125에서는 국물이 많은 30가지의 음식에 대해 국물을 남기는지의 여부를 표시하게

Table 2. Dish Frequency Questionnaire with 125 dish items (DFQ 125)

음식의 종류	보통 기준량	국물		실제섭취량			섭취빈도								
							하루			1주			1달		안먹음
		남긴다	다마신다	이상	보통	이하	3회	2회	1회	5-6회	3-4회	1-2회	2-3회	1회	0회
밥류															
김치볶음밥	1접시(160 g)														
야채볶음밥	1접시(160 g)														
콩나물밥	1그릇(240 g)														
김밥	1줄(140 g)														
비빔밥	1그릇(240 g)														
카레라이스	1그릇(230 g)														
덮밥종류	1그릇(200 g)														
죽종류	1그릇(80 g)														
면류, 만두류*															
칼국수	1그릇(170 g)														
콩국수	1그릇(170 g)														
비빔국수	1그릇(170 g)														
잔치국수, 메밀국수	1그릇(190 g)														
비빔냉면	1그릇(200 g)														
수제비	1그릇(170 g)														
자장면	1그릇(110 g)														
우동 혹은 짬뽕	1그릇(150 g)														
라면류	1그릇(140 g)														
물냉면	1그릇(160 g)														
만두국	1그릇(140 g)														

Table 2. continued

음식의 종류	보통 기준량	국물		실제섭취량			섭취빈도								
							하루			1주			1달		안먹음
		남긴다	다마신다	이상	보통	이하	3회	2회	1회	5-6회	3-4회	1-2회	2-3회	1회	0회
빵, 과자															
햄버그	1개(150 g)														
샌드위치	1개(130 g)														
식빵	1조각(100 g)														
+버터, 마가린	2ts(10 g)														
크림빵	1개(90 g)														
새우깡	1봉지(90 g)														
감자칩	1봉지(30 g)														
핫도그	1개(90 g)														
피자	1조각(150 g)														
치즈	1.5장(30 g)														
국*															
콩나물국	1대접(40 g)														
계란국	1대접(40 g)														
미역국	1대접(32 g)														
조개된장국	1대접(100 g)														
김치국	1대접(40 g)														
쇠고기국	1대접(70 g)														
찌개, 탕*															
김치찌개	1대접(120 g)														
된장찌개	1대접(100 g)														
부대찌개	1대접(210 g)														
순두부찌개	1대접(180 g)														
오징어찌개	1대접(140 g)														
생선찌개	1대접(130 g)														
생선통조림찌개	1대접(120 g)														
버섯전골	1대접(160 g)														
육개장	1대접(160 g)														
삼계탕	1대접(150 g)														
감자탕	1대접(110 g)														
알탕	1대접(130 g)														
어묵탕	1대접(130 g)														
해물탕	1대접(110 g)														
곰탕(사골탕)	1대접(90 g)														
어패류 반찬															
어묵볶음	1접시(115.5 g)														
오징어채볶음	1접시(30 g)														
오징어낙지볶음	1접시(120 g)														
생선찜	1접시(56 g)														
생선전	3쪽(100 g)														
(생선전)+초간장	3쪽 +15 g														
해물전	1장(110 g)														
생선구이	1토막(60 g)														
생선튀김	1토막(70 g)														
생선회+고추장	50g +25 g														
생선회+외사비간장	50g +15 g														
삶은오징어+초고추장	50g +25 g														
생선통조림	1캔(70 g)														
자반고등어조림	1접시(110 g)														
갈치조림	1토막(145 g)														
멸치볶음	1종지(30 g)														
고기, 알, 콩류 반찬															
돼지갈비찜	4쪽(100 g)														
돼지고기볶음	1접시(100 g)														
편육(보쌈)	1접시(120 g)														
불고기	1접시(100 g)														
등심구이+기름소금	50g+14g														
삼겹살+소금	3장(50g)+14g														
닭찜	1접시(120 g)														

Table 2. continued

음식의 종류	보통 기준량	국물		실제섭취량			섭취빈도								
							하루			1주			1달		안먹음
		남긴다	다마신다	이상	보통	이하	3회	2회	1회	5-6회	3-4회	1-2회	2-3회	1회	0회
고기, 알, 콩류 반찬															
닭튀김	2쪽(70 g)														
닭도리탕(조림)	1접시(120 g)														
돈가스	2쪽(100 g)														
장조림	1접시(100 g)														
순대+소금	1접시(90 g)														
순대+된장	1접시(70 g)														
달걀찜	1개(50 g)														
계란말이	1접시(60 g)														
달걀부침	1개(50 g)														
콩조림	1종지(20 g)														
두부전	3쪽(60 g)														
두부조림	3쪽(60 g)														
생두부+간장	3쪽(60 g)														
순두부	1그릇(100 g)														
나물, 생채류															
고사리나물	1접시(60 g)														
콩나물	1접시(60 g)														
시금치나물	1접시(70 g)														
생오이	1접시(70 g)														
샐러드	1접시(60 g)														
버섯볶음	1접시(70 g)														
감자볶음	1접시(70 g)														
채소부침개 혹은 전 +간장	1장(70g)+15 g														
(쌈)+쌈장(고추장)	고추장25 g														
김구이	소8장(4 g)														
다시마튀각	6장(15 g)														
김치류															
배추김치	1보시기(50 g)														
깍두기	1보시기(40 g)														
총각김치	1보시기(50 g)														
열무김치	1보시기(40 g)														
김치볶음	1접시(160 g)														
김치전	1장(100 g)														
물김치류	1대접(80 g)														
오이소박이	2개(70 g)														
갓김치	1보시기(60 g)														
장아찌, 젓갈류															
마늘장아찌	1종지(20 g)														
마늘쫑장아찌	1종지(20 g)														
물외장아찌	1종지(20 g)														
양파장아찌	1종지(20 g)														
오이장아찌	1종지(20 g)														
감장아찌	1종지(20 g)														
무장아찌	1종지(20 g)														
새우젓	1종지(20 g)														
조개젓	1종지(15 g)														
명란젓	1종지(20 g)														
어리굴젓	1종지(20 g)														
오징어젓	1종지(20 g)														
양념류															
(튀김류)+토마토케찹	1Ts(16 g)														
식탁에서 치는 소금	1Ts(8 g)														
음료수류															
스포츠음료	1캔(235 ml)														
주스류	1잔(100 ml)														
비타민음료	1병(100 ml)														
커피	1잔(100 ml)														

*: 국물 남기는지 여부를 기입하는 것

하였다.

125가지 음식항목 중 1회 분량당 나트륨 함량이 높은 음식 상위 90가지, 섭취빈도가 높은 음식 상위 90가지, 개인의 나트륨 섭취량 차이에 영향을 준 변이음식 등 3가지 영역에서 2가지 이상에 해당하는 음식항목 70가지를 선정하여 DFQ 70을 개발하였다(Table 3, Table 4).

Table 3. Dish items selected for DFQ 70

	Dish items	Sodium content of 1 portion (mg)		Consumption frequency/week		Dishes that contributed s selected for DFQ 70 significantly to the difference of sodium intake
1	배추김치	458.40	○	12.47 ± 7.19	☆	
2	된장찌개	747.56	○	2.05 ± 2.19	☆	
3	라면류	1026.30	○	1.34 ± 1.58	☆	△
4	김치찌개	902.60	○	1.53 ± 1.54	☆	
5	열무김치	340.40	○	3.96 ± 5.47	☆	
6	생선구이	613.89	○	1.99 ± 2.31	☆	
7	조개된장국	632.88	○	1.85 ± 2.10	☆	
8	물김치류	487.20	○	2.35 ± 4.27	☆	
9	멸치볶음	571.90	○	1.92 ± 3.07	☆	△
10	김치볶음	1184.44	○	0.83 ± 1.43	☆	
11	잔치국수 메밀국수	2497.22	○	0.33 ± 0.59	☆	△
12	총각김치	358.00	○	2.16 ± 4.11	☆	
13	미역국	723.12	○	0.96 ± 1.07	☆	△
14	김구이	221.56		2.69 ± 3.36	☆	△
15	칼국수	1808.03	○	0.37 ± 0.57	☆	
16	쌈+쌈장(고추장)	530.31	○	1.18 ± 1.60	☆	
17	김치볶음밥	653.14	○	0.83 ± 2.80	☆	△
18	김치국	557.05	○	0.97 ± 1.20	☆	
19	생선찌개	774.14	○	0.79 ± 1.03	☆	△
20	김밥	478.80	○	0.96 ± 1.30	☆	
21	달걀찜	434.36	○	1.06 ± 1.21	☆	
22	오이소박이	375.37	○	1.31 ± 2.95	☆	
23	어묵볶음	842.49	○	0.60 ± 0.89	☆	
24	물냉면	1176.76	○	0.40 ± 0.59	☆	
25	마늘장아찌	453.80	○	1.08 ± 2.58	☆	
26	순두부찌개	791.26	○	0.58 ± 0.83	☆	
27	콩나물국	368.71	○	1.15 ± 1.26	☆	
28	생선통조림찌개	1502.08	○	0.47 ± 0.99	☆	
29	돼지고기볶음	406.57	○	0.94 ± 1.02	☆	
30	우동 혹은 짬뽕	1034.99	○	0.41 ± 0.62	☆	
31	시금치나물	451.71	○	0.88 ± 1.44	☆	△
32	(튀김류)+토마토케찹	779.44	○	0.48 ± 1.10	☆	
33	편육(보쌈)	1074.67	○	0.32 ± 0.53	☆	
34	오징어채볶음	462.76	○	0.75 ± 1.75	☆	
35	비빔밥	414.89	○	0.82 ± 1.01	☆	
36	어묵탕	1060.79	○	0.33 ± 0.66	☆	
37	쇠고기국	433.90	○	0.73 ± 0.88	☆	
38	김치전	600.13	○	0.49 ± 1.00	☆	
39	자반고등어조림	1350.08	○	0.73 ± 0.98	☆	
40	두부조림	307.81	○	0.94 ± 1.39	☆	
41	생선튀김	392.32	○	0.74 ± 1.22	☆	
42	샌드위치	702.54	○	0.35 ± 0.67	☆	
43	오징어젓	781.40	○	0.35 ± 1.31	☆	
44	오징어찌개	643.14	○	0.39 ± 0.70	☆	
45	곰탕(사골탕)	561.35	○	0.39 ± 1.01	☆	
46	순대+소금	694.22	○	0.33 ± 0.55	☆	
47	돈가스	477.92	○	0.45 ± 0.64	☆	
48	채소부침개 혹은 전 + 간장	405.88	○	0.53 ± 0.86	☆	
49	닭찜	577.95	○	0.36 ± 0.57	☆	
50	감자탕	653.17	○	0.33 ± 0.48	☆	
51	돼지갈비찜	473.98	○	0.40 ± 0.66	☆	
52	불고기	336.37	○	0.54 ± 0.63	☆	
53	덮밥종류	435.56	○	0.41 ± 0.80	☆	
54	닭튀김	321.29	○	0.49 ± 0.70	☆	△
55	피자	597.00	○	0.28 ± 0.45	☆	
56	자장면	362.47	○	0.50 ± 0.77	☆	
57	육개장	522.60	○	0.34 ± 0.56	☆	
58	오징어낙지볶음	343.38	○	0.50 ± 0.69	☆	
59	식탁에서 치는 소금	338.97	○	0.48 ± 1.82	☆	
60	생선전	479.28	○	0.35 ± 0.75	☆	
61	닭도리탕	353.33	○	0.41 ± 0.54	☆	
62	해물탕	514.90	○	0.31 ± 0.45	☆	△
63	삼겹살+소금	158.04		0.78 ± 0.81	☆	△
64	비빔냉면	510.79	○	0.29 ± 0.53	☆	
65	해물전	457.37	○	0.29 ± 0.52	☆	
66	카레라이스	423.34	○	0.29 ± 0.54	☆	
67	양파장아찌	251.60		0.50 ± 1.91	☆	△
68	비빔국수	233.02		0.48 ± 0.90	☆	△
69	순대+된장	602.08	○	0.19 ± 0.49		△
70	죽종류	286.71	○	0.32 ± 1.40	☆	

○: dish items whose sodium content of 1 portion is included in upper 90 ones
☆: dish items whose consumption frequency per 1 week is included in upper 90 ones
△: dish items that contributed significantly to the individual difference of sodium intake

Table 4. Dish Frequency Questionnaire with 70 dish items (DFQ 70)

음식의 종류	보통 기준량	실제섭취량			섭취빈도								
					하루			1주			1달		안먹음
		이상	보통	이하	3회	2회	1회	5-6회	3-4회	1-2회	2-3회	1회	0회
밥류													
김치볶음밥	1접시(160g)												
김밥	1줄(140g)												
비빔밥	1그릇(240g)												
카레라이스	1그릇(230g)												
덮밥종류	1그릇(200g)												
죽종류	1그릇(80g)												
면류, 만두류													
라면류	1그릇(140g)												
칼국수	1그릇(170g)												
비빔국수	1그릇(170g)												
잔치국수 메밀국수	1그릇(190g)												
물냉면	1그릇(160g)												
비빔냉면	1그릇(200g)												
우동 혹은 짬뽕	1그릇(150g)												
자장면	1그릇(110g)												
빵과 과자													
샌드위치	1개(130g)												
피자	1조각(150g)												
국													
조개된장국	1대접(100g)												
미역국	1대접(32g)												
김치국	1대접(40g)												
콩나물국	1대접(40g)												
쇠고기국	1대접(70g)												
찌개, 탕													
된장찌개	1대접(100g)												
김치찌개	1대접(120g)												
생선찌개	1대접(130g)												
순두부찌개	1대접(180g)												
생선통조림찌개	1대접(120g)												
오징어찌개	1대접(140g)												
감자탕	1대접(110g)												
곰탕(사골탕)	1대접(90g)												
육개장	1대접(160g)												
해물탕	1대접(110g)												
어묵탕	1대접(130g)												
어패류 반찬													
생선구이	1토막(60g)												
멸치볶음	1종지(30g)												
어묵볶음	1접시(15.5g)												
오징어채볶음	1접시(30g)												
자반고등어조림	1접시(110g)												
생선튀김	1토막(70g)												
생선전	1쪽(100g)												
해물전	1장(110g)												
오징어낙지볶음	1접시(120g)												
고기, 알, 콩류 반찬													
달걀찜	1개(50g)												
돼지고기볶음	1접시(100g)												
편육(보쌈)	1접시(120g)												
두부조림	3쪽(60g)												
순대+소금	1접시(90g)												
순대+된장	1접시(70g)												
돈가스	2쪽(100g)												
닭찜	1접시(120g)												
닭도리탕	1접시(120g)												
돼지갈비찜	4쪽(100g)												
삼겹살+소금	3장(50g)												
불고기	1접시(100g)												
닭튀김	2쪽(70g)												
나물, 생채류													
김구이	8장(4g)												
(쌈)+쌈장(고추장)	고추장(25g)												
시금치나물	1접시(70g)												
채소부침개 혹은 전 +간장	1장(70g)+15g												
김치류													
배추김치	1보시기(40g)												
총각김치	1보시기(50g)												
열무김치	1보시기(40g)												
물김치류	1대접(80g)												
김치볶음	1접시(160g)												
김치전	1장(100g)												
오이소박이	2개(70g)												
장아찌, 젓갈류													
마늘장아찌	1종지(20g)												
양파장아찌	1종지(20g)												
오징어젓	1종지(20g)												
양념류													
(튀김류)+토마토케첩	1Ts(16g)												
식탁에서 치는 소금	1Ts(8g)												
음료수류													

DFQ 70에서는 국물을 남기는 여부를 묻는 문항이 표시되지 않았는데 남긴국물의 나트륨을 계산하는 과정이 까다로울 뿐 아니라 보다 간결한 DFQ를 개발하는 것이 실제 실태조사에서 많이 쓰일수 있을 것이라고 생각되었기 때문이다. DFQ 70에서는 밥류 6항목, 면류 · 만두류 8항목, 빵 · 과자 2항목, 국 5항목, 찌개 · 탕 11항목, 어패류반찬 9항목, 고기 · 알 · 콩류 13항목, 나물 · 생채류 4항목, 김치류 7항목, 장아찌 · 젓갈류 3항목, 양념류 2항목으로 구성되었다. 밥종류는 DFQ 125의 8항목에서 6항목으로 2항목 감소했고 국류는 6항목에서 5항목으로 1항목 감소, 김치류 9항목에서 7항목으로 2개항목만 줄어들었고 양념류는 2항목으로 유지되었다. DFQ 70의 음식항목 중 1회 분량당 나트륨 함량, 섭취빈도, 변이음식 모두에 해당한 음식은 라면류, 멸치볶음, 잔치국수 · 메밀국수등, 미역국, 김구이, 김치볶음밥, 생선찌개, 시금치나물, 닭튀김, 해물탕 등이었다 (Table 3).

DFQ 36의 경우 음식의 가짓수가 줄어들수록 적은 수의 항목으로 소금섭취정도를 평가하기 위해서는 다수의 성인들이 평소에 섭취하고 있는 음식이어야 하므로 적어도 50% 이상의 대상자들이 섭취하고 있는 음식항목이면서 1회분나트륨 함량이 상위 50%에 속할 정도로 높고 변이음식에 속하는 음식항목을 참고하여 적어도 2개 영역이상 해당하는 음식항목을 선정하였다. 시금치나물의 경우 1회 분량당 나트륨 함량은 451.71 mg으로 높지 않았으나 대상자의 55% 이상이 섭취했고 변이음식에 속해 선정되었다. 해물탕의 경우 나트륨 섭취량 기여율은 DFQ 70에서 62위로 낮았으나 1회 분량당 나트륨 함량이 상위 50% 이상이고 50% 이상이

Table 5. Dish items selected for DFQ 36

	Dish items	Sodium content of 1 portion (Upper 80 percent)		Dishes more than 50% of the subjects had	Dishes that contributed significantly to the individual difference of sodium intake
1	배추김치	458.40	○	☆	
2	된장찌개	747.56	○	☆	
3	라면류	1026.30	○	☆	△
4	김치찌개	902.60	○	☆	
5	생선구이	613.89	○	☆	
6	조개된장국	632.88	○	☆	
7	물김치류	487.20	○	☆	
8	멸치볶음	571.90	○	☆	△
9	김치볶음	1184.44	○	☆	
10	잔치국수, 메밀국수	2497.22	○	☆	△
11	미역국	723.12	○	☆	△
12	칼국수	1808.03	○	☆	
13	쌈+쌈장(고추장)	530.31	○	☆	
14	김치볶음밥	653.14	○	☆	△
15	김치국	557.05	○	☆	
16	생선찌개	774.14	○	☆	△
17	김밥	478.80	○	☆	
18	어묵볶음	842.49	○	☆	
19	물냉면	1176.76	○	☆	
20	순두부찌개	791.26	○	☆	
21	돼지고기볶음	406.57	○	☆	
22	우동 혹은 짬뽕	1034.99	○	☆	
23	시금치나물	451.71		☆	△
24	편육(보쌈)	1074.67	○	☆	
25	오징어채볶음	462.76	○	☆	
26	어묵탕	1060.79	○	☆	
27	김치전	600.13	○	☆	
28	자반고등어조림	1350.08	○	☆	
29	오징어찌개	643.14	○	☆	
30	곰탕(사골탕)	561.35	○	☆	
31	순대+소금	694.22	○	☆	
32	돈가스	477.92	○	☆	
33	닭찜	577.95	○	☆	
34	감자탕	653.17	○	☆	
35	돼지갈비찜	473.98	○	☆	
36	해물탕	514.90	○	☆	△

○: dish items whose sodium content of 1 portion is within upper 80%
☆: dish items more than 50% of the subjects consumed
△: dish items that contributed significantly to the individual difference of sodium intake

섭취한음식, 변이음식 모두에 해당되어 선정되었다(Table 5).

결과적으로 DFQ 36의 경우 밥류 2항목, 면류 · 만두류 5항목, 국 3항목, 찌개 · 탕 8항목, 어패류반찬 6항목, 고기 · 알 · 콩류 6항목, 나물 · 생채류반찬 2항목 등이 포함되어 찌개 · 탕이 가장 많은 항목을 차지했고 그 다음이 어패류반찬, 고기 · 알 · 콩류반찬 등이었다(Table 6). 그밖에도 DFQ 70에는 포함되었던 장아찌 · 젓갈류, 양념류, 음료수류 등은 포함되지 않았다. DFQ 36 음식항목 중 3개의 영역에 모두 해당한 음식은 라면류, 멸치볶음, 잔치국수 · 메밀국수, 미역국, 김치볶음밥, 생선찌개, 해물탕이었다(Table 5).

Table 6. Dish Frequency Questionnaire with 36 dish items (DFQ 36)

음식의 종류	보통 기준량	실제섭취량			섭취빈도								
		이상	보통	이하	하루			1주			1달		안먹음
					3회	2회	1회	5-6회	3-4회	1-2회	2-3회	1회	0회
밥류													
김치볶음밥	1접시(160 g)												
김밥	1줄(140 g)												
면류, 만두류													
라면류	1그릇(140 g)												
잔치국수 메밀국수등	1그릇(190 g)												
칼국수	1그릇(170 g)												
물냉면	1그릇(160 g)												
우동 혹은 짬뽕	1그릇(150 g)												
빵과 과자													
국													
조개된장국	1대접(100 g)												
미역국	1대접(32 g)												
김치국	1대접(40 g)												
찌개, 탕													
된장찌개	1대접(100 g)												
김치찌개	1대접(120 g)												
생선찌개	1대접(130 g)												
순두부찌개	1대접(180 g)												
오징어찌개	1대접(140 g)												
감자탕	1대접(110 g)												
곰탕(사골탕)	1대접(90 g)												
해물탕	1대접(110 g)												
어패류 반찬													
생선구이	1대접(100 g)												
멸치볶음	1대접(120 g)												
어묵볶음	1대접(130 g)												
어묵탕	1대접(180 g)												
오징어채볶음	1대접(120 g)												
자반고등어조림	1대접(140 g)												
고기, 알, 콩류 반찬													
돼지고기볶음	1접시(100 g)												
편육(보쌈)	1접시(120 g)												
순대+소금	1접시(90 g)												
돈가스	2쪽(100 g)												
닭찜	1접시(120 g)												
돼지갈비찜	4쪽(100 g)												
나물, 생채류													
(쌈)+쌈장(고추장)	고추장(25 g)												
시금치나물	1접시(70 g)												
김치류													
배추김치	1보시기(40 g)												
물김치류	1대접(80 g)												
김치볶음	1접시(160 g)												
김치전	1장(100 g)												
장아찌, 젓갈류													
양념류													
음료수류													

DFQ 15의 경우에는 최소한의 음식으로 소금섭취량을 평가해야 하므로 DFQ 36에 비해 강화된 기준을 사용하였다. DFQ 36항목 중 기존에 적용시켰던, 변이음식 이외에도 1회 분량당 나트륨함량을 상위 20%로 강화시켰고 대부분의 성인들이 섭취하는 음식이어야 하므로 적어도 대상자의 80% 이상이 섭취하였는가의 여부, 나트륨 섭취 기여율 상위 40% 이상에 해당하는 음식중 2가지 영역이상에 해당하는 음식을 선정하였다 (Table 7).

DFQ 15의 음식항목 중 배추김치는 나트륨 섭취 기여율이 13.5%로 제일 높았고 80% 이상이 섭취한 음식에 속하여 선정 되었으며 4가지 영역에 모두 해당한 음식항목은 라면류 였다. 3가지 이상에 해당된 음식항목은 된장찌개, 김치찌개, 멸치볶음, 잔치국수, 메밀국수, 미역국 등이었다. 김치볶음밥의 경우 나트륨섭취 기여율에 있어서는 해당되지 않았으나 1회 분량당 나트륨 함량, 변이음식에 속하여 선정되었고, 시금치나물의 경우에는 나트륨 섭취 기여율과 1회 분량당 나트륨 함량에 있어서는 해당되지 않았으나 80% 이상이 섭취한 음식, 변이음식에 속하여 선정되었다(Table 7).

2. 각 DFQ와 24시간 소변분석법으로 계산된 나트륨 섭취량의 비교 및 상관관계

DFQ 125로부터 국물을 '남긴다', '다 마신다' 여부를 상관하지 않고 나트륨 섭취량을 계산했을 때는 5795.0 ± 3636.3 mg으로서, 24시간 소변분석법에 의한 나트륨 섭취량인 5009.7 ± 1541.9 mg에 비해 12.6% 정도 높았으나 국물을 '남긴다'에 표시한 경우 남긴 국물에 함유된 나트륨 함량만큼 감해 주었을때의 나트륨 섭취량은 5390.5 ± 3365.7 mg으로서 24시간 소변분석법에 의한 나트륨 섭취량 보다 3.2% 높았다(Table 8).

DFQ 70으로부터 구한 나트륨 섭취량은 5026.6 ± 3107.1 mg 으로서 24시간 소변분석법에 의해 구한 나트륨 섭취량보다 0.3% 높았으며 DFQ 36으로부터 구한 나트륨 섭취량은 3534.0 ± 1804.6 mg, DFQ 15로부터 구한 나트륨 섭취량은 2508.0 ± 1261.5 mg으로서 각각 24시간 소변분석법에 의해 구한 나트륨 섭취량에 비해 31.3%, 51.3%가 적었다.

DFQ 125로부터 구한 나트륨 섭취량은 24시간 소변분석법에 의해서 구한 나트륨 섭취량과 0.3315($p < 0.001$)의 유의한 상관관계를 보였으며 음식가짓수가 줄어든 DFQ 70, DFQ 36, DFQ15의 경우에도 상관관계는 비슷하거나 약간 증가하였다(각각 $p < 0.001$) (Table 9).

3. 각 DFQ의 타당도

각 DFQ에 의해서 구한 나트륨 섭취량과 24시간 소변분석법에 의해서 구한 나트륨 섭취량을 5분위로 나누어 구간의 분포를 살펴보았으며(Table 10) 이를 근거로 일치도와 불일치도 여부를 살펴보았다(Table 11).

DFQ 125에 의해서 나트륨 섭취량이 5분위의 가장 낮은

Table 7. Dish items selected for DFQ 15

	Food items	Contribution rate to total sodium intake		Sodium content of 1 portion (Upper 20%)		Food items that more than 80% of the subjects had	Dishes that contributed significantly to the individual difference of sodium intake
1	배추김치	13.45	◎	458.40		☆	
2	된장찌개	3.60	◎	747.56	○	☆	
3	라면류	3.49	◎	1026.30	○	☆	△
4	김치찌개	3.28	◎	902.60	○	☆	
5	생선구이	3.15	◎	613.89		☆	
6	조개된장국	2.86	◎	632.88		☆	
7	멸치볶음	2.44	◎	571.90		☆	△
8	김치볶음	2.31	◎	1184.44	○		
9	잔치국수, 메밀국수	1.93	◎	2497.22	○		△
10	미역국	1.67	◎	723.12		☆	△
11	칼국수	1.56	◎	1808.03	○		
12	쌈+쌈장(고추장)	1.53	◎	530.31		☆	
13	김치볶음밥	1.37	◎	653.14	○		△
14	생선찌개	1.29		774.14	○	☆	△
15	시금치나물	0.88		451.71		☆	△

◎: dish items included in upper 40% according to contribution rate to total sodium intake
○: dish items whose sodium content of 1 portion is included in upper 40%
☆: dish items more than 80% of the subjects consumed
△: dish items that contributed significantly to the individual difference of sodium intake

Table 8. Sodium intake estimated with the various DFQs and 24-hr urine analysis

DFQs used to estimate the Sodium intake	Sodium intakes (mg)	Salt intakes (g)	Difference of† Sodium intakes
DFQ 125 without subtracting of sodium in broth l eft-over	5795.0 ± 3636.3^{c}	14.5 ± 9.1^{d}	12.6%
DFQ 125 with subtracting of sodium in broth left-over	5309.6 ± 3076.6^{bc}	13.3 ± 7.6^{cd}	3.2%
DFQ 70	5026.6 ± 3107.1^{b}	12.6 ± 7.8^{c}	0.3%
DFQ 36	3534.0 ± 1804.6^{ab}	8.8 ± 4.5^{b}	31.3%
DFQ 15	2508.0 ± 1261.5	6.3 ± 3.2^{a}	51.3%
Twenty four hour urine analysis	5009.7 ± 1541.9^{b}	12.7 ± 3.9^{c}	0%

†: Difference of sodium intake compared to that estimated with 24-hr urine analysis.

Table 9. Correlation coefficient between sodium intake estimated with the various DFQs and that estimated with 24-hr urine analysis

	Pearson's correlation with Sodium intakes estimated from urines Sodium	Spearman's correlation with intakes estimated from urines
Sodium intake estimated with DFQ 125	0.3315***	0.3298***
Sodium intake estimated with DFQ 70	0.3199***	0.3195***
Sodium intake estimated with DFQ 36	0.3441***	0.3412***
Sodium intake estimated with DFQ 15	0.3521***	0.3505***

***: $p < 0.001$

Table 10. Joint classification of sodium intake assessed by the food frequency questionnaire and sodium intake by urine 24-hr urine analysis

sodium intakes by 1(low) Sodium intakes urine by the various DFQ	2	3	4	5 (high)	Total
Dish frequency questionnaire (125가지)					
1 (low)	11	12	11	5	2	41
2	15	6	9	8	3	41
3	5	9	6	8	13	41
4	9	9	7	5	11	41
5 (high)	0	5	8	15	13	41
Total	40	41	41	41	42	205
Dish frequency questionnaire (70가지)					
1 (low)	13	12	10	5	1	41
2	11	7	9	8	6	41
3	9	7	6	7	12	41
4	6	10	7	7	11	41
5 (high)	1	5	9	14	12	41
Total	40	41	41	41	42	205
Dish frequency questionnaire (36가지)					
1(low)	10	11	11	7	2	41
2	14	9	8	6	4	41
3	11	9	5	8	8	41
4	4	8	7	8	14	41
5 (high)	1	4	10	12	14	41
Total	40	41	41	41	42	205
Dish frequency questionnaire (15가지)					
1(low)	12	12	10	6	1	41
2	12	9	8	6	6	41
3	9	8	6	8	10	41
4	6	8	6	10	11	41
5 (high)	1	4	11	11	14	41
Total	40	41	41	41	42	205

군에 속한 사람들 중 24시간 소변분석법에 의한 나트륨 섭취량에서도 5분위의 가장 낮은 군에 속한 대상자들의 비율이 26.8%, 두 번째로 낮은 군에 속한 비율이 29.3%로서 두 군을 합쳤을때 56.1%이었다.

반면에 DFQ 125에 의한 나트륨 섭취량이 5분위의 가장 낮은 군에 속한 사람이 24시간 소변분석법에 의해 가장 높은 군에 속해서 정반대로 나타난 경우가 2.4%로서 같은 분위에 속했던 비율인 26.8%보다 낮았다.

DFQ 125로 구한 나트륨 섭취량이 5분위 중 가장 높은 군에 속한 사람들 중 24시간 소변분석법에서도 5분위 중 가장 높은 군에 속한 비율이 31.7%, 두 번째로 높은 군에 속한 비율이 36.6%로서 비슷한 군에 속한 비율이 도합 68.3%로 나타났다. 반면에 DFQ 125에 의한 나트륨 섭취량이 5분위 중 제일 높은 군에 속한 대상자들이 24시간 소변분석법에 의해 가장 낮은 군에 속해서 정반대로 나타난 사람들의 비율이 0%였다.

DFQ 70의 경우에도 DFQ 125와 비슷하게 나트륨 섭취량이 가장 낮은 군에 속하는 사람을 기준으로 했을때 같거나 비슷한 군에 속한 비율이 61.0%로서 정반대군에 속한 비율이 2.4%에 비해 훨씬 높았다. DFQ 70의 경우 나트륨 섭취량이 가장 높은 군에 속하는 사람을 기준으로 했을 때는 같거나 비슷한 군에 속한 사람의 비율이 63.4%로서 반대군에 속한 비율 2.4%에 비해 훨씬 높았다.

DFQ 36에 의해 구한 나트륨 섭취량의 경우 가장 낮은 군을 중심으로 했을때 24시간 소변분석법에 의해 구한 나트륨 섭취량과 같거나 비슷한 군에 속하는 비율이 51.2%로서

Table 11. Comparison of DFQ sodium intake with that derived from 24-hour urine analysis based on joint classification by quintile (%)

	lowest group (n = 41)			highest group (n = 41)		
sodium intake by urine	lowest	Second lowest	highest	highest	Second highest	lowest
Food frequency questionnaire (125 food items)						
N	11	12	2	13	15	0
%	26.8	29.3	4.9	31.7	36.6	0
	56.1			63.8		
Food frequency questionnaire (70 food items)						
N	13	12	1	12	14	1
%	31.7	29.3	2.4	29.3	34.2	2.4
	61.0			63.4		
Food frequency questionnaire (36 food items)						
N	10	11	2	14	12	1
%	24.4	26.8	4.9	34.2	29.3	2.4
	51.2			63.4		
Food frequency questionnaire (15 food items)						
N	12	12	1	14	11	1
%	29.3	29.3	2.4	34.2	26.8	2.4
	58.5			61.0		

DFQ 125에 비해 낮았으며 정반대의 군에 속할 비율이 4.9%로서 DFQ 125에 비해 높았다. DFQ 36에 의해 구한 나트륨 섭취량의 경우 가장 높은 군을 중심으로 했을 때는 24시간 소변분석에 비해 같거나 비슷한 군에 속하는 비율이 63.4%, 정반대군에 속하는 비율이 2.4%로서 DFQ 70과 비슷했다.

DFQ 15의 경우에는 매우 적은 숫자의 음식 항목으로 구성된 DFQ이기는 하나 DFQ 15로 구성된 나트륨 섭취량이 최하위 군에 속한 사람들중 24시간 소변분석법으로 구한 나트륨 섭취량이 5분위중 제일 낮은 군 혹은 두 번째로 낮은 군에 속한 비율이 58.5%였다. DFQ 15로 추정된 나트륨 섭취량이 24시간 소변분석법으로 구한 나트륨 섭취량과 최상위에 속한 사람들중 24시간 소변분석법에 의한 나트륨 섭취량이 최상위 혹은 두 번째로 높은 군에 속한 비율이 61.0%로서 높았으나 DFQ 15로 구한 나트륨 섭취량이 정 반대의 결과를 보인 사람의 비율이 2.4%로서 낮았다.

고 찰

본 연구에서는 125가지 음식항목을 써서 만든 음식섭취빈도지인 DFQ 125를 사용하여 나트륨 섭취량을 추정 했을 때 남긴 국물의 나트륨 함량을 섭취량에서 제하지 않았을 때는 5795.0 ± 3636.3 mg(소금으로 14.5 ± 9.1 g), 남긴 국물의 나트륨 함량을 섭취량에서 제했을때는 5309.6 ± 3076.6 mg(소금으로 13.3 ± 7.6 g)으로 나타나 24시간 소변분석법으로 구한 나트륨 섭취량인 5009.7 ± 1514.9 mg(소금으로 12.7 ± 3.9 g)에 비해 각각 12.6%, 3.2% 높게 나타났다.

DFQ 70으로 구한 나트륨 섭취량은 5026.6 ±3107.7 mg(소금으로 12.6 ± 7.8 g), DFQ 36으로 구한 나트륨 섭취량은 3534.0 ± 1804.6 mg(소금으로 8.8 ± 4.5 g), DFQ 15의 경우에는 2508.0 ± 1261.5 mg(소금으로 6.3 ± 3.2 g)으로서 24시간 소변분석법으로 구한 나트륨 섭취량에 비해 각각 0.3%, 31.3%, 51.3% 적었다.

본 연구에서는 24시간 소변분석법으로 구한 5009.7 ± 1541.9 mg(소금으로 12.7 ± 3.9 g)은 2001년 국민건강영양조사에서 24시간 회상법으로 구한 평균 소금 섭취량인 12.5 g에 비해 약간 높았으나 2005년도 국민건강양양조사의 13.5 g에 비해서는 낮았으며, Son 등(2005)이 24시간 소변분석법에 의해 보고한 40, 50대의 소금섭취량인 12.1 g에 비해서는 높았다.

본 연구에서는 DFQ 125의 경우 국물을 남기는지 여부를 감안하지 않고 나트륨 섭취량을 계산 할때는 소금으로 1.2 g 정도 더 높게 나타났으나 남기는 국물의 소금을 감했을 때는 24시간 소변분석법에 의해서 구한 소금섭취량과 0.6 g의 차이를 보여 좀 더 근접하는 것을 볼 수 있었다. 또한 DFQ 125에 의해 구한 나트륨 섭취량은 24시간 소변에 의해 구한 나트륨 섭취량과 유의한 상관관계를 보였고 구간 일치도에서 나트륨 섭취량이 높은 군에서는 아주 혹은 약간 일치하는 정도가 68.3%를 보여 타당도가 있어 보이나 음식항목수가 너무 많아 조사에 번거로움이 예상된다.

DFQ 70를 사용하여 구한 소금 섭취량은 12.6 ± 7.8 g으로서 24시간 소변분석법에 의해 구한 12.7 ± 3.9 g과 근소한 차이를 보였을 뿐 아니라 상관관계에서 DFQ 125와 비슷한 값($r = 0.3199$, $p < 0.001$)을 보였고, 소금 섭취량이 낮은 군의 아주 혹은 약간 일치하는 정도가 61.0%, 높은 군의 아주 혹은 약간 일치도가 63.4%로서 낮은 군과 높은 군 모두 60% 이상의 일치도를 보인 반면 정반대의 경우는 2.4%로 나타나 정량적인 나트륨 섭취량을 구하는데 적절할 것으로 사료된다.

DFQ 36이나 DFQ 15의 경우 음식항목이 적어 조사는 간편할 것으로 생각되나 구한 소금 섭취량이 각각 8.8 ± 4.5 g, 6.3 ± 3.2 g으로서 24시간 소변분석법에 의해 구한 12.7± 3.9 g(소금)에 비해 각각 31.3%, 51.3%가 적게 나타나 정량적인 나트륨 섭취량을 구하기에는 무리인것처럼 보인다. 그러나 DFQ 36과 DFQ 15로 구한 나트륨 섭

취량이 24시간 소변분석법에 의해 구한 나트륨 섭취량과 DFQ 125와 비슷하거나 약간 높은 상관관계(각각 $r = 0.34441$, $p < 0.001$, $r = 0.3551$, $p < 0.001$)를 보이고 낮은 구간의 아주 혹은 약간 일치하는 정도가 각각 51.2%, 58.5%, 높은 구간의 아주 혹은 약간 일치하는 정도가 각각 63.4%, 61.0%로 나타났다. 이상으로 보아 DFQ 15로 구한 나트륨의 높은 구간 일치도는 DFQ 125만큼 양호한 것으로 나타났으므로 나트륨 섭취량의 정량적인 평가보다는 영양교육에 앞서 나트륨 섭취가 높은 군을 스크리닝하거나 영양교육 전후의 특정 음식항목의 섭취횟수의 변화 혹은 나트륨 섭취량의 변화를 측정 할때는 사용가능할 것으로 생각된다.

결론 및 요약

본 연구에서는 전국적으로 20~59세의 성인 552명(남자 267명, 여자 285명)을 대상으로 DFQ 125를 사용하여 조사하였으며 이중 대상자를 24시간 소변을 수거한 것으로 판명된 대상자 205명(남자 110명, 여자 95명)을 최종 소변분석대상자로 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 각 DFQ의 개발

DFQ 125의 경우 개방형 음식섭취빈도지를 사용하여 조사한 결과를 바탕으로 각 음식군의 기타 항목에 조사된 음식 중 가장 빈도가 높으면서 1인 1회 분량당 나트륨 함량이 높은 음식 1항목씩을 기타 항목 대신에 삽입하여 DFQ 125를 완성하였다. 음식섭취빈도는 하루 3회, 2회, 1회, 1주일에 5~6회, 3~4회, 1~2회, 1달에 2~3회, 1회, 안먹음 등으로 조사하였으며 국물이 많이 들어가는 음식항목 30개(주로 국과 찌개, 탕, 면류)에 대해서는 '국물을 다 마신다' 혹은 '국물을 남긴다' 여부를 조사하였다.

DFQ 70의 경우에는 DFQ 125에 사용되었던 125개 음식항목 중 1인1회분 나트륨 함량이 높은 음식 90가지, 섭취빈도가 높은 음식 상위 90가지, 개인의 나트륨 섭취량 차이에 영향을 미친 변이음식중 2가지 영역 이상에 해당하는 음식항목 70가지를 선정하여 DFQ 70을 개발하였다.

DFQ 36의 경우 DFQ 70의 음식항목 중 1회 분량당 나트륨 함량이 상위 50% 이상 혹은 대상자들의 적어도 50% 이상이 섭취한 음식항목 혹은 변이음식항목등을 참고하여 적어도 2개 항목 이상에 해당하는 음식항목을 선정하였다. DFQ 15의 경우에는 DFQ 36항목 중 기존의 변이음식항목 외에 기준을 보다 더 강화하여, 1회 분량당 나트륨 함량 상위 20% 이상 혹은 대상자의 80% 이상 섭취유무, 나트륨 섭취 기여율 상위 40% 이상 중 적어도 2개 항목이상에 해당하는 음식항목이 선정되었다.

2. 각 DFQ의 타당성 검증

DFQ 125로부터 국물을 남기는 것에 상관없이 나트륨 섭취량을 계산 했을때는 5795.0 ± 3636.3 mg, 국물을 남길 경우를 감안해서 계산 했을때는 5309.5 ± 3365.7 mg으로 나타났다. DFQ 70인경우 5026.6 ± 3107.1 mg, DFQ 36의 경우 3534.0 ± 1804.6 mg, DFQ 15 의 경우2508.0 ± 1261.5 mg으로 24시간 소변분석법에 의해 구한 5009.7 ± 1541.9 mg에 비해 각각 0.3%, 31.3%, 51.3% 적었다.

DFQ 125로부터 구한 나트륨 섭취량은 24시간 소변분석법에 의해서 구한 나트륨 섭취량과 유의한 상관관계를 ($r = 0.3315$, $p < 0.001$)를 보였으며 다른 DFQ로 구한 나트륨 섭취량도 DFQ 125와 비슷하거나 높은 상관관계를 보였다.

각 DFQ에 의해서 구한 나트륨 섭취량과 24시간 소변분석법에 의해서 구한 나트륨 섭취량을 5분위로 나누어 구한 분포를 살펴보았을 때 DFQ 125의 경우 낮은 군끼리 비교했을 때는 아주 혹은 약간 일치하는 경우가 56.1%, 아주 불일치가 2.4%였으며 높은 군을 중심으로 비교했을때는 아주 일치하거나 약간 일치하는 경우가 68.3%, 아주 불일치가 0%였다.

다른 DFQ에서도 아주 일치하거나 약간 일치하는 경우가 51.2~63.4%, 아주 불일치하는 정도가 2.4~4.9%로서 같거나 비슷한 군에 속할 확률이 반대군에 속할 확률에 비해 훨씬 높아 타당도가 높음을 알 수 있었다.

결론적으로 DFQ 125의 경우 음식항목이 다양하여 빠뜨리는 항목이 별로 없어 보다 더 실제 나트륨 섭취량에 근접하는 장점이 있으나 자칫하면 과대평가할 위험이 있으며 국물 남기는 여부를 고려 했을때는 계산된 나트륨 섭취량은 24시간 소변분석에 의해서 구한 나트륨 섭취량에 매우 가까워지나 계산이 번거로운 단점이 있다.

DFQ 70의 경우 음식 가짓수도 조사에 적당할 뿐 아니라 계산된 나트륨 섭취량이 24시간 소변분석법에 의해 구한 나트륨 섭취량에 가장 근접했고, 상관관계, 타당도 등에서도 DFQ 125에 비해 뒤지지 않아 실태조사에서 사용하기에 좋을 것으로 생각된다. DFQ 36과 DFQ 15의 경우 계산된 나트륨 섭취량의 절대량이 24시간 소변분석법에 비해 많은 차이가 있었으나 상관관계와 타당도가 양호하게 나타났으므로 영양교육에 앞서 나트륨 섭취량을 스크리닝 하거나 영양교육 전후의 나트륨 섭취량의 변화를 보는데 사용가능할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

Dawn K (1999): Effect of Potassium on blood pressure in salt sensitive and salt resistant black adolescents. *Hypertension* 34: 181-186

De Wardener HE, MacGregor GA (2002): Harmful effects of dietary salt in addition to hypertension. *J human hypertens* 16: 213-223

Fleiss JL (1981): Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed, John & Sons : New York

Hankin JH, Rhoads GG, Glober GA (1975): A dietary method for an epidemiologic study of gastrointestinal cancer. *Am J Clin Nutr* 28: 1055-1061

Holbrook JT, Patter Son KY, Bodner JE, Douglas LW, Veillon C, Kelsay JL, Martz W, Smith JC (1984): Sodium and potassium intake and balance in adults consuming self-selected diet. *Am J Clin Nutr* 40: 786-793

Itoh R, Suyama Y, Oguma Y, Yokota F (1999): Dietary sodium, independent determinant for urinary deoxypyridinoline in elderly women. A cross-sectional study on the effect of dietary factors on deoxypyridinoline excretion in 24-h urine specimens for 763 free-living healthy Japanese. *Eur J Clin Nutr* 53(11): 886-890

Kirkendall AM, connor WE, Abboud F, (1976): The effect of dietary sodium chloride on blood pressure, body fluids, electrolytes, renal qunction and serm lipids of normotensive man. *J Lab Clin Med* 87: 411-434

Lee JW, Lee MS, Kim JH, Son SM, Lee BS (2006): Nutritional Assessment. Kyomunsa, Seoul

Liu K, Cooper R, McKeever J, McKeever P, Byington R, Soltero I, Stamler R, Gosch F, Stevens E, Stamler J (1979): Assessment of the association between habitual salt problems. *Am J Epidemiol* 110(2): 219-226

Nam HW, Lee KY (1985): A study on the sodium and potassium intakes and their metabolism of the pregnant women in Korea. *Korean J Nutr* 18(3): 194-200

Loria CM, Obrarzanek E, Ernst ND (2001): Choose and prepare foods with less salt : dietary advice for all Americans. *J Nutr* 131(2S - 1): 536S-551S

Paik HY (1978): Nutritional aspects for salt. Proceedings of the Korean Society of Food and Cookery Science Conference. pp. 92 - 106

Paul AA, Southgate DAT (1988): Conversion into nutrients. In : Comeron ME, Van Staveren WA, editors. Manual on methodology for food consumption studies. Oxford University Press, Oxford

Son SM, Huh GY (2002): Salt intake and nutritional problems in Korean. Proceedings of spring symposium, pp. 7-25, The Korean Society of Community Nutrition

Son SM, Huh GY, Lee HS (2005): Development and evaluation of validity of dish frequency questionnaire (DFQ) and short DFQ using Na index for estimation of habitual sodium intake. *Korean J Comm Nutr* 10(5): 677-692

Son SM, Park YS, Lim HJ, Kim SB, Jeong YS (2007): 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 Comm Nutr* 12(5): 545-558

Tsugane S (2005): Salt, salted food intake, and risk of gastric cancer: epidemiologic evidence. *Cancer Sci* 96(1): 1-6

Willet WC, Sampson L, Stampfer MJ. Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennekens CH, Speizer FE (1985): Reproducibility and validity of Semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122 (1): 51-65

Willet WC (1990): Food Frequency Methods In : Willet WC. ed. Nutritional epidemiology. pp. 69-91. Oxford University Press, New York

Yoon Yo, Kim ES, Ro HK (1991): Potassiium intakes of some industrial workers. *Korean J Nutr* 24(4): 344-349