

24시간 회상법으로 조사한 연천지역 성인의 식생활 평가(1) : 영양소 섭취평가*

이심열 · 주달래** · 백희영 · 신찬수*** · 이홍규***

서울대학교 식품영양학과, 서울대학교병원 급식영양과**
서울대학교 의과대학 내과학교실***

Assessment of Dietary Intake Obtained by 24-hour Recall Method in Adults
Living in Yeonchon Area(1) : Assessment Based on Nutrient Intake

Lee, Sim Yeol · Ju, Dal Lae** · Paik, Hee Young
Shin, Chan Soo*** · Lee, Hong Kyu***

Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea
Department of Food and Nutrition,** Seoul National University Hospital,
Seoul 110-744, Korea
Department of Internal Medicine,*** College of Medicine, Seoul National University,
Seoul 110-799, Korea

ABSTRACT

To assess the nutrient intake and diet quality of Korean adults living in rural area, dietary survey with one day 24-hour recall method was given to 2037 subjects over 30 years of age living in Yeonchon-gun, Kyungki province of Korea, together with health survey. The mean daily energy intake was 1583 kcal, with 65.4% of energy intake being supplied by carbohydrate, 15.9% by protein and 18.7% by fat. Eighty percents of total food intake were supplied by vegetable food and the rest in the form of animal food. As well as insufficiencies in calcium and iron intake, the bioavailability of calcium and iron is considered to have been low because most of those intakes came from plant origins. For most nutrients except phosphorous, proportions of subjects with intake levels less than 75% of RDA was over 40% and highest in the elderly. Those proportion of low intake among female were higher than those among male. The mean adequacy ratio(MAR), an index of overall dietary quality was 0.62 for females and 0.68 for males and decreased with increase of age. The indexes of nutritional quality(INQ) were over 1 for most nutrients except 0.66 of vitamin A, 0.73 of calcium and 0.85 of vitamin C. Nutrient intake levels less than 75% of RDA may be appropriate as a criteria for insufficiency of nutrient intake. Based on these results, it is evident that some of adults in rural area did not consume enough nutrients, especially vitamin A, calcium and vitamin B₂, and that the dietary intake of female and the elderly was not adequate. (*Korean J Nutrition* 31(3) : 333~342, 1998)

KEY WORDS : 24-hour recall method · RDA · mean adequacy ratio(MAR) · INQ · dietary quality.

채택일 : 1998년 2월 13일

*This work was supported by GRANT No. KOSEF 93-0800-08-013 from the Korea Science and Engineering Foundation.

서 론

우리나라는 최근 고도의 경제성장을 이룩하여 국민의 소득수준이 향상되었고 이로 인해 식품소비패턴이 고급화, 다양화되고 있다¹⁾. 또한 영양에 대한 관심이 높아지고 식량수급이 안정되면서 섭취하는 식품이 질적으로 향상되었고 영양적인 면에서도 상당히 향상되었다. 그러나 식품 및 영양섭취상태의 분포 상으로 볼 때 지역별, 소득계층에 따라 차이가 심해 일부 계층에서는 영양섭취 부족이 문제가 되는가 하면 다른 일부 계층에서는 영양과잉섭취로 인해 비만증, 고혈압, 당뇨병, 뇌혈관 질환 등 각종 성인병의 발병율이 높아지는 등의 다원적 영양문제를 갖고 있다²⁾. 1969년이래 매년 실시되어온 국민영양조사는 한국인 영양상태 현황 및 영양소와 식품섭취 변화추이를 파악하는데 있어서 매우 중요한 자료로 활용되어 왔으나 식품섭취 조사는 가구별로 실시되므로 개인별 식이섭취 상태가 파악되지 못하며 성별, 연령별, 계층별 집단의 영양상태 평가가 어렵다³⁾. 우리나라도 근래 만성질병이 주요 국민 건강문제가 되면서 질병의 예방이나 치료에 영양이 중요한 역할을 담당하게 되었다. 만성질병과 식생활의 관계는 개인별 자료가 필요하므로 앞으로 국민건강을 위한 영양정책교육, 상담에는 개인별 식생활 자료가 필요하다.

개인별 식이섭취조사에 많이 쓰이는 24시간 회상법은 면접에 의하여 대상자들에게 조사전날 섭취한 식품의 종류와 양을 기억해내게 하여서 식품섭취량을 추정하는 방법으로 실제 섭취한 식품이 다양하게 제시될 수 있어 사람들이 섭취하는 식품이나 음식의 종류, 음식의 recipe 등에 대한 자료 등도 수집이 가능하며 영양정책이나 다른 연구들을 위한 식생활 자료를 제공하며 NHANES와 같은 대규모 국가적 영양 조사에서 일반적으로 많이 사용되고 있다. 그러나 우리나라에서는 24시간 회상법을 이용한 대규모의 개인별 조사자료가 부족하여 국민들의 식생활 형태를 파악하고 지도방안을 마련하는에 어려움이 있다. 24시간 회상법으로는 개인의 일상적 섭취의 파악이 미흡하다는 단점이 있으나 다양한 영양 평가법을 이용함으로써 식생활의 질적 평가가 가능할 것으로 생각된다.

영양소 섭취를 평가하는 방법으로서 가장 많이 쓰이는 것이 영양권장량과 비교하는 것이다. 영양 권장량은 대부분 구성원의 요구량을 충족하는 수준으로 설정되어 있으므로 비록 개인이 권장량에 못 미치는 양을 섭취했어도 부족하다고 바로 판정하기는 어렵다⁴⁾. 영양소 적정섭취비(Nutrient Adequacy Ratio : NAR)는 영양

권장량에 대한 섭취량의 비를 나타내며 이때 권장량 이상을 섭취해도 1을 최대치로 한다. 각 영양소의 NAR 평균인 평균 적정섭취비(Mean Adequacy Ratio : MAR)는 식사의 전반적인 질을 반영하나⁵⁾ 영양소간의 상대적 중요성을 무시한 채 단순히 평균치를 취할 경우 타당성이 떨어질 수 있다. 영양의 질적지수(Index of Nutritional Quality : INQ)는 식사의 에너지 함량과 영양소 함량의 비율을 영양권장량에서의 비율과 비교하는 것이다. 대부분 영양소 섭취량은 열량 섭취량과 양의 상관관계를 보이는 경향이 있고 열량 섭취가 전반적인 영양소 섭취를 반영하는 것으로 인식되므로 영양의 질적지수를 이용하여 열량이 충족된 상태에서 영양소의 균형상태를 파악할 수 있다. 그러나 이러한 방법들이 아직 우리나라 식이평가에 적절한 지에 관한 연구자료가 부족한 실정이다.

본 연구는 경기도 연천군에 거주하는 성인들을 대상으로 24시간 회상에 의한 식이섭취조사를 시행하여 농촌 성인들의 영양소 섭취를 파악하고 다양한 방법에 의한 영양섭취를 평가하여 농촌지역 성인들의 영양 및 건강증진을 위한 기초자료를 얻고 이들에 적합한 영양 평가방법을 제시하고자 한다.

연구내용 및 방법

1. 조사지역 및 대상자

본 연구는 1995년 2월 경기도 연천군에 거주하는 30세 이상의 성인을 대상으로 시행된 건강 및 식생활 조사에 참여한 대상자 2074명 중 식이 섭취 결과 자료의 분석이 가능한 2037명(남자 869명, 여자 1168명)에 대하여 분석하였다. 조사 지역과 대상에 관한 정보는 선행논문에 제시되었다⁶⁾. 대상자들의 성별, 연령별 분포는 Table 1에 제시하였다.

2. 식이섭취 조사

식이섭취 조사는 대상자별로 24시간 회상법을 직접 면담으로 실시하였다. 조사는 하루 전날 섭취한 음식명과 각 음식에 사용된 재료명을 분량과 함께 물어보아 기록하였다. 대상자들의 기억을 돕고, 섭취분량에 대한 정확한 추정을 위하여 실물크기의 식품모형과 사진, 국그릇, 밥그릇 등을 사용하였다. 대상자들이 음식의 재료를 기억해 내지 못하여 기록이 부실한 것에 대해서는 식품섭취 실태조사를 위한 식품 및 음식의 눈 대증량에 수록된 각 음식의 재료에 대한 정보 등을 이용하여 보완하였다. 식이 섭취 조사결과는 식품영양가표⁷⁾를 이용한 적합한 프로그램을 개발하여 개인별 1일 영양소 섭

Table 1. Distribution of study subjects by age and sex

Age (years)	No. of subjects(%)		
	Male No(%)	Female No(%)	Total No(%)
30 - 39	159(42.0)	220(58.0)	379(100.0)
40 - 49	197(44.1)	250(55.9)	447(100.0)
50 - 59	229(40.3)	339(59.7)	568(100.0)
60 - 69	178(43.3)	233(56.7)	411(100.0)
70 -	106(45.7)	126(54.3)	232(100.0)
Total	869(42.7)	1168(57.3)	2037(100.0)

취량을 계산하였다.

3. 영양소 섭취평가

식이 섭취 조사로부터 계산한 영양소 섭취량으로부터 영양권장량 백분율, 영양소 적정섭취비, 영양의 질적지수를 구하여 영양섭취상태를 평가하였다.

1) 영양권장량 백분율

영양권장량 백분율은 계산된 개인별 1일 영양소 섭취량을 영양소별로 개인의 연령, 성별에 적당한 한국인 영양 권장량⁹⁾과 비교하여 이에 대한 백분율로 계산하였다. 영양소 섭취상태의 평가기준으로는 권장량의 75% 미만을 섭취한 경우 섭취가 낮은 것으로, 75~125%는 적절한 것으로, 125% 이상 섭취하는 경우는 섭취가 높은 것으로 평가하였다.

2) 영양소 적정섭취비

영양소 적정섭취비(Nutrient Adequacy Ratio : NAR)는 각 영양소 섭취량을 권장량에 대한 비율로 계산하였으며, 1을 최고 상한치로 설정하여, 1이 넘는 경우에는 1로 간주하였다. 또한 각 대상자별로 전체적인 식이섭취의 질(overall nutritional quality)을 측정하기 위하여 각 영양소의 영양소 적정섭취비를 평균하여 평균 적정섭취비(Mean Adequacy Ratio : MAR)를 계산하였다⁹⁾. 평균적정섭취비 계산에 포함시킨 영양소는 식품영양가표 1부에 실린 영양소들 중에서 한국인의 영양 권장량이 설정되어 있는 영양소 9가지(단백질, 칼슘, 철분, 인, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C)이다.

$$NAR = (\text{영양소 섭취량} / \text{영양소 권장량})$$

→ 1이 넘으면 모두 1로 함

$$MAR = (\text{9가지 영양소의 영양소 적정섭취비의 합} / 9)$$

9가지 영양소 : 단백질, 칼슘, 철분, 인, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C

3) 영양의 질적지수

개인의 음식과 식이의 적절함을 평가하기 위하여 식사 1000kcal당 영양소 함량을 비교하는 영양의 질적지수(Index of Nutritional Quality : INQ) 값을 계산하였다⁹⁾. 여기에서 표준치는 영양소 적정섭취 평가에서와 같이 9가지 영양소를 이용하였다.

$$INQ = \frac{(\text{영양소 섭취량} / \text{열량섭취량}) \times 1000}{(\text{영양소 권장량} / \text{열량권장량}) \times 1000}$$

4. 통계처리

모든 식이섭취 자료의 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System)에 의하여 분석하였다. 각 요인에 따른 영양소 섭취량 및 식품 섭취량을 비교하기 위하여, Student t-test, ANOVA, Generalized linear regression model을 통한 ANOCOVA로 유의성을 검증하였고, 유의적인 경우 Duncan's multiple comparison test를 하였다.

결과 및 고찰

1. 영양소 섭취 실태

조사대상자의 1일 영양소 섭취 결과를 남녀별로 비교한 것을 Table 2에 나타내었다. 1일 평균 에너지 섭취량은 1583kcal로, 이는 95년도 국민영양조사 결과 농촌지역 성인 1인 1일당 에너지 섭취량인 2074kcal의 76%이며, 농촌지역이나 어촌지역을 대상으로 한 조사 결과¹⁰⁻¹²⁾보다도 낮았다. 탄수화물, 지방, 단백질로부터 공급되는 에너지 비율은 65.4, 18.7, 15.9%로 95년도 국민영양조사 결과 64.8, 19.1, 16.1%와 유사한 값을 보였다. 프랑스인 등의 영양소 에너지 비율이 43%, 36%, 17%이며¹³⁾, NHANES III 자료에 나타난 미국 성인의 영양소 에너지 비율이 49%, 34%, 16%임을 비교해 볼 때¹⁴⁾, 우리나라 사람들이 서구지역에 비해 탄수화물의 섭취비율은 높고 지방 섭취비율은 낮으나 단백질 섭취비율은 근접함을 알 수 있다. 지방섭취 증가가 현대 성인병의 발병률과 관계가 있고 선진국의 경우 지방의 에너지 구성비율이 너무 높아 이를 30% 선으로 감소시킬 것을 권장하고 있으나¹⁵⁾, 우리나라는 식습관을 고려하여 1일 총에너지 섭취량의 20%를 지방에서 취하도록 권장하고 있다⁹⁾. 이와 비교할 때 본 대상자들의 지방섭취는 평균적으로 아직 미달되어 있으나 지방섭취비가 20%나 30% 이상인 대상자들이 각각 전체의 28%, 7%임을 감안할 때 이들을 대상으로 한 영양교육을 통한 관리가 필요할 것이다.

Table 2. Mean daily nutrient intake of subjects by 24-hour recall method

Nutrient	Male(n=869)		Female(n=1168)		Total(n=2037)	
	Mean	CV ¹⁾ (%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)
Energy (kcal)***	1853.5	38.0	1382.3	38.0	1583.3	41.2
Protein (g)***	70.9	56.1	49.8	57.3	58.8	60.2
(% kcal)***	14.9	33.0	14.1	33.0	14.4	33.1
Fat (g)***	37.9	84.3	25.4	81.0	30.7	87.1
(% kcal)***	16.8	55.2	15.5	55.5	16.0	55.6
Carbohydrate (g)***	262.2	36.6	226.4	35.8	241.7	37.0
(% kcal)***	59.1	25.7	67.0	16.9	63.6	21.5
Calcium (mg)***	417.1	69.8	347.4	67.2	377.1	69.4
Phosphorous (mg)***	932.4	50.4	709.3	52.3	804.4	53.5
Iron (mg)***	12.0	56.1	9.3	59.2	10.5	59.3
Potassium (mg)***	2025.2	52.1	1684.1	55.0	1829.6	54.5
Vit. A (RE)	375.5	397.3	312.0	273.0	339.1	344.6
Vit. B ₁ (mg)***	1.1	77.8	0.8	65.4	0.9	74.9
Vit. B ₂ (mg)***	1.0	82.5	0.7	70.8	0.8	79.4
Niacin (mg)***	16.3	64.1	12.1	62.5	13.9	65.9
Vit. C (mg)	55.1	82.4	56.8	90.9	56.1	87.5

*Mean daily nutrient intakes are significantly different between the two sex groups(***p<0.001).

1) CV : coefficient of variation

개인의 섭취 영양소량을 한국인 영양권장량⁸⁾에 대한 비율로 보면(Table 3, Fig. 1), 인과 비타민 C를 제외한 다른 영양소를 권장량보다 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 특히 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₂는 권장량의 65%에도 못 미치는 수준이었다. 이러한 결과는 95년도 국민 영양조사의 농촌지역 결과보다도 더 낮은 것으로 나타났는데, 특히 철분과 비타민 C에서 차이가 현저했으며 국민 영양조사에서는 비타민 A와 칼슘을 제외한 영양소들의 권장량에 대한 섭취 비율이 80% 수준을 넘었다. 이러한 차이는 부분적으로는 영양소 섭취량 계산에 이용된 식품성분 database, 식이조사방법, 조사지역, 연령분포등의 차이에 의한 것으로 생각된다. 남녀간의 영양소 섭취량의 차이를 살펴보면 비타민 A와 비타

민 C를 제외한 나머지 영양소에서 남자의 섭취량이 여자에 비해 높은 것으로 나타났다(p<0.001; Table 2). 일반적으로 여자들이 남자보다 일인분의 양, 식품재료 등에 대한 지식이 많아 잘 기억한다는 보고¹⁶⁾가 있고 여자들에게서 평량법과 회상법간의 상관성이 더 높다는 보고¹⁷⁾나, 남자들이 과대평가하는 경향이 있다는 보고¹⁸⁾들이 있어 섭취량의 정확성은 남녀간에 차이가 있을 수 있다. 비타민 A와 비타민 C에서 섭취량에 차이를 보이지 않았는데 이는 실제로 남녀간에 섭취량이 비슷했을 수도 있으나 이들 미량 영양소들은 몇몇 식품 중에 집중되어 있어 섭취량의 개인간 변이가 크기 때문에 단 한번의 회상법으로는 정확하게 측정하지 못했을 수도 있다. Karvetti와 Knuts¹⁹⁾는 당질, 비타민 A, 비타민 C의 경

Table 3. Nutrient intake of subjects as percentage of Korean RDA

	Male(n=869)		Female(n=1168)		Total(n=2037)	
	Mean	CV ¹⁾ (%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)
Energy***	78.7	36.8	71.2	37.0	74.4	37.3
Protein***	95.5	55.8	83.0	57.3	88.3	57.2
Calcium***	59.6	69.8	49.6	67.2	53.9	69.4
Phosphorous***	133.2	50.4	101.3	52.3	114.9	53.5
Iron***	99.9	56.1	66.4	63.1	80.7	63.4
Vit. A	53.7	397.3	44.6	273.0	48.4	344.6
Vit. B ₁ **	86.9	75.6	78.6	65.4	82.2	70.7
Vit. B ₂ **	67.7	81.7	60.9	70.8	63.8	76.5
Niacin***	102.7	63.1	93.0	62.5	97.1	63.0
Vit. C	100.2	82.4	103.3	90.9	102.0	87.5

Nutrient intake as percentage of RDA(Recommended dietary allowance)s are significantly different between the two sex groups(**p<0.01, ***p<0.001).

1) CV : coefficient of variation

%, 동물성 식품에서 42.6%로 동물성 식품에서의 섭취율이 비교적 높음을 알 수 있었는데 이는 95년도 국민 영양조사에 나타난 전국 평균 47.3% 보다는 약간 낮으나 농촌 평균 39.1% 보다는 높다. 지방을 공급하는 식품군별 비율을 보면 육류가 37.1%로 가장 높고 식물성 유지류에서 16.4%, 곡류에서 14.8% 그리고 어패류에서 6.6%를 공급하고 있었다. 곡류로부터 공급되는 지방의 비율이 예상외로 높은 것은 라면이나 빵류, 케이크류 등이 포함되었기 때문으로 생각된다. 칼슘의 주된 공급식품은 식물성 식품이었으며, 동물성 식품에 의해 28.4%가 공급되었다. 채소류가 1일 칼슘섭취량의 28.9%를 공급하여 가장 높고 두류에서 17.6%, 어패류에서 16.5%가 공급되었다. 채소로부터 공급되는 칼슘은 동물성 식품으로부터의 칼슘에 비해 생체내 이용률이 떨어지므로 실제 유용한 칼슘의 양은 섭취량보다 낮을 수 있다. 우유 및 유제품은 칼슘 함량이 높을 뿐 아니라 생체내 이용도도 높기 때문에 칼슘의 중요한 급원으로 권장되고 있으나 본 조사결과 전체 칼슘섭취의 8.4% 정도 기여하는 것으로 나타났다. 이는 95년도 국민영양조사 결과 농촌지역에서의 6.0% 보다는 높으나 대도시 지역에서의 15.5% 보다는 훨씬 낮은 것으로 나타나 도시와 농촌간의 차이가 많음을 알 수 있다. 조사결과 칼슘은 양적인 섭취면에서도 많이 부족한 것으로 나타나 이용률이 낮은 칼슘급원에서 섭취하고 있음을 고려할 때 칼슘의 영양문제는 더욱 심각한 것으로 생각된다. 철분 역시 칼슘의 섭취실태와 비교해서 크게 다를 바가 없어 75.8%가 흡수율이 낮은 식물성 급원으로부터 공급되고 있으며 동물성 식품으로부터의 공급은 24.2%로 매우 저조하였다.

3. 영양소 섭취평가

1) 영양권장량의 백분율

24시간 회상법은 개인의 일상적 식이섭취 평가에는 부적절하나 그 결과를 각 집단간의 비교에 사용하는 것은 타당한 것으로 받아들여지므로 결과의 절대적인 수치를 비교하기보다는 영양불량 또는 영양과잉의 상대적인 비율을 살펴봄으로써 부적절한 영양섭취집단을 찾아내는 데 더 유용하게 이용될 수 있다⁴⁾. Fig. 2는 영양소 섭취가 부족하거나(권장량의 75% 미만), 과잉(권장량의 125% 이상)인 사람들의 비율을 1995년 국민영양조사의 농촌지역 결과와 비교하여 나타난 것이다. 권장량의 75% 미만을 섭취하는 사람들의 비율은 인을 제외한 모든 영양소들에서 40% 이상을 차지하였으며 이는 국민영양조사결과보다 훨씬 높은 비율이다. 반면 125% 이상을 섭취하는 사람들의 비율은 에너지, 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₂의 경우 10% 미만이었으며, 나이아신, 비타민 C의 경우는 20% 이상을 나타내었다.

권장량의 75% 미만을 섭취하는 사람의 비율을 남녀별로 살펴보면(Fig. 3), 모든 영양소에서 남자에 비해 여자에서 더 높아 여자들의 영양섭취가 불량함을 알 수 있다. 특히 철분에서 차이가 현저하였는데 이는 여자의 권장량이 남자에 비해 높음에도 불구하고 섭취량은 오히려 더 낮았기 때문인 것으로 생각된다.

2) 영양소 적정섭취비(NAR)

대상자들의 영양소 섭취상태를 영양소 적정섭취비로 나타냈을 때 모든 영양소에서 영양소 적정섭취비가 영양권장량의 백분율보다 더 낮게 나타났는데 특히 권장량의 125% 이상을 섭취한 사람의 비율이 높은 인, 나이아신, 비타민 C의 경우 훨씬 더 낮게 나타났다

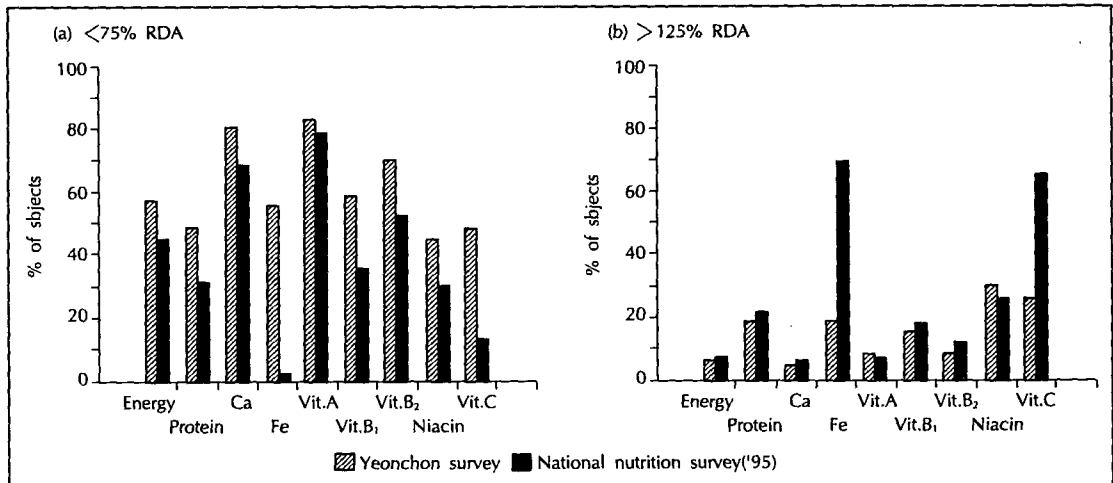


Fig. 2. Proportion of subjects with nutrient intake level less than 75% of RDA(a) and more than 125% of RDA(b).

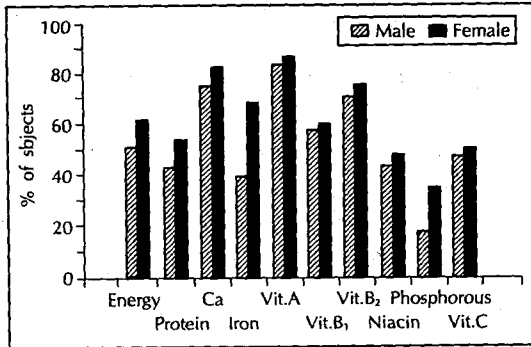


Fig. 3. Proportion of subjects consuming less than 75% of RDA.

(Table 5). 영양소 적정섭취비가 가장 높은 영양소는 인이며, 대부분은 0.60~0.80 사이의 값을 보였다. 가장 낮은 것은 남녀 모두 비타민 A였으며 칼슘, 비타민 B₂도 비교적 낮았다. 에너지, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 B₂, 나이아신에서 여자가 남자보다 유의적으로 낮은 적정섭취비값을 나타내었으며 전체적인 식사의 질을 평가하는 지표로 쓰이는 평균적정섭취비(MAR)의 경우도 여자 0.62, 남자는 0.68로 여자가 유의적으로 낮은 값을 나타내었다(p<0.001). 미국의 국가식품 소비조사(National Food Consumption Survey : 1977~1978) 분석자료²³⁾에서는 평균적정도비가 성별, 연령별 구간에 따라 0.73~0.87인 것을 볼 때 본 조사 대상자들의 평균적정도비가 상당히 낮음을 알 수 있다. 연령이 증가함에 따라 영양소 적정도 값이 유의적으로 감소하는 추세를 보였는데(Fig. 4), 특히 70세 이상 노

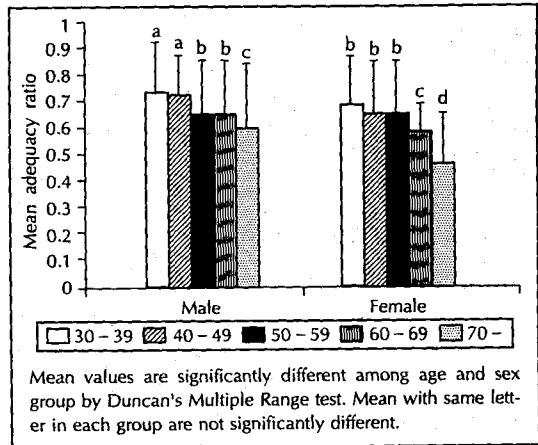


Fig. 4. Comparison of mean adequacy ratio(MAR)¹⁾ by sex and age group.

인들의 NAR은 30대 성인의 NAR의 40~90% 수준으로, 칼슘과 비타민 A의 NAR값이 30대 성인에 비해 현저히 낮았다. 연령증가에 따른 MAR 감소정도는 남자에 비해 여자에게서 더 크게 나타났다.

3) 영양의 질적지수(INQ)

에너지의 섭취는 체격, 신체활동정도, 대사의 효율성, 전체적인 에너지 균형에 의해 영향을 받기 때문에²⁴⁾ 개인간의 차이가 크게 나타나며 일반적으로 영양소 섭취는 에너지 섭취와 강한 양의 상관관계를 보인다²⁵⁾. 따라서 대상자들의 식사의 질을 평가하고자 할 때에는 개인간의 에너지 섭취의 차이를 고려할 필요가 있다. 영양의 질적지수(INQ)는 식사의 에너지 함량과 영양소

Table 5. Nutrient adequacy ratio(NAR)¹⁾ of subjects

	Male(n=869)		Female(n=1168)		Total(n=2037)	
	Mean	CV ²⁾ (%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)
Protein***	0.77	31.15	0.71	35.53	0.74	33.83
Calcium***	0.54	50.15	0.47	56.69	0.50	54.11
Phosphorous***	0.90	19.69	0.81	28.33	0.85	25.20
Iron***	0.78	31.65	0.60	45.92	0.68	41.17
Vit. A	0.36	89.81	0.33	91.59	0.35	90.88
Vit. B ₁	0.69	36.64	0.67	38.16	0.68	37.51
Vit. B ₂ ***	0.61	42.26	0.56	46.78	0.58	44.93
Niacin**	0.78	32.63	0.75	35.00	0.76	34.02
Vit. C	0.72	41.42	0.70	44.76	0.71	43.34
³⁾ MAR***	0.68	28.06	0.62	33.53	0.65	31.43

*1) NAR(Nutrient Adequacy Ratio) are significantly different between the two sex groups(**p<0.01, ***p<0.001).

$$NAR = \frac{\text{The subject's daily intake of a nutrient}}{\text{RDA of that nutrient}}$$

All NAR values are truncated at 1.0

2) CV : coefficient of variation

3) MAR(Mean Adequacy Ratio) : average of NAR for 9 nutrients(Protein, Ca, P, Fe, Vit. A, Vit. B₁, Vit. B₂, Niacin, Vit. C)

$$MAR = \frac{\text{sum of the NARs for nutrients}}{9}$$

합량의 비율을 영양권장량에서의 비율과 비교하는 것이다. 어느 영양소의 영양의 질적지수가 1이라면 에너지 권장량을 충족시킴으로써 그 영양소의 섭취는 권장량을 만족시킬 수 있으며 만일 1보다 작으면 에너지 섭취가 권장량을 만족시키는 정도로는 영양소의 권장량을 만족시킬 수 없다. 본 조사에서 대상자들의 에너지 섭취량 자체가 낮게 나타났기 때문에 만일 이들의 에너지 섭취가 충분하다면 다른 영양소 섭취도 충분히 향상될 수 있는가를 보기 위해 INQ를 계산하였다(Table 6). 대상자들의 INQ 값은 NAR(Table 5)에 비하여 현저히 높았으며 대부분의 영양소에서 1을 넘어섰지만, 비타민 B₂(0.85), 칼슘(0.73), 비타민 A(0.66) 등에서는 1에 훨씬 못미쳐 이들 영양소 섭취 문제가 심각함을 보여준다. 이들 영양소를 권장량만큼 섭취하기 위해서는 식사량을 에너지 권장량보다 훨씬 초과하도록 증가시켜야 한다. 따라서 식사에 이들 영양소를 많이 함유한 식품을 보충하여 섭취해야함을 의미한다. 우리나라 노인을 대상으로 24시간 회상조사를 실시한 연구²⁶⁾에서는 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 칼슘의 영양의 질적지수가 1에 미달하였다. 미국의 국가 식품 소비조사(NFCS : 1977~1978) 자료를 분석한 결과에서 영양의 질적지수는 칼슘 0.89, 철분 0.86, 마그네슘 0.91, 비타민 B₆ 0.79를 제외한 대부분의 영양소에서 1을 훨씬 초과하였다²⁷⁾. 성별에 따른 INQ 값을 보면 여자가 남자보다 에너지 부족정도가 심하였기 때문에 많이 향상된 것을 볼 수 있었다. 대부분의 영양소에서 여자가 남자보다 권장량의 백분율, 영양소 적정섭취비 등이 적은 것으로 나타났던 것에 반하여 영양소 밀도를 고려한 INQ에서는 비타민 B₁과 비타민 C의 경우 오히려 여자가 남자보다 유의적으로 더 높게 나타났고 나이

아신의 경우 거의 비슷하였다.

4) 평가 방법간의 비교

영양 상태는 섭취하는 식사의 질에 의해 영향을 받기 때문에 식사의 질을 평가함으로써 조사대상자의 영양 상태를 알 수 있다. 이때 식사의 질, 즉 영양섭취의 적절성을 평가하는 방법에는 여러가지가 쓰이고 있으나 이들 평가법을 이용하여 영양결핍 정도를 판정할 기준이 아직까지 제시되지 못하고 있다. Table 7은 영양소 섭취량을 영양소 적정섭취비(NAR)에 따라 세 구간으로 나눈 후 각 구간에 속한 대상자들의 평균 영양의 질적지수(INQ)를 나타낸 것이다. NAR값이 0.75이상일 경우(섭취량이 권장량의 75%에 해당), 모든 영양소에서 INQ값이 1을 훨씬 넘어섰다. 일반적으로 권장량의 비로 나타낼 때 영양 결핍판단시 자주사용되는 기준인 권장량의 75% 미만, 50% 이상을 섭취한 대상자들의 INQ값은 단백질, 인과 나이아신을 제외한 대부분의 영양소에서 1미만을 나타내었으며 이 현상은 권장량의 50%미만을 섭취하는 대상자들에게서 더 두드러져 인을 제외한 영양소들에서 상당히 낮은 INQ값을 보였다. 특히 비타민 A의 경우 권장량의 50% 미만을 섭취하는 대상자들이 전체의 75%나 되었으며 이들의 INQ값은 평균 0.27로 상당히 낮은 값을 보였다. 따라서 위의 결과에 비추어 볼 때 영양 섭취평가지 영양결핍으로 판정하는 권장량의 75% 미만이 비교적 타당한 것으로 생각된다.

본 연구에서는 농촌의 식품이용이 많이 제한되는 겨울철에 실시되었기 때문에 다른 계절에 실시된 24시간 회상법 결과에 비해 영양소 섭취량이 적게 나타났을 가능성도 있다. 실제로 성인을 대상으로 각 계절별로 24시간 회상법을 실시한 연구²⁸⁾에서는 당질, 비타민

Table 6. Index of nutritional quality¹⁾ of subjects

	Male(n=869)		Female(n=1168)		Total(n=2037)	
	Mean	CV ²⁾ (%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)
Protein**	1.19	34.15	1.14	34.51	1.16	34.41
Calcium***	0.77	57.21	0.69	56.68	0.73	58.22
Phosphorous***	1.68	31.35	1.40	32.37	1.52	33.18
Iron***	1.27	45.18	0.92	51.04	1.07	50.85
Vit. A	0.71	386.95	0.63	259.44	0.67	327.17
Vit. B ₁	1.05	50.06	1.07	41.79	1.07	45.45
Vit. B ₂	0.86	77.94	0.84	55.36	0.85	66.15
Niacin	1.27	43.07	1.27	42.71	1.27	42.86
Vit. C*	1.35	83.74	1.46	82.63	1.41	83.25

1) INQ(Index of Nutritional Quality)s are significantly different between the two sex groups(*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001).

$$INQ = \frac{\text{nutrient content per 1000kcal of diet}}{\text{RDA per 1000kcal}}$$

2) CV : coefficient of variation

Table 7. Comparison of index of nutritional quality(INQ) by ranges of nutrient adequacy ratio(NAR)

Nutrient	Mean±SD					
	NAR<0.5		0.5≤NAR<0.75		0.75≤NAR≤1	
	Subjects(%)	INQ	Subjects(%)	INQ	Subjects(%)	INQ
Protein	21	0.83±0.24	27	1.01±0.24	52	1.37±0.39
Calcium	56	0.50±0.23	24	0.82±0.26	21	1.23±0.48
Phosphorous	10	1.01±0.30	17	1.20±0.29	73	1.67±0.49
Iron	30	0.64±0.24	25	0.93±0.28	45	1.44±0.56
Vit. A	75	0.27±0.22	10	0.81±0.29	16	2.44±5.10
Vit. B ₁	27	0.74±0.23	31	0.92±0.22	42	1.40±0.55
Vit. B ₂	42	0.61±0.21	30	0.85±0.23	28	1.22±0.89
Niacin	21	0.79±0.27	22	1.02±0.26	57	1.56±0.53
Vit. C	29	0.53±0.33	18	0.97±0.36	53	2.03±1.27

A와 비타민 B₁을 제외한 모든 영양소 섭취량이 가을에 유의적으로 높았으며 열량 영양소와 칼슘, 인, 철분은 여름에 가장 적게 섭취하였고 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C는 겨울에 가장 적게 섭취하였다. 주중과 주말의 섭취 패턴에 차이가 있을 수 있으므로²⁰⁾, 토요일을 포함하여 식이조사를 실시하였기 때문에 요일에 따른 변이는 어느 정도 상쇄되었을 것으로 생각되나, 조사기간에 대보름 명절이 끼어 있어 대상자들의 평상시 섭취 추정치 오차의 가능성을 배제할 수 없다.

영양소 섭취량 추정치 조리에 의한 영향을 고려하지 않았으나 특히 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C의 경우 조리방법에 따라 상당한 손실이 있을 것으로 생각된다. 그러므로 앞으로 조리방법에 따른 손실을 연구나 대표적인 방법에 의해 조리된 식품들에 대한 영양 성분표도 만들어져야 할 것이다. 외국의 경우에는 조리 전 또는 조리 후의 저장상태 및 저장기간에 따른 영양소 손실률도 고려하고 있는 바 정확한 영양섭취실태 추정을 위해서는 여러 조건에 따른 영양성분 함량변화 파악이 필요할 것이다.

요약 및 결론

본 연구는 경기도 연천군에 거주하는 성인 2037명을 대상으로 24시간 회상법을 이용하여 이들의 영양소 섭취실태를 파악하고 영양소 섭취를 기준으로 식사의 질을 평가하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 대상자들의 하루 평균 에너지 섭취는 1583kcal였으며 단백질 58.8g, 지방 30.7g, 탄수화물 241.7g을 섭취하였고 비타민 A와 C를 제외한 대부분의 영양소에서 남자가 여자보다 섭취량이 많았다. 단백질의 32%, 지방의 15%, 당질의 80% 이상을 곡류로부터 섭취하고 있었으며 칼슘과 철분의 경우 대부분을 식물성 식품에서 섭취하고 있어 양적인 면에서 뿐 아니라 질적인 면에서도 문제가 된다.

2) 비타민 C와 인을 제외한 모든 영양소를 권장량보다 적게 섭취하는 것으로 나타났으며 특히 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₂는 권장량의 65%에도 못 미치는 수준이었다. 권장량의 75% 미만을 차지하는 사람들은 인을 제외한 다른 영양소에서 40%이상을 차지하였고, 그 비율에 있어서 여자가 남자보다 훨씬 더 높았다.

3) 영양소 적정섭취비는 모든 영양소에서 권장량에 대한 섭취비율보다 더 낮게 나타났는데, 인을 제외한 모든 영양소에서 0.8이하의 낮은 값을 보였고 특히 비타민 A는 0.35의 현저히 낮은 값을 나타내었다. 전체적인 식사의 질을 평가하는 지표인 평균적정도(MAR)는 여자가 0.62, 남자가 0.68로 여자가 유의적으로 낮은 값을 보였다(p<0.001). 연령이 증가함에 따라 MAR 값이 유의적으로 감소하였으며 이 감소정도는 여자들에게서 더 크게 나타났으며 70세 이상 노인들의 MAR은 30대 성인의 MAR의 40~90% 수준으로 노인들의 영양불량의 위험이 아주 큰 것으로 파악된다.

4) 에너지 섭취차이를 고려한 INQ 값은 대부분의 영양소에서 1을 넘어 섰으나 비타민 A(0.66), 칼슘(0.73), 비타민 B₂(0.85)는 여전히 낮은 값을 나타내었다. 대부분의 영양소에서 여자가 남자보다 섭취량이 적은 것으로 나타났던 것에 반하여 INQ에서는 비타민 B₁과 비타민 C의 경우 오히려 여자가 남자보다 유의적으로 더 높게 나타났다.

5) 영양소 섭취평가지 일반적인 섭취부족으로 판정하는 권장량의 75%미만섭취는 INQ자료와 비교 할 때 비교적 타당한 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 일부 농촌 성인들은 전반적으로 충분하지 못한 영양소 섭취를 하고 있었으며 특히 비타민 A, 칼슘, 비타민 B₂의 섭취는 상당히 부족하고, 남자보다 여자가, 젊은 성인에 비해 노인의 식이섭취가 부적절하였다. 앞으로 농촌성인의 영양상태를 조사함에 있어서 장기적이고 포괄적인 조사가 필요할 것으로 생각되며, 식이섭취조사뿐 아니라 건강 및 질병조사, 보충

제 복용여부, 신체 활동량 조사 등 보다 광범위한 임상 생화학적 조사를 통해서 영양상태에 영향을 미치는 관련요인들에 관한 연구가 수행되어야 할 것이다.

Literature cited

- 1) Yoon EL, Kim SH. The study on the change of food supply and demand in according to population growth. *Korean J Nutr* 22(1) : 108-116, 1989
- 2) Paik HY, Lee KY, Lee EY, Ok SH, Hong HO. Food and nutrient intake pattern. In : Changes in family life after liberalization of Korea., pp.169-190, Seoul National University Press, Seoul, 1996
- 3) Moon HK. National Nutrition Survey Methodology in Korea. *Korean J Nutr* 27(5) : 509-524, 1994
- 4) Paik HY, Moon HK, Choi YS, Ahn YO, Lee HK, Lee SW. Diet and disease of Korean. Seoul National University Press, Seoul, 1997
- 5) Guthrie HA, Scheer JC. Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy. *J Am Diet Assoc* 78 : 240-245, 1981
- 6) Lee HK, Kim SY, Koh CS, Min HK, Lee CG, Ahn MY, Kim YI, Shin YS. Study of the prevalence of diabetes mellitus and IGT in the community. *Korean J Medicine* 51(2) : 184-190, 1997
- 7) Korea Food Industry Association, Household measures of common used food items, 1988
- 8) Recommended dietary allowances for Koreans, 6th revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
- 9) Gibson RS. Principles of Nutritional Assessments. Oxford University Press, New York, 1990
- 10) Seo JS, Lee EW, Mo SM. A nutrition survey of the rural elderly in Hwaseung's Gyeonggi province. *Korean J Nutrition & Food* 11(1) : 253-262, 1982
- 11) Jung HK, Kim SH. A nutrition intakes survey of urban slum and rural area. *Korean J Nutr* 15(4) : 290-300, 1982
- 12) Yoon HS. The nutritional survey of Gapoe-Dong in Masan city. *Korean J Nutr* 21(2) : 122-128, 1988
- 13) Drewnowski A, Henderson SA, Shore AB, Fischler C, Preziosi P, Hercberg S. Diet quality and dietary diversity in France : Implications for the French paradox. *J Am Diet Assoc* 96 : 663-669, 1996
- 14) McDowell MA, Briefel RR, Alaimo K, Bischof AM, Laughman CR, Carrol MD, Loria CM, Johnson CL. Energy and macronutrient intakes of persons ages 2 months and over in the United States. National Center for Health Statistics. Advance data from vital and Health statistics No. 255, 1994
- 15) Wynder EL, Weisburger JH. Nutrition : The need to define 'optimal' intake as a basis for public health policy decisions. *Am J Public Health* 82 : 346-350, 1992
- 16) Karceck JM. Improving the use of dietary survey methodology. *J Am Diet Assoc* 87 : 869-871, 1987
- 17) Kim HK, Yoon JS. Comparison of dietary methods in nutritional studies. *Korean J Nutr* 22(1) : 23-31, 1989
- 18) Karvetti RL, Knuts LR. Validity of the 24-hour dietary recall. *J Am Diet Assoc* 85 : 1437-1442, 1985
- 19) Beaton GH, Milner J, McGuire V, Feather TE, Little JA. Source of variance in 24-hour dietary recall data : Implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr* 37 : 986-995, 1983
- 20) Chung HR, Moon HK, Song BH, Kim MK. Between- and within-person variability of nutrient intake in 7-day weighed food records. *Korean J Nutr* 25(2) : 179-186, 1992
- 21) Basiotis PP, Welsh So, Cronin FJ, Kelsay JL, Walter M. Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr* 117 : 1638-1641, 1987
- 22) 1995 National Nutrition Survey Report. Ministry of Health and Welfare, 1997
- 23) Murphy SP, Rose D, Hudes M, Viteri FE. Demographic and economic factors associated with dietary quality for adults in the 1987-88 Nationwide Food Consumption Survey. *J Am Diet Assoc* 92 : 1352-1357, 1992
- 24) Willett WC, Stampfer MJ. Total energy intake : Implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol* 124 : 17-27, 1986
- 25) Jequier E, Schutz Y. Long-term measurement of energy expenditure in humans using a respiratory chamber. *Am J Clin Nutr* 39 : 152-156, 1984
- 26) Yim KS. Elderly nutrition improvement program in the community health center : Nutritional evaluation of the elderly using the Index of Nutritional Quality and food group intake pattern. *J Korean Dietetic Assoc* 3(2) : 182-196, 1997
- 27) Windham CT, Wyse BW, Hanses G. Nutrient density of diets in the USDA Nationwide Food Consumption Survey, 1997-1978 : 2. Adequacy of nutrient density consumption practices. *J Am Diet Assoc* 82 : 34-43, 1983
- 28) Song YJ. Seasonal variation of dietary intake and quality from 24-hour recall survey in adults living in Yeoncheon Area. Master's Degree Thesis, Seoul National University, 1997
- 29) Maisey S, Laughridge J, Southon S, Fulcher R. Variation in food group and nutrient intake with day of the week in an elderly population. *British J Nutr* 73 : 359-373, 1995