Kor. J. Food Hygiene 7(2, 3), 113-121 (1992)

성인과 어린이의 식품섭취와 영양소 섭취량의 분포에 대한 연구

문현경 · 정해랑 · 황성희
한국식품연구소

Distributional Shape of Food Intake and Nutrition Data for Adults and Children

Hyun-Kyung Moon, Hae-Rang Chung and Seong-Hee Hwang
Korea Advanced Food Research Institute

ABSTRACT - Food intake data from 228 persons (96 male adult ranging in age from 19 to 54, 27 female adult ranging in age from 20 to 46, 54 boys ranging in age from 9 to 11, and 51 girls ranging in age from 8 to 11) were studied with respect to the shape of the underlying probablity distributions. For each menu items distributional shapes of food intake were different. Most of distributions for food intakes from normal distributions. From food intake data of 2 meals nutrition intake data are calculated. For each meal, energy, protein, fat, carbohydrate, fiber, calcium, iron, vitamin A, thiamin, ribofavin, niacin and vitamin C were computed and thier distributions were compared with normal distributions. Distributions for adult female showed normal distributions for some food items. For nutrient intake data from male adults, distributions for vitamin C from 1st meal and calcium from 2nd meal were marginal and the remains were differed from normal distributions. For adult female and childern, distiributions for some nutients were differed from normal distributions. It is hard to find special patterns for each nutrient distributions. Therefore the normal distributions assumptions should be verified prior to applying parametric techniques to thier data. If those assumptions are not valid, non-parametric techniques should be used to analyze their data.

Keywords□Distributional shape, Food intake, Nutrient intake

식생활에 대한 연구를 하는데 있어서 식품섭취의 양과 분포에 대한 파악은 기초가 되는 연구이다. 우선 실제적인 면을 따져 보자면 식품섭취의 양에 대해 개인에 대한 정확한 양을 알아야 하고 또 집단내에서의 분포를 토대로 하여야만 집단의 식품섭위량의 정확한 파악을 할 수 있으며, 이것을 토대로 했을 때만 국가적인 면에서는 식량수급계획, 각 단체급식소에서는 식품구매계획을 할 수 있을 것이다. 단체급식을 실시하는데 있어서 식품섭취량과 그 양의 분포는 단체급식의 계획 과정에 있어서 반드시 있어야 하는 기초 자료이다. 특히 학교 급식의 확대가 논의되고 있는 요즈음 인구 특성에 따른 식품섭취의 양, 그에 따른 영양소 섭취량에 대한 많은 연구가 필요하다.

또 영양연구에 있어서 영양소 섭취량의 분포가 어떻게 되어 있는가에 따라 통계분석의 방법을 결정하게 된다. 영양연구에서는 식품섭취량과 영양소 섭취량이 분석되어 다른 여러가지 변수 즉, 인구학적 특성, 신체적인 특성같은 것과 비교된다. 특히 식생활과 관련이 있는 암이나 심장병, 고혈압같은 만성퇴행성 질환의 연구에 있어서 그 원인과 예방 또는 치료 등의 연구를 위하여 식생활의 여러 요인과 질병과의 관계 등이 비교 연구된다.[1-5]

이런 분석에서 주로 이용되는 통계는 평균, 표준편차가 이용되고 상관관계를 보기 위하여 상관계수를 이용하고, 연구하고자 하는 집단간의 비교를 위하여 t-test, 분산분석 등이 이용된다.[6] 이렇게 자주

Received for publication 21 July 1992
Reprint request: Dr. H.K. Moon at the above address

사용되는 통계에 있어서 기본적인 가정은 자료가 정규분포를 하고 있다는 것이다. 이런 통계방법의 이론적 배경은 자료의 모 집단이 정규 분포를 하고 있다는 가정하에 발달되었고, 또 수집된 자료가 정규분포일 확률이 높을 때만 올바른 결과를 나타내 줄 수 있다. 예를들어 자료가 한쪽으로 치우쳐 있거나 아주 작거나 큰 자료들이 있는 경우는 단순한 산술평균이 자료의 특성을 제대로 나타내주지 않는다. 표준편차의 경우도 평균에서 표준편차 2배의 범위 안에 95%의 자료가 있어야 하나, 정규분포가 아닌 경우는 그렇지가 않다. 상관관계를 보기 위하여 사용하는 상관계수나 두 집단의 비교에 흔히 쓰이는 t-test의 경우도 자료가 정규분포를 하고 있다는 가정하에 이루어져야만 한다. 만약 분포가 정규분포를 하지 않는다면 비모수통계를 이용하여야 한다.[7-9]

그래서 영양연구에 있어서 자료 처리를 하기 위해서는 자료가 정규분포를 하고 있는가를 보아야 할 것이며, 영양연구의 자료들이 어떤 분포를 하고 있는가 기초 연구가 꼭 필요하다.

이 연구에서는 식품섭취의 기본단위인 끼니별로 섭취된 식품 및 음식에 따른 영양소 섭취의 정확한 양과, 이 자료의 분포의 형태와 이 분포가 정상분포를 하고 있는가 살펴보아, 식생활 연구의 참고자료를 마련하고자 한다.

연구방법

정확한 식품섭취 조사를 실시하기 위하여 많은 수를 대상으로 실측을 실시할 수 있는 단체급식소 두 곳을 선정하여 식품섭취 조사를 실시하였다. Table 1에 조사대상자의 수, 연령, 체격이 있다.

조사대상은 서울시내 A제약회사 구내식당에서 점심식사를 하는 남녀 직원 123명을 대상으로 1989년 10월 12일과 13일 점심식사량을 실측하였다. 또 한곳은 은평구 소재 국민학교로써 학교급식을 실시하는 B교 3학년과 5학년에서 각 1개급씩 1989년 10월 17일과 18일 이틀간의 점심섭취량을 실측하였다.

섭취량을 실측하기 위하여 모든 반찬은 미리 일정량 식접시에 담아둔 후 가져가게 하였다. 담아둔 반찬의 양은 그 급식소 영양사의 협조로 결정하였다. 식사도중 부족하면 한 접시별로 더 가져가도록 하였다. 밥, 국은 배식 직전에 무게를 측정하였다. 식사 후 식판에 붙어있는 쪽지에 번호와 이름을 쓴 후 그 자리에 두고 나가게 하였다. 그 후 조사원이 식판에 남아있는 접시의 수와 잔량을 실측하여 섭취량을 실측하였다. 그 외의 개인적인 사항은 간단한 조사용지를 이용하여 성인의 경우 식후 식당을 떠나면서 기록하도록 하고, 국민학생의 경우는 양호교사의 협조로 건강기록부의 내용을 간단한 조사용지를 사용하여 조사하였다.

식품섭취 자료는 한국식품연구소에서 개발한 영양가 계산 프로그램을 이용하여 분석하였다.[10] 이 프로그램의 기본 데이터로는 농촌영양개선연구원의 1986년의 식품성분표를 이용하였다.[11] 실측된 자료는 조리된 식품별로 조사가 되었으므로 조리된 식품은 각 단체 급식소의 영양사가 제공한 레시피에 의해 각각 원식품별로 섭취량이 계산되었다. 이런 식품섭취조사들의 변이도에 대해서는 외국의 많은 문헌에 의해 알려져 있고,[5,12,13] 우리나라에서도 식품섭취결과의 변이에 대해 알려져 있으나 그 실제에 대해 수치상으로 살피기 위하여 여기서는 한끼니를 정확히 측정하여 그 변이도를 보고자 하여, 한끼니의 정확한 양이 측정되었다.

자료의 통계처리를 위하여 SPSS-PC(Statistical package for Social Science-Personal Computer)가 이용되었으며, 모든 통계 처리는 $\alpha=0.05$를 기준으로 하였다. 남녀별로 각 조리된 식품별로 또 영양소별로 분포 형태를 보기 위하여 각각의 구간을 정하여 빈도를 보면서, 중앙집중성(Central tendency)을 보기 위하여 산술평균(算術平均 : Arithmethic mean, 이 이후에서의 평균은 산술평균을 의미함), 중위수(中位數 : Median), 최빈수(最頻數 : Mode)가 측정되었으며 산포성(Dispersion)을 보기 위하여 범위(範圍 : Range), 표준편차(標準偏差 : Standard deviation), 변이계수(變異係數 : Coefficient Variation)가 계산되었다. 중앙집중성과 산포성을 살펴본 후, 이 자료가 어떤 분포를 하고 있나 나타나나, 정상분포를 하고 있나를 보기 위하여 Kolmogorov-Smirnov test (K-S test)를 시행하였다.

연구결과

조사대상의 크기, 성별, 연령, BMI(Body Mass Index)가 Table 1에 있다. 표본의 수는 성인의 경우

Table 1. Characteristics of study subjects

	Sample size	Age		Body Mass Index		
		Mean	Range	Mean	Standard Denation	Range
Adult Male	96	37.0	19~54	22.5	2.1	17.3~28.6
Female	27	25.9	20~46	19.2	1.3	16.4~22.7
Child Male	54	9.8	9~11	17.1	2.6	13.6~27.7
Female	51	9.9	8~11	17.0	2.4	14.1~25.6

Table 2. Amount and Distributional shapes of food eaten for consecutive two day's lunches

		Male						Female					
Lunch	Dish	Mean	Median	Mode	S.D*	Range	K.S**	Mean	Median	Mode	S.D.*	Range	K.S**
Adult 1st Day	Barely Rice	303	300	300	66.2	65.0~600.0	.00	256	281	300	56.5	130~300	.09
	Seaweed Soup	253	269	280	76.5	0.0~560.0	.00	192	191	280	60.6	75~280	.99
	Bean sprout Salad	54.1	59.5	70.0	16.6	0.0~70.0	.01	43.8	47.5	40.0	17.2	14.0~70.0	.89
	Stir fried Pork	84.1	90.0	90.0	26.5	0.0~180.0	.00	68.3	69.0	90.0	30.5	15.0~175.0	.25
	Kakduki	63.1	70.0	80.0	22.7	800~140.0	.00	67.9	66.0	80.0	24.2	30.0~160.0	.05
2nd Day	Barely Rice	318	300	300	75.6	196~600	.00	240	250	300	57.7	140~300	.66
	Bean paste Soup	274	273	350	105.9	90~700	.02	244	210	210	109.9	115~566	.79
	Spinach Salad	51.6	60.0	60.0	13.3	0.0~60.0	.00	45.1	52.0	60.0	17.6	2.0~60.0	.45
	Toasted laver	3.45	3.50	3.50	0.53	1.50~7.00	.00	3.68	3.50	3.50	1.46	2.0~9.5	.00
	Kimchi	47.7	52.0	70.0	20.6	0.0~10.0	.04	43.3	42.0	70.0	18.8	0.0~70.0	.89
Child 1st Day	Five grain Rice	260	250	250	41.6	55~300	0.01	241	250	250	55.1	93.0~372.0	.10
	Pollack egg Soup	146	170	170	54.9	0~263	0.04	114	124	170	52.6	11.0~226	.58
	Bean sprout Salad	41	40	40	13.5	0~100	0.003	37	40	50	13.9	0~50	.07
	Frid fish paste and kimchi	59	55	55	21.6	6~120	0.00	49	55	60	18.0	4~120	.004
2nd Day	Japchae Rice	349	380	380	64.7	100~380	0.00	307	330	380	76.2	91~380	.05
	Egg soup	130	148	170	57.1	9~216	0.19	104	103	170	56.0	0~214	.54
	Kakduki	79	57	55	42.5	3~199	0.01	53	54	60	22.8	0~117	.003
	Appl	71	91	0	38.5	0~120	0.02	65	74	0	38.7	0~117	1.09

* S.D.: Standard Deviation, **P-value for Kolmogorov-smirnov Goodness of Fit Test

남자가 96명, 여자가 27명이며, 체격지수인 BMI를 계산해 본 결과 비만이나 저체중은 아니었다. 어린이의 경우는 남자 54명, 여자 51명으로, 대한소아과학회 체격기준의 범위 안에 들어 있었다.

조사한 곳이 단체급식소로서 동일한 식단을 이용하였으므로 같은 식품의 경우 먹는 양의 분포가 어떻게 다른가 조사결과가 Table 2에 있다. Table 2에서 볼 수 있는 바와 같이 Kolmogorov-Smirnov test 결과 성인 남자의 경우는 어떤 식품도 정상분포를 보이지 않았다($p<0.05$). 어린이도 남자어린이의 경우 계란국만 겨우 정상분포의 범위에 들어가는 확률($p=0.19$)을 보여주었고 모든 식품이 정상분포를 보이지 않았다. 성인 여자의 경우 김, 깍두기의 경우 분명하게 정상분포가 아니었고($p<0.05$), 첫날의 보리밥은 정상분포의 범위를 보여주었다. 여자어린이의 경우 명태국, 계란국만이 정상분포를 보이고 찰밥, 숙주나물, 사과도 정상분포로 보기 어려웠다.

식품섭취량의 범위를 보면 전혀 섭취하지 않은

사람부터 많은 양을 섭취한 사람까지 있음을 볼 수 있고, 이에 따라 표준편차도 상당히 컸다. 상대적인 변이를 보기 위하여 변이계수(變異係數 ; Coefficient Variation)를 계산해 본 결과, 성인의 경우 밥은 22%에서 24% 사이였으며 반찬의 경우는 31%에서 45% 사이로 밥보다는 반찬이 높았으며, 남자보다는 여자의 경우가 높았다. 어린이들의 경우 변이계수는 밥의 경우는 성인과 비슷했으나 반찬의 경우는 33%에서 54%로 변이가 심한 것을 볼 수 있었다.

섭취량의 평균, 중위수, 최빈수가 모두 달라서 분포가 어떤가 보기 위하여 분포의 빈도를 이용한 그림표를 이용하면서 kurtosis와 skewness를 보았다. 그 결과는 단체급식이므로 비슷한 양을 동시에 배분해서 섭취하므로 peak가 있고, 많은 쪽 즉, 오른쪽으로 치우칠 것으로 예상되나 모두 그런 분포 모양을 보이지는 않았다.

Salad와 김치종류의 경우는 왼쪽으로 치우쳐 skewness가 negative를 또 깍두기가 아니고 김치의 경우만 peak가 없어 kurtosis가 negative로 나왔다. 여자성인의 경우는 밥의 경우 모두 negative였으며 어린이들의 경우도 여러가지였다. 성인이나 어린이나 kurtosis나 skewness의 positive가 남자에게 많아 여자보다 남자가 섭취하는 양이 많으며 비슷하게 섭취하는 비율이 더 많은 것으로 나왔다.

영양소의 섭취량의 분포가 성인의 경우 Table 3에 있다. 영양소섭취분포의 경우 한끼니의 경우 남자의 경우 식품섭취의 분포가 정상분포가 아니므로 첫날 겨우 정상분포의 범위인 비타민C와 둘째날의 칼슘을 제외하고는 모두 분명하게 정상분포가 아님을 보여주었다. 영양소의 분포도 치우쳐있게 분포되어 있었다.

변이계수는 20%에서 45%로 첫째날은 탄수화물이 33.8%로 가장 높게 나타났고, 둘째날의 경우는 비타민C가 45%로 가장 높게 나타났다. 여자성인의 경우 첫날은 탄수화물, 섬유소, 비타민B_2의 섭취가 정상분포를 보이지 않았고 둘째날의 경우는 모두 정상분포의 범위안에 들어 있었다. 변이계수는 17%에서 35.8% 사이였으며, 첫날의 열량, 탄수화물, 칼슘, 둘째날의 철분, 비타민C는 왼쪽으로 즉 양이 작은 쪽으로 분포가 쏠려 있었다.

어린이들의 경우는 영양소 섭취량 분포에 대한 통계결과가 Table 4에 있다. 남자어린이의 경우 첫날 지방, 섬유소, 철분, 티아민, 리보플라빈, 나이아신은 정규분포를 하지 않았고, 둘째날의 경우 단백질, 지방, 칼슘의 정규분포를 보여주었고, 열량, 탄수화물, 비타민A가 정규분포의 범위에 겨우 속하고 있다. 변이계수는 여자어린이의 경우 15%에서 28.9%이고 여자어린이는 20.0%에서 32.8%로, 성인보다 낮았으며, 열량의 경우가 변이계수가 낮았고 섬유소가 변이계수가 높았다.

Table 5에서는 2끼니의 평균을 이용하여 영양소 섭취량에 대한 두개의 끼니를 평균하여 본 결과 성인 여성의 경우는 모든 영양소가 정규분포를 보였으나 다른 군에서는 정규분포가 아닌 영양소가 많았다. 특히 성인 남자가 정규분포를 보인 영양소가 많음을 볼 수 있었다. 결론적으로 한끼니의 경우는 식품섭취의 양이나 정규분포를 하고 있다고 보기는 어려울 것으로 보였다.

고 찰

본 연구에 있어서 식품섭취의 양의 분포에 관한 사항은 단체급식소의 이용이 타당하나, 영양소섭취의 분포에 대한 연구는 단체급식소의 이용에 있어서 문제를 제기해 볼 수 있다. 단체급식소의 경우 식단이 동일하기 때문에 특정한 영양소가 한 식품에 많이 들어있는 경우 그 특정 영양소의 섭취가 많아지는 문제가 있으나, 여기서는 권장량에 대한 대비라든가 그런 연구가 아니라 영양소섭취의 분포의 형태를 보는 것이므로 타당하리라 생각된다.

단체급식소에서 고려해야할 중요한 사항중의 하나가 각 식단에 따른 준비할 분량과 각 개인의 배분, 즉 1인분량 일 것이다. 물론 평균적인 양만 안다면 전체의 양을 준비하는데에는 어려움이 없으나 1인분량을 알 수 없으면 배분하는데에 정확한 양을 주기가 어렵고, 배분이 잘 안되면 폐기되는 양이 많기 때문에 경제적인 급식의 운영이 어려울 것이다. 그리고 많은 단체급식에서는 기호성이 높은 식단을 준비해야 하는데, 기호성이 낮은 식단을 준비한 경우, 폐기되는 양은 물론 급식원으로부터 불만이 많을 것이다. 그러므로 기호도에 대한 정확한 정보가 필요할 것이다. 연구결과에서 볼 수 있는 바와 같이 성인 남자의 경우 급식에서 제공된 음식을 거의 섭취한 것을 볼 수 있다. 즉 분포의 모양이 많은

Table 3. Amount and Distributional shapes of nutrient intake for consecutive two day's lunch (Adult)

	Nutrient	Male						Female					
		Mean	Median	Mode	S.D*	Range	K.S**	Mean	Median	Mode	S.D.*	Range	K.S**
Adult	Energy (Kcal)	717	706	728	175.5	197~1728	.00	593	612	457	101.1	387~781	.59
1st day	Protein (g)	33.0	34.0	34.0	7.20	12.0~63.0	.00	27.3	27.0	22.0	6.18	15.0~48.0	.83
	Fat (g)	7.42	8.00	8.00	1.67	3.0~14.0	.00	5.92	6.0	5.0	1.57	3.0~11.0	.35
	Carbohydrate (g)	124	120	121	41.9	28.0~449.0	.00	102	114	119	20.1	57.0~120.0	.07
	Fiber (g)	0.17	0.20	0.20	0.054	0.0~0.30	.00	0.12	0.10	0.10	0.043	0.1~0.2	.00
	Calcium (mg)	101	102	113	20.4	52.0~186.0	.00	81	82	59	14.9	50.0~106.0	.99
	Iron (mg)	11.3	11.0	12.0	2.45	4.0~22.0	.00	9.12	9.00	9.00	1.84	6.0~15.0	.17
	Vitamin A (I.U.)	1099	1140	1324	252.0	309~1753	.04	1024	1017	560	278	560~2074	.29
	Thiamin (mg)	1.05	1.10	1.10	0.27	0.30~2.10	.00	0.87	0.85	0.80	0.269	0.40~1.80	.46
	Riboflavin (mg)	0.39	0.40	0.40	0.09	0.1~0.7	.00	0.32	0.30	0.30	0.071	0.20~0.50	.01
	Niacin (mg)	10.5	10.5	12.0	2.10	3.0~17.0	.01	9.3	9.5	10.0	2.06	6.0~15.0	.40
	Vitamin C (mg)	16.4	17.0	21.0	4.19	2.0~21.0	.16	14.9	14.0	12.0	4.51	6.0~28.0	.87
2nd day	Energy (Kcal)	800	770	847	181.8	488~1635	.00	634	627	307	152.7	307~1033	.83
	Protein (g)	31.6	31.0	37.0	8.41	12.0~68.0	.02	27.8	26.0	31.0	7.61	17.0~51.0	.84
	Fat (g)	8.35	8.0	10.0	2.62	2.0~19.0	.01	7.42	7.00	5.00	2.52	4.0~15.0	.71
	Carbohydrate (g)	148	143	151	33.6	95.0~298.0	.00	118	118	118	24.3	73.0~176.0	.98
	Fiber (g)	0.47	0.50	0.40	0.17	0.10~1.10	.01	0.41	0.40	0.50	0.159	0.20~0.90	.25
	Calcium (mg)	227	227	286	72.2	13.0~503.0	.12	210	209	209	70.9	124~413	.88
	Iron (mg)	15.2	15.0	14.0	3.41	6.0~30.0	.01	13.3	13.0	15.0	3.07	7.0~22.0	.25
	Vitamin A (I.U.)	7920	8675	9394	2346.8	1.0~17200.0	.002	7108	7860	1275	2374.0	1275.0~1003.3	.36
	Thiamin (mg)	0.71	0.70	0.80	0.178	0.30~1.50	.001	0.64	0.70	0.70	0.17	0.30~1.10	.18
	Riboflavin (mg)	0.99	1.0	0.9	0.268	0.20~2.00	0.4	0.91	0.90	1.00	0.259	0.50~1.60	.62
	Niacin (mg)	9.19	9.00	8.00	2.67	4.0~20.0	.03	8.05	7.00	6.00	2.48	5.0~15.0	.50
	Vitamin C (mg)	66.5	70.0	79.0	29.9	6.0~285.0	.00	57.8	64.0	64.0	19.4	10.0~85.0	.45

* S.D.: Standard Deviation, **P-value for Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Test.

Table 4. Amount and Distributional shapes of nutrient intake for consecutive two day's lunch (Adult)

	Nutrient	Male						Female					
		Mean	Median	Mode	S.D*	Range	K.S**	Mean	Median	Mode	S.D.*	Range	K.S**
Child	Energy (Kcal)	531	524	603	79.7	234~682	.66	474	481	603	98.1	238~109	.95
1st day	Protein (g)	21.9	22.0	22.0	3.87	13.0~30.0	.40	18.9	19.0	18.0	4.11	10.0~27.0	.74
	Fat (g)	9.69	10.0	10.0	2.35	3.0~15.0	.05	7.92	8.0	8.0	2.31	4.0~14.0	.26
	Carbohydrate (g)	85.5	83.0	83.0	13.0	24.0~102.0	.19	78.3	82.0	82.0	17.2	85.0~120.0	.62
	Fiber (g)	0.18	0.20	0.20	0.039	0.10~0.20	.00	0.15	0.20	0.20	0.054	0.0~0.20	.00
	Calcium (mg)	141	148	159	29.5	65~195	.30	117	121	157	30.8	59.0~172.0	.57
	Iron (mg)	5.85	6.0	6.0	1.07	2.0~8.0	.001	5.16	5.0	5.0	1.29	2.0~8.0	.04
	Vitamin A (I.U.)	831	831	961	213.2	208~1639	.23	718	778	961	202.1	2760~967.0	.33
	Thiamin (mg)	0.33	0.30	0.30	0.63	0.10~0.40	.00	0.30	0.30	0.30	0.08	0.10~0.50	.002
	Riboflavin (mg)	0.54	0.60	0.60	0.13	0.20~1.00	.01	0.48	0.50	0.60	0.19	0.20~0.70	.01
	Niacin (mg)	5.39	5.00	5.00	1.00	3.0~8.0	.01	4.55	5.00	5.00	1.14	2.0~7.0	.06
	Vitamin C (mg)	29.3	30.0	30.0	6.12	10.0~46.0	.51	25.2	26.0	24.0	6.12	11.0~35.0	.57
2nd day	Energy (Kcal)	636	672	651	112.5	227~751	.01	552	566	452	127.6	239~710	.12
	Protein (g)	18.9	20.0	20.0	3.92	7.0~24.0	.02	15.9	16.0	14.0	3.96	7.0~22.0	.48
	Fat (g)	8.56	9.0	10.0	1.95	3.0~11.0	.03	7.00	7.00	6.00	2.15	3.0~11.0	.48
	Carbohydrate (g)	119	126	133	20.9	38.0~137.0	.01	104	110	130	24.4	43.0~133.0	.13
	Fiber (g)	0.20	0.20	0.20	0.053	0.0~0.30	.00	0.18	0.20	0.20	0.059	0.10~0.30	.00
	Calcium (mg)	151	165	177	37.5	43.0~215.0	.09	128	130	180	38.0	51.0~201.0	.48
	Iron (mg)	7.09	8.0	8.0	1.42	2.0~8.0	.00	6.16	7.0	8.0	1.65	2.0~8.0	.03
	Vitamin A (I.U.)	6685	7000	6683	1284.5	1968~8404	.004	5719	5914	2182	1311	2182~7580	.19
	Thiamin (mg)	0.37	0.40	0.40	0.083	0.10~0.50	.00	0.31	0.30	0.40	0.092	0.10~0.40	.002
	Riboflavin (mg)	0.57	0.60	0.60	0.124	0.20~0.70	.00	0.48	0.50	0.60	0.135	0.20~0.70	.02
	Niacin (mg)	10.5	10.0	10.0	3.03	2.0~18.0	.11	8.3	9.0	10.0	2.0	4.0~13.0	.05
	Vitamin C (mg)	40.6	41.5	39.0	8.29	13.0~56.0	.33	34.0	35.0	38.0	7.2	20.0~46.0	.24

* S.D.: Standard Deviation, **P-value for Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Test.

Table 5. Amount and Distributional shapes of average nutrient intake for consecutive two day's lunch

	Nutrient	Male						Female					
		Mean	Median	Mode	S.D*	Range	K.S**	Mean	Median	Mode	S.D.*	Range	K.S**
Adult	Energy (Kcal)	763	734	743	144	343~1493	.000	607	627	683	109.2	383~863	.918
	Protein (g)	32.5	31.5	30.5	6.38	14.5~65.0	.047	27.1	28.5	28.5	5.13	19.0~41.5	.498
	Fat (g)	7.9	7.5	9.0	1.77	3.0~16.5	.008	6.6	7.0	7.0	1.6	4.0~11.0	.627
	Carbohydrate (g)	137	131	134	29.8	62~297	.000	109	116	84	19.3	75~148	.598
	Fiber (g)	.32	.30	.30	.09	.10~170	.048	.27	.25	.30	.091	.15~.55	.228
	Calcium (mg)	164	163	149	39.9	56~335	.244	145	139	102	40.7	92~255	.970
	Iron (mg)	13.3	13.0	13.0	2.44	5.5~26.0	.002	11.0	11.0	10.5	1.87	8.0~16.5	.566
	Vitamin A (I.U.)	4504	4827	5359	1217	416~9255	.004	4039	4378	1080	1259	1080~5545	.604
	Thiamin (mg)	.89	.90	.95	.19	.35~1.80	.000	.73	.75	.60	.138	.55~1.05	.370
	Riboflavin (mg)	.69	.70	.65	.15	.20~1.35	.024	.61	.63	.65	.146	.40~1.0	.789
	Niacin (mg)	9.8	9.5	10.0	1.93	4.0~17.5	.097	8.6	8.8	10.0	1.63	6.0~12.5	.862
	Vitamin C (mg)	41.4	43.3	45.0	15.8	5.0~154.0	.000	36.4	38.0	42.5	11.1	11.0~51.0	.908
Child	Energy (Kcal)	583	602	638	72.6	362~695	.230	513	523	587	101.3	302~656	.382
	Protein (g)	20.4	21.0	23.0	3.10	11.5~26.0	.136	17.4	18.0	15.0	3.72	10.5~23.0	.407
	Fat (g)	9.1	9.5	9.5	1.71	4.5~12.5	.028	7.5	7.5	7.0	2.05	4.0~11.0	.623
	Carbohydrate (g)	102	107	108	12.3	60~117	.053	91	93	70	18.2	52~116	.234
	Fiber (g)	.19	.20	.20	.033	.10~.25	.000	.16	.15	.15	.047	.05~.25	.021
	Calcium (mg)	146	156	167	28.3	55.0~184.0	.157	122	122	73.5	32.5	62.5~176.0	.511
	Iron (mg)	6.47	6.75	7.0	.983	3.0~7.5	.022	5.66	6.0	6.5	1.30	3.0~7.5	.183
	Vitamin A (I.U.)	3758	3912	1327	688	1327~4615	.008	32.9	3335	1419	715.2	1419~4179	.255
	Thiamin (mg)	.35	.35	.35	.05	.20~.40	.000	.31	.30	.35	.07	.15~.40	.024
	Riboflavin (mg)	.56	.60	.60	.104	.20~80	.002	.48	.50	.55	.116	.25~.65	.082
	Niacin (mg)	8.0	7.8	7.5	1.67	3.5~11.5	.410	6.4	6.5	7.5	1.34	3.5~9.0	.404
	Vitamin C (mg)	34.9	36.3	36.5	5.88	17.5~46.5	.276	29.5	29.5	28.5	5.86	18.0~39.0	.429

* S.D.: Standard Deviation, **P-value for Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Test.

쪽으로 치우쳐서 있었고, 살라드나 김치종류는 분포의 모양이 왼쪽으로 치우쳐 있어 기호가 채소류는 남자성인에 있어서 기호식품이 아닌 것으로 보여졌다.

여자성인의 경우 반찬에 따라 분포의 모양이 다른 것을 볼 수 있다. 전반적으로 여자성인의 경우가 남자성인보다 변이계수가 높게 나타난 것으로 보아 기호에 따라서 분포가 넓게 나타난 것으로 여겨진다. 어린이들의 경우는 남녀의 차이는 성인의 경우와 같이 여자의 경우 더 분포가 넓으나 그 차이는 성인의 경우보다 적으며 전반적으로 더 분포가 넓게 되어 있으며 섭취량이 적음을 볼 수 있었다. 급식대상에 따른 1회 급식에 대한 연구가 좀더 필요할 것으로 여겨진다.

이 분포의 형태를 관찰함으로써 알 수 있지만 기호도가 높은 음식일수록 많은쪽, 즉 오른쪽으로 치우친 분포를 보여준다는 것을 알 수 있다. 단체급식소에서 기호도의 조사나 잔반량 등의 측정 등으로 기호도나 또는 급식의 분량을 결정할 수 있으나, 이런 식품섭취의 분포에 대한 연구로 기호도나 급식분량에 대한 연구에 더욱 확실한 자료를 제공할 수 있을 것이다.

영양소섭취에 대한 연구는 많은 연구에서 1일섭취분량 또는 3일섭취분량을 이용하나, 1끼니의 분량의 조사를 여러번 하거나 하여 다른 요인들과 연결 연구되어지는 수가 있다. 여기서는 우선 기본자료의 분포부터 어떤 형태인가 살펴보는 것이 중요한 것으로 여겨져 한 끼를 중심으로 설정하였다.

한끼니만 하는 경우 위의 연구결과에서 볼 수 있는 바와 같이 정상분포를 보이지 않는 Kalmogorov-Smirnov 검사결과의 확률을 보여주어 2끼니의 합을 평균하여 검사를 실시하였으나, 성인남자의 경우는 칼슘을 제외하고는 모두 정상분포를 보이지 않고, 성인여자의 경우는 두끼니를 평균한 결과 모든 영양소에서 정상분포를 보였다. 어린이의 경우는 남자어린이는 열량, 단백질, 칼슘, 나이아신, 비타민 C의 경우 정상분포를 보였고, 여자어린이의 경우 섬유소, 티아민, 리보플라빈이 정상분포를 보이지 않았다. 이것으로 보아 본래 정상분포를 보이지 않을 경우는 두끼니 정도 합산을 해도 정상분포를 보이지 않았으며, 분포에 따라서 두끼니를 합해서 정상을 보였다. 개인에 따른 두끼니의 차이를 계산하여 보니 차이의 분포의 범위가 영양소마다 차이를 보이기는 하나 넓게 분포되어 있고, 그 차이가 정상분포를 보이기도 하였으나 위의 영양소섭취분포에 대한 결과에서 볼 수 있는 것 같이 영양소섭취분포는 반드시 정상분포를 하지 않는 것을 알 수 있다. 그런데 많은 영양연구에서 분포가 정상이라는 가정을 가져야만 이용할 수 있는 t-test, analysis of variance, regression analysis 등을 이용하여 요인분석, 집단간의 비교 등을 실시하고 있으나, 이런 통계분석방법들은 분포가 정상으로 있지 않는 경우는 검사결과의 신빙성이 문제가 된다고 볼 수 있다. 특히 학교 급식연구나 어린이 도시락 연구 등은 점심 한끼만 연구해야 하므로 조사 결과가 정상인가 확인할 필요가 있을 것이다.

그러므로 영양소섭취를 이용한 분석의 경우 분포가 정상이 아니면 parameter가 없을 때 사용하는 비모수 통계에서 이용되는 non-parametric test를 이용하여야만 검사결과가 신뢰성이 있을 것이다.

국문요약

식품섭취조사가 228명을 대상으로 실시되어, 확률분포의 형태에 대한 연구가 시도되었다(연령이 19세에서 54세인 96명의 성인남자, 연령이 20세에서 46세인 성인여자, 9세에서 11세의 54명의 남자 어린이, 8세에서 11세의 51명의 여자 어린이가 조사되었음.) 각 메뉴별로 식품섭취량의 분포는 형태가 달랐으며, 대부분의 식품섭취량은 정상분포를 하지 않았다. 두 끼니의 영양섭취량이, 각 끼니별로 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물, 섬유소, 칼슘, 철분, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 라이신, 비타민 C가 계산되고, 그 분포형태가 정상분포인가 조사되었다. 성인여자의 경우 메뉴에 따라서 정상분포를 보였다. 성인여자의 영양소섭취의 경우, 첫째끼니의 비타민 C 섭취량과 둘째끼니의 칼슘이 정상분포이고, 다른 것은 정상분포가 아니었다. 성인여자와 어린이의 경우 정상분포를 보인 영양소도 있었다. 각 영양소 섭취량의 분포에서 어떤 특별한 형태를 찾기는 어려웠으며, 식품섭취나 영양섭취가 정상분포를 하고 있다고 가정하기는 어려웠다. 그러므로, 식품섭취나 영양섭취 자료에 정상분포의 가정하에 이루어지는 통계 분석을 시도하기 위해서는 이 자료가 정상분포가 확인이 필요할 것이다.

참고문헌

1. VanHorn, L.V., Ballew, C., Liu, K., Ruth, K., McDonald, A. et al.: Diet, body size and plasma lipidlipoproteins in young adults; differences by race and sex, *Am. J. Epidemiol.*, **133**, 9-23 (1991).
2. Rosen, M., Nystron, L., and Wall, S.: Diet and cancer mortality in the countries of Sweden, *J. J. Epidemiol.*, **127**, 42 (1988).
3. Knapp, J.A., Hazuda, H.P., Haffner, S.M., Young, E.A. and Stern, M.P.: Saturated fat/cholesterol avoidance scale; sex and ethinic difference in biethnic population, *J. Am. Diet. Assoc.*, **88**, 172 (1988).
4. Stanley, M.G., Frances, A.L. and Patricia, E.C.: The problem with 1-day diet records. *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**, 1114-1116 (1978).
5. Emrich, L.J., Dennison, D. and Dennison, K.F.: Distributional shape of nutrition data, *J. Am. Diet. Assoc.*, **89**, 665-670 (1989).
6. 이숭욱: 통계학의 이해, 자유아카데미 (1989).
7. Seigel, S.: Nonparametric statistics for th behavioral sciences, McGraw-Hill, New York (1956).
8. Ott, L.: An introduction to statistical methods and data analysis 2nd ed. Duxbury Press, Boston, 1984.
9. Daniel, W.W.: Practical nonparametric statistics, Houghton Mifflin, Boston, 1978.
10. 한국식품연구소, 국민영양조사방법개선방안연구(I), 1989.
11. 농촌진흥청, 농촌영양개선연수원 식품성분표, 1986.
12. Mohamed el Lozy: Dietary variability and its impact on nutritional Epidemiology., *J. Chron.*, **36**, 237-249 (1983).
13. Karen, S.T., Mark, M. and Doris, H.C.: Food intake measurement; problems and approaches. *Am. J. Clin. Nutr.*, **37**, 139-146 (1983).