

부산지역 학령전 아동의 식이섬유섭취 상태평가

임 화 재[†] · 김 정 인¹⁾

동의대학교 식품영양학과, 인제대학교 식품과학부¹⁾

An Assessment of Dietary Fiber Intake in Preschool Children in Busan

Hwa-Jae Lim,[†] Jung-In Kim¹⁾

Department of Food and Nutrition, Dong-eui University, Busan, Korea
School of Food Science,¹⁾ Inje University, Kimhae, Korea

ABSTRACT

To assess the dietary fiber intake of preschool children in Busan and to evaluate the relationship between of the intake of dietary fiber and nutrient intake. Nutrient intake using 24 hour recall, and total dietary fiber (TDF) intake based on tables of TDF of common Korean foods developed by the modified Prosky Method, were estimated for 176 preschool children. The mean daily intakes of TDF, and TDF after adjusting energy intake, were 10.20 g and 7.69 g/1,000 kcal, respectively. The mean daily intakes of TDF for children aged 1 - 3 and 4 - 6 years were 9.20 g and 11.08 g, respectively. The range of TDF intake was 1.86 to 22.16 g. The major sources of TDF were cereals (31.0%), vegetables (18.9%) and fruits (11.9%). The TDF intake showed positive correlations with nutrient adequacy ratios (NAR) of iron and Vitamin B₁ ($p < 0.05$, $p < 0.05$). The TDF intake per 1,000 kcal showed negative correlations with the NARs of protein, calcium, phosphate, iron, Vitamin A, Vitamin B₁, Vitamin B₂ and niacin ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.05$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$) and with the mean adequacy ratio (MAR, $p < 0.001$). When children were stratified into quartiles (Q₁ - Q₄) on the basis of their fiber intake per 1,000 kcal, their NARs for calcium, phosphate, iron, Vitamin A, Vitamin B₁, Vitamin B₂ and niacin ($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.001$, $p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.001$, $p < 0.001$), and their MAR ($p < 0.001$) were significantly lower in the children with higher fiber intake per 1,000 kcal (the upper quartile). The NARs for calcium (0.63), iron (0.60), Vitamin A (0.66), Vitamin B₂ (0.74), niacin (0.64), Vitamin C (0.65) and the MAR (0.74) were lower than 0.75 in the children with fiber intakes of more than 9.25 g per 1,000 kcal (Q₄), the highest fiber intake per 1,000 kcal. Based on these results, the mean TDF intake of children was higher than the 'age (yr) + 5 g', the minimum recommended level for American children. Meals with a fiber intake of more than 9.25 g per 1,000 kcal (Q₄) could cause a decreased nutritional status for minerals and vitamins. The result of this study could contribute to the establishment of Recommended Dietary Allowances (RDA) for dietary fiber for Korean preschool children. (*Korean J Community Nutrition* 7(2): 167~176, 2002)

KEY WORDS: dietary fiber intake · nutrient intake · NAR · MAR · preschool children

서론

1970대 초 Burkitt 등(1974)이 "심장병, 비만, 당뇨병, 다발성계실증 등 서구 사회에서 유병율이 높은 질병의 발생 빈도와 식이섬유질 섭취량 사이에 음의 상관관계가 있음"을

채택일: 2002년 4월 1일

[†]Corresponding author: Hwa-Jae Lim, Department of Food and Nutrition, Dong-eui University, #24 Gaya-dong, Busanjin-gu, Busan 614-714, Korea

Tel: 051) 890-1593, Fax: 051) 890-1579

E-mail: hylim@hyomin.dongeu.ac.kr

제시한 fiber hypothesis를 발표한 이후, 여러 연구자들이 식이섬유질의 만성퇴행성질환 예방 및 치료효과를 입증해 왔다. 현대인의 건강을 위협하고 있는 만성퇴행성질환 중 특히 심순환계질환은 전세계 인구의 사망요인 중 1위를 차지하고 있다. 우리 나라 역시 심순환계질환이 사망요인 중 1위를 차지하고 있으며(Korea National Statistical Office 2001), 전체 사망률의 31%를 차지하고 있어 국민 건강에 위협적인 요인이 되고 있다. Ludwig 등(1999)은 청소년 및 성인층을 대상으로 실시한 연구에서, 식이섬유질의 섭취량은 체중, 공복 및 식후 인슐린치와 유의적인 상관관계를 나타내어 비만 예방차원에서 식이섬유질의 중요성을

입증하였다. 또한 식이섬유질 섭취량은 혈중 중성지방, LDL (low density lipoprotein)-콜레스테롤 및 HDL(high density lipoprotein)-콜레스테롤 수치와 유의적인 상관관계가 있으며, 심혈관질환 위험인자 중 식이섬유질 섭취량이 총지방 섭취량, 콜레스테롤 섭취량 또는 포화지방산 섭취량 등에 비해 가장 중요한 인자임이 밝혀져 식이섬유질의 중요성이 강조되었다.

아동기 및 청소년기의 식이섬유질 섭취는 음식물의 에너지밀도를 줄이며 소화흡수율을 낮추고, 포만감을 증가시켜 체중을 줄이는 역할을 함으로서 소아비만의 예방과 치료에 효과적인 역할을 하는 것으로 보고된 바 있다(Kimm 1995). 또한 건강의 기초를 형성하는 아동기 및 청소년기에 충분한 식이섬유질 섭취는 비만, 당뇨병, 암, 변비 등의 성인병의 위험을 줄이는데 아주 효과적이라는 연구결과들이 보고되고 있다(Kimm 1995; McClung 등 1995; Williams 등 1995).

식이 섬유질의 건강 증진효과가 입증됨에 따라 세계 여러 나라에서 자국민의 식이섬유 섭취권장량을 설정하고 있는데, 현재 우리 나라에서는 성인의 경우 에너지 섭취량 1,000 kcal 당 10 g 또는 1일 20~25 g을 바람직한 섭취량으로 추천하고 있다(The Korean Nutrition Society 2000). 그러나 영유아 및 아동의 경우 바람직한 섭취량은 설정되어 있지 않다. 미국의 경우 2세 이상의 아동에게 '연령(yr) + 5 g'을 최소 권장 섭취량으로 설정하고 있으며(Dwyer 1995), '연령(yr) + 5~10 g'이 정상적인 배변을 돕고, 향후 만성퇴행성질환 예방효과를 기대할 수 있는 바람직한 섭취량으로 권장하고 있다(Williams 등 1995). Morais 등(1999)은 평균 연령 6.8세의 아동의 경우 식이섬유질을 최소 권장량(나이 + 5 g) 이하로 섭취하는 경우 만성변비의 위험이 증가함을 보였으며, Roma 등(1999)은 2~14세의 아동에 식이섬유질의 섭취량 저하는 나이에 무관하게 변비 유발 요인임을 보였다.

아동의 식이섬유질 섭취실태를 조사한 연구로는 외국의 경우 다수가 있으나, 우리 나라에서는 미비한 실정이다. 미 농무성에서 1~10세 아동을 대상으로 실시한 영양조사에 의하면, 1일 식이섬유질 섭취량이 1~3세 백인아동의 경우 1일 8.1 g, 4~6세 백인남아는 10.7 g, 여아는 9.8 g이었다(Ganji 등 1998). 한편 Hampl 등(1998)의 연구에 의하면 4~6세 아동 603명 중 45%가 식이섬유질을 최소 권장량(나이 + 5 g) 이상으로 섭취하였으며, 7~10세 아동 782명 중 32%만이 최소 권장량 이상으로 섭취하고 있어, 식이섬유질 섭취량이 건강증진 효과를 기대할 수 있는 양보다 낮은 아동이 상당수 있음을 보였다.

학령전 아동기는 평생중 식행동과 식습관의 기초가 자립되는 중요한 시기로, 이 시기의 적절한 식이섬유질 섭취는

장차 성인이 되었을 때의 만성퇴행성질환 예방에 큰 도움이 될 수 있다. 그러나 현재 우리 나라 아동의 식이섬유질 섭취 현황은 거의 파악되지 않고 있어 미국 아동의 권장량이 우리 나라 아동의 권장량으로 적합한지 판정하기도 어려운 실정이다. 식이섬유질의 섭취를 비롯하여 다른 영양소들의 섭취상태가 다른 나라의 식이권장량을 식생활환경에 차이가 있는 우리 나라에 그대로 적용하기에는 다소 무리가 있을 것으로 사료된다. 우리 나라 고유의 식생활을 기준으로 식이섬유질의 권장량을 설정하기 위해서는 우선 식생활 중 식이섬유질 및 다른 영양소들의 섭취실태를 파악할 필요가 있다고 생각된다. 특히 풍부한 식이섬유질 섭취가 무기질의 흡수를 저하시키는 효과가 있다는 보고도 있는데(Gallaher & Schneeman 1996), 무기질을 비롯한 영양소들의 섭취상태에 미치는 영향도 연구하여 식이섬유질 섭취가 영양소들의 전반적인 영양상태에 미칠 수 있는 영향을 평가해 보는 것도 매우 의미가 있다고 생각되나 이에 대한 국내 연구는 미흡하다. 이에 본 연구에서는 부산지역에 거주하는 1~6세의 학령전 아동을 대상으로 식이섬유질 섭취현황을 파악하고, 식이섬유질 섭취와 영양소 섭취상태와의 관계를 평가하여 학령전 아동의 식이섬유질 섭취권장량 설정에 도움이 되는 기초자료를 제공하고자 하였다.

연구내용 및 방법

1. 조사대상 및 기간

본 연구 대상인 학령전 아동의 식생활에 대한 정보는 부모와의 면담을 통해 얻을 수 있으므로 미리 훈련을 받은 식품영양학과 재학생들이 부산에 거주하는 1~6세 학령전 아동 176명의 각 가정을 방문하여 조사대상자 및 부모와 개인별 면담을 통하여 설문조사와 식이섭취 조사를 실시하였다. 조사시기는 1998년 2월 18일부터 3월말까지이며, 조사대상 아동들의 연령별, 성별 분포는 Table 1과 같다.

2. 조사내용 및 방법

1) 식이 섭취조사

24시간 회상법을 이용하여 조사대상자들이 3끼니와 간식으로 섭취한 음식의 종류, 분량, 재료, 조리방법을 조사하였다. 식이 섭취량을 정확히 조사하기 위하여 실제 조사면담시 식품연구소의 눈대중량표(1988)를 활용하였다. 또 조사방법을 표준화하기 위해 조사원에게 실제로 가정에서 사용하는 식사용기, 목측량, 교환단위, 인터뷰기법 등에 대한 사전훈련을 실시하였다. 식이 섭취 조사결과는 각 음식을 조리하기 전 식품의 실중량으로 환산한 후 영양분석프로그램(Can pro

전문가용)을 이용하여 개인별 1일 영양소 섭취량을 계산하였다. 조사대상자들의 영양소의 1일 평균 섭취량을 계산한 후 한국인 영양권장량(The Korean Nutrition Society 2000) 설정시 학령전 아동의 연령기준인 1~3세군과 4~6세군로 분류하여 영양소 섭취상태를 평가하였다.

2) 식이섬유섭취 조사

조사대상아동들의 식이섬유 섭취상태는 24시간 회상법에 의해 실시된 식이 섭취자료를 이용하여 조사하였다. 개인별 1일 식이섬유질 섭취량은 식이 섭취자료로부터 한국인 상용식품 202종의 식이섬유질을 Prosky법(1988)으로 분석하여 작성한 식이섬유함량표(Hwang 등 1995; Hwang 등 1996a)를 이용하여 계산하였으며, 식이섬유질 분석치가 없는 식품의 경우 일본인 상용식품의 식이섬유함량표(Nishimune 등 1991)를 이용하여 계산하였다.

3) 식이섬유질섭취와 영양소섭취와의 관계

9가지 영양소에 대해 섭취량을 권장량(The Korean Nutrition Society 2000)에 대한 비율로 계산하여 1이 넘는 경우에는 1로 간주한 영양소 적정섭취비(Nutrient Adequacy Ratio: NAR)와 그의 평균치인 평균적정섭취비(Mean Adequacy Ratio: MAR)를 영양소 섭취상태를 나타내는 지표로 구하였으며, 이들 지표들과 식이섬유질 섭취와 비교하여 식이섬유질 섭취와 영양 섭취와의 관계를 분석

하였다.

3. 통계처리

모든 자료는 SAS Package를 이용하여 분석하였다. 각 측정치의 평균과 표준편차를 구하였고, 식이섬유 섭취분포 실태는 빈도와 백분율을 구하였다. 연령군별 평균치의 차이는 Student t-test로 유의성을 검증하였으며, 각 항목간의 상관관계와 유의성은 Pearson's correlation coefficient와 ANOVA test 및 Duncan's test로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 식이섬유질섭취실태

1) 주요 영양소 및 식이섬유질의 섭취량

조사대상아동들의 1일 평균 주요 영양소 및 식이섬유질의 섭취량을 한국인 영양권장량(The Korean Nutrition Society 2000)의 학령전 아동의 연령기준인 1~3세와 4~6세로 분류하여 Table 2에 나타내었다. 1일 평균 에너지 섭취량은 1406.40 kcal로 권장량의 100.84%를 섭취하였다. 1~3세군(1317.16 kcal)과 4~6세군(1486.05 kcal)의 섭취량은 각각 권장량의 109.76%, 92.88% 수준이었다. 1일 평균 단백질 섭취량은 48.63 g으로 권장량의 168.85%를 섭취하였으며, 두 연령군 모두 섭취량이 권장량보다 높았다. 탄수화물, 단백질, 지방의 열량 구성비율은 평균 57.68% : 13.73% : 28.59%로, 한국영양학회가 제안하고 있는 65 : 15 : 20과 비교할 때 탄수화물과 단백질의 섭취비율은 낮고 지방의 섭취비율은 높은 편이었다(Table 3).

1일 평균 식이섬유질 섭취량은 10.20 g였으며, 1~3세군 9.20 g, 4~6세군 11.08 g으로 4~6세군의 섭취량이 1~3세군보다 유의하게 높았다(p < 0.01). 에너지 섭취량을 기준으로 식이섬유질 섭취량을 살펴보면 에너지 1,000 kcal 당

Table 1. Distribution of subjects by age and sex N (%)

Age (yrs)	Male	Female	Total
1	5 (71.43)	2 (28.57)	7 (100)
2	16 (45.71)	19 (54.29)	35 (100)
3	25 (60.98)	16 (39.02)	41 (100)
4	18 (56.25)	14 (43.75)	32 (100)
5	20 (66.67)	10 (33.33)	30 (100)
6	17 (54.84)	14 (45.16)	31 (100)
Total	101 (57.39)	75 (42.61)	176 (100)

Table 2. Mean daily nutrient intake of subjects

Nutrient	Age group		Total (n = 176)
	1 - 3yrs (n = 83)	4 - 6yrs (n = 93)	
Energy (kcal)**	1317.16 ± 439.34 (109.76) ¹⁾	1486.05 ± 410.69 (92.88)	1406.40 ± 431.59 (100.84)
Protein (g)	46.62 ± 17.21 (179.95)	50.43 ± 15.72 (158.94)	48.63 ± 16.51 (168.85)
Fat (g)	44.41 ± 21.45	45.53 ± 19.07	45.00 ± 20.18
Carbohydrate (g)***	186.42 ± 65.21	220.19 ± 57.78	204.27 ± 63.51
Total fiber (g)**	9.20 ± 4.10	11.08 ± 4.38	10.20 ± 4.34
Fiber density (g/1,000 kcal)	7.47 ± 0.36	7.89 ± 0.30	7.69 ± 3.32

1) Percent of Korean Recommended Dietary Allowance, 7th ed

Mean daily intakes of nutrient and dietary fiber are significantly different between the two age groups (**: p < 0.01, ***: p < 0.001)

식이섬유질 섭취량 즉 식사 중 식이섬유질 밀도값은 1일 평균 7.69 g이었으며, 1~3세군 7.47 g, 4~6세군 7.89 g으로 두 연령군간에 유의한 차이가 없었다.

학령전 아동을 대상으로 식이섬유질 섭취실태를 조사한 국내 연구는 미비한 실정으므로 본 조사대상 아동들의 식이섬유질 섭취량을 국외 연구와 비교해 보면 미동무성에서 1~10세 아동을 대상으로 실시한 영양조사(Ganji 등 1998)에 의하면, 1일 평균 식이섬유질 섭취량이 1~3세 백인아동의 경우 8.1 g, 4~6세 백인남아는 10.7 g, 여아는 9.8 g로 본 조사대상아동들의 1~3세군(9.20 g)과 4~6세군(11.08 g)의 각 연령군 섭취량결과치에 비해 낮은 편이었다.

아동들의 식이섬유질 권장량은 정상적인 배변과 만성질환의 예방을 위해 연령에 최소 5 g을 추가(Dwyer 1995) 또는 안전범위로 연령에 5~10 g을 추가한 양(Williams 등 1995)이 제안되고 있다. 본 조사대상 아동들의 각 연령군별 1일 평균 섭취량은 Dwyer (1995)이 제시한 연령에 최소 5 g을 추가한 양 즉 최소권장량 범위인 1~3세군의 경우 6~8 g, 4~6세군의 경우 9~11 g의 범위에 근접한 섭취량인 것으로 사료된다. 국내에서 학령전 아동을 대상으로 식이섬유질 섭취량을 조사한 보고가 없어 다른 연령층의 식이섬유질 섭취량에 관한 국내의 연구들을 살펴보면 우리 나라 국민들의 1일 평균 식이섬유질 섭취량은 1989년과 1990년 각각 17.5 g (Lee 등 1994), 17.3 g(Lee 등 1994)으로 추정되었으며, 남녀대학생들의 평균 섭취량은 15.2 g(Lee 등 1991), 남자대학생은 20.5 g(Hwang 등 1996b), 청소년은 약 10 g 또는 그 이하(Kim 등 1997)로 보고되고 있다. 식이섬유질에 관한 국내 자료가 매우 부족한 실정이나 우리나라의 경우 1,000 kcal 당 10 g에 기준하여 1일 20~25 g의 식이섬유질 섭취를 권장하고 있는데, 이상에서 살펴본 다른 연령층의 식이섬유질 섭취량은 권장량에 미치지 못하는 수준이었음을 알 수 있다.

2) 식이섬유질 섭취분포

조사대상 아동들의 식이섬유질 섭취분포를 살펴보면 최저 1.86 g에서 최고 22.16 g까지 섭취하였다(Table 4). 5.01 g 이상에서 10.00 g 이하인 경우가 45.5%로 가장 많았으며, 그 다음으로 10.01 g 이상에서 15.00 g 이하 33%, 15.01 g 이

Table 3. Percentage of mean energy intake derived from protein, fat and carbohydrate %

Nutrient	Age group		Total (n = 176)
	1 - 3yrs (n = 83)	4 - 6yrs (n = 93)	
Protein	14.00	13.52	13.73
Fat	30.01	27.46	28.59
Carbohydrate	55.99	59.02	57.68

상에서 20.00 g 이하 10.2%, 5.00 g 이하 8.5%, 20.01 g 이상에서 22.16 g 이하 2.8% 순이었으며, 전체대상자들의 3/4 이상에 해당되는 78.5%가 5.01~15.00 g 사이를 섭취한 것으로 나타났다. 연령군별로 볼 때 1~3세군과 4~6세군도 5.01 g 이상에서 10.00 g 이하를 섭취한 사람이 각각 46.95%, 44.2%로 가장 많았으며, 그 다음으로 10.01 g 이상에서 15.00 g 이하를 섭취한 사람으로 각각 31.3%, 34.4%를 차지하였다. 연령에 최소 5 g을 추가(Dwyer 1995)한 어린이의 식이섬유질 권장량기준으로 볼 때 본 연구대상 아동들의 경우 1~3세군의 경우 연령에 최소 5 g을 더한 양인 6~8 g 이하를 섭취한 사람이 전체의 21.6~42%였으며, 4~6세군

Table 4. The frequency distribution of dietary fiber intake N (%)

Dietary fiber intake (g)	Age group		Total (n = 176)
	1 - 3yrs (n = 83)	4 - 6yrs (n = 93)	
1.86 - 2.00	1 (1.2)	0 (0.0)	1 (0.6)
2.01 - 3.00	2 (2.4)	0 (0.0)	2 (1.1)
3.01 - 4.00	5 (6.0)	1 (1.1)	6 (3.4)
4.01 - 5.00	3 (3.6)	3 (3.2)	6 (3.4)
5.01 - 6.00	7 (8.4)	4 (4.3)	11 (6.3)
6.01 - 7.00	9 (10.8)	6 (6.5)	16 (9.1)
7.01 - 8.00	8 (9.6)	10 (10.8)	17 (9.7)
8.01 - 9.00	10 (12.1)	11 (11.8)	21 (11.9)
9.01 - 10.00	5 (6.0)	10 (10.8)	15 (8.5)
10.01 - 11.00	7 (8.4)	7 (7.5)	14 (8.0)
11.01 - 12.00	11 (13.3)	5 (5.4)	16 (9.1)
12.01 - 13.00	2 (2.4)	7 (7.5)	9 (5.1)
13.01 - 14.00	3 (3.6)	9 (9.7)	12 (6.8)
14.01 - 15.00	3 (3.6)	4 (4.3)	7 (4.0)
15.01 - 16.00	1 (1.2)	3 (3.2)	4 (2.3)
16.01 - 17.00	3 (3.6)	3 (3.2)	6 (3.4)
17.01 - 18.00	1 (1.2)	4 (4.3)	5 (2.8)
18.01 - 19.00	0 (0.0)	2 (2.2)	2 (1.1)
19.01 - 20.00	0 (0.0)	1 (1.1)	1 (0.6)
20.01 - 21.00	0 (0.0)	1 (1.1)	1 (0.6)
21.01 - 22.00	1 (1.2)	1 (1.1)	2 (1.1)
22.01 - 22.16	1 (1.2)	1 (1.1)	2 (1.1)

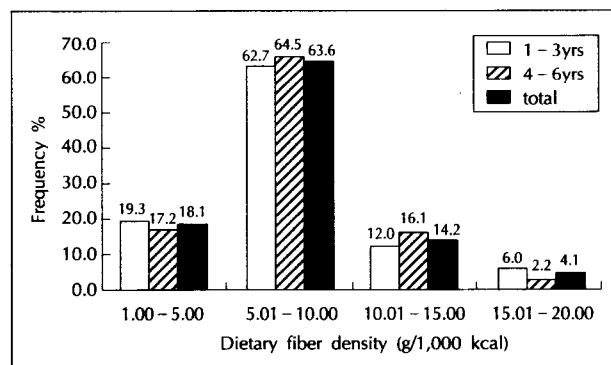


Fig. 1. The frequency distribution of dietary fiber density (g/1,000 kcal).

의 경우도 연령에 최소 5 g을 더한 양인 9~11 g 이하를 섭취한 사람이 전체의 37.7~56%가 된 것으로 나타났다.

Fig. 1은 조사대상아동들의 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취량 분포를 나타낸 것이다. 아동들의 에너지 섭취량 1,000 kcal 당 식이섬유질 권장량을 아동들의 식이섬유질 및 에너지 권장량을 기준으로 추정해 보면 앞서 살펴본 대로 연령에 최소 5 g을 추가(Dwyer 1995) 또는 안전범위로 연령에 5~10 g을 추가한 양(Williams 등 1995)으로 식이섬유질 권장량을 계산한 후 한국인 영양권장량의 1~3세, 4~6세 연령별 에너지 권장량을 기준으로 에너지 섭취량 1,000 kcal 당 식이섬유질 권장량을 계산해 보면 대략 1,000 kcal 당 최소권장량으로 5 g, 안전권장량으로 10 g에 해당되며, 안전권장량의 경우 성인의 식이섬유질 권장량 기준치와 일치한다. 본 조사대상아동들의 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취량은 1,000 kcal 당 최저 1.85 g에서 최고 18.91 g의 범위를 보였다. 1,000 kcal 당 5.01 g 이상에서 10.00 g 이하인 경우가 63.6%로 가장 많았으며, 10.01 g 이상에서 15.00 g 이하인 경우가 14.2%, 15.01 g 이상에서 20.00 g 이하인 경우가 4.1%였는데, 5.00 g 이하인 경우도 18.1%를 차지한 것으로 나타났다. 연령군별로 볼 때 1~3세군과 4~6세군도 5.01 g 이상에서 10.00 g 이하인 경우가 각각 62.7%, 64.5%로 가장 많았으며, 5.00 g 이하인 경우도 각각 19.3%, 17.2%를 차지하였다.

식이섬유질 섭취분포를 살펴본 이상의 결과를 종합해 보면 연령에 5 g을 추가한 아동의 식이섬유질 최소권장량 기준으로 볼 때 1~3세군의 21.6%와 4~6세군의 37.7%는

각각 연령군의 식이섬유질 최소권장섭취량의 최저치인 6 g과 9 g 이하를 섭취하였음을 알 수 있다. 또한 에너지 섭취량 1,000 kcal 당 식이섬유질 권장량추정치 기준으로 볼 때 전체 대상아동들의 18.1%, 1~3세군의 19.3%, 4~6세군의 17.2%는 에너지 섭취량 1,000 kcal 당 식이섬유질 최소권장량추정치인 5.00 g 이하로 섭취하였음을 알 수 있다. Hampl 등(1998)의 연구에서도 4~6세 아동 603명 중 45%가 식이섬유질을 최소 권장량(나이 + 5 g) 이상으로 섭취하였으며, 7~10세 아동 782명 중 32%만이 최소 권장량 이상으로 섭취하고 있어, 식이섬유질섭취량이 건강증진 효과를 기대할 수 있는 양보다 낮은 아동이 상당수 있음을 보였다.

3) 식이섬유질 섭취급원

Table 5에서 식이섬유질 섭취량에 대한 식품군별 기여도를 살펴보면 곡류군이 31%로 가장 높았으며, 채소군(18.9%), 과일군(11.9%), 해조류군(6.5%), 우유 및 유제품군(6.2%), 조미료군(5.7%), 두류군(5.6%) 등이 식이섬유질 섭취량의 5% 이상 기여한 식품군들이었다. 특히 곡류, 채소 및 과일군은 전체 섭취량의 61.8%를 차지하여 식이섬유질 섭취의 주요 급원식품군들이었음을 알 수 있다. 대학생을 대상으로 한 Lee 등(1991)의 연구에서는 곡류군(29.3%), 채소군(30.7%), 과일군(14.3%)이 식이섬유질 섭취의 주요급원으로 전체 섭취량의 74.3%를 섭취한 것으로 나타났다. 청소년을 대상으로 한 Kim 등(1997)의 연구에서는 남학생의 경우 곡류군(31.7~37.2%), 채소군(24.4~30.0%), 과일군(11.5~16.6%), 여학생의 경우 곡류군(27.4~29.2%), 채소군(22.2~28.1%),

Table 5. Mean dietary fiber intake by food groups Mean ± SD (%)

Food group	Age group		Total (n = 176)
	1 - 3yrs (n = 83)	4 - 6yrs (n = 93)	
Grains (g)**	2.66 ± 2.09 (29.3)	3.63 ± 2.51 (32.5)	3.17 ± 2.36 (31.0)
Starches (g)	0.50 ± 1.91 (3.9)	0.44 ± 0.84 (4.3)	0.47 ± 1.44 (4.1)
Snacks (g)**	0.30 ± 0.57 (3.0)	0.62 ± 0.91 (5.6)	0.47 ± 0.78 (4.4)
Sweets (g)	0.17 ± 1.33 (0.9)	0.05 ± 0.18 (0.4)	0.10 ± 0.92 (0.6)
Legumes (g)*	0.44 ± 0.79 (5.2)	0.82 ± 1.62 (6.1)	0.64 ± 1.30 (5.6)
Vegetable (g)	1.83 ± 1.66 (19.7)	1.94 ± 1.36 (18.1)	1.88 ± 1.50 (18.9)
Seaweeds (g)	0.51 ± 0.69 (6.3)	0.73 ± 1.03 (6.7)	0.63 ± 0.89 (6.5)
Fruits (g)	1.38 ± 1.68 (13.9)	1.21 ± 1.40 (10.1)	1.29 ± 1.53 (11.9)
Beverages (g)	0.02 ± 0.17 (0.2)	0.04 ± 0.46 (0.2)	0.04 ± 0.36 (0.2)
Oils & fats (g)	0.00 ± 0.03 (0.1)	0.01 ± 0.03 (0.1)	0.00 ± 0.04 (0.1)
Seasonings (g)	0.48 ± 0.63 (5.3)	0.67 ± 0.90 (6.0)	0.58 ± 0.78 (5.7)
Total plant food products (g)**	8.27 ± 4.05 (87.8)	10.15 ± 4.42 (90.1)	9.27 ± 4.34 (89.0)
Meats (g)	0.12 ± 0.17 (1.6)	0.18 ± 0.22 (1.8)	0.15 ± 0.20 (1.7)
Eggs (g)*	0.14 ± 0.18 (1.8)	0.21 ± 0.22 (2.3)	0.18 ± 0.20 (2.0)
Fishes (g)*	0.09 ± 0.18 (0.8)	0.15 ± 0.17 (1.5)	0.12 ± 0.18 (1.2)
Milks (g)*	0.58 ± 0.67 (8.1)	0.40 ± 0.41 (4.4)	0.48 ± 0.55 (6.2)
Total animal food products (g)	0.93 ± 0.67 (12.3)	0.94 ± 0.59 (10.0)	0.94 ± 0.62 (11.1)

Mean dietary fiber intakes by food groups are significantly different between the two age groups (*: p < 0.05, **: p < 0.01)

과일군(18.0~19.7%)으로 역시 곡류군, 채소군, 과일군이 식이섬유질 섭취의 주요급원으로 각각 전체 섭취량의 67.6% 이상을 섭취한 것으로 나타났다. 남자대학생을 대상으로 한 Hwang 등(1996b)의 연구에서는 곡류군 (38.0%), 채소군 (29.9%), 조미료군(8.3%)이 식이섬유질 섭취의 주요급원으로 나타났고, 이들 군으로부터 전체 섭취량의 76.2%를 섭취한 것으로 나타났다. 이러한 연구결과들로 볼 때 우리나라 아동과 청소년, 대학생들의 식생활에서 식이섬유급원으로서 가장 큰 기여를 하고 있는 식품류는 곡류와 채소류 군이었음을 알 수 있다.

본 조사대상 아동들의 곡류군에서의 식이섬유질 섭취비율은 청소년을 대상으로 한 Kim 등(1997)의 연구, 대학생을 대상으로 한 Lee 등(1991)의 연구, Hwang 등(1996b)의 연구대상자들의 곡류군에서의 식이섬유질 섭취비율과 유사하였으나, 본 조사대상 아동들의 채소군에서의 식이섬유질 섭취비율은 Kim 등(1997), Lee 등(1991), Hwang 등(1996b)의 연구대상자들의 채소군에서의 식이섬유질 섭취비율보다 낮은 편이었다. 본 조사대상 아동들의 동물성 식품군에서의 섭취비율(11.1%)은 앞서 살펴본 대학생을 대상으로 한 Lee 등(1991)의 3.8%, Hwang 등(1996b)의 6.26%보다 높은 것으로 나타났는데, 이는 본 조사대상자들인 학령전 아동의 식생활특성으로 우유 및 유제품군에서의 식이섬유질 섭취비율이 6.2%로 많은 비중을 차지했기 때문으로 보인다.

식이섬유질 섭취량에 대한 식품군별 기여도를 연령군별로 살펴보면 1~3세군의 경우 역시 곡류군이 29.3%로 가장 높았으며, 채소군(19.7%), 과일군(13.9%), 우유 및 유제품군(8.1%), 해조류군(6.3%), 조미료군(5.3%), 두류군(5.2%) 등이 식이섬유 섭취량의 5% 이상 기여한 식품군들이었다. 4~6세군의 경우도 곡류군이 32.5%로 가장 높았으며, 채소군(18.1%), 과일군(10.1%), 해조류군(6.7%), 두류군(6.1%), 조미료군(6.0%), 스펙류(5.6%) 등이 식이섬유 섭취량의 5% 이상 기여한 식품군들이었다. 연령군별로 볼 때 5% 이상 기여한 7가지 식품군들 중 우유 및 유제품군은 1~3세군에서, 스펙류군은 4~6세군에서 특히 기여도가 높은 식품군들이었다. 따라서 1~3세군에서의 우유 및 유제품군, 4~6세군에서의 스펙류군은 다른 연령층의 식이섬유질 섭취급원과는 차이를 보이는 학령전 아동연령군 특유의 식이섬유질 섭취급원으로 보인다. 식이섬유질 섭취량에 대한 식품군별 기여도를 연령군별로 비교해 보면 곡류군(p < 0.01), 스펙류군(p < 0.01), 두류군(p < 0.05), 난류군(p < 0.05), 어패류군(p < 0.05), 식물성 식품군(p < 0.01)의 기여도는 4~6세군에서 유의하게 높았으며, 우유 및 유제품군

Table 6. Correlation coefficients between dietary fiber intake and nutrient adequacy ratio (NAR)¹⁾

	Dietary fiber intake (g)	Fiber density (g/1,000 kcal)
MAR ²⁾	0.078	-0.407***
NARs for nutrients		
Protein	0.132	-0.269***
Calcium	-0.015	-0.256***
Phosphorous	0.064	-0.336***
Iron	0.163*	-0.284***
Vitamin A	0.061	-0.286***
Vitamin B ₁	0.156*	-0.247***
Vitamin B ₂	0.053	-0.339***
Niacin	0.011	-0.329***
Vitamin C	-0.018	-0.146

*: p < 0.05, ***: p < 0.001

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

All NAR values are truncated at 1.0

2) $MAR (\text{mean adequacy ratio}) = \frac{\text{Sum of the NARs for nutrients}}{9}$

(p < 0.05)의 기여도는 1~3세군에서 유의하게 높았다.

2. 식이섬유질 섭취를 기초로 한 식이평가

1) 식이섬유질 섭취와 영양소 섭취와의 관계

지금까지 조사대상 아동들의 식이섬유질 섭취실태를 살펴 보았는데, 식이섬유질을 공급하는 식사가 균형된 영양소의 공급과는 어떠한 관련성이 있는가를 파악하기 위해 식이섬유질 섭취량과 영양소 섭취적정도를 나타내는 영양소 적정 섭취비(NAR)와 전체적인 식사의 질을 나타내는 지표인 평균적정섭취비(MAR)와의 상관관계를 구하여 Table 6에 나타내었다. 식이섬유질 섭취량은 철분(p < 0.05)과 비타민 B₁(p < 0.05)의 NAR값과 유의한 양의 상관관계를 보이는 것으로 나타나 식이섬유질 섭취량이 많은 식사일수록 철분과 비타민 B₁ 영양소의 섭취상태도 증가하였음을 알 수 있다. 반면에 식사 중 식이섬유질 밀도 즉 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취량은 단백질(p < 0.001), 칼슘(p < 0.001), 인(p < 0.001), 철분(p < 0.05), 비타민 A(p < 0.001), 비타민 B₁(p < 0.001), 비타민 B₂(p < 0.001), 나이아신(p < 0.001) 등 비타민 C를 제외한 나머지 영양소들의 NAR값과 전체적인 식사의 질을 나타내는 MAR값(p < 0.001)과 유의한 음의 상관관계를 보여, 식이섬유질 밀도가 높은 식사일수록 대부분의 비타민과 무기질을 비롯한 영양소들의 섭취상태와 전체적인 식사의 질이 유의하게 감소하였음을 알 수 있다.

이상에서 식이섬유질 섭취와 영양소 섭취상태간의 상관관계를 통하여 식이섬유질 섭취와 영양소공급과의 관계를 파악할 수 있었는데, 하루 식사 중 식이섬유질 섭취상태에 따라 각 영양소의 적정섭취비 및 전체 식사의 질이 어떻게

Table 7. Mean nutrient adequacy ratio (NAR)¹⁾ and mean adequacy ratio (MAR)²⁾ of diets of subjects by quartiles of dietary fiber intake g/1,000 kcal

	Quartile			
	Q ₁ (< 5.42)	Q ₂ ($5.42 \leq < 7.15$)	Q ₃ ($7.15 \leq < 9.25$)	Q ₄ ($9.25 \leq$)
MAR***	0.85 ^a	0.84 ^a	0.80 ^a	0.74 ^b
NARs for nutrients				
Protein	1.00	0.98	0.99	0.97
Calcium*	0.78 ^a	0.72 ^{ab}	0.66 ^b	0.63 ^b
Phosphorous*	0.99 ^a	0.97 ^a	0.96 ^a	0.92 ^b
Iron***	0.74 ^a	0.78 ^a	0.76 ^a	0.60 ^b
Vitamin A*	0.81 ^a	0.80 ^a	0.77 ^a	0.66 ^b
Vitamin B ₁ *	0.94 ^a	0.89 ^{ab}	0.87 ^{ab}	0.83 ^b
Vitamin B ₂ ***	0.92 ^a	0.87 ^{ab}	0.81 ^{bc}	0.74 ^c
Niacin***	0.79 ^a	0.84 ^a	0.68 ^b	0.64 ^b
Vitamin C	0.72	0.75	0.72	0.65

1) $NAR = \frac{RDA \text{ of that nutrient}}{\text{The subject's daily intake of a nutrient}}$
All NAR values are truncated at 1.0

2) $MAR = \frac{\text{Sum of the NARs for nutrients}}{9}$

NARs and MAR of diets of subjects stratified by quartiles of dietary fiber intake g/1,000 kcal are significantly different by Duncan's multiple range test (*: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$)

Means with same letter in the same row are not significantly different

변화하였는지 구체적으로 알아보기 위해 식사 중 식이섬유질 밀도 즉 1,000 kcal 당 식이섬유질의 섭취수준을 4 분위군(Q₁~Q₄)으로 나누어 각 군별로 각 영양소의 NAR과 그들의 평균인 MAR을 구하여 Table 7에 나타내었다. 각 군별 식사 중 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취량을 살펴보면 25% 미만인 군(Q₁)의 경우 1,000 kcal 당 5.42 g 미만, 25% 이상에서 50% 미만인 군(Q₂)의 경우 5.42 g 이상에서 7.15 g 미만, 50% 이상에서 75% 미만인 군(Q₃)의 경우 7.15 g 이상에서 9.25 g 미만, 75% 이상인 군(Q₄)의 경우 9.25 g 이상인 것으로 나타났다. 식사 중 1,000 kcal 당 식이섬유질의 섭취수준에 따라 칼슘($p < 0.05$), 인($p < 0.05$), 철분($p < 0.001$), 비타민 A($p < 0.05$), 비타민 B₁($p < 0.05$), 비타민 B₂($p < 0.001$), 나이아신($p < 0.001$) 등 대부분 영양소들의 NAR값과 전체적인 식사의 질을 나타내는 MAR값($p < 0.001$)에 유의한 차이를 보였다. 특히 식사 중 식이섬유질 밀도가 가장 높은 상위군인 1,000 kcal 당 식이섬유질 9.25 g 이상을 섭취한 Q₄군의 경우 하위군들보다 무기질과 비타민 등 대부분의 미량영양소들의 섭취상태와 전체적인 식사의 질이 유의하게 감소하였다.

여기서 각 군별로 영양소들의 NAR값과 전체적인 식사의 질을 나타내는 MAR값을 구체적으로 살펴보면 가장 하위군인 Q₁군의 경우 철분(0.74)과 비타민 C(0.72), Q₂군의

경우 칼슘(0.72), Q₃군의 경우 칼슘(0.66), 나이아신(0.68)과 비타민 C(0.72)의 NAR값이 영양소섭취 부족을 나타내는 값인 0.75 이하인 것으로 나타났으며, 나머지 영양소들의 NAR값과 MAR값은 0.75 이상인 것으로 나타났다. 가장 상위군인 Q₄군의 경우 칼슘(0.63), 철분(0.60), 비타민 A(0.66), 리보플라빈(0.74), 나이아신(0.64), 비타민 C(0.65)의 NAR값과 MAR값(0.74)이 0.75보다 낮은 것으로 나타나 무기질과 비타민 등 대부분의 미량영양소들의 섭취가 부족하였으며, 전체적인 식사의 질이 저하되었음을 알 수 있다. 이러한 사실로 볼 때 식사 중 식이섬유질 밀도가 가장 높은 상위군인 Q₄군의 경우 다른 군들보다 전체적인 식사의 질과 무기질과 비타민 등 대부분의 미량영양소들의 영양상태가 급격히 저하되었음을 알 수 있다.

2) 식이섬유질 섭취와 급원식품군과의 관계

이상에서 살펴본 바에 의하면 식사 중 식이섬유질의 섭취수준에 따라 대부분 영양소들의 NAR값과 전체적인 식사의 질을 나타내는 MAR값에 유의한 차이를 보였음을 알 수 있다. 이에 하루 식사 중 식이섬유질 섭취상태에 따라 식이섬유질의 섭취급원이 어떻게 변화하였는지 구체적으로 살펴보기 위해 1,000 kcal 당 식이섬유질의 섭취수준을 4 분위군(Q₁~Q₄)으로 나누어 각 군별로 주요 식품군별 식이섬유질의 섭취량을 구하여 Table 8에 나타내었다. 식사 중 식이섬유질의 섭취수준에 따라 곡류군($p < 0.05$), 두류군($p < 0.05$), 채소군($p < 0.001$), 과일군($p < 0.001$), 조미료군($p < 0.05$), 어패류군($p < 0.05$) 급원의 식이섬유질 섭취량에 유의한 차이를 보였다. 특히 식사 중 식이섬유질 밀도가 가장 높은 상위군인 1,000 kcal 당 식이섬유질 9.25 g 이상인 Q₄군의 경우 하위군들보다 곡류군, 두류군, 채소군, 과일군, 조미료군, 어패류군 등의 식품군들로부터 식이섬유질을 유의하게 더 많이 섭취한 것으로 나타났다.

1,000 kcal 당 식이섬유질의 섭취수준을 4 분위군(Q₁~Q₄)으로 나누어 각 군별로 영양소섭취상태와 식이섬유질 급원식품군을 살펴본 이상의 결과를 종합해 보면 식사 중 식이섬유질 밀도가 가장 낮은 Q₁군은 1,000 kcal 당 식이섬유질 5.42 g 미만을 섭취한 군으로 1,000 kcal 당 식이섬유질 최소권장량추정치인 5.00 g에 근접한 값이며, 식사 중 식이섬유질밀도가 가장 높은 Q₄군은 1,000 kcal 당 식이섬유질 9.25 g 이상을 섭취한 군으로 1,000 kcal 당 식이섬유질 안전권장량추정치인 10 g에 근접한 값으로, 10 g의 경우 성인의 식이섬유질 권장량기준치에 해당하는 값이다. 그런데 식사 중 식이섬유질 밀도가 가장 높은 상위군인 1,000 kcal 당 식이섬유질 9.25 g 이상인 Q₄군의 경우 앞서 살펴본 대로 다

Table 8. Mean grams of dietary fiber and percentage of dietary fiber from each food group by quartiles of dietary fiber intake g/1,000 kcal g (%)

Food group	Quartile			
	Q ₁ (< 5.42)	Q ₂ (5.42 ≤ < 7.15)	Q ₃ (7.15 ≤ < 9.25)	Q ₄ (9.25 ≤)
Grains*	2.36 ^b (35.00)	2.98 ^{ab} (32.46)	3.79 ^a (31.71)	3.54 ^a (24.71)
Starches	0.23 (3.47)	0.35 (4.22)	0.66 (4.41)	0.63 (4.24)
Snacks	0.28 (3.75)	0.56 (5.88)	0.59 (4.90)	0.45 (3.09)
Sweets	0.01 (0.15)	0.07 (0.72)	0.00 (0.00)	0.34 (1.62)
Legumes*	0.25 ^b (4.40)	0.49 ^{ab} (5.02)	0.77 ^{ab} (6.07)	1.05 ^a (7.05)
Vegetable***	1.02 ^c (16.83)	1.37 ^c (17.36)	2.20 ^b (19.34)	2.94 ^a (22.00)
Seaweeds	0.46 (7.45)	0.59 (7.22)	0.57 (5.09)	0.89 (6.29)
Fruits***	0.41 ^c (6.31)	0.98 ^{bc} (10.70)	1.48 ^b (12.81)	2.28 ^a (17.60)
Beverages	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.03 (0.30)	0.11 (0.57)
Oils & fats	0.01 (0.10)	0.00 (0.04)	0.01 (0.13)	0.00 (0.02)
Seasonings*	0.36 ^b (5.37)	0.52 ^{ab} (5.81)	0.59 ^{ab} (5.17)	0.84 ^a (6.24)
Meats	0.12 (2.29)	0.14 (1.71)	0.20 (1.95)	0.14 (0.97)
Eggs	0.14 (2.74)	0.16 (1.95)	0.23 (2.24)	0.18 (1.24)
Fishes*	0.05 ^b (0.77)	0.15 ^a (1.68)	0.12 ^{ab} (1.12)	0.17 ^a (1.17)
Milks	0.53 (11.39)	0.46 (5.29)	0.54 (4.80)	0.40 (3.21)

Mean grams of dietary fiber from each food group are significantly different by Duncan's multiple range test (*: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$)
Means with same letter in the same row are not significantly different

른 군보다 전체적인 식사의 질과 무기질과 비타민 등 대부분의 미량영양소들의 영양상태가 급격히 나빠졌는데, 이는 곡류군, 두류군, 채소군, 과일군, 조미료군, 어패류군 등 대부분 식물성 식품군들로부터 식이섬유질을 유의하게 더 많이 섭취하였기 때문으로 나타났다. 이로 미루어 볼 때 1,000 kcal 당 식이섬유질 9.25 g 이상인 주로 식물성 식품군 위주로 구성된 식사의 경우 성장기 아동들에게 필요한 무기질과 비타민의 영양상태가 나빠질 우려가 있음을 추측할 수 있다. 즉 성인의 식이섬유질 권장량기준치에 해당되는 안전권장량의 경우 학령전 아동에 있어서는 식이섬유질 밀도가 매우 높은 식사로 전체적인 식사의 질과 무기질과 비타민 등의 미량영양소들의 영양상태가 급격히 저하될 가능성이 있다. 따라서 아동들의 식이섬유질 권장량설정시 이러한 점을 고려하여 영양소의 적정섭취를 유지할 수 있는 식이섬유질 섭취량을 설정하고, 아울러 식이섬유질 권장량을 실제 식생활에 적용할 수 있도록 곡류, 채소 및 과일군 등 급원식품군들의 적정섭취횟수를 제시하는 식사구성안을 마련할 필요가 있겠다. 미국의 경우 식사구성안으로 식품 피라미드(Food Pyramid)가 있으며 복합탄수화물과 섬유소섭취 증가를 위해 1일 6 serving 이상 곡류섭취, 5 serving 이상의 야채·과일섭취를 권장하고 있다 (Kim 1996). 우리 나라도 식품구성탑이 있으며 생애주기별로 주요 식품군별 섭취횟수를 제시하고 있으나, 아동의 경우는 주요 식품군별 표준섭취횟수가 제시되지 않고 있는데 식이섬유질을 포함한 영양소들의 적정섭취를 위한 주요 식품군별 적정섭취횟수가 마련되어야 할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 부산에 거주하는 학령전 아동을 대상으로 식이섬유질의 섭취실태와 아울러 식이섬유질 섭취와 영양소 섭취상태와의 관계를 평가하여 식이섬유질 섭취현황과 학령전 아동의 식이섬유질 권장량 설정에 도움이 되는 기초자료를 얻고자 실시하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 1일 평균 식이섬유질 섭취량은 10.20 g이었으며, 1~3세군 9.20 g, 4~6세군 11.08 g으로 4~6세군의 섭취량이 1~3세군보다 유의하게 높았다($p < 0.01$). 에너지 섭취량 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취량 즉 식사 중 식이섬유질 밀도값은 1일 평균 7.69 g이었으며, 1~3세군 7.47 g, 4~6세군 7.89 g으로 두 연령군간에 유의한 차이가 없었다.

2) 식이섬유질 섭취분포를 살펴보면 최저 1.86 g에서 최고 22.16 g의 범위를 보였는데 5.01 g이상에서 10.00 g 이하가 45.5%로 가장 많았으며, 전체대상자들의 3/4 이상에 해당되는 78.5%가 5.01 g~15.00 g 사이를 섭취하였다. 1~3세군의 21.6%와 4~6세군의 37.7%는 각각 연령군에 5 g을 추가한 식이섬유질 최소권장 섭취량의 최저치인 6 g과 9 g 이하를 섭취한 것으로 나타났다. 식사 중 식이섬유질 밀도는 1,000 kcal 당 최저 1.85 g에서 최고 18.91 g의 범위를 보였으며, 1,000 kcal당 5.01 g 이상에서 10.00 g 이하인 경우가 63.6%로 가장 많았다. 전체 대상아동들의 18.1%, 1~3세군의 19.3%, 4~6세군의 17.2%는 에너지 1,000 kcal

당 식이섬유질 최소권장량추정치인 5.00 g 이하로 섭취한 것으로 나타났다.

3) 식이섬유질 섭취량의 5% 이상 기여한 식품군들은 곡류군(31.0%), 채소군(18.9%), 과일군(11.9%), 해조류군(6.5%), 우유 및 유제품군(6.2%), 조미료군(5.7%), 두류군(5.6%) 등이었으며, 특히 곡류, 채소 및 과일군은 전체 섭취량의 61.8%를 차지한 주요급원식품군들이었다. 연령군별 식이섬유질 섭취량에 대한 식품군별 기여도를 비교해 보면 곡류군($p < 0.01$), 스펙류군($p < 0.01$), 두류군($p < 0.05$), 난류군($p < 0.05$), 어패류군($p < 0.05$), 식물성 식품군($p < 0.01$)의 기여도는 4~6세군에서 유의하게 높았으며, 우유 및 유제품군($p < 0.05$)의 기여도는 1~3세군에서 유의하게 높았다.

4) 식이섬유질 섭취량은 철분($p < 0.05$)과 비타민 B₁($p < 0.05$)의 NAR값과 유의한 양의 상관관계를 보였으나, 에너지 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취량은 단백질($p < 0.001$), 칼슘($p < 0.001$), 인($p < 0.001$), 철분($p < 0.05$), 비타민 A($p < 0.001$), 비타민 B₁($p < 0.001$), 비타민 B₂($p < 0.001$), 나이아신($p < 0.001$) 등 비타민 C를 제외한 나머지 영양소들의 NAR값과 전체적인 식사의 질을 나타내는 MAR값($p < 0.001$)과 유의한 음의 상관관계를 보여, 식이섬유질 밀도가 높은 식사일수록 대부분의 비타민과 무기질을 비롯한 영양소들의 섭취상태와 전체적인 식사의 질이 유의하게 감소하였음을 알 수 있다.

5) 에너지 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취수준을 4 분위군(Q₁~Q₄)으로 나누어 살펴본 결과 섭취수준이 가장 낮은 Q₁군은 1,000 kcal 당 5.42 g 미만을 섭취하였으며, 가장 높은 Q₄군은 9.25 g 이상을 섭취하였다. 각 군별 영양소섭취상태를 살펴보면 섭취수준이 가장 높은 상위군인 Q₄군의 경우 하위군들보다 칼슘($p < 0.05$), 인($p < 0.05$), 철분($p < 0.001$), 비타민 A($p < 0.05$), 비타민 B₁($p < 0.05$), 비타민 B₂($p < 0.001$), 나이아신($p < 0.001$) 영양소들의 NAR값과 전체적인 식사의 질을 나타내는 MAR값($p < 0.001$)이 유의하게 감소하였다. 특히 Q₄군의 경우 칼슘(0.63), 철분(0.60), 비타민 A(0.66), 리보플라빈(0.74), 나이아신(0.64), 비타민 C(0.65)의 NAR값과 MAR값(0.74)이 0.75보다 낮은 것으로 나타나 무기질과 비타민 등 대부분의 미량영양소들의 섭취상태와 전체적인 식사의 질이 저하되었음을 알 수 있다. 각 군별 식이섬유질 급원식품군을 살펴보면 Q₄군의 경우 곡류군($p < 0.05$), 두류군($p < 0.05$), 채소군($p < 0.001$), 과일군($p < 0.001$), 조미료군($p < 0.05$), 어패류군($p < 0.05$) 등의 식품군들로부터 식이섬유질을 유의하게 더 많이 섭취한 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 본 조사대상아동들의 각 연령군별 1일 평균 섭취량은 Dwyer (1995)이 제시한 연령에 최소 5 g을 추가한 양 즉 최소권장량 범위에 근접한 섭취량인 것으로 사료된다. 또한 에너지 1,000 kcal 당 식이섬유질 섭취수준을 4 분위군(Q₁~Q₄)으로 나눈 결과 1,000 kcal 당 식이섬유질 9.25 g 이상을 섭취한 Q₄군의 경우 전체적인 식사의 질과 무기질과 비타민 등 대부분의 미량영양소들의 영양상태가 급격히 저하되었는데, 이는 대부분 식물성 식품군 급원으로부터 식이섬유질을 유의하게 더 많이 섭취하였기 때문으로 나타났다. Q₄군의 섭취수준은 1,000 kcal 당 식이섬유질 안전권장량추정치인 10 g에 근접한 값인데, 10 g은 성인의 식이섬유질 권장량기준치에 해당하는 값이다. 이러한 사실을 종합해 볼 때 성인의 식이섬유질 권장량기준치와 일치하는 안전권장량의 경우 학령전 아동에 있어서는 식이섬유질 밀도가 매우 높은 식사 즉 주로 식물성 식품군 급원으로 구성된 식사로 전체적인 식사의 질과 무기질과 비타민 등의 미량영양소들의 영양상태가 급격히 저하될 가능성이 있으므로 영양소들의 적정섭취를 유지할 수 있는 아동들의 식이섬유질 권장량 설정과 권장식이섬유질 섭취방안을 위한 식사구성안을 마련할 필요가 있겠다. 이를 위해 여러 지역과 계층의 아동들을 대상으로 식이섬유질 섭취실태 및 식이섬유질 섭취와 영양소 섭취상태 그리고 식품 섭취실태와의 관계 등을 살펴보는 연구가 앞으로 계속 진행되어야 할 것으로 보인다. 비록 본 연구가 부산지역의 적은 인원수를 대상으로 짧은 기간에 시행되어 연구결과를 일반화하기에는 제한이 있으나 학령전 아동의 식이섬유질 섭취실태 파악에 도움이 될 수 있겠으며, 식이섬유질 섭취를 기초로 한 식이평가 결과는 학령전 아동의 식이섬유질 권장량설정에 도움이 되는 기초자료로 이용될 수 있으리라 생각된다.

참 고 문 헌

- Burkitt DP, Walker ARP, Painter NS (1974): Dietary fiber and disease. *J Am Med Assoc* 229: 1068-1074
- Dwyer JT (1995): Dietary fiber for children: how much? *Pediatrics* 96: 1019-1022
- Gallaher DD, Schneeman BO (1996): Dietary fiber. In Ziegler EE, Filer LJ, Jr. eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 7th ed, pp.87-97, ILSI Press, Washington DC
- Ganji V, Hampl JS, Betts N (1998): Macronutrients, cholesterol, sodium and fiber intakes of 1-10 year old children by age, gender and race. *Nutr Res* 18(3): 465-473
- Hampl JS, Betts N, Benes BA (1998): The 'age + 5' rule: comparisons of dietary fiber intake among 4- to 10-year-old children. *J Am Diet Assoc* 98(12): 1418-1423

- Hwang SH, Sung CJ, Kim JI (1995): Analysis of dietary fiber content of common Korean foods. *J Korean Soc Food Nutr* 24(3): 396-403
- Hwang SH, Kim JI, Sung CJ (1996a): Analysis of dietary fiber content of some vegetables, mushrooms, fruits and seaweeds. *Korean J Nutr* 29(1): 89-96
- Hwang SH, Kim JI, Sung CJ (1996b): Assessment of dietary fiber intake in Korean college students. *J Korean Soc Food Nutr* 25(2): 205-213
- Kim HR (1996): Provisional national nutrition targets and strategies for health promotion of Koreans. *Korean J Community Nutr* 1(2): 161-177
- Kimm SY (1995): The role of dietary fiber in the development and treatment of childhood obesity. *Pediatrics* 96(5 Pt 2): 1010-1014
- Korean Food Industry Association (1988): Household measures of common used food items
- Korea National Statistical Office (2001): <http://www.nso.go.kr>.
- Lee HS, Lee YK, Chen SC (1991): Estimation of dietary fiber intake of college students. *Korean J Nutr* 24(6): 534-646
- Lee HS, Lee YK, Seo YJ (1994): Annual changes in the estimated dietary fiber intake of Korean during 1969 - 1990. *Korean J Nutr* 27(1): 59-70
- Lee KH, Park MA, Kim ES, Moon HK (1994): A study on dietary fiber intakes of Korean. *J Korean Soc Food Nutr* 23(5): 767-773
- Ludwig DS, Pereira MA, Korenke CH, Hilner JE, Van Horn L, Slatery ML, Jacobs DR (1999): Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA* 282(16): 1539-1546
- Kim MB, Lee YK, Lee HS (1997): Estimation of nutrients intakes and dietary fiber intake of teenagers in urban, fishing, and rural areas. *Korean J Community Nutr* 2(3): 281-293
- McClung HJ, Boyne L, Heitlinger L (1995): Constipation and dietary fiber intake in children. *Pediatrics* 96: 999-1000
- Morais MB, Aguirre MR, Aguirre AN, Fagundes-Neto U (1999): Measurement of low dietary fiber intake as a risk factor for chronic constipation in children. *J Ped Gastroenter Nutr* 29(2): 132-135
- Nishimune T, Sumimoto T, Kakusiji T, Kunita N (1991): Determination of total dietary fiber in Japanese food. *J Assoc Off Anal Chem* 74: 350-359
- Prosky L, Asp N-G, Schweizer TF, Devries JW, Furda I (1988): Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in foods and food products: interlaboratory study. *J Assoc Off Anal Chem* 71: 1017-1023
- Roma E, Adamidis D, Nikolara R, Constantopoulos A, Messaritakis J (1999): Diet and chronic constipation in children: the role of fiber. *J Ped Gastroenter Nutr* 28(2): 169-174
- The Korean Nutrition Society (2000): Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th ed
- Williams CL, Bollella M, Wynder EL (1995): A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics* 96: 985-988