

# 대장기능과 섬유질 섭취와의 상관성에 대한 단면적 조사연구\*

— 서울지역 성인을 대상으로 —

이 상 선 · 김 미 경  
한양대학교 가정대학 식품영양학과

## A Cross-Sectional Study on the Association of Fiber Intake and Large Bowel Function

Lee, Sang-Sun · Kim, Mi-Kyung

Department of Food & Nutrition, College of Home Economics, Hanyang University, Seoul, Korea

### ABSTRACT

Recently, as Korean eating habits have been westernized, the incidence of large intestinal disease, which has been recognized as western diseases until now, has been increasing. This study was conducted to find the association of fiber intake and large bowel function. This was a cross-sectional survey, the data were obtained by self-administering questionnaire and study population was adults aged more than 18 years old in Seoul(N=1200). The response rate was 81.8%.

The results were summarized as followed :

- 1) the factors associated with the bowel function was sex, habits of defecation such as regularity and frequencies of defecation, fecal form, gastrointestinal diseases, psychological scores, self-assessment of physical status, exercise and alcohol drinking.
- 2) The association between the amount of fiber intake and bowel function was significant. This association was still significant, when the confounders such as disease of upper digestive system and alcohol drinking were controlled.

KEY WORDS : fiber intake · large bowel function.

### 서 론

이미 B.C. 4세기에 Hipocrates는 '전밀(whole

wheat)로 만든 빵과 도정밀(white wheat)로 만든 빵이 인체에 미치는 영향이 다르다'고 하여 섬유질의 기능을 인식하고 있었고, 문학작품에 밀겨의 하제로서의 기능이 인용되는 등 섬유질의 기능이 일반상식처럼 여겨져 왔다<sup>1)2)</sup>. 그러나, '섬유질'이라는 용어는 1953년 Hipsley<sup>3)</sup>에 의해서 '식물의

채택일 : 1993년 10월 22일

\*이 논문은 1991년 (주) 미원 부설 한국음식문화연구원의 연구비 지원 논문의 일부임.

## 대장기능과 섬유질 섭취

세포벽을 구성하고 있는 cellulose, hemicellulose, lignin을 통칭하여 처음 사용되었고, 그 이후 1972년 Trowell<sup>4)</sup>에 의해 생리적 의의를 내포한 뜻으로 사용되기까지 '섬유질'이라는 용어를 사용한 연구논문은 없었다. Trowell은 섬유질이 '종래의 영양소와는 질적으로 다른 생리 작용을 갖는 식물인자'라는 새로운 개념을 발표하였고, 몇년간의 연구를 토대로 다시 1976년에 새로운 총괄적 정의로서 '식이섬유질(dietary fiber)이란 인간의 소화효소로서 소화되지 않는 다당류를 주체로한 고분자성분의 총체'라는 것을 제안하였다<sup>5)6)7)</sup>. 정의에서 알 수 있듯이 식이섬유질은 식물의 조직구조에 포함되어 있는 혼합물이므로 식품급원에 따라 식이섬유질의 물리화학적 성질이 달라서 소화관 내에서의 생리적 효과와 대사 결과도 다르게 나타나기 때문에 섬유질에 관한 가설은 많은 면에서 아직까지도 논쟁의 대상이 되고 있다.

미국에서는 1923년 Kellogg가 밀겨의 사용을 주장한 이래로 다양한 연구가 이루어졌고<sup>8)</sup>, 영국에서도 Dimock이 변비와 과민성 결장을 치료하는데 bran이 효과적이라고 보고하는 등 많은 연구가 이루어졌다<sup>9)10)</sup>. India에서는 전밀빵이 건강에 더 효과적이라<sup>11)12)</sup>고 하였으며, Malhotra<sup>13)</sup>가 많은 질병과 섬유질을 포함한 식이와의 관련성을 서술하기도 하였다. 그러나, 1970년초에 Trowell과 Burkitt을 비롯한 많은 연구자들에 의해 대사성 질환과 섬유질섭취와의 상관성에 관한 연구가 이루어지기까지 식이섬유질은 에너지원이 못되고 다만 변통에만 도움을 주는 정도로 오히려 소화기관에 부담을 준다고 경시하였기 때문에 식품의 정제를 통하여 이들의 함량을 감소시키게 되었고, 이러한 경향은 선진국일수록 강하여 정제식품의 일상 섭취량이 증가하게 되고 여기에 과잉영양 운동부족 및 그 밖의 환경요인도 가세하여 이른바 문화병으로 알려진 고지혈증, 허혈성 심장질환, 당뇨병, 대장암, 담석증, 장계실증 등의 발병률이 증가함으로 식이섬유질의 섭취부족이 하나의 사회적 문제가 되고 있다<sup>14)</sup>. 최근에는 식이섬유가 배변량을 늘려주고<sup>15)17)</sup>, 변의 장내 체류시간을 단축시켜 주는 등<sup>18)19)</sup>

대장 기능에 변화를 가져오며, 장질환과 관상 질환(coronary disease)<sup>20-23)</sup>에 대해 예방 및 치료적 효과가 있을 수 있다는 연구 결과가 발표됨에 따라 서구에서는 식이섬유의 섭취량을 증가 시키도록 권장하고 있다<sup>24-31)</sup>. 반면에, 식이섬유를 과잉으로 섭취하면 장폐색증이나 장점막의 손상을 초래하기도 하고, 무기질의 흡수와 에너지의 소실등의 결과를 가져올 수도 있으므로 아직 더 밝혀져야 할 생리효과 문제도 많이 있고 식품에의 이용면에 있어서도 검토하여야 할 연구과제가 많다. 또한, 체중조절 등을 이유로 고도로 정제된 가용성 식이섬유를 과잉으로 섭취하게되면, 구토, 고창, 장내 gas의 증가로 속이 더부룩하고 트림이 나는 등의 부작용이 있을 수 있다<sup>14)</sup>.

FAO의 각국 disappearance table을 토대로 추정된 38개국의 1인당 식이섬유와 조섬유 공급량 중국물에 의한 기여도는 나라마다 상당히 다르지만 30~84%를 제공하고 있었다<sup>32)</sup>. 우리나라는 섬유질의 섭취량이 비교적 많다고 할 수 있는 전통적 식습관을 가지고 있었지만 이<sup>33)</sup> 등의 연구 결과에서 식물성 식품의 섭취가 높은데도 불구하고 식이섬유 섭취량이 낮은 것으로 나타났고 이는 정제된 쌀을 주식으로 하고 있는 것이 주요 원인으로 제안되었다. 이렇듯 최근 우리나라도 급진적인 산업의 발달로 인하여 식습관이 점차 서구화되어 이전에는 서구 질병이라고만 여겨왔던 대장질환의 발병률이 늘어나고 있고 발병 위험성도 증가해 간다고 할 수 있다. 대장질환에 대한 위험인자는 아직까지 밝혀져있지 않고, 대개 주요 관련인자로서 근심, stress등의 정신적 요인과 식이섬유의 섭취부족을 다루고 있으며<sup>34-37)</sup>, 운동량 부족, 고당질(sucrose), 고지방, 과다한 흡연과 음주 등을 제안하고 있다.

따라서 본 연구에서는 대장기능에 영향을 미치는 주요인자로 식이섬유의 섭취량과 음식별 섭취 빈도를 조사하고 부수적으로 정신적 특성, 섬유질에 대한 지식정도, 식습관과 기호도 및 배변 습관, 질병, 일반사항(성별, 연령, 교육정도, 수입, 결혼 상태 등)을 조사하여, 이들이 대장기능에 미치는 영향을 알아보고자 단면적 조사를 실시하였다.

## 연구방법 및 내용

### 1. 연구방법

본 연구의 대상은 서울시내에 거주하고 있는 만 18세 이상의 성인 남·녀로서 질병등의 이유로 특수기관에 입원, 수용되어 있지 않은 일반인을 대상으로 하였다. 대상자는 1200명을 집락추출법(cluster sampling)을 기본으로 하여 비교적 접근이 가능한 집단을 연령분포를 고려하여 선정하였다.

자료의 수집은 현재 우리나라 성인들이 자주 섭취하는 음식명을 영양급식과 조리<sup>38)</sup> 중의 음식명을 이용하여 30명을 대상으로 한달에 2회이상 섭취하는 음식명만을 표시하도록 한 후, 10명이상이 답한 항목만을 선택하여 음식섭취문항에 이용하였다. 영양급식과 조리<sup>38)</sup>, 간이정신진단 검사지<sup>39)</sup>등을 이용하여 기초설문지를 작성하고 60명을 대상으로 예비조사(pre-test)를 실시하여 영양지식 문항의 신뢰도 지수(reliability index)인 chronbach'a가 0.6이 되도록 수정하고<sup>40)</sup>, 부족한 사항을 보완하여 완성된 자기 기록식 설문지(self-administered questionnaire)를 1992년 1월부터 3월까지 1200명을 대상으로 배포하는 단면적 연구 조사(cross-sectional study)로 이루어졌으며 회수된 설문지중 분석이 가능한 982명(81.8%)이 통계처리에 포함되었다.

### 2. 설문지 구성

본 조사는 식이 섬유질이 대장 증상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 식품섭취횟수와 조섭유 섭취량을 조사하였으며, 그 이외에 혼란변수가 될 수 있다고 생각되는 정신적 특성, 식습관, 배변 습관 및 일반사항을 조사하였다.

설문지는 크게 다섯 부분으로 구성되어 있다.

#### 1) 대장 증상

섭취섭취와 관련된 장질환은 섬유질을 적게 섭취했을 때와 과다하게 섭취했을 때 서로 다르다<sup>41)</sup>. 따라서 본 조사에서는 대장기능의 자가증상 가운데 일반적으로 사용되고 있는 10개의 문항을 섬유섭취에 의해 호전될 수 있는 문항은 '변비가 있다', '설사를 한다', '복통을 자주 경험한다', '식욕이

떨어진다', '구역질이 난다' 등으로 보았고, 악화될 가능성이 있는 증상은 '뱃속에 가스가 차서 거북하다', '뱃속에서 물소리가 나며 거북하다', '헛배가 부르다', '소화가 안된다', '어지러움을 느끼곤 한다'등으로 구분하였으나, 반드시 뚜렷하게 구분되는 것은 아니며, 전문가에게 조언을 구하여 가능성에 따라서 두 군으로 구분하였다. 본연구의 종속변수(dependent variable)는 이러한 구분을 이용하여 증상이 전혀 없는 군(GroupA), 식이섬유 섭취로 호전될 수 있는 증상이 하나 이상 있으면서 악화될 수 있는 증상이 전혀 없는 군(GroupB), 식이섬유 섭취로 호전될 수 있는 증상이 없으면서 악화될 수 있는 증상이 하나 이상 있는 군(GroupC), 호전될 수 있는 증상과 악화될 수 있는 증상이 모두 있는 군(GroupD)의 4개 군으로 분류하여 사용하였다.

#### 2) 일반적 특성에 관한 문항

성별, 연령, 교육정도, 수입, 결혼상태 등의 일반사항을 조사하였다.

#### 3) 건강과 관련된 요인

신체지수, 운동정도, 흡연, 음주 등의 건강과 관련된 요인에 관한 문항으로 구성되어 있다. 그 이외에 대상자들이 앓고 있거나 앓았던 질병 항목에서는 의사에 의해 진단받은 적이 있는 질병만을 기록하도록 하였다.

#### 4) 심리적 요인

과민성 대장증후군의 주요 인자로 다루어지고 있는 심리적 요인을 알아보기 위하여 간이정신진단 검사지 중에서 불안증(anxiety)에서 4개 문항('신경이 예민하고 마음이 안정이 안된다', '긴장이 된다', '공포에 휩싸이는 때가 있다', '무슨 일이든 조급해서 안절부절 못한다'), 신체화(somatization) 2개 문항('가슴이나 심장이 아프다', '목이 화끈거리거나 냉할 때가 있다'), 강박증(obsessive-compulsive) 2개문항('매사를 확인하고 또 확인하고 해야만 마음이 놓인다', '만지고 셈하고 씻고하는 것과 같은 행동을 반복하게 된다'), 우울증(depression)에서 2개 문항('매사에 걱정이 많다', '기운이

없고 침체된 기분이다')을 선택하여 일상생활에서 당면하는 문제를 알아보기 위한 문항으로 10문항을 작성하였다.

5) 식습관

주요 독립변수(independent variable)인 섬유질 섭취량을 알아보기 위한 문항은 예비조사를 통하여 확정된 117개 음식항목을 이용하여 지난 1년간 섭취한 평균 횟수를 표시하도록 하는 frequency method를 사용하였으며, 음식의 섭취량은 영양급식과 조리<sup>38)</sup>, 식품섭취 조사방법 확립을 위한 연구<sup>42)</sup> 등을 이용하여 일반적인 1인분을 1회 섭취량으로 환산하였다. 조섬유량과 열량 및 지방섭취량은 한국인의 영양 권장량<sup>43)</sup>을 이용하였고 1일 1000Cal당 섭취한 조섬유질의 양을 산출하였다. 섬유질 섭취량이외에 식습관으로는 기호도와 식품섭취횟수를 조사하였다.

3. 자료 분석 방법

변수간의 상관성을 알아보기 위해 교차비(Odds Ratio)<sup>\*2)</sup>를 이용하였고, 유의성은  $\chi^2$  test와 F-test를 이용하여  $\alpha=0.05$  수준에서 상관관계의 유의성을 인정하였으며, Scheffe's multiple comparison에 의하여 각 실험군 평균치 간의 유의성을 검정하였다. 종속변수인 대장증상과 주요 독립변수인 섬유질 섭취 간의 상관관계에 혼란을 가져올 수 있다고 생각되는 변수를 찾아내기 위하여 대장기능과 유의적인 상관성을 갖는 변수들과 섬유질 섭취량간의

유의성을 찾아내어(one-way analysis of variance) 이들 혼란변수의 영향을 제거한 후, 두 변수간에 상관관계를 파악하기 위하여 혼란변수의 category를 block으로 보는 Analysis of variance(ANOVA) 중 block design을 선택하여 analysis of covariance test를 하였다<sup>44)</sup>.

결과 및 고찰

1. 일반적 특성과 대장 기능

대상자들의 일반적 특성을 보면(Table 1), 대상자(N=982명)중 여성이 차지하는 비율은 58.8%로 남성(41.2%)에 비하여 높았다. 대상자는 연령층을 고려하여 선정하였으므로 연령층에 따라 대체로 고른 분포를 보이고 있으나 60대 이상의 노인층은 접근이 어려웠기 때문에 14.2%로 비율이 가장 낮았다. 결혼 상태의 경우는 기혼인 경우가 69.5%로

Table 1. The general characteristics of subjects(N=982)

General Characteristics	No. of Subjects	Proportion of Subjects (%) <sup>1)</sup>
Sex	male	404 41.2
	female	576 58.8
Age	≤29	215 22.1
	30-39	206 21.1
	40-49	223 22.9
	≤50	331 34.0
	≥50	331 34.0
Marital status	single	219 22.5
	married	677 69.5
	divorced/widowed	78 8.0
	≥150	372 39.8
Income (10,000 won/mo)	<30	32 3.4
	30-59	84 9.0
	60-89	158 16.9
	90-149	288 30.8
	≥150	372 39.8
	≥150	372 39.8
Education level(yr)	≤9	130 13.4
	10-12	294 30.3
	≥13	547 56.3

1) Proportion of Subjects means valid percentage excluded missing

\*김정순. 역학원론. pp75-76, 1990

사건의 발생확률(P)과 비발생확률(1-P)의 비를 Odds라고 하며 서로 조건이 다른 소집단간 odds의 비인 교차비(Odds ratio)를 이용하여 질병 발생과 요인간의 연관성을 측정할 수 있다.

	Risk factor	
	exposed	unexposed
Disease	a	c
No disease	b	d

$$\text{교차비(Odds ratio)} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

1 : no association

> 1 : positive association

< 1 : negative association

가장 많았으며, 수입은 가정의 부수입을 포함한 한달 평균 수입을 답하도록 하였기 때문에 한달 수입이 90만원 이상인 경우가 70% 이상이 되는 것으로 나타났다. 교육 정도는 전문대 이상의 학력을 갖춘 경우가 56.3%로 절반 이상을 차지하였다.

Table 2는 전체 대상자 982명의 증속변수인 대장증상의 군별 분포이다. 대장 증상이 전혀 없는 군(GroupA)은 전체의 21.3%이었으며, 호전될 수 있는 증상이 있는 군(GroupB)은 13.0%, 악화될 수 있는 증상이 있는 군(GroupC)은 22.4%, 두증상이 모두 있는 군(GroupD)은 43.3%로 분포되었다.

Table 3은 대장증상과 대상자의 일반적 특성과의 상관관계를 보여주고있다. 성별의 경우는 남성과 여성에 있어 대장증상군의 분포가 유의적으로 다르다고 나타났는데, 남성에 비하여 여성의 경우 섬유질 섭취로 호전될 수 있는 증상(GroupB)의 위험비(Odds ratio : OR)는 0.61로 낮았고, 섬유질 섭취로 악화될 수 있는 증상을 갖는 GroupC(OR=1.40)와 두가지 증상을 모두 갖는 GroupD(OR=1.57)에서는 높게 나타났다. 이러한 결과는 과민성 대장 증상이 주로 여성들에서 많이 나타나는 이전의 연구 결과<sup>45)46)</sup>와 유사한 결과로 볼 수 있다.

연령의 경우, 유의적인 차이는 없었으나 섬유질에 의하여 호전될 수 있는 증상을 갖는 GroupB는 29세

이하의 젊은층에 비하여 40대(0.60)와 50대(0.63)에서 낮은 교차비를 보였고, 섬유질에 의하여 악화될 수 있는 증상을 갖는 GroupC에는 추정 위험비가 30대에서는 1.31, 40대에서는 1.35로 약간 높은 것으로 나타났다. 결혼상태의 경우는 통계적

Table 3. The association between bowel symptoms and general characteristics

General characteristics	Odds ratio to GroupA			p <sup>1)</sup>
	GroupB	GroupC	GroupD	
Sex				
male	1.00	1.00	1.00	
female	0.61	1.40	1.57	<0.001
Age				
≤29	1.00	1.00	1.00	
30-39	0.94	1.31	0.96	
40-49	0.60	1.35	0.96	NS
≤60	0.98	0.77	0.76	
Marital status				
single	1.00	1.00	1.00	
married	0.60	0.98	0.68	NS
divorced/ widowed	1.15	1.00	1.10	
Income(10,000won/month)				
<30	1.00	1.00	1.00	
30-59	0.46	0.78	0.77	
60-89	0.46	0.51	0.51	NS
90-149	0.49	0.73	0.46	
≥150	0.47	0.52	0.49	
Education(yr)				
≤9	1.00	1.00	1.00	
10-12	1.32	1.40	1.05	NS
≥13	1.18	1.15	0.74	

1) ordinary  $\chi^2$ -test

NS : not significant

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

Table 2. The distribution of subjects according to bowel symptoms (N=982)

Group	No. of subjects(%)
GroupA	209(21.3)
GroupB	128(13.0)
GroupC	220(22.4)
GroupD	425(43.3)

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake.

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

유의성을 보이고 있지 않으나 혼자인 경우(single, widowed, divorced)에 비하여 기혼 동거의 경우가 비교적 대장증상이 적은 것으로 나타났다.

수입의 경우는 수입이 많을수록 대장 증상에 대한 위험비가 낮게 나타났다. 교육정도의 경우에도 유의성은 보이지 않았으나 교육 수준이 높은 경우에 대장증상의 위험비가 높아지는 경향으로 나타났다. 사회경제적 수준은 수입 뿐만아니라 교육수준, 직업 등의 인자로서 평가할 수 있는데, 홍콩인을 대상으로 한 연구에 따르면, 수입이 높은 사람일 수록 대장질환으로 인하여 사망하는 경우가 많으며, 사회경제 수준이 향상되면 장질환의 발생도 높아질 것으로 생각하고 있다<sup>47)</sup>. 그러나 본 연구의 결과에서는 수입의 경우에는 상반되는 경향을 보였으며, 교육수준의 경우에는 유사한 결과를 보여 일관적이지 않았다.

2. 건강과 관련된 요인과 대장 기능

Table 4는 건강과 관련있는 인자와 대장증상 간의 상관성을 나타낸 표이다. 식사시간이 규칙적인 경우와 비교하여 불규칙적인 경우에 추정 상대 위험비가 높아지는 것을 볼 수 있다.

신체의 자가 평가지수는 다른 사람이 정상이거나 비만인 경우에 비하여 높은 교차비를 보였으며, 신체지수는 자가평가 지수와 유사한 경향을 보이고는 있으나 통계적 유의성은 없었다. 운동과 알코올 섭취도 대장증상 군과 유의적인 상관관계를 나타내고 있는데, 운동을 자주하는 경우에는 운동을 자주하지 않는 사람들에 비하여 섬유질 섭취로 악화될 수 있는 증상(GroupC)과 두가지 대장 증상을 갖게 될(GroupD) 위험비가 높게 나타났으며, 알코올 섭취의 경우에는 섬유질 섭취로 호전될 수 있는 증상(GroupB)과 두가지 증상(GroupD)에 대한 교차비가 높게 나타났다. 흡연의 경우는 유의적인 차이를 나타내지 않아 결과로는 제시하지 않았다.

이와같은 결과는 운동량 부족이 장질환과 관련 있다고 발표한 다른 연구<sup>48)</sup>와 일치하는 것으로 볼 수 있으며, 음주와 흡연을 대장질환의 위험인자로 지적한 Reddy<sup>49)</sup>와 McLennan<sup>50)</sup>의 결과와 음주의

Table 4. The association of bowel symptoms with health-related characteristics

General characteristics	Odds ratio to GroupA			P <sup>1)</sup>
	GroupB	GroupC	GroupD	
Regularity of eating time				
very regular	1.00	1.00	1.00	
regular	1.23	1.81	0.76	
average	1.61	2.57	1.37	<0.001
irregular	1.94	3.12	2.29	
very irregular	0.88	1.37	1.63	
Self-assessment of physical status				
average	1.00	1.00	1.00	
thin	1.49	1.03	1.98	<0.05
obese	0.81	0.95	1.04	
Physical status <sup>2)</sup>				
average	1.00	1.00	1.00	
thin	1.31	1.40	1.58	NS
obese	0.66	1.20	0.67	
Exercise				
every day	1.00	1.00	1.00	
3/week	1.06	1.49	1.35	
1/week	0.68	1.33	1.11	<0.05
1/month	0.82	2.23	1.67	
none	0.58	1.88	1.79	
Alcohol				
none				
≤1/month	1.00	1.00	1.00	
1-3/month	3.05	2.24	1.74	
1-3/week	1.78	0.67	0.73	<0.01
4-6/week	0.59	0.60	1.39	
every day	1.58	0.64	1.32	

1) ordinary  $\chi^2$ -test

NS : not significant

2) Physical status was classified by modified Broca index

Modified Broca index

$$= \frac{\text{Weight(kg)}}{\{ \text{Height(cm)} - 100 \} \times 0.9} \times 100$$

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsened by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

경우에는 유사하게 나타났다.

Table 5는 배변의 규칙성, 변의 형태, 배변 횟수와 대장증상을 보여주고 있는데 모든 경우에서 대장 증상과 통계적 유의성을 나타내고 있다. 배변의 규칙성을 보면, 배변이 규칙적이지 않다고 응답한 사람들이 규칙적이라고 응답한 사람들에 비하여 모든 증상군에서 높은 교차비를 보였고 두가지 모든 증상을 갖는 군에서 가장 높게 나타났다(불규칙적이다; OR=14.87, 매우 불규칙적이다; OR=28.13). 변의 형태와의 상관관계를 보면, 변이 묽은 경우와 단단한 경우에는 정상인 경우에 비하여 모든 증상군에서 교차비가 높았으며, 배변 횟수의 경우

Table 5. The association between bowel symptoms and factors related to defecation

Factors	Odds ratio to GroupA			p <sup>1)</sup>
	GroupB	GroupC	GroupD	
Regularity of defecation				
very regular	1.00	1.00	1.00	
regular	1.45	1.83	1.79	
average	1.13	1.84	2.34	<0.001
irregular	3.49	2.77	14.87	
very irregular	6.77	3.04	28.13	
Fecal form				
normal	1.00	1.00	1.00	
mushy	2.84	1.30	5.02	<0.001
hard	2.13	1.31	4.67	
Frequency of defecation				
1/day	1.00	1.00	1.00	
≥2/day	1.13	0.75	1.46	
1/2-3days	2.16	1.22	4.20	<0.001
≤4-5days	3.80	0.46	1.94	

1) ordinary  $\chi^2$ -test

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

Table 6. The association of bowel symptoms with diseases

Diseases	Odds ratio to GroupA			p <sup>1)</sup>
	GroupB	GroupC	GroupD	
Upper digestive system				
no	1.00	1.00	1.00	
yes(at past)	1.23	1.58	1.92	<0.001
yes(now)	2.82	4.42	7.95	
Lower digestive system				
no	1.00	1.00	1.00	
yes(at past)	1.26	1.27	2.40	<0.001
yes(now)	2.85	1.73	7.78	
Renal system				
no	1.00	1.00	1.00	
yes(at past)	0.88	0.87	1.44	NS
yes(now)	5.27	7.74	7.19	
Obesity				
no	1.00	1.00	1.00	
yes((at past)	1.13	2.55	1.71	NS
yes(now)	0.62	1.04	1.54	
Diabetes mellitus				
no	1.00	1.00	1.00	
yes(at past)	1.07	1.29	0.67	NS
yes(now)	0.80	0.97	1.17	
Cardiovascular system				
no	1.00	1.00	1.00	
yes(at past)	1.55	2.18	1.74	NS
yes(now)	1.66	1.64	2.32	
Hepatopathy				
no	1.00	1.00	1.00	
yes(at past)	1.42	1.28	2.98	NS
yes(now)	1.70	0.32	2.17	

1) ordinary  $\chi^2$ -test

NS : not significant

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

## 대장기능과 섬유질 섭취

에는 하루에 1회 이상 변을 보는 경우에 비하여 더 자주 보는 경우와 드문 경우에서 섬유질 섭취로 호전되거나(GroupB) 두가지 증상 모두를 갖는 군(GroupD)에서 높은 위험비를 보였다.

Table 6에서 질병중 대장증상과 유의적인 상관관계를 보여주는 질병은 상부 소화기계 질환과 하부 소화기계 질환의 경우로 두 변수에서 모두 의사로부터 소화기계 질환을 진단 받은 적이 '없다'고 응답한 경우에 비하여 '있다, 지금은 나왔다', '있다, 지금도 앓고 있다'고 응답한 경우에 높은 위험비를 보여주고 있다. 이는 대장 기능 이상이 소화기계 질환을 갖는 경우에 흔히 관찰되는 증상들이기 때문에 기대할 수 있는 결과였다. 그 이외에 신장 질환, 비만, 당뇨병, 심장 순환기계 질환 및 간질환 모두에서도 유의성은 없었지만 소화기계 질환과 같은 경향을 보였다.

### 3. 심리적 요인과 대장 증상

대장 질환과 관련된 주요 인자로 다루어지고 있는 정신적 특성과 대장증상군과는 가장 강한 유의적인 상관관계를 보이고 있는데, 정신적 특성을 알아보기 위한 10가지 문항의 응답 항목은 '전혀없다'를 0점으로 하고, '아주 심하다'를 4점으로 하는 5-likert scale로 되어있으며 총점은 10개 항목의 합산 값이

다. 총점수, 신체화, 강박증, 우울증과 근심이 대장증상군에 따라 모두 유의적인 차이를 보였으며, 두가지 증상 모두를 갖는 군에서 모든 점수가 높게 나타났다. 총점수는 GroupD에서 가장 높은 점수를 보였고 신체화의 경우에 두가지 증상을 모두 갖는 군(GroupD)에서 가장 높은 점수를 보여주고 있어 다른 군과 차이를 보여주고 있다. 강박증의 경우에는 증상이 없는 군에서 다른 군보다 점수가 낮게 나타났고, 우울증의 경우는 증상이 없는 GroupA에서 점수가 가장 낮고 두가지 증상을 모두 가진 군(GroupD)에서 가장 높은 점수를 나타냈다. 근심의 경우는 두가지 증상을 모두 가진 (GroupD)에서 다른 군들보다 유의적으로 높은 점수를 나타냈다. 이러한 결과는 주로 근심 정도에 가장 큰 영향을 받는다고 보고<sup>51)52)</sup>되어 있는 이전의 연구결과와 일치하는 것을 알 수 있다(Table 7).

### 4. 식습관과 대장증상

Table 8은 식습관과 대장증상군의 상관성을 보여주는 표이다. 기호도는 좋아하는 정도를 '아주 싫어한다'에서 '아주 좋아한다'의 7 scale을 이용하여 좋아할 수록 높은 점수를 주었다. 생체식과 매운 맛에 대한 기호도는 대장 증상군에 따라 유의적인 차이를 보였으나 다른 맛에 대한 기호는 유의성을

Table 7. The association of bowel symptoms with psychological scores

Psychological scores	GroupA	GroupB	GroupC	GroupD	p <sup>1)</sup>
Total scores <sup>2)</sup>	5.18±0.36 <sup>ab3)</sup>	6.50±0.49 <sup>ab</sup>	7.43±0.40 <sup>b</sup>	9.68±0.32 <sup>c</sup>	<0.001
Somatization	0.43±0.05 <sup>a</sup>	0.60±0.09 <sup>a</sup>	0.59±0.07 <sup>a</sup>	0.93±0.06 <sup>b</sup>	<0.001
Obsessive-Compulsive	1.29±0.11 <sup>a</sup>	1.69±0.14 <sup>ab</sup>	1.96±0.12 <sup>b</sup>	2.06±0.09 <sup>b</sup>	<0.001
Depression	1.51±0.10 <sup>a</sup>	1.72±0.15 <sup>ab</sup>	2.32±0.12 <sup>bc</sup>	2.74±0.09 <sup>c</sup>	<0.001
Anxiety	2.17±0.20 <sup>a</sup>	2.62±0.23 <sup>a</sup>	2.95±0.21 <sup>a</sup>	4.10±0.16 <sup>b</sup>	<0.001

1) One Way analysis of variance

2) Total scores = somatization + (obsessive-compulsive) + depression + anxiety. Somatization, Obsessive-compulsive, and depression are all the sum of 2 items. And anxiety is the sum of 4 items

3) Mean±SEM. Values in the same row with different superscripts are significantly different(p<0.05) by Scheffe's multiple range test

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms



보이지 않아 표에는 제시하지 않았다. 두가지 증상을 모두 가진 GroupD에서 다른 군들 보다 생채식의 기호도가 낮은 것으로 나타났다. 매운맛의 경우에는 평균값이 '보통이다(4.0)'에 근접한 값을 보여주고 있으나 증상이 없는 경우(GroupA)와 두가지 증상이 모두 있는 경우(GroupD)간에 뚜렷한 차이를 보여 두가지 증상이 모두 있는 경우가 증상이 없는 경우보다 매운맛을 좋아하는 경향을 보였다.

식품 섭취 횟수와 대장 증상군간의 상관성은 밥, 국수, 국, 찌개, 구운음식, 볶음음식 등 크게 17종으로 음식 형태를 나누어 분석하였으나 표에 제시되어 있는 김치의 총섭취횟수를 제외하고 대부

분의 경우에 유의성을 보이지 않았다. 음식의 섭취빈도와 대장 질환과의 관련성을 다룬 보고는 많지 않지만, Graham등의 연구 결과에 따르면, 야채를 섭취하는 빈도가 낮을 수록 대장암에 걸릴 상대 위험도가 높은 것으로 나타났지만<sup>53)54)</sup> 육류의 섭취와 야채의 섭취가 반드시 상반되는 결과를 보일 필요는 없다고 제안하고 있다. 본 연구의 결과에서는 섬유질 섭취로 악화될 수 있는 증상을 갖는 GroupC에서 김치나 과일이 섭취빈도가 가장 높았고 섬유질 섭취로 호전될 수 있는 증상을 갖는 GroupB에서 비교적 낮게 나타나 섬유질 함량이 높은 식품의 섭취빈도와 대장 증상 간에 상관성이 있음을 보여주었다.

Table 8. The association between bowel symptoms and eating habits

Eating habits	GroupA	GroupB	GroupC	GroupD	p <sup>1)</sup>
Taste scores					
Raw vegetable	5.4 ± 0.09	5.5 ± 0.12	5.4 ± 0.09	5.2 ± 0.07	<0.05
Hot taste	4.0 ± 0.11 <sup>a2)</sup>	4.2 ± 0.15 <sup>ab</sup>	4.3 ± 0.11 <sup>ab</sup>	4.5 ± 0.08 <sup>b</sup>	<0.05
Eating frequencies					
Kimchies	93.36 ± 4.73	81.24 ± 5.78	103.40 ± 5.02	99.95 ± 3.66	<0.05
Fruits	68.11 ± 4.27	68.37 ± 5.77	81.57 ± 5.00	73.89 ± 3.49	NS

1) One Way analysis of variance

2) Mean ± SEM. Values in the same row with different superscripts are significantly different(p<0.05) by Scheffe's multiple range test

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

Table 9. The association between bowel symptoms and calorie intake, fiber intake and fiber intake per 1000 kcal

Groups	Calorie intake (kcal/day)	Fiber intake (g/day)	Fiber intake/1000kcal (g/1000kcal)
GroupA	2572 ± 148 <sup>NS</sup>	17.05 ± 1.05 <sup>NS</sup>	6.53 ± 0.15 <sup>ab1)</sup>
GroupB	2354 ± 126	15.73 ± 1.16	6.53 ± 0.21 <sup>a</sup>
GroupC	2364 ± 92	17.39 ± 0.85	7.17 ± 0.20 <sup>b</sup>
GroupD	2521 ± 77	17.74 ± 0.70	6.83 ± 0.13 <sup>ab</sup>

1) mean ± SEM. Values in the same column with different superscripts are significantly different(p<0.05) by Scheffe's multiple range test

NS : not significant

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

대장기능과 섬유질 섭취

열량섭취와 총섬유질 섭취는 대장증상에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았으나 1000kcal당 섬유질의 섭취량은 대장증상에 따라 유의적인 차이를 보이고 있다(Table 9). 1000kcal당 섬유질섭취는 섬유질에 의하여 호전될 수 있는 증상만을 갖는 GroupB와 섬유질에 의하여 악화될 수 있는 증상만을 갖는 GroupC간에 섬유질 섭취량에 유의적인 차이를 보이고 있다. 단면적 조사법에 의하여 수집된 결과이므로 원인적 상관관계가 있다고는 할 수 없으나 섬유질의 섭취량이 적기 때문에 섬유질에 의하여 호전될 수 있는 증상만을 갖는 것으로 추정할 수 있다. 마찬가지로 섬유질의 섭취량이 많았기 때문에 섬유질에 의하여 악화될 수 있는 증상만을 갖는 것으로 생각할 수 있지만 이러한 결과로 총섬유질 섭취량에 의한 영향보다는 1000kcal당 섬유질 섭취에 대장 증상이 영향을 받는 것으로 보인다.

5. 이차원 분석

Table 10은 대장증상군과 섬유질 섭취량과의 상관관계에 혼란을 줄 수 있는 변수를 찾아내어 그 변수의 영향을 제거한 후의 상관성을 알아보기 위하여 Analysis of variance방법 중에서 block design으로 혼란 변수를 제거하고 유의성을 검정하여 본 결과 혼란 변수로서 나타난 것은 상부 소화기계 질환과 음주 횟수였다.

상부 소화기계 질환의 경우에 질병이 없는 경우에만 대장증상과 섬유질 섭취간에 유의성을 보였지만, 두 집단 간에 뚜렷한 상관성이 나타난 것은 아니었고, 질병이 있었으나 나은 경우에 있어서는 질병이 없는 사람들과 같은 경향을 보여서 대장 증상이 없는 GroupA에 비하여 증상을 모두 갖고 있는 GroupD가 섬유질의 섭취량이 많았고 역시 섬유질에 의하여 악화될 수 있는 증상을 갖는 GroupC가 호전될 수 있는 증상만을 갖는 GroupB에

Table 10. The association between bowel symptoms and fiber intake adjusted by disease of upper digestive system and consumption of alcohol (unit : g/1000cal)

Factors Adjusted by confounders	GroupA	GroupB	GroupC	GroupD	p <sup>1)</sup>
Disease of upper digestive system					
no	6.44/0.19 <sup>2)</sup>	6.19/0.25	7.12/0.24	6.56/0.16	<0.05
yes(at past)	6.47/0.32	6.59/0.51	7.86/0.55	7.14/0.33	NS
yes(now)	7.24/1.27	8.39/0.91	7.49/0.84	7.15/0.44	NS
Alcohol					
none	6.99/0.28	6.88/0.44	7.45/0.33	7.07/0.20	NS
/1/month	6.55/0.49	6.25/0.36	7.06/0.35	7.06/0.34	NS
1-3/month	6.45/0.31	6.13/0.50	6.46/0.50	6.53/0.27	NS
1-3/week	6.14/0.24	6.15/0.45	6.67/0.46	6.35/0.23	NS
4-6/week	5.58/0.61	-	8.66/0.40	6.43/0.72	NS
every day	5.43/0.05	5.04/0.67	10.80/1.53	6.80/0.89	NS
<0.05					

1) Oneway analysis of variance

NS : not significant

2) mean± S.E.M

3) main effect of factors adjusted by confounder(by ANOVA-block design test)

GroupA ; The group of subjects who has no symptoms

GroupB ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be improved by fiber intake

GroupC ; The group of subjects who has bowel symptoms which could be worsen by fiber intake

GroupD ; The group of subjects who has both of above symptoms

비하여 섬유질의 섭취량이 많았다. 그러나, 지금 병을 앓고 있는 경우에는 특이할 만한 것은 섬유질에 의하여 호전될 수 있는 증상만을 갖는 GroupB가 악화될 수 있는 증상만을 갖는 GroupC에 비하여 섬유질의 섭취량이 월등히 많은 것으로 나타난 것이다. 상부 소화기계 질환이라는 변수의 영향을 제거한 후의 전체적인 대장증상과 섬유질의 섭취량에는 유의적인 상관관계를 보였다.

음주의 영향을 제거한 후의 대장증상과 섬유질 섭취량과의 상관성을 볼 때, 음주 횟수의 각각의 경우에 있어서 대장 증상과 섬유질 섭취량과의 상관관계는 유의적으로 나타나지는 않았으나 전체적인 상관관계는 유의적으로 나타났다. 대체적으로 GroupC와 D가 GroupA와 B보다 섬유질 섭취량이 높게 나타났다. 이러한 결과로 볼 때, 대장 증상은 섬유질에 의하여 호전될 수 있을 뿐아니라 악화될 수도 있으므로 적절한 수준의 섬유질의 섭취량을 찾아내어 식생활에 적용하는 것이 바람직하리라고 본다.

### 결론 및 제언

최근에 우리나라 사람들의 식습관이 서구화되면서 서구질병이라고만 인식되어 왔던 대장 질환의 발병이 증가하고 있는 추세이므로 식이 섬유가 대장 기능에 미치는 영향을 파악하기 위하여 단면적 조사 연구를 실시하였다. 서울 지역에 거주하고 있는 만 18세 이상의 성인 1200명을 대상으로 하였으며, 자료의 수집은 자기 기록식 설문지를 이용하였다. 설문지의 회수율은 81.8%였으며, 결과를 요약하면 다음과 같다 1) 성별, 배변습관(배변 횟수, 변의 형태, 배변의 규칙성), 상·하부 소화기계 질환, 정신적 특성, 자가 신체 평가지수, 운동정도, 음주 등이 대장증상과 유의적인 상관관계를 보였으며, 2) 섬유질 섭취량과 대장증상간의 상관관계에 영향을 미칠 수 있는 혼란 변수의 영향을 제거한 후에도 두변수는 유의적인 상관관계를 보였다.

대장기능 및 대장 질환에는 식이섬유질 자체 뿐아니라 식이중의 다른 성분과의 상호작용, 대상자의 행태 및 환경적 요인까지도 영향을 미칠 수

있으므로 한국인을 대상으로한 역학적 연구자료가 더욱 많이 필요하다.

### Literature Cited

- 1) McCance RA, Widdowson EM. Breads, whites and brown. London : Pitman, 1956
- 2) Boorde A. In : Furnivall FJ, ed. A compendious Regyment or a Dyetary of Helth, N. Trubner, London, 1542
- 3) Hipsley EH. Dietary fiber and pregnancy toxemia. *Brit Med J* 2 : 420, 1953
- 4) Trowell HC. Ichemic heart disease and dietary fiber. *Am J Clin Nutr* 25 : 926, 1972
- 5) Trowell HC. Definition of fiber. *Lancet* 1 : 503, 1974
- 6) Marlett JA. Dietary fiber, definition and determination. In : Chen SC, ed. Proceedings of Kellogg's international symposium on dietary fiber. pp4-14, Center for Academic Publications, Japan, 1990
- 7) Council on scientific affairs. Dietary fiber and health. *J Am Med Assoc* 262 : 542-546, 1989
- 8) Cowgill GR, Sullivan AJ. Further studies on the use of wheat bran as a laxative. *J Am Med Assoc* 100 : 795, 1933
- 9) Dimock EM. The treatment of habitual constipation by bran method M.D. Thesis, Cambridge, 1936
- 10) Dimock EM. The prevention of constipation. *Brit Med J* 1 : 906, 1937
- 11) McCarrison R. Studies in Deficiency Disease. London : Henry Froude, Hodder and Stoughton, 1921
- 12) McCarrison R. Nutrition and Health. In : Cantor Lectures before Royal Society of Arts, pp. 29-31, 103, 104, Faber and Gaber, London, 1936(Reprinted 1961)
- 13) Malhotra SL. Geographical aspects of acute myocardial infarction India with special reference to the pattern of diet and eating. *Brit Heart J* 29 : 337, 1967
- 14) 문범수. 식품섬유의 생리작용. 국민영양 6 : 13-18, 1986
- 15) Eastwood MA, Kirkpatrick JR, Mitchell WD, Bone

- A, Hamilton T. Effect of dietary supplements of wheat bran and cellulose on faeces and bowel function. *Brit Med J* 4 : 392, 1973
- 16) Findlay JM, Smith AN, Mitchell WD, Anderson JB, Eastwood MA. Effects of unprocessed bran on colon function in normal subjects and in diverticular disease. *Lancet* 1 : 146, 1974
- 17) Cummins JH, Hill MJ, Jenkins OJ, Pearson JR, Wiggins HS. Changes in fecal composition and colonic function due to cereal fiber. *Am J Clin Nutr* 29 : 1474, 1976
- 18) Burkitt DP, Walker ARP, Painter NS. Effect of dietary fiber on stools and transit-times, and its role in the causation of disease. *Lancet* 2 : 1408, 1972
- 19) Holmgren GOR, Mynors JM. The effect of diet on bowel transit times. *South African Med J* 46 : 918, 1972
- 20) Burkitt DP, Walker ARP, Painter NS. Dietary fiber and disease. *J Am Med Assoc* 229 : 1068, 1974
- 21) Eisenberg S, Lovy RI. Lipoproteins and lipoprotein metabolism. In : Kritchevsky D, ed. *Hypolipidemic Agents*, Springer-Verlag, Berlin, 1975
- 22) Trowell H. Dietary fiber, ischemic heart disease and diabetes mellitus. *Proc Nutr Soc* 32 : 151, 1973
- 23) Trowell H. Dietary fiber and coronary heart disease. *Eur J Clin Bio Res* 32 : 151, 1973
- 24) Greenwald P, Lanza E, Eddy GA. Dietary fiber in the reduction of colon cancer risk. *J Am Diet Assoc* 87 : 1178-1188, 1987
- 25) Jenkins DJA, Rainey-Macdonald CG, Jenkins AL, Benn C. Fiber in the treatment of hyperlipidemia. In : Spiller G, ed. *Handbook of dietary fiber in human nutrition*. pp327-344, Boca Raton : CRC Press Inc, 1986
- 26) Anderson JW, Gustafson NJ. Hypocholesterolemic effects of bean products. *Am J Clin Nutr* 48 : 749-753, 1988
- 27) Blackburn NA, Redfern JC, Jarjis H. The mechanism of action of guar gum in improving glucose tolerance in man. *Clin Sci* 66 : 329-336, 1984
- 28) Hagander B, Asp NG, Efendic S, Nilsson-Ehle P, Schersten B. Dietary fiber decreases fasting blood glucose levels and plasma LDL concentration in noninsulin-dependent diabetes mellitus patients. *Am J Clin Nutr* 47 : 852-858, 1988
- 29) Anderson JW, Gustafson NJ, Bryant CA, Clark JT. Dietary fiber and diabetes : A comprehensive review and practical application. *J Am Diet Assoc* 87 : 1189-1197, 1987
- 30) Jenkins DJA, Peterson RD, Thorne MJ, Ferguson PW. Wheat fiber and laxation : dose response and equilibration time. *Am J Gastroenterol* 82 : 1259-1263, 1987
- 31) Jenkins DJA, Jenkin AL, Wolever TMS, Rao AV, Thompson LU. Fiber and starch foods : gut function. *Am J Gastroenterol* 81 : 920-930, 1986
- 32) See EB, Eyssen GEM. Estimation of per capita crude and dietary fiber supply in 38 countries. *Am J Clin Nutr* 39 : 821-829, 1984
- 33) 이혜성 · 이연경 · Chen SC. 대학생의 식이섬유 섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 24(6) : 534-546, 1991
- 34) Whitehead WE, Engel BT, Schuster MM. Irritable bowel syndrome. Physiological and psychological differences between diarrhoea-predominant and constipation-predominant patients. *Dig Dis Sci* 25 : 404-13, 1980
- 35) Almy TP, Kern F, Tulin M. Alteration in colonic function in man under stress : II. Experimental production of sigmoid spasm in healthy persons. *Gastroenterology* 12 : 425-436, 1949
- 36) Almy TP, Hinkle LE, Berle B, Kern FJ. Alteration in colonic function in man under stress : III. Experimental production of sigmoid spasm in patients with spastic contraction. *Gastroenterology* 12 : 437-449, 1949
- 37) Esler MD, Goulston KJ. Levels of anxiety in colonic disorders. *N Engl J Med* 288 : 16-20, 1973
- 38) 전은자. 영양급식과 조리. 홍익제, 1991
- 39) 김광일 · 김재환 · 원호택. 간이정신진단 검사지 (SCL-90-R). 중앙적성출판사
- 40) Dugdale AE, Chandler D, Bargurt K. Knowledge and belief in nutrition. *Am J Clin Nutr* 32 : 441-445, 1979
- 41) Eastwood MA, Eastwood J, Ward M. Epidemiology of bowel disease. In : Spiller GA, Amen RJ, eds. *Fibre in human nutrition*. New York : Plenum

- Press, pp : 207-40, 1976
- 42) 한국식품공업협회편. 식품 섭취 조사 방법 확립을 위한 연구. pp21-80 식품연구소, 1988
  - 43) 한국인구보건연구원편. 한국인의 영양권장량 제5차 개정. pp96-143, 고문사, 1989
  - 44) Norusis MJ. SPSS/PC+4.0 manual. SPSS Inc. 1988
  - 45) Hislop IG. Psychological significance of the irritable colon. *Gut* 12 : 452-457, 1971
  - 46) Chaudhary NA, Truelove SC. The irritable colon syndrome. *Q J Med* 123 : 307-322, 1962
  - 47) Hill M, MacLennan R, Newcombe K. Diet and large-bowel cancer in three socioeconomic groups in Hong Kong. *Lancet* 1 : 436, 1979
  - 48) Trowell H. The development of the concept of dietary fiber in human nutrition. *Am J Clin Nutr* 31 : S3-S11, 1978
  - 49) Reddy BS, Hedges A, Laakso K, Wynder EL. Fecal constituents of a high-risk North American and a low-risk Finnish population for the development of large bowel cancer. *Cancer Letters* 4 : 217-222, 1978
  - 50) McLennan R, Jensen OM. Dietary fibre, transit time, fecal bacteria, steroids, and colon cancer in two Scandinavian populations. *Lancet* 2 : 207-211, 1977
  - 51) Liss JL, Alpers DH, Woodruff RA. The irritable colon syndrome and psychiatric illness. *Dis Nerv System* 34 : 151-157, 1973
  - 52) Young ST, Alpers DH, Norland CC, Woodruff RA. Psychiatric illness and the irritable bowel syndrome. *Gastroenterology* 70 : 162-166, 1976
  - 53) Graham S, Mettlin C. Diet and colon cancer. *Am J Epi* 109 : 1-20, 1979
  - 54) Graham S, Dayal H, Swanson M, Mittelman A, Wilkinson G. Diet in the epidemiology of cancer of the colon and rectum. *J Natl Cancer Inst* 61 : 709-714, 1978