

식이 섬유소 및 실크 펩타이드 보충이 영양소 섭취상태, 체적지수 및 복부 비만에 미치는 영향에 관한 연구

이성희¹ · 최애진 · 송수진 · 류정민 · 노숙령* · 황영희**

(주)아미노젠 중앙연구소 · 중앙대학교 식품영양학과* · 안양병원**

Study on Consequent Nutrient Intake Status, Body Mass Index, and Fat Distribution
after Silk Amino Peptide and Dietary Fiber Supplementation

Lee sung hee¹ · Choi ae jin · Song soo jin · Ryu jung min · Rho sook nyung* · Hwang young hee**

Aminogen Co., Ltd.,

*Dept. of Food and Nutrition, Chung-ang University**

*Anyang Hospital***

ABSTRACT

This study is to investigate consequent nutrient intake status, influence of body mass index(BMI), and fat distribution on the silk amino peptide(SAP) and dietary fiber supplementation. During 2 months of this research(January to March, 2002), 45 women aged 20yr - 30yr(average age 24.6yr) were selected as subjects. Nutrient intake was investigated by questionnaire, 24-hr recall method. Anthropometric assessments of the subjects were investigated by SBIA method(Segmental bioimpedance assay, In body 3.0). The results are as follows : mean body weight 57.7kg, mean body height 161.9cm mean BMI 22.0, and mean food habit score was 8.47. Defecation frequency was increased by dietary fiber supplementation. Frequency of pain during defecation was significantly decreased by dietary fiber supplementation($p<0.01$). Feeling of residual feces was significantly improved by dietary fiber supplementation($p<0.001$). Status of energy and carbohydrate intakes significantly decreased after dietary fiber supplementation($p<0.05$). Body fat and WHR(waist hip ratio) significantly decreased after dietary fiber supplementation($p<0.001$), and percent body fat was decreased by dietary fiber

접수일 : 2002년 4월 8일, 채택일 : 2002년 4월 25일

¹Corresponding author : Lee sung hee, Aminogen 8F, Cancer Research Institute Seoul National University College of Medicine, #28 Yongon-dong, Chongro-gu, Seoul 110-799, Korea

Tel : 02)743-6788, Fax : 02)741-8769, E-mail : caulee@hanmail.net

supplementation, significantly ($p < 0.05$). Above results of this study show that dietary fiber-added routine diet improves defecation condition, and lessens body fat, percent body fat without losing body muscle. Especially, declination of abdominal fat and WHR were notable. That meant decreased risk factor.

KEY WORDS : dietary fiber, SAP(silk amino peptide), BMI(body mass index), fat distribution

서 론

최근 우리나라에서도 경제성장과 국민 소득의 향상으로 식생활이 서구화되어 어릴 때부터 동물성 식품의 소비가 증가함에 따라 총 에너지와 지방의 섭취량이 증가하는 반면 식이 섬유소 섭취의 부족 현상이 나타나며, 이로 인해 체중과다나 비만 특히 복부비만이 늘어나고 있는 추세이다¹⁾. 복부비만은 고혈압, 인슐린 저항성, 고지혈증 등의 X 증후군(Syndrome X)을 초래하게 되어 심혈관계 질환의 원인이 될 뿐만 아니라 만성퇴행성질환의 현상이 나타나므로 젊은 시절부터 복부비만의 관리는 중요하다²⁾. 또한 도시화 및 산업화에 따른 스트레스가 증가함에 따라 변비 현상을 비롯한 위장장해를 호소하는 사람들이 늘어나고 있다. 특히 젊은 여성 층에는 장관계 질환을 호소하는 사람들이 상당수 있는 것으로 알려졌다.

최근 식이 섬유소로 알려진 비소화성 다당류가 사람에게 있어서 생리적 또는 영양적 측면에서 그 중요성이 인정되면서 상당한 연구가 진행되고 있다. 식이 섬유소는 과일, 야채, 두류, 곡류, 해조류 등 식물성 식품에 복합 탄수화물 형태로 존재하고 있으며, 흡수 팽창하는 성질로 인해 정장작용과 연동 운동을 촉진하여 변비나 대장암 등의 예방에 도움이 된다고 한다³⁻⁵⁾. 또한 cholesterol의 흡수를 저해시켜 비만, 고지혈증, 동맥경화 등을 예방할 수 있는 물질로 작용할 수 있다고 한다⁶⁻¹⁰⁾. 이러한 기능을 하는 식이 섬유소는 특히, 다이어트나 식사 조절을 하는 젊은 여성층에게 부족하기 쉬운 식품성분 중의 하나이다¹¹⁾.

우리 주변에서 알긴산, 펙틴 등의 수용성 섬유질 함량이 비교적 높으면서 쉽게 구할 수 있는 식품 소재인 다시마는 식이 섬유소를 약 32~75% 함유하고 있으며, 그

중 51~85%가 수용성 식이섬유에 해당하는데, 수용성 식이섬유는 불용성 식이섬유에 비해 보수력이 커서 점도가 높은 겔(gel)을 형성하므로 위 내용물의 체류시간을 연장시키고 흡수 억제 작용을 하여 변비에 효과적이라고 한다¹²⁻¹⁴⁾.

알로에는 열대 또는 아열대의 다년생 식물로 그 종류는 약 360여종에 달하고 있으나, 현재 세계 전역에서 재배되어 상품화되고 있는 종은 aloe vera와 aloe aborescence가 있다. 알로에의 성분으로는 aloe-emodin, barbaroin, aloesin 등의 페놀화합물, 다당류, sterol 및 terpenoid 등이 알려져 있으며 약리작용으로는 조직형성작용, 살균 및 소염작용, 항균작용, 항종양작용 등이 있으며, 최근에는 화장품이나 건강보조식품으로 널리 이용되고 있다. 특히 aloe aborescence의 안트로퀴논(antraquinone) 유도체는 장의 운동을 도와 통변 작용을 나타내어 위와 장의 건강에 도움을 준다고 한다¹⁵⁻¹⁹⁾.

차전자(Plantaginis Semen)는 우리나라 전국에 자생하는 다년생 초목으로 질경이과에 속하며 그 성분으로는 다량의 점액, 지방유, pentosan 및 galactan, succinic acid, plantanolic acid, adenine, choline 등이 알려져 있다²⁰⁾. 고와 임²¹⁾은 차전자 종자 껍질의 비발효 겔 성분이 인체에 유효 작용으로 변통을 촉진시키는 작용을 하며, 차전자 메탄올 추출물이 장관수축작용에 도움을 준다고 보고하였다. 또한 카스카라다의 안트라퀴논 글리코사이드(antraquinoneglycoside) 성분은 장 운동을 이끌어 내면서 대장의 수축작용을 자극하여 불량한 배변기능과 복부팽만, 소화불량 등에 많이 사용되고 있다고 한다²²⁾.

누에고치의 가수분해물인 실크 펩타이드는 18종의 amino acid와 peptide로 이루어져 있으며 serine, glycine, alanine 등은 혈중 콜레스테롤 수치를 낮추어 주

는 작용을 한다고 한다²⁹⁾. 이러한 실크 아미노산과 펩타이드의 상호작용에 의하여 체내에 존재하는 노폐물을 배출시키면서 체지방 분해하는 작용을 촉진하여 체중 감소에 도움을 주는 성분으로 알려져 있다^{24,25)}.

본 연구에서는 예비실험을 통하여 풍부한 식이 섬유소를 함유하고 있는 다시마와 알로에, 차전자피, 카스카라다 추출물과 체지방 분해와 신체 balance 유지에 도움을 주는 실크 펩타이드의 배합비율을 조정하여 식이 섬유소 보충용 식품으로 제조한 다음, 정상식이를 하는 20~30대 여성 70명을 대상으로 식이 섬유소를 한 달 정도 보충하여 영양소 섭취상태, 체적지수 및 복부 비만에 미치는 영향에 대해 확인하고자 하였다.

연구내용 및 방법

1. 식이 섬유소 보충용 식품의 제조 방법

풍부한 식이 섬유소를 함유하고 있는 다시마와 알로에, 차전자피, 카스카라다와 신체 balance 유지에 도움을 주는 실크펩타이드가 첨가된 식이 섬유소 보충용 식품은 예비실험을 통하여 배합비율을 조정하였으며, 그 성분 배합비율은 Table 1과 같다.

식이 섬유소 보충용 식품에 사용되는 원료를 수분, 성분, 중금속, 대장균 검사 등의 규격에 적합한지 검사한 후 적합한 원료만을 엄선하여 Table 1과 같이 원료를 칭량하여 배합하였다. 혼합기를 이용하여 각 원료가 균일하게 혼합되도록 한 다음 충전기를 이용하여 혼합된 원료를 배송노즐을 통하여 균일하게 캡슐에 450mg씩 충전하여 실험에 사용하였다.

Table 1. Formula for fiber supplementation

Ingredients	Level(%)
Sea tangle	40
Aloe extract	22
Plantago seed bark	18
Cascarda extract	12
Silk peptide	8

2. 식이 섬유소 보충 방법

정상식이를 하는 실험군에게 1일 27g의 식이 섬유소를 보충하기 위하여 본 연구에서 개발된 식이 섬유소 보충용 식품 450mg(1캡슐)을 1회에 3캡슐씩 아침, 저녁 2회 공복에 200ml의 물과 함께 보충시켰다.

3. 연구조사 대상자 및 기간

본 연구는 서울시에 소재하고 있는 20~30대 여성 70명을 대상으로 조사하였으며, 조사 기간은 2002년 1월 4일부터 3월 20일에 걸쳐 실시하였다. 또한 본 실험에 앞서 2001년 10월 1일~12월 31일 동안 30명을 대상으로 예비실험을 실시한 후 실험 상의 미비한 점을 보완하여 설문지를 수정 보완한 다음 본 조사를 실시하였으며, 실험 대상자 중에서 지속적으로 한달간 제품을 복용한 인원인 45명의 결과를 연구 자료로 사용하였다.

4. 설문조사

1) 일반 특성

실험군의 일반 특성을 알아보기 위하여 식이 섬유소 보충 전에 조사를 실시하였다. 실험군의 신장, 체중, 나이를 기록하도록 하였고, 체중(kg)/신장(m)²의 공식을 적용하여 체적지수(BMI:Body Mass Index)를 계산³⁰⁾하였으며, BMI 표준 지수에 따라 BMI 20미만(저체중군)과 20~24.9(정상군), 25이상(과체중군)으로 분류하여 결과를 분석하였다.

2) 식습관 조사

실험군의 식습관 형태를 알아보기 위하여 식이 섬유소 보충 전에 식습관 조사를 실시하였다. 식습관 조사표는 일본 후생성에서 나온 것을 변형하여 재편성한 것을 사용하였고³⁰⁾, 총 8문항으로 각 문항당 0점에서 2점까지 주어 총 16점 만점 중 13점 이상을 excellent, 9~12점 사이를 good, 5~8점 사이를 fair, 4점 이하를 poor로 분류하였다.

3) 식이섭취조사

실험군의 영양소 섭취 상태, 체적지수 및 복부 비만을에 영향을 미치는 식이요인을 조사하기 위해 식이 섬유소 보충 전후에 24시간 회상법을 이용하여 3일간 실시하였다. 예비실험을 통하여 사전에 목적량과 식사기록법에 대한 교육을 실시하였으며, 본인들이 직접 설문지를 기록하도록 하였다. 식이 섭취 조사는 음식명과 그에 포함된 식품 재료명과 섭취량을 기록하도록 하였다. 영양소 섭취실태는 조사된 자료를 기초로 하여 개인별 1일 식품 및 영양소 섭취량을 영양평가프로그램(Can-Pro, Computer Aided Nutritional analysis program for professionals, 한국영양학회 부설 영양정보센터)으로 분석하여 산출하였다. 이를 한국인 영양권장량²⁰⁾과 비교하여 개인별 영양권장량에 대한 섭취비율을 구하였다.

5. 신체 조성 측정

생체 내 전기저항을 이용하여 체구성 성분을 분석하는 In Body 3.0(Biospace사, 한국)을 사용하여 실험군의 체중, BMI, 비만도, 근육량, 체지방량, 체지방률, WHR을 식이 섬유소 보충 전후에 측정하였다.

6. 통계 처리

모든 자료의 분석 결과와 실험 결과는 SAS package를 이용하여 빈도, 평균값과 표준오차를 구하였고, 비만도에 따라 분류한 세 군간의 차이는 one-way ANOVA test에 의해 검증한 후 유의성이 나타난 경우에 있어서 Duncan's multiple range test를 실시하여 $\alpha=0.05$ 수준에서 군간의 비교 검정을 하였다. 또한 제반 요인들에 관련된 사항들은 Pearson's correlation에 의해서 상관관계를 살펴 보았다.

식이섬유소 보충이 영양소 섭취, 신체 조성 및 체지방 변화에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 보충 전후의 측정치로부터 변화값을 구하고, 이 값으로 paired t-test를 실시하였다.

연구결과 및 고찰

1. 일반특성

본 연구의 실험군은 20~30대의 여성으로 일반적인 상황은 Table 2와 같이 나타나, 평균 연령은 24.6세, 평균신장은 161.9cm, 평균 체중은 57.7kg, BMI 평균은 22.0이었다.

실험군의 평균 신장값과 체중값은 한국인 성인의 기준치²¹⁾인 여자 161cm, 54kg에 비하여 신장은 매우 유사한 수치였고, 체중은 3.7kg 정도 많았으나, BMI 평균 22로 정상범위에 속하였다. 실험군을 BMI 표준 지수에 따라 분류하면 5명은 저체중군에 속하였고, 33명은 정상체중군, 7명은 과체중군에 해당되었다.

김 등²⁷⁾의 연구에서 여대생의 체격지수 조사 결과 BMI 평균이 20.5, 평균 체중이 51.7kg으로 나타났는데, 이해 반하여 본 연구 실험군의 평균 체중과 BMI는 다소 높은 것으로 나타났다.

Table 2. General characteristics of study population

Characteristics	Total subjects(n=45)
Age(yr)	24.6±0.41 ¹⁾
Height(cm)	161.9±0.48
Weight(kg)	57.7±0.61
BMI(kg/m ²) ²⁾	22.0±0.22

¹⁾ Mean±S.E.(Standard error)

²⁾ BMI : Body Mass Index = body weight(kg)/{height(m)²}

2. 식습관 상태

실험군의 식습관 분포는 Table 3과 같이 나타나, 전반적으로 good 이상이 57.8%였으며, 식습관 점수 평균이 8.47로 good에 해당하여 식습관이 전반적으로 양호한 것으로 나타났다. 김 등²⁸⁾은 여대생의 식습관 양상에 대한 조사 결과 fair(20.3%), poor(71.1%)로 나타나 여대생들의 식습관이 전반적으로 나쁘다고 보고하였으며, 박과 최²⁹⁾는 여대생들의 체중조절과 생활 태도에 관한 조사를 실시하여 식습관이 good인 사람이 체중조절 유형협자, 무형협자 각각 28.6%로 식습관이 나쁘다고 보고하였는

데, 본 연구의 실험군에서는 57.8%가 식습관이 good 이상인 것으로 나타났다. 이는 젊은 여성들이 예전에 비하여 식습관에 많은 관심을 가지면서 식생활이 건강과 매우 밀접한 관계가 있다는 것을 스스로 인식하고 있는 것으로 생각된다.

Table 3. Distribution of food habit scores

	Excellent N(%)	Good N(%)	Fair N(%)	Poor N(%)	Mean±S.E.
Subject	5(11.1)	21(46.7)	17(37.8)	2(4.4)	8.47±2.78

3. 배변 습관

실험군의 식이 섬유소 보충에 따른 배변 습관 관련 상태는 Table 4와 같이 나타나 보충 전에 비하여 한달 후에 배변 횟수는 일주일에 2~3회 이상으로 증가하였으

Table 4. Frequency of health status in terms of defecation before/after fiber supplementation.

	Fiber supplementation (n = 45)			F-value	
	Before	After			
Frequency of defecation (per week)	7	21.8	42.9	1.16 ^{N.S.2)}	
	2~3	71.4	54.7		
	1	4.8	2.4		
	Total(%)	100.0	100.0		
			1.81±0.08 ¹⁾	1.59±0.08	
Spent time of defecation (minute)	< 5	40.5	54.8	2.96 ^{***3)}	
	5~10	26.2	40.5		
	11~20	23.8	4.7		
	21~30	9.5	0.0		
	Total(%)	100.0	100.0		
			2.02±0.16	1.50±0.09	
Frequency of failure defecation	None	33.3	45.2	1.21 ^{NS.}	
	1~3	61.9	54.8		
	4~6	4.8	0.0		
	Total(%)	100.0	100.0		
			1.71±0.08	1.54±0.07	
Frequency of defecation pain (per month)	None	28.6	54.8	1.55 ^{**}	
	1	23.8	26.2		
	2~3	33.3	16.6		
	4~10	14.3	2.4		
	Total(%)	100.0	100.0		
			2.33±0.16	1.67±0.13	

Feeling of residual feces	None	4.8	26.2	
	1	16.6	28.6	
	2~3	38.1	30.9	
	4~10	23.8	9.5	
	Daily	16.7	4.8	
Total(%)	100.0	100.0		
		3.30±0.16	2.38±0.17	1.06 ^{***}

¹⁾ Mean±S.E.

²⁾ N.S. : Not significant difference between two groups by paired t-test.

³⁾ There is significant difference between two groups by paired t-test, at ** p<0.01, *** p<0.001

며, 배변시 소요 시간도 10~20분 정도에서 10분 이하나 5분 이하로 유의적으로(p<0.01) 감소하였다. 배변시 실패율도 현저하게 감소하였으며, 배변시의 통증감을 느끼는 횟수도 한 달에 한 번이나 거의 없는 것으로 나타나 유의적으로(p<0.01) 감소하였다. 잔변감도 없어지거나 한 달에 한 번 정도로 유의적으로 감소하였다. 따라서 정상식을 하는 여성에게 1일 2.7g 정도의 식이 섬유소 보충이 실험군의 배변 관련 문제 개선에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4. 영양소 섭취 상태

실험군의 식이 섬유소 보충 전후에 따른 영양소 섭취 상태 결과는 Table 5와 같이 나타났다. 총열량은 보충 전보다 보충 후에 유의적으로 감소하는 경향으로 나타났으며(p<0.05), 한국인 영양 권장량과 비교시 보충 전은 약 76.9%, 보충 후에는 약 67.8%로 감소하는 경향이 나타났다. 탄수화물의 섭취는 보충 전보다 보충 후에 유의적으로 감소하는 경향으로 나타났으며(p<0.05), 단백질과 지방의 섭취는 보충 전후에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

식이 섬유소 보충 전후에 따른 3대 열량 영양소 섭취 비율을 보면 보충 전에는 탄수화물 : 단백질 : 지질이 61 : 14 : 25의 비율로 나타났으며, 보충 후에는 60 : 15 : 25의 비율로 나타나 보충 전과 후에 따른 3대 열량 영양소 비율의 차이는 나타나지 않았다. 3대 열량 영양소의 섭취 비율은 이 등³⁰⁾의 65 : 18 : 17의 섭취 비율과

최 등³⁾의 65 : 20 : 15의 섭취비율에 비해 본 조사 대상자들이 지방의 섭취 비율이 높은 것으로 나타났다.

실험군의 식이 섬유소 보충 후, 비만도에 따라 분류한 군의 영양소 섭취상태를 조사한 결과는 Table 6과 같이 나타났다. 총열량의 섭취상황은 비만도에 따라 분류한

군간에 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 한국인 영양 권장량과 비교시 체중 미달군은 약 83.3%, 정상체중군은 약 71.5%, 체중 초과군은 67.4%를 섭취하는 것으로 나타났다.

탄수화물과 단백질의 섭취는 비만도에 따라 분류한 군간에 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 단백질 섭취의 경우 한국인 영양 권장량과 비교시 체중 미달군은 100.4%, 정상 체중군은 94.4%, 체중 초과군은 89.3%를 섭취하는 것으로 나타났다. 지방 섭취의 경우 비만도에 따라 분류한 군간에 유의적인 차이가 나타나($\alpha(0.05)$), 체중 미달군에 비해 체중 초과군에서 유의적으로 적게 섭취하는 것으로 나타나 체중 초과군이 본 실험에 참가한 한달 동안 식사량을 조절하고 있는 것으로 판단되어진다. 식이 섬유소의 섭취 상태는 비만도에 따라 분류한 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

비만도에 따라 분류한 군간에 3대 열량 영양소 섭취 비율을 보면 체중 미달군에서는 탄수화물:단백질:지방이 60 : 13 : 27의 비율로 나타났으며, 정상 체중군에서는 60 : 14 : 26의 비율로 나타났다. 체중 초과군에서는 62 : 14 : 24의 비율로 나타나 비만도에 따라 분류한 군간에 다른 3대 열량 영양소 비율의 차이는 나타나지 않았다.

Table 5. Nutrient intake status before/after fiber supplementation

	Fiber supplementation(n=45)		F-value
	Before	After	
Energy(kcal)	1538.6±56.34 ¹⁾	1355.7±60.08	4.93 ^{**2)}
% of RDA ³⁾	76.93	67.79	
Carbohydrate(g)	234.8±9.31	202.9±9.73	3.95*
% energy	61.1	59.9	
Protein(g)	51.9±1.88	49.1±2.95	0.65 ^{**4)}
% of RDA	94.36	89.27	
% energy	13.5	14.5	
Fat(g)	43.5±2.60	39.1±0.23	1.40 ^{**5)}
% energy	25.4	25.9	
Dietary fiber(g)	4.19±0.24	5.77±0.23	22.68 ^{***)}

¹⁾ Mean±S.E.

²⁾ There is significant difference between two groups by paired t-test, at * p<0.05, *** p<0.001

³⁾ % RDA : Recommended Daily Allowance for Koreans, the 7th revision

⁴⁾ N.S. : Not significant difference between two groups by paired t-test

Table 6. Nutrient intake status by BMI group

	Fiber supplementation(n=45)			F-value
	Underweight (n=5)	Normal weight (n=33)	Overweight (n=7)	
Energy(kcal)	1666.5±50.85 ¹⁾	1429.4±44.48	1348.4±20.84	1.82 ^{**5)}
% of RDA ³⁾	83.3	71.5	67.4	
Carbohydrate(g)	258.6±21.57	211.4±6.95	210.1±33.36	2.36 ^{**6)}
% energy	60.0	60.1	62.3	
Protein(g)	55.2±5.24	50.2±1.89	47.4±7.41	0.55 ^{**7)}
% of RDA	100.36	94.36	89.27	
% energy	13.2	14.0	14.1	
Fat(g)	50.1±4.20 ⁸⁾	41.1±2.10 ⁹⁾	32.7±4.75 ⁵⁾	2.37
% energy	26.8	25.9	23.6	
Dietary fiber(g)	4.8±0.49	4.99±0.20 ¹⁰⁾	5.12±0.82 ⁴⁾	0.08 ^{**5)}

¹⁾ Mean±S.E.

²⁾ N.S. : Not significantly different at $\alpha(0.05)$ by Duncan's multiple range test

³⁾ % RDA : Recommended Daily Allowance for Koreans, the 7th revision

⁴⁾ a, b : The same letters in a row are not significantly different at $\alpha(0.05)$ by Duncan's multiple range test

5. 체적지수

실험군의 식이 섬유소 보충 전후에 따른 체중과 BMI의 변화 결과는 Table 7과 같다. 보충 전후의 체중 변화는 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 보충 전에 비하여 보충 후에 2kg정도 감소하는 것으로 나타났으며, BMI 결과도 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 약간

Table 7. A variation of body weight and BMI(Body Mass Index) before/after fiber supplementation

	Fiber supplementation(n=45)		F-value
	Before	After	
Weight(kg)	58.9±0.86 ¹⁾	56.6±0.84	1.05 ^{**2)}
BMI(kg/m ²) ³⁾	22.4±0.31	21.6±0.30	1.03 ^{**5)}

¹⁾ Mean±S.E.

²⁾ N.S. : Not significant difference between two groups by paired t-test

³⁾ BMI : Body Mass Index = body weight(kg)/{height(m)²}

감소하는 경향으로 나타났다.

6. 복부비만

실험군의 식이 섬유소 보충 전후의 체지방, 체지방율 및 WHR의 결과는 Table 8과 같이 나타났다. 체수분의 경우 보충 전후에 유의적인 차이는 나타나지 않은 것으로 보아 식이 섬유소 보충의 효과는 무리한 체수분의 변화 없이 체지방을 감소시켜 체중을 감소시키는 효과가 있음을 알 수 있었다.

근육량의 경우 보충 전후에 따른 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 체지방의 보충 전에 비해 보충 후 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다(p<0.001).

체지방율은 보충 전에 비해 보충 후에 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다(p<0.05). 체지방율의 정상 범위

는 18~28%로 보충 전의 경우 29.3%로 정상 범위를 초과하였으나, 보충 후에는 27.2%로 정상 범위 내에 있음을 알 수 있었다. 식이 섬유질은 소화관에서 소화되지 않고 그대로 장을 통과하는데 이 과정에서 담즙과 결합하므로 담즙이 재흡수되지 못하고 그대로 대변으로 배설 되도록 하는 역할을 담당한다. 즉, 지방 특히 콜레스테롤의 체내 합성이 낮아져서 혈중 지질 및 체지방을 낮추는 역할을 한다³⁰⁾. 따라서, 본 실험에서 식이 섬유질의 보충은 체지방을 낮추는 역할을 하였으며, 이에 따른 체지방율도 낮춘 것을 알 수 있었다.

비만 중에서도 특히 복부 비만은 고혈압과 동맥경화 등의 만성 퇴행성 질환의 강력한 위험인자로 알려져 있다. 허리와 엉덩이 둘레의 비율(WHR, waist hip ratio)은 남자의 경우 0.95 이상, 여자의 경우 0.8 이상이면 비만으로 인한 건강 문제를 야기하는 것으로 알려져 있다³²⁻³⁴⁾.

실험군의 WHR은 보충 전후 모두 정상 범위인 0.70~0.80보다 높게 나타나 각각 0.83과 0.81을 나타냈다. 또한 WHR은 보충 전후에 유의적인 차이가 나타나(p<0.05), 보충 전에 비해 보충 후에 감소하는 것으로 나타났다.

식이 섬유소 보충 전후에 비만도에 따라 분류한 군간의 체지방, 체지방율 및 WHR의 결과는 Table 9와 같이 나타났다. 체수분과 근육량은 비만도에 따라 분류한 군간에는 체중이 증가할수록 체수분과 근육량 모두 유의적으로 높은 경향이 있었다(p<0.05).

체지방과 체지방율은 정상 체중군에서만 식이 섬유소 보충에 따라 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 체지방은 비만도에 따라 분류한 군간에는 체중이 증가할수록 체지

Table 8. A variation of body fat, percent body fat and WHR before/after fiber supplementation

	Fiber supplementation (n=45)		Normal range	F-value
	Before	After		
Body water(L)	28.6±0.33 ¹⁾	28.4±0.31	-	1.48 ^{NS2)}
Body muscle mass(kg)	39.1±0.45 ¹⁾	38.8±0.43	-	1.00 ^{NS}
Body fat(kg)	17.4±0.60	15.6±0.59	-	43.96 ^{***3)}
Percent body fat(%)	29.3±0.69	27.2±0.69	18~28 %	2.01*
WHR ⁴⁾	0.83±0.01	0.81±0.01	0.70~0.80	2.07*

¹⁾ Mean±S.E.

²⁾ N.S. : Not significant difference between two groups by paired t-test

³⁾ There is significant difference between two groups by paired t-test, at * p<0.05, *** p<0.001

⁴⁾ WHR : Waist hip ratio

Table 9. A variation of body fat, percent body fat and WHR by BMI group

	Fiber supplementation(n=45)								
	Underweight(n=5)			Normalweight(n=33)			Overweight(n=7)		
	Before	After	F-value	Before	After	F-value	Before	After	F-value
Body water(L)	26.2±1.03 ¹⁾	27.4±1.04	2.07	28.5±0.34	28.2±0.34	1.04	29.9±1.05	29.9±1.80	1.31
Body muscle mass(kg)	35.8±1.38	37.4±1.44	2.19	38.9±0.47	38.6±0.47	1.00	40.72±1.44	40.83±2.11	1.29
Body fat(kg)	10.8±0.34	9.9±0.51	4.56	17.4±0.53	15.7±0.51	1.06*	22.8±1.37	22.9±0.29	37.6
Percent body fat(%)	22.1±1.35	20.6±0.66	2.07	29.6±0.62	27.5±0.63	1.03*	34.5±1.78	34.4±1.07	4.64
Fat distribution WHR ³⁾	0.8±0.01	0.7±0.01	1.57*	0.83±0.01	0.81±0.01	1.11*	0.88±0.02	0.87±0.03	1.33*

¹⁾ Mean±S.E.

²⁾ There is significant difference between two groups by paired t-test, at * p<0.05

³⁾ WHR : Waist hip ratio

방량이 증가하여 저체중군 보다 정상 체중군이, 정상 체중군보다 과체중군에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 체지방율도 체중이 증가할수록 유의적인 차이가 나타나, 저체중군 보다 정상 체중군이, 정상 체중군보다 과체중군에서 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 과체중군의 경우 체지방율이 정상 범위를 초과하는 것으로 나타나 비만 및 만성 퇴행성 질환 관련 위험율이 높은 것으로 나타났다. 김 등²⁹⁾의 체지방량을 BIA (bioelectrical Impedance Analysis)로 측정한 결과는 17.8~32.3%의 범위를 나타냈으며, 저체중군이 7.0%, 정상체중군이 6.47%, 과체중군이 28.3%로 나타나 본 실험군의 체지방량 21.0~34.5%의 범위보다 낮게 나타났다.

WHR은 정상체중군, 과체중군을 포함하여 BMI가 20 미만인 저체중군에서도 유의적으로 감소하여($p<0.05$), 1일 2.7g의 식이섬유소 보충이 저체중군의 WHR의 감소에도 영향을 미치는 결과가 나타났다. 또한 체중 군간의 WHR은 체중이 증가할수록 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 정상 범위는 0.70~0.80으로 체중 초과군의 경우 정상 범위를 초과하는 것으로 나타났다.

7. 상관관계

실험군의 영양소 섭취 상태와 체조성 사이의 상관관계 결과는 Table 10과 같이 나타났다.

영양소 섭취 상태와 BMI, 체지방, 체지방율 및 WHR의 상관관계는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 식이 섬유소 섭취와 BMI, 체지방, 체지방율 및 WHR은 음의 상관관계를 나타내 식이 섬유소의 섭취가 증가할수록 위험 요인이 감소하는 경향임을 알 수 있었다.

체중은 BMI, 체지방, 체지방율 및 WHR은 양의 상관관계를 나타내어($p<0.001$) 체중이 증가할수록 체지방 및 체지방율이 증가하며, WHR이 증가하는 것으로 나타났다.

BMI는 체지방, 체지방율 및 WHR과 양의 상관관계를 나타내($p<0.001$) BMI가 증가할수록 체지방과 체지방율이 증가하며, WHR도 증가하는 것으로 나타났다. 체중 및 체지방의 증가는 비만 및 만성 퇴행성 질환의 위험율을 증가시키는 요인으로 작용하므로^{30,31)}, 정기적이고 지속적

인 관리를 요한다.

본 연구에서 한달 동안의 식이 섬유소 및 실크 펩타이드 보충 결과, 근육량의 손실없이 체지방과 체지방율을 감소시키는 결과가 나타났으며, 신체의 부위 중 특히 WHR을 감소시켜 복부 비만 및 체지방 관련 위험율을 감소시키는 결과가 나타났다.

Table 10. Pearson's correlation Coefficients between nutrient intake status and body compositions

	BMI	Body fat	Percent Body fat	WHR
Energy	0.122	0.098	0.057	0.011
Carbohydrate	0.091	0.095	0.072	0.019
Protein	0.113	0.139	0.064	0.056
Fat	0.114	0.163	0.118	0.128
Dietary fiber	-0.019	-0.109	-0.118	-0.013
Weight	0.829***	0.867***	0.686***	0.579***
BMI	-	0.902***	0.827***	0.839***
Body fat	0.902***	-	0.951***	0.821***
Percent body fat	0.827***	0.951***	-	0.854***
WHR	0.839***	0.821***	0.854***	-

Values are Pearson's Coefficients : * $p<0.05$, *** $p<0.001$

결론 및 제언

본 연구는 서울 지역에 거주하고 일상식이를 하는 20~30대 여성 45명을 대상으로 1일 2.7g의 식이 섬유소 및 실크 펩타이드를 한 달 정도 섭취하도록 하여 2002년 1월 4일부터 3월 20일에 실시하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 실험군의 평균 연령은 24.6세, 평균신장은 161.9cm, 평균 체중은 57.7kg, BMI 평균은 22.0이었다.
2. 실험군의 평균 식습관 점수는 8.47로 good에 속하며, 식습관이 전반적으로 양호한 것으로 나타났다.
3. 식이 섬유소 및 실크 펩타이드 보충 전에 비하여 보충 후에 실험군의 배변 횟수가 증가하였으며, 배변 소요 시간, 배변시 통증감이 유의적으로($p<0.01$) 감소하였으며, 잔변감을 느끼는 횟수도 유의적으로($p<0.001$) 감소하였다.
4. 총열량, 탄수화물의 섭취는 식이 섬유소 및 실크 펩

타이드 보충 전보다 후에 유의적으로 감소하였으며 ($p<0.05$), 단백질과 지방의 섭취는 보충 전후에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 약간 감소하는 경향으로 나타났다. 식이 섬유소의 섭취 상태는 보충 전에 비하여 보충 후 유의적으로 증가하였다 ($p<0.001$).

5. 식이 섬유소 및 실크 펩타이드 보충 전후의 체중 변화는 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 보충 전에 비하여 보충 후에 2kg 정도 감소하는 것으로 나타났으며, BMI 결과도 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 약간 감소하는 경향으로 나타났다.
6. 식이 섬유소 및 실크 펩타이드 보충 전후의 체성분 변화는 근육량의 경우 보충 전후에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 체지방의 경우 보충 전에 비해 보충 후 유의적으로 감소하는 것으로 나타났으며($p<0.001$), 체지방율도 보충 전보다 후에 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다($p<0.05$). 또한 WHR은 보충 전에 비해 보충 후에 감소하는 것으로 나타났다($p<0.05$). 식이 섬유소 보충에 따라 저체중군의 WHR도 감소시켰다.
7. 식이 섬유소 및 실크 펩타이드 섭취와 BMI, 체지방, 체지방율 및 WHR은 유의적이지는 않지만 음의 상관관계를 나타냈으며, 체중은 BMI, 체지방, 체지방율 및 WHR은 양의 상관관계를($p<0.001$), BMI는 체지방, 체지방율 및 WHR과 양의 상관관계를 ($p<0.001$) 나타냈다.

이상의 결과를 토대로 보면 본 연구에서 한달 동안의 일상식이를 섭취하면서 식이 섬유소 및 실크 펩타이드를 보충시킨 결과, 변비 증상이 개선되었으며 근육량의 손실 없이 체지방과 체지방율을 감소시키는 결과가 나타났다. 특히 신체의 부위 중 복부의 지방을 감소시켜 복부 비만 및 체지방 관련 위험율을 감소시키는 결과가 나타났다.

참고 문헌

1. 경제기획원 조사 통계국 : 성·연령별 10대 순위,

사망 원인 통계 연보, p.182, 1988.

2. 중앙대학교 출판부 : 인체영양과 건강, 서울:이진문화사, pp.95-109, 1997.
3. Schneeman, B.O., Soluble vs insoluble fiber-different physiological responses.: Food Technol., 41(2):81-82, 1987
4. Englyst, H. N., Cummings, J. H., Digestion of polysaccharides of some cereal foods in human small intestine, Am. J. Clin. Nutr., 42:778-787, 1985.
5. Muir, J.G., O' Dea K. Measurement of resistant starch : Factors affecting the amount of starch escaping digestion in vitro, Am. J. Clin. Nutr., 56(1):123-127, 1992.
6. 장수정, 박양자. 식이섬유의 종류와 섭취수준이 고지방식이를 섭취한 흰쥐의 체내 지질대사에 미치는 영양. 한국영양학회지 28(2):107-114, 1995.
7. Castelli, W. P., Wilson, P. W., Levy, D and Anderson, K., Serum lipids and risk of coronary artery disease, Atheroscl. Rev., 21(7):222-229, 1990.
8. Van Itallile, T. B., Dietary fiber and obesity, Am. J. Clin. Nutr., 31:123-128, 1978.
9. Miettinen, T. A., Dietary fiber and lipids, Am. J. Clin. Nutr., 45:1237-1245, 1987.
10. Kay, R. M., Dietary fiber, J. Lipid Res., 23:221-224, 1982.
11. 김영설. 비만증의 분류 및 평가, 한국영양학회지 23:227-340, 1990.
12. Torsdottir, I., Alpsten, M., Holn, G., Sandberg, A.S., Tojli, J., A small dose of soluble alginate-fiber affect postprandial glycemia and gastric emptying in humans with diabetes, J nutr., 121:795-799, 1999.
13. Trowell, H., Why a new term for dietary fiber?, Am. J. Clin. Nutr., 30:1003-1004, 1997.
14. Southgate, D.A., The definition and analysis

- of dietary fiber, *Nutr. Rev.*, 35:31-37, 1997.
15. Ross, S. A., Elsohly, M. A., Wilins, S. P., Quantitative analysis of Aloe vera mucilaginous polysaccharide in commercial Aloe vera products, *J. AOAC.*, 80(2):445, 1977.
 16. Suga, T., Hirata, T., The efficacy of the plants chemical constituents and biological activities, *Cosmetics & Toiletries*, 98:105, 1983.
 17. Smestad, B., Fagerheim, E., Overbye, E., Structure studies of the polysaccharide from Aloe plicatilis MILLER, *Carbohydrate Res.*, 60:345, 1978.
 18. Waller, G. R., Mangiafico, S., Pitchey, C. R., A chemical investigation of Aloe barbadensis MILLER, *Proc. Okla. Acad. Sci.*, 58:69, 1978.
 19. 박종상, 장기운, 남윤규. 추출방법에 따른 알로에 베라의 barbaloin 함량, *한국농화학회춘계합동발표* 초록집, p62, 1993.
 20. Namrata, S., Pushpa, K., Awtar, K., Pollination biology of some species of genus *Plantago* L., *Botanical Journal of the Linnean Society* 111(2):129-138, 1993.
 21. 고석태, 임동윤. 차전자 메탄올 엑기스의 혈압강화 작용에 관한 연구, *약학회지* 22(3):163-174, 1978.
 22. Jennifer, M., Gee, M. Susan DuPont, Andrea, J. Day, Geoffrey, W. Plumb, Gary, Williamson and Ian T. Johnson, Intestinal transport of quercetin glycosides in rats involves both deglycosylation and interaction with the hexose transport pathway, *J. Nutr.*, 130:2765-2771, 2000.
 23. 이성희, 이찬재, 최애진. Natural silk hydrolysates의 항암기능 및 콜레스테롤 저하 효과, *한국식품과학회지* 제 67차 학술발표회 논문 초록집, p.71, 2001.
 24. 이성희, 이찬재, 최애진, 고귀혜. 실크 아미노산의 성분 및 항종양 효과, *한국영양학회 2001년 추계학술대회 논문 초록집*, p.85, 2001.
 25. 이성희, 이찬재, 최애진. Natural silk hydrolysates의 항암기능 및 콜레스테롤 저하 효과, *한국식품영양학회 30주년 기념 국제 심포지움 및 학술발표회 논문 초록집*, p.240, 2001.
 26. *한국영양학회 : 한국인 영양권장량 제7차 개정*, pp.24-25, 2000.
 27. 김사름, 박혜련, 하애화. 일부 원거리 통학 여대생의 체격지수와 영양섭취 실태 조사 : 섭취 열량과 소모열량과의 균형을 중심으로. *한국식품영양과학회지* 26(3):521-527, 1997.
 28. 김복관, 한용봉, 장은재. 대학생의 체중조절 태도와 식이행동 양상 및 식습관에 관한 연구, *지역사회영양학회지* 2(4):530-538, 1997.
 29. 박명희, 최영선. 대구·경북지역 여자대학생의 체중조절 방법과 생활 태도에 관한 조사, *대한영양학회 학술지* 4(2):200-211, 1998.
 30. 이해양, 김숙희. 연령 증가에 따른 한국 성인의 영양소 섭취 상태가 지방대사에 미치는 영향, *한국영양학회지* 27(1):23-45, 1994.
 31. 최영선, 이옥주, 조성희, 박의현, 임정교, 권순자. 대구지역 중년남성의 혈청지질과 혈청 과산화지질의 관련 인자 연구, *한국영양학회지* 28(8):771-781, 1995.
 32. 이일하, 이현옥, 노숙령, 안숙자, 이복희. 인체 영양과 건강. *중앙대학교출판부*, pp.59-77, 2001.
 33. 백태홍, 전세열, 김천호. *영양학 실험*, 수학사, p.239, 1984.
 34. Pollock, M.L., Jacson, A.S., Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 16:606-613, 1994.