

한국 중년여성의 전곡류 섭취수준과 영양소 섭취 및 대사적 위험지표의 연관성

김예진 · 염진희 · 이승민[†]

성신여자대학교 생활과학대학 식품영양학과

Association of Whole Grain Consumption with Nutrient Intakes and Metabolic Risk Factors in Generally Healthy Korean Middle-Aged Women

Ye Jin Kim, Jin Hee Yum, Seungmin Lee[†]

Department of Food and Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul, Korea

[†]Corresponding author

Seungmin Lee
Department of Food and
Nutrition, Sungshin Women's
University, Dobongro76ga-gil,
Kangbuk-gu, Seoul 142-732,
Korea

Tel: (02) 920-7671
Fax: (02) 920-2076
E-mail: smlee@sungshin.ac.kr

Received: February 5, 2014
Revised: March 18, 2014
Accepted: March 18, 2014

ABSTRACT

Objectives: Epidemiological studies have suggested that a higher consumption of whole grain foods can significantly reduce the risk of chronic diseases including cardiovascular diseases, type 2 diabetes and obesity. The objective of the current study was to examine associations among the consumption of whole grains and nutrient intakes and biochemical indicators associated with chronic diseases among generally healthy middle-aged Korean women.

Methods: Using 24-hour recall data from the 2008-2009 National Health and Nutrition Examination Surveys, whole grain intake (g/day) was calculated for a total of generally healthy 1,953 subjects. The subjects were divided into three groups by the level of whole grain consumption (0 g/day, > 0 and < 20 g/day or ≥ 20 g/day). Mean values or proportions of various nutrient intakes and metabolic risk factors were compared according to the level of whole grain consumption. All statistical analysis was conducted using SAS software version 9.2.

Results: We observed that the overall consumption of whole grains was quite low. Specifically, 58.2% of subjects reported no whole grain consumption on the day of the survey, and the mean whole grain intake was only 15.3 g/day. The whole grain consumption was positively associated with intakes of various macro and micronutrients, namely, plant proteins and fats, dietary fiber, calcium, plant iron, potassium, zinc, vitamin A, β-carotene, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B₆ and folic acid. In addition, we found significantly decreasing trends in abdominal obesity and hypertriglyceridemia as whole grain intake levels increase.

Conclusions: The study findings suggested the importance of promoting whole grain consumption as an efficient tool for improving various dietary aspects and preventing chronic diseases.

Korean J Community Nutr 19(2): 176~186, 2014

KEY WORDS Whole grain, Nutrient intake, Metabolic risk factor

서 론

배유 이외에 겨, 배아를 포함하는 전곡은 정제된 곡류에 비하여 다양한 영양소를 함축적으로 포함하고 있는 영양적으로 우수한 식품이다(Jones 등 2002). 다수의 역학연구에서 전곡류의 섭취가 심혈관질환, 고혈압, 당뇨병, 암 등의 만성질환 위험률을 감소시키거나 예방하는 효과가 있다고 보고된 바 있다(Jonnalagadda 등 2010). Anderson 등 (2003)이 실시한 메타분석 연구에서 전곡류 섭취와 심장혈관질환의 발생 위험률 감소와 관련 있다고 보고하였으며, Mellen 등 (2008)에 의해 실시된 코호트 연구에서는 전곡류를 하루에 0.2회 분량 이하 섭취하는 군에 비해 2.5회 이상 섭취하는 군의 심혈관 발생 위험이 21% 낮았다고 보고하였다. 또한 Seal 등 (2010)이 실시한 코호트 연구도 전곡류 섭취가 심혈관질환 감소에 관련성이 있는 것으로 보고하였다. 전곡류의 높은 섭취가 고혈압 발생위험을 낮출 수 있다는 결과도 전향적 코호트 연구들에 의하여 보고되었는데, Wang 등 (2007)의 중년 성인 남성을 대상으로 한 Health Professionals' Study에서는 전곡류를 하루에 0.5회 미만 섭취하는 군에 비하여 4회 이상 섭취했을 때 고혈압의 발생이 유의하게 감소된다고 보고하였다. 건강한 중년 성인을 대상으로 전곡류 식품(밀, 호밀)과 정제 곡류 식품을 하루에 3회씩 섭취하게 한 실험 연구에서 전곡류 식품군에서 수축기혈압과 맥압이 각각 6 mmHg, 3 mmHg 감소하였다. 이는 관상동맥질환과 뇌졸중의 위험을 각각 15%, 25% 정도 낮추는 효과를 가지는 것으로 추정되었다(Tighe 등 2010). Jacobs 등 (1998)이 실시한 메타분석 연구에서 전곡류의 섭취가 다양한 암을 예방하는 효과가 있다고 보고하였으며, 일련의 코호트 연구에서 전곡류 섭취가 낮은 군보다 높은 군에서 직장암의 발생 위험률이 21~24% 정도 감소하는 것으로 관찰되었다(Larsson 등 2005; Schatzkin 등 2007; Haas 등 2009).

전곡류의 대사증후군 및 당뇨병에 대한 예방효과도 다수의 연구에서 보고된 바 있는데, 전곡류와 정제된 식이 섭취 수준을 4분위로 나누어 비교한 연구에서 정제 곡류의 섭취 수준이 증가함에 따라 대사증후군 발생이 함께 증가한 반면 전곡류 섭취수준에 따른 대사증후군 발생은 반대의 양상을 나타내었다(Esmailzadeh 등 2005; Sahyoun 등 2006). 전곡류의 섭취가 가장 높은 군이 가장 낮은 군 보다 제2형 당뇨병 발생 위험이 유의하게 낮은 것으로 관찰되었다(Fung 등 2002; Montonen 등 2003; de Munter 등 2007). Jensen 등 (2006)은 횡단적 연구를 통하여 높은 전곡류 섭취가 혈당조절 변인인 인슐린, HbA1C의 감소에 영향을 끼

치며, 이는 당뇨병의 위험을 낮추는 것으로 보았다. 전곡류 섭취군과 정제된 식이 6주 동안 실시된 실험 연구에서 전곡류 섭취군의 공복 인슐린과 인슐린 저항성이 각각 10%, 13%로 감소하는 것으로 나타났다(Pereira 등 2002).

이렇듯 다수의 연구에서 만성질환 예방효과에 대한 전곡류 섭취의 중요성이 부각되면서 세계주요 국가들은 적절한 전곡류 식품을 섭취할 것을 권장하고 있다(The Ministry of Health Canada 2007; U.K. Food Standards Agency 2007; U.S. Department of Health and Human Services & U.S. Department of Agriculture 2010). 미국과 캐나다의 경우 하루 중 섭취하는 전체 곡류의 최소 반 이상을 전곡류로 섭취할 것을 제시하고 있다. 그러나, 세계적으로 전곡류 섭취수준은 이러한 권장 기준에 훨씬 못 미치고 있는 실정이다(Cleveland 등 2000; O'Neil 등 2010). 현재 우리나라의 경우에도 전곡류 섭취 중요성에 대한 인식 및 관심이 상대적으로 미비하다. 전곡류 섭취의 효과에 대한 연구가 국외에서 활발히 진행된 반면, 현재까지 국내 자료를 이용한 전곡류 관련 연구는 부족하였다. 최근 Lee (2011)의 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 건강한 성인의 전곡류 섭취수준을 보고하였고, 전곡류 섭취 수준이 인구사회적 요인 및 일부 식행동 특성과의 연관성을 제시하였다. 하지만 전곡류 섭취가 식사의 질에 미치는 영향이나 만성질환과 관련된 대사적 위험지표와의 연관성 대한 연구는 부족하였다. 이에 본 연구는 전반적으로 건강한 중년 여성의 전곡류 섭취수준에 따라 영양소 섭취수준과 만성질환 관련 대사적 위험요인의 특성을 비교하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 기초자료 및 대상자

본 연구는 국민건강영양조사 자료 중 2008년과 2009년도에 실시된 제 4기 2, 3차년도 자료를 기초자료로 이용하였다. 제 4기 국민건강영양조사는 건강설문조사, 영양조사, 검진조사로 구성되어 있으며 이 중 건강설문조사의 교육 및 경제활동, 가구조사 부문은 이동검진센터에서 전문 조사원에 의하여 개별 면접으로 실시되었으며 건강행태영역인 흡연, 음주 등은 자기기입식으로 조사되었다. 영양조사는 대상 가구를 직접 방문하여 실시하였으며 식생활조사, 식품섭취 빈도조사, 식품섭취조사로 구성되어 있다. 본 연구는 이 중 식품섭취조사인 24시간 회상자료를 이용하였다. 식품섭취 조사의 경우 훈련된 영양사 2명으로 구성된 영양조사팀이 가정을 방문하여 개별 면접으로 조사하였다. 검진조사는 이동 검진센터에서 실시하였으며 직접계측, 관찰, 검체 분석 등의

방법으로 수행하였다. 본 연구는 식품섭취조사가 완료된 만 40세 이상 65세 이하의 여성 중 심혈관질환, 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 암 등의 만성질환을 보유하고 있지 않은 총 2,273명을 연구대상자로 정하였으며 이 중 신장과 체중이 결측인 대상자를 제외한 총 1,954명의 자료를 최종 분석에 사용하였다.

2. 연구자료

1) 일반사항

인구사회학적 변수는 건강설문조사 자료의 성별, 연령, 교육수준, 가구소득 사분위수, 결혼상태를 이용하였다. 연령은 '40~49세', '50~59세', '60~65세'의 세 군으로 나누었으며 교육수준은 '초등학교 졸업 이하', '중학교 졸업 이하', '고등학교 졸업', '대학교 졸업 이상'의 네 군으로 나누었다. 가구소득은 월 평균 가구 총 소득과 가구원 수를 반영하여 산출된 소득 사분위수를 기준으로 '하', '중하', '중상', '상'으로 나누었고 결혼상태는 '배우자와 함께 살고 있음(유배우자 동거)'와 '배우자와 함께 살고 있지 않음(유배우자 별거, 사별, 이혼, 미혼, 모름)'의 두 군으로 분류하였다. 건강행동 변수는 건강설문조사 부문의 흡연, 신체활동, 음주를 이용하였다. 흡연은 '흡연경험 없음', '과거 흡연', '현재 흡연'의 세 군으로 나누었다. 신체활동은 '중등도 신체활동'의 1주일 동안 운동 횟수를 이용하였다. 음주는 1년간 음주빈도 정도에 따라 '섭취하지 않음', '월 1~4회 정도', '주 2~4회 정도'의 세 군으로 나누었다.

2) 영양소 섭취량

제 4기 국민건강영양조사 24시간 회상자료의 영양소 섭취량은 포화지방산, 다가불포화지방산, 단일불포화지방산, 식이섬유, 아연, 베타카로틴, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 E 섭취량이 보고되지 않는 등 제한된 범위 내에서 보고되어 있다. 따라서 본 연구는 더욱 자세한 개별 영양소의 섭취량 자료를 얻고자 대상자의 섭취식품별 식품코드, 식품명, 식품 섭취량 자료를 CAN Pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program, The Korean Nutrition Society, 2005)에 입력하였다. 이로써 포화지방산, 다가불포화지방산, 단일불포화지방산, 식이섬유, 아연, 베타카로틴, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 E를 포함하는 총 31개의 개별 영양소 섭취량을 산출하였다. CAN Pro 3.0에 입력이 되어있지 않은 식품의 경우 유사 식품, 시장조사, 농촌진흥청 농촌자원개발연구소에서 발행된 제 7개정판 식품성분표 I, II(2006), 식품회사 홈페이지, 식품표시 등을 참고하여 영양소 섭취량 산출에 적용하였다.

3) 전곡류 섭취량

각 연구대상자의 전곡류 섭취량은 선행연구에서 구축된 방법에 따라 산출하였다(Lee 2011). 연구 대상자의 24시간 회상자료로부터 '곡류 및 그 제품' 및 '기타'에 분류되어 있는 식품코드를 모두 추출한 후 전곡류 함유 여부에 대한 선별 작업을 실시하였다. 선별된 전곡류 함유 식품코드를 개별적으로 검토하여 완전 전곡류 식품과 부분 전곡류 식품으로 구분하였다. 완전 전곡류 식품으로 분류된 주요 항목에는 밀, 보리, 현미, 조, 수수, 옥수수 등이 포함되었고, 부분 전곡류 식품에는 시리얼, 혼합잡곡, 칠파도미, 호밀빵 등이 포함되었다. 부분 전곡류 식품은 시장조사, 식품회사 홈페이지조사, 식품표시검토 등을 통하여 전곡류 함유비율을 최대한 합리적으로 판단하여 대상자 별 전곡류 섭취량 산출에 적용하였다. 즉, 전곡류 함유비율이 50%로 분류된 식품을 100g 섭취하였을 경우 해당 식품을 통한 전곡류 섭취량은 50g으로 산출된다. 이러한 과정을 거쳐 완전 전곡류와 부분 전곡류 식품으로 분류된 식품의 총 섭취량을 대상자 별로 합산하여 1인 1일 총 전곡류 섭취량을 도출하였다.

4) 신체계측 및 생화학적 검사자료

신체계측 및 생화학적 검사자료는 검진조사 부문의 신체계측, 혈액 및 혈압검사를 이용하였다. 신체계측 자료는 허리둘레, 신장, 체중을 이용하였으며 생화학적 자료는 공복혈당, 당화혈색소, 인슐린, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방을 사용하였다. 혈압자료는 수축기혈압과 이완기혈압 자료를 분석에 사용하였다.

3. 통계분석

본 연구의 통계분석은 SAS software version 9.2 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)을 이용하여 실시하였다. 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취량, 영양소 밀도, 신체계측치 및 생화학적지표의 비교는 ANCOVA test를 사용하였다. 영양소 섭취량 비교는 연령에 대하여 보정을, 신체계측치 및 생화학적지표 비교는 연령 외에 흡연상태, 교육수준, 소득수준, 결혼상태 변수를 추가하여 보정하여 평균값을 검정하였다. 모든 분석은 복합표본설계 비율 및 분산추정을 위해서 SAS의 surveyfreq procedure 또는 surveyreg procedure를 이용하였으며 복합표본설계 요소인 층화변수(kstrata), 1차 추출단위 (PSU), 가중치를 지정하였고 가중치 변수의 경우 검진조사 가중치와 영양조사 가중치를 적용하여 분석하였다. ANCOVA 결과가 통계적으로 유의한 경우에는 Tukey-Kramer's multiple comparison test를 실시하였다. 모든 가설검정의 유의성은 $p < 0.05$ 수

준에서 실시하였다.

결 과

1. 일반사항 및 전곡류 섭취수준

Table 1에 연구 대상자의 일반적 특성을 요약하였다. 연령의 분포는 40대가 52.5%로 가장 높았으며, 50대 34.5%, 60~65세 13.0%로 뒤를 이었다. 교육수준은 약 55%의 대상자가 고등학교 졸업 이상의 학력을 보유하고 있었으며, 소득 사분위수에 따른 소득수준 분류는 중상 및 상 집단이 48.3%로 나타났다. 다수의 대상자가 현재 배우자와 함께 살고 있었으며(84.2%), 흡연 경력이 전무한 비흡연자(93.3%)였다. 중등 강도의 운동의 횟수가 1회 이하인 군의 비율이 60.7%로 가장 높았으며, 음주횟수는 한 달에 1~4회라고 응답한 대상자가 56.3%, 일주일에 2~4회인 경우가 9.1%로 나타났다.

본 연구 대상자의 1일 평균 전곡류 섭취량은 15.28 ± 61.0 g이었다(data not shown). 전곡류 섭취량에 따라 ‘0 g/일’, ‘0~20 g/일 미만’, ‘20 g/일 이상’의 세 군으로 나누어 살펴본 결과에서는 ‘0 g/일’군이 1137명(58.2%)으로

과반수 이상의 높은 분포를 보였으며 ‘0~20 g/일 미만’은 531명(27.1%), ‘20 g/일 이상’은 286명(14.6%)으로 나타났다.

2. 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취량

전곡류 섭취수준 간 영양소 섭취량을 비교한 결과를 Table 2~5에 제시하였다. Table 2는 연령 보정 후의 평균 영양소 섭취량을 비교한 결과이다. 총 단백질, 식물성 단백질, 탄수화물, 식물성 지질, 식이섬유, 총 칼슘, 식물성 칼슘, 총 철, 식물성 철, 인, 칼륨, 아연, 비타민 A, 베타카로틴, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 나이아신, 엽산의 총 섭취량이 전곡류 섭취수준이 높아짐에 따라 유의하게 증가하였다. 다중비교 분석 결과 식물성 단백질(p < 0.001), 탄수화물(p < 0.01), 식물성 지질(p < 0.05), 식이섬유(p < 0.001), 총 칼슘(p < 0.05), 식물성 칼슘(p < 0.05), 총 철(p < 0.001), 식물성 철(p < 0.001), 인(p < 0.001), 칼륨(p < 0.001), 아연(p < 0.05), 비타민 A(p < 0.05), 티아민(p < 0.01), 리보플라빈(p < 0.05), 비타민 B₆(p < 0.05), 나이아신(p < 0.001)의 섭취량은 전곡류 비섭취군과 20 g/일 이하 섭취군에 비해 20 g/일 이상 섭취군에서 높았으며, 총 단백질(p < 0.05), 베타카로틴(p < 0.05), 엽산(p < 0.001)의 섭취량은 전곡류 비섭취군에 비해 20 g/일 이상 섭취군에서 유의하게 높았다.

Table 3은 각 전곡류 섭취수준 간 1,000 kcal 섭취 당 영양소 섭취량을 비교한 것이다. 식물성 단백질, 탄수화물, 식물성 지질, 다중불포화지방산, 식이섬유, 식물성 칼슘, 철분, 식물성 철, 인, 칼륨, 비타민 A, 베타카로틴, 티아민, 비타민 B₆, 나이아신, 엽산은 전곡류 섭취수준이 높아짐에 따라 1,000 kcal 당 섭취량이 유의하게 증가하였다. 다중비교분석 결과 식이섬유(p < 0.001), 총 철(p < 0.001), 식물성 철(p < 0.001), 티아민(p < 0.01)은 20 g/일 이상 섭취군이 다른 두 군에 비해 유의하게 높았고, 식물성 지질(p < 0.001), 칼륨(p < 0.001), 나이아신(p < 0.001), 엽산(p < 0.001)은 전곡류 비섭취군이 다른 두 섭취군에 비해 유의하게 낮았다. 식물성 단백질(p < 0.001), 식물성 칼슘(p < 0.05)은 전곡류 비섭취군에 비해 20 g/일 이하, 20 g/일 이상 섭취군에서 높았고, 다중불포화지방산은 다른 두 섭취군에 비해 20 g/일 이하 섭취군에서 높았으며(p < 0.05), 탄수화물(p < 0.05), 비타민 A(p < 0.05), 베타카로틴(p < 0.05), 비타민 B₆(p < 0.01)는 전곡류 20 g/일 이상에서 다른 두 군에 비해 유의하게 높았다.

Table 4은 전곡류 섭취수준별 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율(% Dietary Reference Intakes)을 나타낸 것이

Table 1. General characteristics of the study subjects

Variables		N (%)
Age(years)	40 – 49	1,026 (52.5)
	50 – 59	674 (34.5)
	60 – 65	253 (13.0)
Education	Primary school graduate	496 (25.9)
	Middle school graduate	367 (19.2)
	High school graduate	714 (37.3)
	College graduate	336 (17.6)
Household income	Bottom	255 (13.3)
	Bottom middle	467 (24.3)
	Middle top	563 (29.3)
	Top	365 (19.0)
Marriage status	Living with a partner	1,645 (84.2)
	Not living with a partner	308 (15.8)
Smoking	None	1,787 (93.3)
	Past	51 (2.7)
	Current	78 (4.1)
Drinking	None	662 (34.6)
	1 – 4 time/month	1,079 (56.3)
	2 – 4 time/week	174 (9.1)
	Moderate physical activity	
Moderate physical activity	0 – 1 times/week	1,162 (60.7)
	2 – 4 times/week	377 (19.7)
	5 – 7 times/week	376 (19.6)

Table 2. Age-adjusted mean daily nutrient intakes according to the level of whole grain consumption

Variables	Whole grain intake level (g/day)						F	p
	0 (n = 1,137)		> 0 & < 20 (n = 531)		≥ 20 (n = 285)			
Energy (Kcal/day)	1,618.95 ± 22.42 ¹⁾		1,586.13 ± 30.21		1,709.34 ± 43.68		2.58	0.077
Protein (g/day)	59.37 ± 1.19 ^a		60.38 ± 1.59 ^{ab}		66.09 ± 2.22 ^b		3.71	0.025*
Plant protein (g/day)	36.57 ± 0.74 ^a		37.36 ± 1.10 ^a		44.61 ± 1.78 ^b		8.85	< 0.001***
Animal protein (g/day)	22.79 ± 0.91		23.02 ± 0.98		21.48 ± 1.26		0.48	0.620
Carbohydrate (g/day)	273.96 ± 3.82 ^a		264.14 ± 5.21 ^a		293.08 ± 7.54 ^b		4.91	0.008**
Lipid (g/day)	30.36 ± 0.91		31.48 ± 1.06		32.15 ± 1.68		0.56	0.571
Plant lipid (g/day)	15.81 ± 0.42 ^a		17.65 ± 0.61 ^b		17.96 ± 0.78 ^b		4.68	0.010*
Animal lipid (g/day)	14.55 ± 0.75		13.83 ± 0.70		14.19 ± 1.31		0.23	0.794
SFA (g/day)	4.99 ± 0.32		5.04 ± 0.28		5.11 ± 0.54		0.02	0.982
PUFA (g/day)	4.32 ± 0.16		4.76 ± 0.24		4.18 ± 0.29		1.45	0.237
MUFA (g/day)	5.57 ± 0.33		5.71 ± 0.29		5.76 ± 0.61		0.06	0.940
Fiber (g/day)	21.89 ± 0.70 ^a		22.11 ± 0.68 ^a		27.60 ± 1.05 ^b		13.48	< 0.001***
Calcium (mg/day)	490.07 ± 12.79 ^a		496.86 ± 14.67 ^a		560.37 ± 23.84 ^b		3.47	0.032*
Plant Calcium (mg/day)	322.45 ± 8.57 ^a		329.55 ± 10.23 ^a		382.15 ± 19.48 ^b		3.96	0.020*
Animal Calcium (mg/day)	167.62 ± 8.54		167.32 ± 9.35		178.22 ± 15.12		0.20	0.818
Iron (mg/day)	13.87 ± 0.41 ^a		13.55 ± 0.35 ^a		17.01 ± 0.68 ^b		12.20	< 0.001***
Plant Iron (mg/day)	11.53 ± 0.38 ^a		11.23 ± 0.32 ^a		14.82 ± 0.64 ^b		15.32	< 0.001***
Animal Iron (mg/day)	2.35 ± 0.11		2.32 ± 0.11		2.19 ± 0.15		0.34	0.710
Phosphorus (mg/day)	861.02 ± 16.11 ^a		892.90 ± 19.41 ^a		1,043.14 ± 27.23 ^b		16.56	< 0.001***
Sodium (mg/day)	4,034.96 ± 146.17		3,902.68 ± 104.86		3,856.83 ± 171.93		0.44	0.647
Potassium (mg/day)	2,712.24 ± 63.57 ^a		2,854.07 ± 85.21 ^a		3,327.88 ± 136.06 ^b		8.86	< 0.001***
Zinc (mg/day)	8.04 ± 0.19 ^a		7.95 ± 0.23 ^a		8.98 ± 0.33 ^b		4.54	0.011*
Vitamin A (μgRE/day)	673.89 ± 21.20 ^a		677.60 ± 28.18 ^a		830.68 ± 52.18 ^b		4.24	0.015*
Retinol (μg/day)	72.11 ± 5.34		60.88 ± 4.04		70.08 ± 6.76		1.85	0.160
β-carotene (μg/day)	3,529.53 ± 173.29 ^a		4,119.63 ± 552.76 ^{ab}		4,563.64 ± 398.14 ^b		3.21	0.042*
Thiamine (mg/day)	1.03 ± 0.03 ^a		1.01 ± 0.02 ^a		1.18 ± 0.04 ^b		6.28	0.002**
Riboflavin (mg/day)	0.97 ± 0.03 ^a		0.95 ± 0.03 ^a		1.10 ± 0.06 ^{ab}		3.10	0.046*
Vitamin B ₆ (mg/day)	1.85 ± 0.05 ^a		1.88 ± 0.05 ^a		2.06 ± 0.06 ^b		3.83	0.023*
Niacin (mg/day)	14.75 ± 0.32 ^a		15.26 ± 0.46 ^a		17.47 ± 0.69 ^b		7.07	< 0.001***
Vitamin C (mg/day)	112.37 ± 4.35		118.88 ± 5.47		130.21 ± 7.03		2.39	0.093
Folic acid (μg/day)	235.94 ± 5.91 ^a		258.53 ± 9.14 ^{ab}		285.22 ± 11.20 ^b		7.88	< 0.001***
Vitamin E (mg/day)	12.10 ± 0.99		11.59 ± 0.54		16.15 ± 2.26		1.93	0.147

1) Mean ± SE

ab: Different letters within a category represent statistical differences by whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

다. 에너지는 필요추정량을, 대부분의 영양소는 권장섭취량(단백질, 식이섬유, 칼슘, 인, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 B 군, 엽산)을, 권장섭취량이 설정되지 않은 영양소는 충분섭취량(나트륨, 칼륨, 비타민 E)을 활용하였다. 단백질, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산의 섭취량이 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다. 다중비교분석 결과 식이섬유(p < 0.001), 칼슘

(p < 0.05), 인(p < 0.001), 칼륨(p < 0.001), 비타민 A(p < 0.05), 티아민(p < 0.01), 리보플라빈(p < 0.05), 나이아신(p < 0.01), 비타민 B₆(p < 0.05) 섭취비율은 전곡류 20 g/일 이하 섭취군에 비해 20 g 이상 섭취군에서 증가하였고, 단백질(p < 0.05), 엽산(p < 0.01)은 전곡류 20 g/일 이상 섭취군에서 다른 두 군에 비해 유의하게 높게 나타났다. 아울러 전곡류 섭취수준에 따른 영양소섭취기준 충족률을

Table 3. Mean daily nutrient density according to the level of whole grain consumption

Variables	Whole grain intake level (g/day)			F	p
	0	> 0 & < 20	≥ 20		
Protein (g/1000 kcal)	36.38 ± 0.40 ¹⁾	38.61 ± 0.81	38.53 ± 0.80	5.35	0.052
Plant protein (g/1000 kcal)	22.59 ± 0.30 ^a	24.01 ± 0.68 ^{ab}	25.69 ± 0.71 ^b	9.24	< 0.001***
Animal protein (g/1000 kcal)	13.79 ± 0.46	14.60 ± 0.53	12.84 ± 0.66	2.08	0.127
Carbohydrate (g/1000 kcal)	170.90 ± 1.23 ^a	167.47 ± 1.32 ^a	172.36 ± 1.83 ^{ab}	3.11	0.046*
Lipid (g/1000 kcal)	18.27 ± 0.38	19.42 ± 0.41	18.43 ± 0.61	2.32	0.099
Plant lipid (g/1000 kcal)	9.71 ± 0.21 ^a	10.96 ± 0.28 ^b	10.39 ± 0.31 ^b	7.06	< 0.001***
Animal lipid (g/1000 kcal)	8.55 ± 0.35	8.45 ± 0.31	8.04 ± 0.54	0.30	0.739
SFA (g/1000 kcal)	2.87 ± 0.14	3.01 ± 0.13	2.85 ± 0.21	0.36	0.695
PUFA (g/1000 kcal)	2.55 ± 0.07 ^a	2.87 ± 0.11 ^b	2.38 ± 0.13 ^a	4.13	0.017*
MUFA (g/1000 kcal)	3.21 ± 0.14	3.43 ± 0.14	3.17 ± 0.24	0.79	0.453
Fiber (g/1000 kcal)	13.50 ± 0.25 ^a	14.25 ± 0.29 ^a	16.17 ± 0.44 ^b	14.51	< 0.001***
Calcium (mg/1000 kcal)	303.21 ± 6.10	319.23 ± 8.05	329.22 ± 10.63	2.71	0.068
Plant Calcium (mg/1000 kcal)	200.58 ± 3.99 ^a	213.33 ± 5.79 ^{ab}	221.25 ± 7.49 ^b	3.96	0.020*
Animal Calcium (mg/1000 kcal)	102.62 ± 4.78	105.89 ± 5.38	107.97 ± 8.87	0.19	0.827
Iron (mg/1000 kcal)	8.47 ± 0.17 ^a	8.75 ± 0.22 ^a	9.79 ± 0.28 ^b	7.81	0.001*
Plant Iron (mg/1000 kcal)	7.01 ± 0.16 ^a	7.25 ± 0.20 ^a	8.48 ± 0.27 ^b	10.97	< 0.001***
Animal Iron (mg/1000 kcal)	1.46 ± 0.07	1.50 ± 0.06	1.31 ± 0.09	1.41	0.245
Phosphorus (mg/1000 kcal)	531.26 ± 5.47 ^a	571.17 ± 7.31 ^b	621.00 ± 10.30 ^c	34.85	< 0.001***
Sodium (mg/1000 kcal)	2,581.69 ± 92.34	2,596.89 ± 66.29	2,354.54 ± 96.83	2.20	0.113
Potassium (mg/1000 kcal)	1,672.64 ± 24.99 ^a	1,827.65 ± 36.60 ^b	1,922.74 ± 49.95 ^b	14.21	< 0.001***
Zinc (mg/1000 kcal)	4.94 ± 0.08	5.09 ± 0.15	5.28 ± 0.13	2.33	0.099
Vitamin A (μgRE/1000 kcal)	421.79 ± 12.10 ^a	440.80 ± 17.21 ^a	505.43 ± 31.86 ^{ab}	3.06	0.048*
Retinal (μg/1000kcal)	42.61 ± 3.01	36.80 ± 1.87	42.50 ± 4.57	2.05	0.130
β-carotene (μg/1000 kcal)	2,161.93 ± 78.60 ^a	2,596.44 ± 248.90 ^a	2,684.50 ± 195.91 ^{ab}	3.98	0.020*
Thiamine (mg/1000 kcal)	0.63 ± 0.01 ^a	0.65 ± 0.01 ^a	0.69 ± 0.01 ^b	6.14	0.002**
Riboflavin (mg/1000 kcal)	0.59 ± 0.01	0.61 ± 0.02	0.63 ± 0.02	1.69	0.186
Vitamin B ₆ (mg/1000 kcal)	1.13 ± 0.02 ^a	1.19 ± 0.02 ^a	1.23 ± 0.03 ^{ab}	5.08	0.007**
Niacin (mg/1000 kcal)	9.07 ± 0.13 ^a	9.74 ± 0.20 ^b	10.23 ± 0.27 ^b	10.82	< 0.001***
Vitamin C (mg/1000 kcal)	70.34 ± 2.49	77.37 ± 3.49	78.98 ± 4.36	2.35	0.097
Folic acid (μg/1000 kcal)	147.20 ± 3.06 ^a	167.79 ± 6.12 ^b	169.83 ± 5.56 ^b	8.17	< 0.001***
Vitamin E (mg/1000 kcal)	6.81 ± 0.29	7.21 ± 0.27	8.34 ± 0.69	2.38	0.094

1) Mean ± SE

ab: Different letters within a category represent statistical differences by whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 5에 제시하였다. 식이섭유, 인, 칼륨, 비타민 E, 비타민 C, 티아민, 나이아신, 비타민 B₆의 영양소섭취기준 충족률이 전곡류 섭취수준이 증가할수록 유의하게 증가하였다. 단백질, 칼슘, 비타민 A, 리보플라빈, 엽산은 다른 두 군에 비해 전곡류 20 g/일 이상 섭취군에서 높은 비율을 보였으며, 나트륨 섭취비율은 전곡류 섭취수준이 증가할수록 각각 93.4%, 92.7%, 88.8%으로 감소하는 경향을 보였으나 통계적 유의성에는 미치지 못하였다(p = 0.063).

3. 전곡류 섭취 수준에 따른 신체계측 및 생화학적 변수

Table 6은 연령, 흡연상태, 교육수준, 소득수준, 결혼상태 변수에 대한 보정 후의 신체계측 및 생화학적 변수들의 평균 값을 전곡류 섭취수준에 따라 비교한 결과이다. HDL-콜레스테롤(p < 0.001), 중성지방(p < 0.01)이 전곡류 섭취수준에 따라 유의하게 감소하였다. 다중비교분석 결과, 혈중 인슐린 농도가 전곡류 비섭취군에서 20 g/day 이하 섭취군보다 높게 나타났으며(p < 0.01), HDL-콜레스테롤은 전곡

Table 4. Mean % Dietary Reference Intakes according to the level of whole grain consumption

Variables	Whole grain intake level(g/day)			F	p
	0 (n = 1,137)	> 0 & < 20 (n = 531)	≥ 20 (n = 285)		
Protein (%DRI)	132.26 ± 2.66 ^{ab1}	135.15 ± 3.50 ^a	147.59 ± 4.88 ^{ab}	3.92	0.021*
Dietary Fiber (%DRI)	109.37 ± 3.49 ^a	110.35 ± 3.36 ^a	137.85 ± 5.19 ^b	13.47	< 0.001***
Calcium (%DRI)	72.98 ± 1.89 ^a	74.51 ± 2.22 ^a	83.58 ± 3.53 ^b	3.45	0.033*
Phosphorus (%DRI)	123.24 ± 2.31 ^a	128.24 ± 2.77 ^a	149.53 ± 3.87 ^b	16.87	< 0.001***
Sodium (%DRI)	278.50 ± 10.11	268.96 ± 7.12	266.22 ± 11.81	0.42	0.655
Potassium (%DRI)	77.59 ± 1.81 ^a	81.82 ± 2.42 ^a	95.29 ± 3.84 ^b	9.09	< 0.001***
Vitamin A (%DRI)	112.47 ± 3.54 ^a	113.37 ± 4.60 ^a	138.77 ± 8.76 ^b	4.24	0.015*
Vitamin E (%DRI)	121.42 ± 9.99	117.09 ± 5.33	162.37 ± 22.55	1.91	0.150
Vitamin C (%DRI)	112.29 ± 4.30	118.66 ± 5.51	130.04 ± 7.00	2.35	0.097
Thiamine (%DRI)	94.28 ± 2.38 ^a	92.76 ± 2.29 ^a	107.82 ± 3.75 ^b	6.26	0.002**
Riboflavin (%DRI)	81.21 ± 2.76 ^a	80.20 ± 2.59 ^a	92.65 ± 4.62 ^b	3.08	0.047*
Niacin (%DRI)	105.83 ± 2.35 ^a	110.36 ± 3.36 ^a	125.78 ± 4.90 ^b	7.63	0.010**
Vitamin B ₆ (%DRI)	132.18 ± 3.68 ^a	134.41 ± 3.64 ^a	147.16 ± 4.42 ^b	3.83	0.023*
Folic acid (%DRI)	58.94 ± 1.46 ^a	64.50 ± 2.24 ^a	71.20 ± 2.79 ^{ab}	7.81	< 0.001***

1) Mean ± SE

ab: Different letters within a category represent statistical differences by whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 5. Subjects meeting Dietary Reference Intakes according to the level of whole grain consumption

Variables	Whole grain intake level (g/day)			F	p
	0 (n = 1,137)	> 0 & < 20 (n = 531)	≥ 20 (n = 285)		
Protein (%DRI)	715 (64.5) ¹¹	349 (68.1)	214 (72.9)	2.49	0.083
Dietary Fiber (%DRI)	491 (43.4)	255 (49.8)	177 (61.7)	12.46	< 0.001***
Calcium (%DRI)	225 (20.7)	112 (21.0)	67 (24.7)	0.86	0.426
Phosphorus (%DRI)	645 (58.2)	344 (67.6)	228 (78.1)	15.61	< 0.001***
Sodium (%DRI)	1,053 (93.4)	491 (92.7)	255 (88.8)	2.77	0.063
Potassium (%DRI)	232 (20.9)	115 (22.4)	88 (30.2)	4.41	0.012*
Vitamin A (%DRI)	474 (42.1)	228 (44.6)	139 (50.7)	2.47	0.085
Vitamin E (%DRI)	423 (38.8)	224 (46.1)	139 (49.1)	5.60	0.004**
Vitamin C (%DRI)	460 (40.2)	227 (44.0)	143 (49.8)	3.40	0.033*
Thiamine (%DRI)	360 (32.3)	173 (34.0)	129 (42.7)	4.30	0.014*
Riboflavin (%DRI)	271 (25.7)	114 (22.7)	82 (27.8)	1.20	0.303
Niacin (%DRI)	479 (44.9)	247 (49.3)	166 (55.2)	3.82	0.022*
Vitamin B ₆ (%DRI)	642 (57.6)	314 (62.0)	215 (74.0)	9.04	< 0.001***
Folic acid (%DRI)	136 (12.7)	62 (12.6)	49 (17.6)	1.86	0.155

1) N (%), *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 6. Multivariate-adjusted¹¹ mean biochemical & anthropometric parameters according to the level of whole grain consumption

Variables	Whole grain intake level (g/day)			F	p
	0	> 0 & < 20	≥ 20		
Blood glucose (mg/dL) (n = 1,831)	92.65 ± 0.79 ²¹	92.20 ± 1.04	91.92 ± 0.98	0.50	0.610
Insulin (μIU/mL) (n = 956)	9.32 ± 0.50 ^a	8.38 ± 0.48 ^b	8.91 ± 0.52 ^{ab}	5.60	0.004**
Total cholesterol (mg/dL) (n = 1,840)	198.65 ± 2.48	198.76 ± 2.57	195.34 ± 3.38	0.81	0.448
HDL-cholesterol (mg/dL) (n = 956)	56.57 ± 1.33 ^a	57.41 ± 1.64 ^a	53.10 ± 1.67 ^b	6.96	< 0.001***
LDL-cholesterol (mg/dL) (n = 244)	125.44 ± 5.48	124.13 ± 6.51	126.59 ± 6.95	0.10	0.905
Triglyceride (mg/dL) (n = 1,840)	124.86 ± 7.35 ^a	117.35 ± 7.41 ^a	111.89 ± 7.99 ^b	4.76	0.009**
Waist circumference (cm) (n = 1,881)	78.25 ± 0.55	77.54 ± 0.68	77.91 ± 0.74	1.08	0.341
Body mass index (kg/m ²) (n = 1,883)	23.06 ± 0.17	22.92 ± 0.22	23.21 ± 0.26	0.76	0.470
Systolic blood pressure (mmHg) (n = 900)	109.86 ± 1.43	109.48 ± 1.94	109.55 ± 1.77	0.05	0.951
Diastolic blood pressure (mmHg) (n = 900)	73.0 ± 0.95	71.69 ± 1.25	72.80 ± 1.20	0.98	0.377

1) Adjusted for age, smoking status, educational status, income status, and marriage status

2) Mean ± SE

ab: Different letters within a category represent statistical differences by whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 7. Multivariate-adjusted¹⁾ proportions of metabolic risks according to the level of whole grain consumption

Variables	Whole grain intake level (g/day)			F	p
	0	> 0 & < 20	≥ 20		
Waist circumference (cm) ≥ 85	21.4 ± 2.6 ^{2) a}	17.0 ± 3.2 ^b	15.5 ± 3.5 ^b	3.10	0.046*
Triglyceride (mg/dL) ≥ 150	20.4 ± 2.6 ^a	16.8 ± 3.1 ^a	12.8 ± 3.5 ^b	4.20	0.016*
HDL-cholesterol (mg/dL) < 50	72.1 ± 4.2	68.8 ± 5.6	64.6 ± 6.1	1.20	0.303
Blood glucose (mg/dL) ≥ 100	20.2 ± 2.9	17.4 ± 3.3	15.6 ± 3.3	1.37	0.256
Blood pressure (mmHg) ≥ 130/85	6.7 ± 1.8	2.6 ± 2.4	4.1 ± 3.1	1.53	0.219

1) Adjusted for age, smoking status, educational status, income status, and marriage status

2) Mean ± SE

ab: Different letters within a category represent statistical differences by whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

류 비섭취군과 20 g/일 이하 섭취군이 20 g/일 이상 섭취군에 비해 높았다. 중성지방은 전곡류 섭취수준에 따라 124.86 ± 7.35mg/dL, 117.35 ± 7.41 mg/dL, 111.89 ± 7.99 mg/dL로 감소하였다.

Table 7는 연령, 흡연상태, 교육수준, 소득수준, 결혼상태 변수에 대한 보정 후 대사적 위험 요인의 보유율을 전곡류 섭취수준에 따라 비교한 결과이다. 복부비만 (p < 0.05), 고중성지방혈증 (p < 0.05)이 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다. 복부비만율은 전곡류 비섭취군 보다 다른 두 섭취군에서 감소하였으며, 고중성지방혈증은 전곡류 비섭취군과 20 g/일 이하 섭취군보다 20 g/일 이상 섭취군에서 낮게 나타났다.

고 찰

본 연구는 2008년~2009년 국민건강영양조사를 바탕으로 한국 중년 여성의 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취의 양적 및 질적 수준과 만성질환관련 지표 수준을 살펴보았다. 이미 보유하고 있는 질환의 영향력을 배제하기 위하여 주요 만성질환 유병자를 제외한 건강인을 대상으로 하였으며, 남·녀간 식행동과 대사적 차이를 고려하여 우선적으로 연구대상자를 여성으로 한정하였다. 총 1,953명의 대상자를 분석한 결과 대상자들의 1일 평균 전곡류 섭취량은 15.3 g에 불과하며, 전곡류 섭취 수준에 따른 분포를 관찰한 결과 50% 이상이 전곡류를 섭취하지 않은 것으로 나타났다. 최근 2007~2008년도의 국민건강영양조사(제 4기 1, 2차년도)의 만 6세 이상의 남자 3,934명, 여자 4,902명 자료를 이용한 한국인의 전곡류 섭취수준을 살펴본 연구에서도 전체 대상자의 60%가 조사일에 전곡류를 전혀 섭취하지 않은 것으로 나타난 결과로 보아 현재 우리나라의 전곡류 섭취량이 매우 저조한 수준인 것을 재차 확인하였다(Lee 2011).

전곡류의 저조한 섭취는 외국에서도 보고되고 있다. 2010

년도 Dietary Guidelines for Americans은 전체 곡류 섭취량 중 최소한 약 50% 정도를 전곡류 식품으로 섭취할 것을 권장하였으나 최소 권장량인 하루 3 oz 이상을 섭취하는 미국인이 5% 미만에 불과하고, 평균적으로 1 oz 미만으로 섭취한다고 보고되었다(U.S Department of Health and Human Services & Department of Agriculture 2010). Thane 등(2007)이 National Dietary Survey 1986~1987, 2000~2001의 자료를 이용하여 영국 성인을 대상으로 전곡류 섭취를 비교한 결과 두 자료 모두 전곡류 1일 권장 섭취량 보다 매우 적게 섭취한 것으로 관찰되었으며, 각각 25%, 29% 가량의 대상자들은 전곡류를 전혀 섭취하지 않은 것으로 보고하였다. 이렇듯 전곡류 섭취는 세계적으로 낮은 수준이기 때문에 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육과 다양한 연구는 범국가적인 관심의 대상이다.

국민건강영양조사의 24시간 회상자료가 기본적으로 제공하는 영양소 섭취량은 제한된 종류의 영양소 범위 내에서 보고되고 있다. 따라서 좀 더 자세한 개별영양소 섭취자료를 얻고자 각 대상자의 섭취식품별 식품명, 식품코드, 식품 섭취량 자료를 CAN Pro 3.0에 입력하여 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산, 식이섬유, 아연, 베타카로틴, 비타민 E, 비타민 B₆, 엽산을 포함하는 총 31개의 개별 영양소 섭취량을 얻었다. 절대섭취량 뿐만 아니라, 1000 kcal 섭취 당 영양소 섭취량, 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율, 영양섭취기준 충족률 등을 분석하여 영양소 섭취의 양적 측면에 더하여 질적 측면의 양상도 살펴보고자 하였다. 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 식물성 단백질, 식물성 지질, 식이섬유, 칼슘, 식물성 철, 인, 칼륨, 아연, 비타민 A, 베타카로틴, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산 등을 포함하는 다양한 영양소 섭취의 양적 및 질적 수준이 유의하게 향상하는 것으로 관찰되었다. 전곡류 섭취는 식이섬유, 단백질, 지질, 비타민 B군(티아민, 나이아신, 리보플라빈, 판토텐산, 엽산), 비타민 E, 무기질과 다양한 생리활성물질 등이 밀

집되어 있어 이러한 영양소들이 시너지를 일으키며 질병에 방 효과가 있다는 것이 다수의 연구를 통해 보고되고 있다 (Jones 등 2002; Slavin 2004; O'Neil 2010). 이러한 결과는 전곡류 섭취라는 단일 식행동이 여러 가지 영양소 섭취를 한꺼번에 향상시키는 영향력을 가질 수 있음을 시사한다. 즉, 전곡류 섭취증진 노력이 다양한 영양소 섭취수준의 질을 용이하게 향상시킬 수 있는 효율적인 통로 역할을 한다고 볼 수 있다. Lee(2011)의 연구는 전곡류 섭취 식행동이 장소의 영향을 많이 받는다고 보고하였는데, 특히 가정에서의 섭취가 가장 공헌도가 높게 관찰되었다. 따라서 한국인의 전곡류 섭취 수준 향상을 이루려면 가정 이외의 외식 및 단체급식 등의 장소를 고려하여 전곡류 섭취 증진을 위한 다양한 노력이 요구되며, 이는 전반적인 식사의 질을 향상시키는 결과를 가져올 수 있으리라 기대된다.

본 연구에서 전곡류 섭취 수준에 따른 신체계측 및 생화학적 요인들의 수준을 살펴본 결과 혈액 내 인슐린과 중성지방의 수치에서 긍정적인 유의성을 보였다. 아울러, 대사적 위험 요인들과의 연관성을 살펴본 결과에서는 복부비만, 고중성지방혈증의 보유율이 유의하게 감소하였다. 전곡류 섭취 수준에 따른 만성질환 혈액지표들의 예방효과가 보고된 연구들이 된 바 있는데, 일련의 횡단연구들에서 전곡류 섭취수준이 증가할수록 체질량지수, 혈당, 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방 등이 낮은 양상을 보였으며 대사증후군 유병률도 낮아지는 것으로 보고하였다(Esmailzadeh 등 2005; Sahyoun 등 2006; Newby 등 2007). Pereira 등(2002)의 비만 성인을 대상으로 전곡류와 정제된 식이 섭취를 6주 동안 실시한 중재연구에서 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 공복 인슐린 농도가 10%, 인슐린 저항성이 13% 낮아지는 것으로 관찰되었고, Hagiwara 등(2004)의 실험 연구에서 당뇨 쥐를 대상으로 7주 동안 백미와 발아현미를 섭취시키고 혈당수준을 비교하였을 때 식이섬유 함량이 높았던 발아현미를 먹인 군에서 혈당수준이 낮아졌다. 전곡류는 식이섬유의 함량이 높기 때문에 다른 탄수화물 식품에 비해 천천히 소화, 흡수되므로 당화지수가 낮다. 당화지수가 낮은 식품은 혈당과 인슐린치의 상승효과가 낮기 때문에 당뇨이나 고인슐린혈증 등을 예방할 수 있다고 보고된 바 있다 (Stoll 등 1999). 따라서 본 연구는 이러한 외국의 선행연구들과 맥락을 함께 하고 있으며, 국내의 대표성 있는 표본자료를 바탕으로 전곡류 섭취의 만성질환 관련 지표에 대한 긍정적인 역할의 가능성을 처음으로 보고한 측면에서 의의를 가진다.

본 연구의 결과를 해석하는데 있어 몇 가지 제한점이 반영되어야 한다. 우선 연구 대상자를 중년 여성으로 한정하였으

므로, 본 연구의 결과를 남성 및 다른 연령층으로 확대하여 일반화하는 데에 제약이 따른다. 국민건강영양조사는 단면적 연구이기 때문에 식이와 질병관련 지표간의 선후관계가 명확하지 않다. 하지만 건강한 대상으로 제한하여 분석했으므로 건강상태를 교정하고자 하는 의도로 식이요법을 실행하는 대상자의 비율은 그리 높지 않았을 거라 추정된다. 또한 1일치의 24시간 회상법 자료를 이용하였으므로 개인의 일상적인 섭취량을 추정하는 것이 어려운 측면이 있다. 하지만, 본 연구의 주요 분석 방향은 집단의 평균과 비율을 살펴보는 것이었으므로 이 부분에 대한 우려가 일부 상쇄되었다고 판단된다.

본 연구는 한국 중년 성인 여성에서 전곡류 섭취가 전반적인 식사의 질을 높이는 유용한 식행동임을 확인하였고, 이에 더하여 복부비만, 혈중 중성지방 등의 대사적 위험 지표에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 제시하였다. 이에 따라 한국인의 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육이 매우 중요한 과제임을 확인해 주었다고 평가된다. 향후 한국인의 전곡류 섭취 증진을 위하여 영양교육 프로그램 개발과 평가, 단체급식 및 외식 메뉴개발, 전곡류 섭취 관련 사회심리적 요인에 대한 탐색, 대국민 홍보지침 마련 등 다방면의 후속연구가 필요하다고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 전곡류 섭취 증진을 위한 기초자료를 제공하고 2008~2009년도에 시행된 제 4기 2, 3차년도 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 한국 중년여성(만 40세~65세)의 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취수준과 만성질환관련 위험지표 수준을 살펴보았다. 남·여간 식행동과 대사적 차이를 고려하여 우선적으로 연구대상자를 여성으로 제한하였고 이미 보유하고 있는 질환의 영향력을 배제하기 위하여 주요 만성질환 유병자를 제외한 건강인을 대상으로 하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 대상자들의 1일 평균 전곡류 섭취량은 15.3 g로 매우 저조하였다. 58.2%의 대상자가 식이조사 당일 전곡류를 전혀 섭취하지 않은 것으로 나타났으며 하루 20 g 이상 섭취한 대상자들은 전체의 14.6%에 불과하였다.

2) 국민건강영양조사 24시간 회상자료에서 섭취량이 제시되어 있는 영양소의 종류가 제한되어 있기 때문에 좀 더 자세한 개별영양소 섭취자료를 얻고자 각 대상자의 24시간 회상자료를 CAN Pro 3.0에 입력하여 총 31개의 개별 영양소 섭취량을 산출하였다. 영양소 절대섭취량, 1000 kcal 섭취당 영양소 섭취량, 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율, 영

양섭취기준 충족률 등을 비교한 결과에서 식물성 단백질, 식물성 지질, 식이섬유, 칼슘, 식물성 철, 인, 칼륨, 아연, 비타민 A, 베타카로틴, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산 등을 포함하는 다양한 영양소 섭취의 양적 및 질적 수준이 전곡류 섭취수준이 증가할수록 유의하게 향상하였다.

3) 대상자의 전곡류 섭취 수준에 따른 신체계측 및 생화학적 지표 수준을 살펴본 결과에서는 혈액 내 인슐린과 중성지방의 수치에서 전곡류 섭취의 긍정적인 영향력이 관찰되었다. 대사적 위험 요인의 보유여부를 비교한 결과에서는 복부 비만과 고중성지방혈증의 유병률이 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다.

본 연구의 결과는 전곡류 섭취가 전반적인 영양섭취의 질을 높이는 유용한 식행동임을 확인하였고, 이에 더하여 고중성지방혈증 및 복부비만에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사하였다. 이러한 결과는 한국인의 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육이 매우 중요한 과제임을 확인해 주었다고 평가된다. 한국인의 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육 프로그램 개발과 평가, 단체급식 및 외식 메뉴개발, 식행동 지침의 제정 등과 관련한 다방면의 후속연구가 필요하다고 사료된다.

References

- Anderson JW (2003): Whole grains protect against atherosclerotic cardiovascular disease. *Proc Nutr Soc* 62(1): 135-142
- Cleveland LE, Moshfegh AJ, Albertson AM, Goldman JD (2000): Dietary intake of whole grains. *Am J Coll Nutr* 19(3 Suppl): 331S-338S
- de Munter JSL, Hu FB, Spiegelman D, Franz M, Dam RM (2007): Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med* 4(8): e261
- Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F (2005): Whole-grain consumption and the metabolic syndrome: a favorable association in Tehranian adults. *Eur J Clin Nutr* 59(3): 353-362
- Fung TT, Hu FB, Pereira MA, Liu S, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC (2002): Whole-grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men. *Am J Clin Nutr* 76(3): 535-540
- Haas P, Machado MJ, Anton AA, Silva AS, De Francisco A (2009): Effectiveness of whole grain consumption in the prevention of colorectal cancer: Meta-analysis of cohort studies. *Int J Food Sci Nutr* 21: 1-13
- Hagiwara H, Seki T, Ariga T (2004): The effect of pre-germinated brown rice intake on blood glucose and PAI-1 levels in streptozotocin-induced diabetic rats. *Biosci Biotechnol Biochem* 68(2): 444-447
- He M, van Dam RM, Rimm E, Hu FB, Qi L (2010): Whole-grain, cereal fiber, bran, and germ intake and the risks of all-cause and cardiovascular disease-specific mortality among women with type 2 diabetes mellitus. *Circulation* 121(20): 2162-2168
- Jacobs DRJ, Marquart L, Slavin J, Kushi LH (1998): Whole grain intake and cancer: an expanded review and meta analysis. *Nutr Cancer* 30(2): 85-96
- Jensen MK, Koh-Banerjee P, Franz M, Sampson L, Grønbaek M, Rimm EB (2006): Whole grains, bran, and germ in relation to homocysteine and markers of glycemic control, lipids, and inflammation. *Am J Clin Nutr* 83(2): 275-283
- Jones JM, PhD, Reicks M, Adams J, Fulcher G, PhD, Weaver G, Kanter M, Marquart L (2002): The Importance of promoting a whole grain foods message. *J Am Coll Nutr* 21(4): 293-297
- Jonnalagadda SS, Harnack L, Liu RH, McKeown N, Seal C, Liu S, Fahey GC (2010): Putting the whole grain puzzle together: health benefits associated with whole grains-Summary of American Society for Nutrition 2010 satellite symposium. *J Nutr* 141(5): 1011S-1022S
- Larsson SC, Giovannucci E, Bergkvist L, Wolk A (2005): Whole grain consumption and risk of colorectal cancer: a population-based cohort of 60,000 women. *Br J Cancer* 92(9): 1803-1807
- Lee SM (2011): Association of whole grain consumption with socio-demographic and eating behavior factors in a Korean population: based on 2007-2008 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Nutr* 16(3): 353-363
- Mellen PB, Walsh TF, Herrington DM (2008): Whole grain intake and cardiovascular disease: a meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 18(4): 283-90
- Montonen J, Knekt P, Jrvinen R, Aromaa A, Reunanen A (2003): Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 77(3): 622-629
- National Rural Resources Development Institute, Rural Development Administration (2006): Food composition table I, seventh revision. National Rural Resources Development Institute, National Institute of Agricultural Science and Technology, Rural Development Administration, Suwon
- National Rural Resources Development Institute, Rural Development Administration (2006): Food composition table II, seventh revision. National Rural Resources Development Institute, National Institute of Agricultural Science and Technology, Rural Development Administration, Suwon
- Newby PK, Maras J, Bakun P, Muller D, Ferrucci L, Tucker KL (2007): Intake of whole grains, refined grains, and cereal fiber measured with 7-d diet records and associations with risk factors for chronic disease. *Am J Clin Nutr* 86(6): 1745-1753
- O'Neil CE, Nicklas TA, Zhanovec M, Cho S (2010): Whole-grain consumption is associated with diet quality and nutrient intake in adults: The National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *J Am Diet Assoc* 110(10): 1461-1468
- Pereira MA, Jacobs DR, Pins JJ, Raatz S, Gross M, Slavin J, Seaquist E (2002): Effect of whole grains on insulin sensitivity in over weight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr* 75(5): 848-855
- Sahyoun NR, Jacques PF, Zhang XL, Juan W, McKeown NM (2006): Whole-grain intake is inversely associated with the metabolic syndrome and mortality in older adults. *Am J Clin Nutr* 83(1): 124-131
- Schatzkin A, Mouw T, Park Y, Subar AF, Kipnis V, Hollenbeck A,

- Leitzmann MF, Thompson FE (2007): Dietary fiber and whole-grain consumption in relation to colorectal cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Am J Clin Nutr* 85(5): 1353-1360
- Seal CJ, Brownlee IA (2010): Whole grains and health, evidence from observational and intervention studies. *Cereal Chem* 87(2): 167-174
- Slavin J (2004): Whole grains and human health. *Nutr Res Rev* 17(1):99-110
- Stoll BA (1999): Western nutrition and the insulin resistance syndrome: a link to breast cancer. *Eur J Clin Nutr* 53(2): 83-87
- Thane CW, Jones AR, Stephen AM, Seal CJ, Jebb SA (2007): Comparative whole-grain intake of British adults in 1986-7 and 2000-1. *Br J Nutr* 97(5): 987-992
- The Korean Nutrition Society (2010): Dietary Reference Intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society
- The Ministry of Health Canada (2007): Eating well with Canada's food guide. Available from <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/index-eng.php> [cited September 25, 2009]
- Tighe P, Duthie G, Vaughan N, Brittenden J, Simpson WG, Duthie S, Mutch W, Wahle K, Horgan G, Thies F (2010): Effect of increased consumption of whole-grain foods on blood pressure and other cardiovascular risk markers in healthy middle-aged persons: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 92(4): 733-740
- U.K. Food Standards Agency (2007): The eatwell plate. Available from <http://www.eatwell.gov.uk/healthydiet/eatwellplate> [cited September 25, 2009]
- U.S. Department of Health and Human Services & U.S. Department of Agriculture (2010): Dietary guidelines for Americans, 2010. 7th ed. Government Printing Office, Washington, D.C., pp. 36, 51
- Wang L, Gaziano JM, Liu S, Manson JE, Buring JE, Sesso HD (2007): Whole and refined-grain intakes and the risk of hypertension in women. *Am J Clin Nutr* 86(2): 472-479