



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

이 승 민 교수지도
석사학위 청구논문

한국 중년여성의 전곡류 섭취수준과
영양소 섭취 및 만성질병관련
혈액지표의 연관성

2012

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

김 예 진

한국 중년여성의 전곡류 섭취수준과
영양소 섭취 및 만성질환관련
혈액지표의 연관성

이 승 민 교수지도

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2012년 5월

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

김 예 진

인 준 서

김예진의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

성신여자대학교 대학원

논문개요

전곡류는 다양한 영양소를 포함하고 있으며 영양적으로 우수한 식품으로 알려져 있다. 다수의 역학조사에서 적절한 전곡류의 섭취는 질병예방 효과가 있다고 보고하고 있으며 주요 국가들의 식이지침에서 전곡류 섭취 향상을 권장하고 있으나 세계적으로 전곡류 섭취수준은 권장량에 미치지 못하고 있다. 한국인의 전곡류 섭취량도 매우 저조한 것으로 보고된 바 있다. 하지만 전곡류 섭취가 식사의 질에 미치는 영향, 만성질환 지표와의 연관성에 관련된 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구는 전곡류 섭취 증진을 위한 기초자료를 제공하고자 2008~2009년도에 시행된 제4기 2, 3차년도 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 건강한 한국 중년여성(만 40세-65세)의 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취수준과 만성질환관련 지표 수준을 살펴보았다. 아울러 전곡류 섭취와 인구 사회적 특성 및 건강행동 특성의 관련성도 분석하였다. 남·녀간 식행동과 대사적 차이를 고려하여 우선적으로 연구대상자를 여성으로 제한하였으며, 이미 보유하고 있는 질환의 영향력을 배제하기 위하여 주요 만성질환 유병자를 제외한 건강인을 대상으로 하였다.

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

2) 전곡류 섭취와 인구사회적 요인의 연관성을 살펴본 결과 전곡류 비섭취자의 비율은 연령이 증가할수록 높았고, 평균섭취량은 60대가 가장 높은 것으로 나타났다. 교육수준에 따른 비교에서 고등학교 졸업 이상일 때 전곡류 섭취자

의 비율과 섭취량이 높았으며, 가구의 소득수준이 증가할수록 전곡류 섭취에 긍정적으로 변화하였다. 배우자와 함께 살고 있는 경우에 전곡류 비섭취자의 비율은 유의하게 감소하였으나 평균섭취량을 비교한 결과에서는 유의한 차이가 보이지 않았다.

3) 전곡류 섭취 수준과 음주행동 및 신체활동 수준 간의 연관성은 보이지 않았으나 흡연행동에 있어서는 유의한 연관성이 관찰되었다. 과거 또는 현재 흡연자의 비율이 전곡류 비섭취군에서 9.5%인 것에 비하여 20g/일 이상 섭취군에서 5.8%로 유의하게 낮았다.

4) 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, 1000kcal섭취 당 영양소 섭취량, 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율, 영양섭취기준 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 질이 전곡류 섭취수준이 증가할수록 유의하게 향상하였다.

5) 대상자의 전곡류 섭취 수준에 따른 신체계측 및 생화학적 지표 수준을 살펴본 결과에서는 혈액 내 인슐린과 중성지방의 수치에서 긍정적인 유의성을 보였다. 대사증후군 위험 요인 보유여부를 비교한 결과에서는 복부비만과 고중성지방혈증의 유병율이 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다.

본 연구의 결과는 전곡류 섭취가 전반적인 영양섭취의 질을 높이는 유용한 식행동임을 확인하였고, 이에 더하여 인슐린, 중성지방, 복부비만, 대사증후군 유병률 등에서 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사하였다. 이에 따라 한국인의 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육이 매우 중요한 과제를 확인해 주었다고 평가된다. 한국인의 전곡류 섭취 증진을 늘리기 위한 영양정책 개발과 영양교육, 메뉴개발 등을 위한 후속연구가 필요하다고 사료된다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
II. 연구방법 및 내용	4
1. 연구자료 및 대상자	4
2. 연구 변수	4
1) 일반사항 및 건강행동 특성	5
2) 영양소 섭취량	5
3) 전곡류 섭취량	6
4) 신체계측 및 생화학적 검사자료	6
3. 통계분석	7
III. 결과	8
1. 전체 대상자의 전곡류 섭취량	9
2. 인구사회적 특성에 따른 전곡류 섭취 수준의 분포	10
3. 인구사회적 특성에 따른 전곡류 평균 섭취량	12
4. 전곡류 섭취수준에 따른 건강행동 특성	14
5. 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취량	16
6. 전곡류 섭취수준에 따른 1일 평균 영양소 밀도	18
7. 전곡류 섭취수준에 따른 영양섭취기준	20
8. 전곡류 섭취수준에 따른 영양섭취기준 만족하는 대상자의 비율	22
9. 전곡류 섭취수준에 따른 신체계측 및 생화학적 변수	24

10. 전곡류 섭취수준에 따른 대사증후군요인 및 대사증후군 26

IV. 고찰 28

V. 요약 및 결론 33

참고문헌

ABSTRACT

부록

List of Tables

Table 1. Whole grain intake status	9
Table 2. Distribution of whole grain intake levels by socio-demographic factors	11
Table 3. Mean whole grain intake(g/day) by socio-demographic factors	13
Table 4. Health behaviors according to whole grain intake levels	15
Table 5. Age-adjusted mean daily nutrient intakes according to whole grain intake levels after adjusting for age	17
Table 6. Mean daily nutrient density according to whole grain intake levels	19
Table 7. Mean % Dietary Reference Intake according to whole grain intake levels	21
Table 8. Subjects meeting Dietary Reference Intakes according to whole grain intake levels	23
Table 9. Multivariate-adjusted mean biochemical & anthropometric parameters according to whole grain intake levels	25

Table 10. Multivariate-adjusted proportions of metabolic risks and metabolic syndrome according to whole grain intake levels	27
--	----

List of Figure

Figure 1. Distribution of whole grain intake levels	9
---	---

I. 서론

전곡이란 도정하지 않은 곡류 또는 식용이 불가능한 부분만을 도정한 곡식을 말하며 곡식의 성분인 겨, 배유, 배아를 모두 포함하고 있다. 정제된 곡물은 배아와 겨층에 다량 분포된 단백질, 지방질, 비타민, 무기질 및 섬유소의 감소가 많다. 그러나 전곡은 정제된 곡물과는 달리 탄수화물 이외의 다양한 영양소를 포함하고 있는 영양적으로 우수한 식품이다(Jones 등 2002).

다수의 역학연구에서 전곡류의 섭취가 심장혈관질환, 고혈압, 당뇨병, 암 등의 만성질환 위험을 감소시키거나 예방하는 효과가 있다고 보고된바 있다(Jonnalagadda 등 2010). Anderson 등 (2008)이 실시한 메타분석 연구에서 전곡류 섭취와 심장혈관질환의 발생 위험률 감소와 관련있다고 보고하였으며, Mellen 등 (2008)에 의해 실시된 코호트 연구에서는 전곡류를 하루에 0.2회/1회 분량 이하 섭취하는 군에 비해 2.5회 이상 섭취하는 군에서 심혈관 발생 위험이 21% 낮았다고 보고하였다. 또한 Seal 등 (2010)이 실시한 코호트 연구도 전곡류 섭취가 심장혈관질환 감소에 관련성이 있는 것으로 보고하였다. 몇몇의 전향적 코호트 연구에서, 전곡류의 높은 섭취가 고혈압 발생위험을 낮출 수 있다는 결과가 보고되었는데, Wang 등 (2007)의 중년 성인 남성을 대상으로 한 Health Professionals' Study에서는 전곡류를 하루에 <0.5, 0.5-1, 1-2, 2-4, >4회/1회 분량 섭취에 따라 고혈압과의 상대위험도를 분석한 결과 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 정제된 식이를 하루에 3회씩 섭취하게 한 실험 연구에서 전곡류 식품군에서 수축기혈압과 맥압이 각각 6mmHg, 3mmHg 감소하였다. 이는 관상동맥질환과 뇌졸중의 위험을 각각 15%, 25% 정도 낮추는 효과를 가지는 것으로 추정하였다(Tighe 등 2010). Jacobs 등(1998)이 실시한 메타

분석 연구에서 전곡류의 섭취가 다양한 암을 예방하는 효과가 있다고 보고하였으며, 일련의 코호트 연구에서 전곡류 섭취가 낮은 군보다 높은 군에서 직장암의 발생 위험율이 21~24% 정도 감소하는 것으로 관찰되었다(Larsson 등 2005; Schatzkin 등 2007; Haas 등 2007).

전곡류의 대사증후군 및 당뇨병에 대한 예방효과도 다수의 연구에서 보고된 바 있는데, 전곡류와 정제된 식이 섭취수준을 quartile로 나누어 비교한 연구에서 정제된 식이 섭취수준이 증가함에 따라 대사증후군 발생이 함께 증가하였고, 반면 전곡류 섭취수준에 따른 대사증후군 발생은 반대의 양상을 나타내었다.(Esmailzadeh 등 2004; 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, HbA_{1c}의 감소에 영향을 끼치며, 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 권장(Dietary Guidelines for Americans 2010; The Minister of Health Canada 2007; U.K. Food Standards Agency 2007)하고 있다. 그러나 세계적으로 전곡류 섭취수준은 권장량에 훨씬 못 미치고 있는 실정이다(Cleveland 등 2000; O'Neil 등 2010). 현재 우리나라의 경우에도 전곡류 섭취의 중요성의 인식이나 관심이 상대적으로 미비한 실정이다. 전곡류 섭취의 효과에 대한 연구가 국외에서 활발히 진행된 반면 현재까지 국내자료를 이용한 전곡류 관련 연구는 부족하였다. 최근 Lee (2011)의 연구는 국민건강영양조사를 이용하여 건강한 성인의 전곡류 섭취수준을 보고하였고, 전곡류 섭취수준이 인구사회적

요인 및 일부 식행동 특성과 연관이 있는 것으로 보였다. 하지만 전곡류 섭취가 식사의 질에 미치는 영향이나 만성질환과 관련된 생화학적지표에 미치는 영향에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 최근의 국민건강영양조사 자료를 이용하여 전반적으로 건강한 중년 여성의 전곡류 섭취수준에 따른 식이섭취량, 신체계측, 생화학적 특성을 비교하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구자료 및 대상자

본 연구는 전국을 대표하는 확률표본을 추출하여 주기적으로 행해지고 있는 국민건강영양조사 자료 중 2008년과 2009년도에 실시된 제4기 2, 3차년도 자료를 기초자료로 이용하였다. 제4기 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, 식품섭취빈도조사, 식품섭취조사로 구성되어 있다. 본 연구는 이 중 식품섭취조사인 24시간 회상자료를 이용하였다. 식품섭취조사의 경우 훈련된 영양사 2명으로 구성된 영양조사팀이 가정을 방문하여 개별 면접으로 조사하였다. 검진조사는 이동검진센터에서 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. 연구변수

1) 일반사항 및 건강행동 특성

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 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 건강설문조사부문의 흡연, 신체활동, 음주를 이용하였다. 흡연은 '흡연경험 없음', '흡연', '현재 흡연'의 세 군으로 나누었다. 신체활동은 강도에 따라 '걷기', '중등도 신체활동', '격렬한 신체활동'의 세 군으로 나누고 각 운동 강도에 따라 1주일 동안 운동 횟수와 1회 20분 이상, 주 3일 또는 5일 이상의 실천여부를 나누어 분석하였다. 음주는 1년간 음주빈도와 고위험음주빈도를 살펴보았는데, 1년간 음주빈도는 '섭취하지 않음', '월 1~4회 정도', '주 2~4회 정도'의 세 군으로 나누었고 고위험음주빈도는 '전혀 없음', '월 1회 미만', '월 1회 정도', '주 1회 정도', '거의 매일'의 다섯 군으로 나누었다.

2) 영양소 섭취량

제4기 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 더 자세한 개별영양소의 섭취량 자료를 얻고자 대상자의 섭취식품별 식품코드, 식품명, 식품 섭취량 자료를 CAN Pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program, 한국영양학회, 2005)에 이용하여 입력하였다. 이로써 포화지방산, 다가불포화지방산, 단

일불포화지방산, 식이섬유, 아연, 베타카로틴, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 E 를 포함하는 총 31개의 개별영양소 섭취량을 산출하였다. CAN Pro 3.0에 입력이 되어있지 않은 식품의 경우 유사식품, 시장조사, 농촌진흥청 농촌 자원개발연구소에서 발행된 제 7개정판 식품성분표 I, II(2006), 식품회사 홈페이지조사, 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 구분하였으며, 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 이용하였

으며 생화학적 자료는 공복혈당, 당화혈색소, 인슐린, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방을 사용하였다. 혈압자료는 수축기혈압과 이완기혈압 자료를 분석에 적용하였다.

3. 통계분석

본 연구의 통계분석은 SAS software version 9.2 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)을 이용하여 실시하였다. 전곡류 섭취 결과는 평균과 표준오차 및 섭취수준(0g/일, 0-20g/일, 20g/일 이상)의 빈도와 백분율로 제시하였다. 인구사회적 수준 및 건강행동특성, 영양소 섭취기준을 만족하는 대상자에 따른 전곡류 섭취수준의 비교는 Chi-square test와, ANOVA test로 분석하였다. 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취량, 영양소 밀도, 신체계측치 및 생화학적지표의 비교는 ANCOVA test를 사용하였으며 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. ANOVA 또는 ANCOVA 결과가 통계적으로 유의한 경우에는 Tukey-Kramer's multiple comparison test를 실시하였다. 모든 가설검정의 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 실시하였다.

Ⅲ. 결과

1. 전곡류 섭취량

본 연구 대상자의 1일 평균 전곡류 섭취량은 $15.28 \pm 61.0g$ 이었다(Table 1). 전곡류 섭취량에 따라 '0g/일', '0-20g/일 미만', '20g/일 이상'의 세 군으로 나눈 결과에서는 '0g/일' 군이 1137명(58.22%)으로 가장 높은 분포를 보였으며 '0-20g/일 미만'은 531명(27.14%), '20g/일 이상'은 286명(14.64%)의 분포를 보였다(Figure 1).

Table 1. Whole grain intake status

Whole grain intake level(g/day)			
Mean \pm SE	Q1	Median	Q3
15.28 \pm 61.0	0.00	0.00	11.13

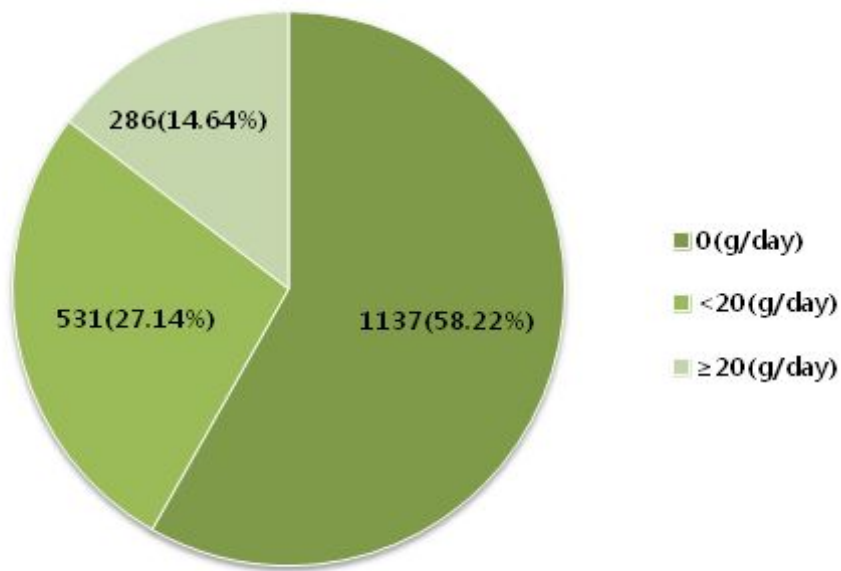


Figure 1. Distribution of whole grain intake levels

2. 인구사회적 특성에 따른 전곡류 섭취

인구사회적 요인(연령, 교육수준, 가구소득수준, 결혼상태)에 따라 전곡류 섭취에 차이가 있는가에 대한 분석 결과를 Table 2~3에 제시하였다. Table 2는 인구사회적 요인에 따른 전곡류 섭취수준의 분포를 비교한 것이다. 연령을 '40~49세', '50~59세', '60~65세'의 세 군으로 나누어 전곡류 섭취수준 분포를 비교하였을 때 유의하게 다른 것으로 나타났다($P < 0.01$). 전곡류 20g/일 이상 섭취자 비율은 60-65세에 비해 40-49세, 50-59세 군이 15.1%, 16.2%로 높았고, 전곡류 비섭취자의 비율은 60-65세에서 64.1%로 세 군 중 가장 높았다. 교육수준에 따른 전곡류 섭취수준의 분포는 교육수준이 높아질수록 비섭취자의 비율은 낮아지고, 20g/일 이상 섭취자의 비율은 유의하게 높아졌다(0g/일: 69.7%, 62.1%, 50.8%, 45.8%, 20g/일 이상: 9.1%, 11.9%, 17.9%, 19.6%)($P < 0.001$). 또한, 가구소득수준이 높아질수록 전곡류 비섭취자의 비율이 감소하고, 20g/day 이상 섭취자의 비율은 유의한 증가를 보였다(0g/일: 69.5%, 63.4%, 54.9%, 47.5%, 20g/일 이상: 8.2%, 11.7%, 15.7%, 19.3%)($P < 0.001$). 결혼상태에 따른 분석에서는 배우자와 함께 살고 있는 군에서 전곡류 비섭취자 비율이 배우자와 함께 살고 있지 않는 군보다 55.0%로 낮았으며(55% vs 63.7%) 20g/일 이상 섭취자의 비율은 15.4%으로 유의하게 높았다($P < 0.05$).

Table 2. Distribution of whole grain intake levels by socio-demographic factors

		Women(n=1953)			χ^2	P ²⁾	
Whole grain intake (g/d)	Age group						
	40-49 years (n=1026)	50-59 years (n=674)	60-65 years (n=253)				
0	568(53.9) ¹⁾	402(58.3)	167(64.1)				
< 20	307(31.0)	168(25.6)	56(25.8)	11.83	0.045*		
≥ 20	151(15.1)	104(16.2)	30(10.1)				
		Education group(n=1913)				χ^2	P ²⁾
Whole grain intake (g/d)	Primary school graduate (n=496)	Middle school graduate (n=367)	High school graduate (n=714)	College graduate (n=336)			
	0	345(69.7)	238(62.1)	364(50.8)	166(45.8)		
< 20	104(21.2)	87(26.0)	221(31.3)	107(34.6)	63.08	0.001***	
≥ 20	47(9.1)	42(11.9)	129(17.9)	63(19.6)			
		Income group(n=1920)				χ^2	P ²⁾
Whole grain intake (g/d)	Bottom (n=255)	Bottom Middle (n=467)	Middle Top (n=563)	Top (n=365)			
	0	186(69.5)	299(63.4)	317(54.9)	313(47.5)		
< 20	49(22.3)	111(25.0)	161(29.4)	202(33.2)	48.90	0.001***	
≥ 20	20(8.2)	57(11.7)	85(15.7)	120(19.3)			
		Marriage status(n=1953)			χ^2	P ²⁾	
Whole grain intake (g/d)	partner live together (n=1645)		partner do not live together (n=308)				
	0	935(55.0)		202(63.7)			
< 20	463(29.6)		68(23.8)		7.63	0.041*	
≥ 20	247(15.4)		38(12.6)				

1) N(%)

2) *: P<0.05, ***: P<0.001 for difference between socio-demographic status

Table 3은 인구사회적 요인에 따른 1일 평균 전곡류 섭취량을 나타낸 것이다. 60~65세 군에서 타 연령 군(40~49세:16.31±2.96g/일, 50~59세:17.13±3.18g/일)에 비하여 11.33±2.35g/일로 가장 낮게 섭취하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 교육수준에 따른 비교에서는 ‘고등학생 졸업 이상’ 및 ‘대학교 졸업 이상’ 군이 각각 21.01±4.92g/일, 18.94±3.42g/일로 ‘초등학교 졸업 이하’(9.90 ± 1.89g/일), ‘중학교 졸업 이하’(11.24 ± 1.93g/일) 군에 비하여 유의하게 높았다(p<0.05). 가구소득 사분위수에 따른 전곡류 섭취량은 가구소득수준이 높을수록 전곡류 섭취량이 각각 8.79±2.60g/일, 13.78±3.78g/일, 14.17±2.23g/일, 22.59±5.18g/일로 증가하는 경향을 보였으나 통계적 유의성에 미치지 못하였다(p=0.104). 결혼상태의 배우자와 함께 살고 있는 군과 배우자와 함께 살고 있지 않은 군간의 전곡류 평균 섭취량도 유의하게 다르지 않았다.

Table 3. Mean whole grain intake(g/day) by socio-demographic factors

Variables		Mean \pm SE	F	P
Age group (n=1953)	40-49 years (n=1026)	16.31 \pm 2.96	1.29	0.275 ¹⁾
	50-59 years (n=674)	17.13 \pm 3.18		
	60-65 years (n=253)	11.33 \pm 2.35		
Education group(n=1913)	Primary school graduate(n=496)	9.90 \pm 1.89 ^{a2)}	3.11	0.027*
	Middle school graduate(n=367)	11.24 \pm 1.93 ^a		
	High school graduate(n=714)	21.01 \pm 4.92 ^b		
	College graduate(n=336)	18.94 \pm 3.42 ^b		
Income group (n=1920)	Bottom(n=255)	8.79 \pm 2.60	2.07	0.104
	Bottom Middle(n=467)	13.78 \pm 3.78		
	Middle Top(n=563)	14.17 \pm 2.23		
	Top(n=635)	22.59 \pm 5.18		
Marriage status(n=1953)	partner live together(n=1645)	15.79 \pm 2.31	0.13	0.722
	partner do not live together(n=308)	17.98 \pm 5.75		

1) *: P<0.05 for difference between socio-demographic status

2) Different letters within a category represents statistical differences on whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

3. 전곡류 섭취수준에 따른 건강행동 특성

전곡류 섭취수준에 따른 건강행동특성(흡연, 신체활동, 음주)에 대한 분석 결과는 Table 4와 같다. 현재 흡연 여부를 '흡연경험 없음', '흡연', '현재 흡연'의 세 군으로 나누어 비교하였는데, 전곡류 비섭취군에서 다른 두 군에 비해 현재흡연자의 비율은 다소 높고 흡연경험이 없는 대상자의 비율은 낮아 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P < 0.01$).

신체활동은 강도에 따라 '걷기', '중등도 신체활동', '격렬한 신체활동'의 세 종류로 나눈 후 운동횟수와 지속적 실천여부를 비교하였다. 각 신체활동 종류의 운동횟수 분포는 전곡류 섭취수준에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나, 걷기운동의 빈도와 격렬한 신체활동의 지속적 실천대상자의 비율은 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 긍정적인 방향으로 나타나는 경향을 보였다($P < 0.1$)

음주빈도는 1년간 음주빈도와 고위험 음주빈도로 나누어 분석하였다. 지난 1년동안의 음주빈도를 '전혀 없음', '월 1~4회 정도', '주 2~4회 정도'의 세 군으로 나누어 살펴본 결과 비음주자의 비율이 전곡류 비섭취군에서 33.5%에 비하여 20g/일 이상 섭취군에서 38.4%로 높았고, 월 1~4회 및 주 2~4회 이상 섭취자의 비율은 전곡류 비섭취자군에서 66.5%로 20g/일 이상 섭취군의 61.7%에 비하여 높은 경향이었으나 통계적 유의성에는 미치지 못하였다. 고위험 음주빈도는 '전혀 없음', '월 1회 미만', '월 1회 정도', '주 1회 정도', '거의 매일'의 다섯 그룹으로 나누어 전곡류 섭취수준에 따른 분포를 비교하였는데, 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

Table 4. Health behaviors according to whole grain intake levels

Variables		Whole grain intake level(g/day)			F	P ²⁾	
		0	< 20	≥ 20			
Smoking	None	1020(90.6) ¹⁾	499(96.2)	268(94.2)	3.99	0.003**	
	Past	35(3.6)	10(2.0)	6(2.2)			
	Current	58(5.9)	10(1.7)	10(3.6)			
Physical activity	Walking	Weekly frequency			2.17	0.070	
		0-1 times	206(17.5)	72(13.5)			41(13.4)
		2-4 times	321(32.9)	157(30.6)			103(38.3)
		5-7 times	586(49.6)	290(55.9)			139(48.3)
		≥5 time/week for ≥20 minutes/time					
		Yes	510(42.7)	256(48.6)	123(42.6)	1.98	0.138
		No	610(57.3)	263(51.4)	160(57.4)		
	Moderate Physical activity	Weekly frequency			1.59	0.175	
		0-1 times	680(63.2)	308(59.2)			174(59.9)
		2-4 times	211(18.8)	98(19.4)			68(24.5)
		5-7 times	222(18.0)	113(21.4)			41(15.6)
		≥5 time/week for ≥20 minutes/time					
			Yes	211(17.0)			106(19.8)
	No	902(83.0)	413(80.2)	244(84.9)			
Heavy Physical activity	Weekly frequency			1.69	0.119		
	0-1 times	859(77.0)	397(76.4)			200(67.1)	
	2-3 times	130(12.4)	58(11.4)			45(16.7)	
	4-5 times	55(5.2)	38(6.9)			24(9.4)	
	6-7 times	69(5.4)	25(5.3)			14(6.8)	
	≥3 time/week for ≥20 minutes/time						
		Yes	184(16.7)			91(17.4)	59(23.7)
	No	927(83.3)	427(82.6)	224(76.3)			
Drinking Frequency	None	383(33.5)	171(31.0)	108(38.4)	2.08	0.081	
	1-4 times/month	617(55.0)	309(61.0)	153(53.0)			
	2-4 times/week	113(11.5)	38(7.9)	23(8.7)			
Heavy Drinking frequency	None	741(65.8)	343(65.1)	195(68.9)	0.78	0.616	
	< 1 times/month	178(16.5)	86(15.5)	50(16.7)			
	1 times/month	105(9.1)	54(11.6)	20(7.8)			
	1 times/week	62(6.3)	30(6.5)	14(5.5)			
	everyday	23(2.3)	6(1.3)	4(1.0)			

1) N(%)

2) **: P<0.01 for difference between whole grain intake levels

4. 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취량

전곡류 섭취수준 간 영양소 섭취량을 비교한 결과를 Table 5~8에 제시하였다. Table 5는 연령 보정 후의 평균 영양소 섭취량을 비교한 결과이다. 총 단백질, 식물성 단백질, 탄수화물, 식물성 지질, 식이섬유, 총 칼슘, 식물성 칼슘, 총 철, 식물성철, 인, 칼륨, 아연, 비타민 A, 베타카로틴, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 나이아신, 엽산은 전곡류 섭취수준이 높아짐에 따라 영양소 섭취량이 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 다중비교분석 결과 식물성단백질($P < 0.001$), 탄수화물($P < 0.01$), 식물성지질($P < 0.05$), 식이섬유($P < 0.001$), 총 칼슘($P < 0.05$), 식물성칼슘($P < 0.05$), 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 20g/일 이하 섭취군에 비해 20g 이상 섭취군에서 높았으며, 총 단백질($P < 0.05$), 베타카로틴($P < 0.05$), 엽산($P < 0.001$)의 섭취량은 전곡류 비섭취군에 비해 20g/일 이하, 20g/일 이상 섭취군에서 유의하게 높았다.

Table 5. Age-adjusted mean daily nutrient intakes according to whole grain intake levels

Variables	Whole grain intake level(g/day)			F	P trend ²⁾
	0(n=1137)	< 20(n=531)	≥ 20(n=285)		
Energy (Kcal/d)	1618.95±22.42 ¹⁾	1586.13±30.21	1709.34±43.68	2.58	0.077
Protein (g/d)	59.37±1.19 ^{a3)}	60.38±1.59 ^{ab}	66.09±2.22 ^b	3.71	0.025*
Plant protein (g/d)	36.57±0.74 ^a	37.36±1.10 ^a	44.61±1.78 ^b	8.85	0.001***
Animal protein (g/d)	22.79±0.91	23.02±0.98	21.48±1.26	0.48	0.620
Carbohydrate (g/d)	273.96±3.82 ^a	264.14±5.21 ^a	293.08±7.54 ^b	4.91	0.008**
Fat (g/d)	30.36±0.91	31.48±1.06	32.15±1.68	0.56	0.571
Plant Fat (g/d)	15.81±0.42 ^a	17.65±0.61 ^b	17.96±0.78 ^b	4.68	0.010*
Animal Fat (g/d)	14.55±0.75	13.83±0.70	14.19±1.31	0.23	0.794
SFA (g/d)	4.99±0.32	5.04±0.28	5.11±0.54	0.02	0.982
PUFA (g/d)	4.32±0.16	4.76±0.24	4.18±0.29	1.45	0.237
MUFA (g/d)	5.57±0.33	5.71±0.29	5.76±0.61	0.06	0.940
Fiber (g/d)	21.89±0.70 ^a	22.11±0.68 ^a	27.60±1.05 ^b	13.48	0.001***
Ca (mg/d)	490.07±12.79 ^a	496.86±14.67 ^a	560.37±23.84 ^b	3.47	0.032*
Plant Ca (mg/d)	322.45±8.57 ^a	329.55±10.23 ^a	382.15±19.48 ^b	3.96	0.020*
Animal Ca (mg/d)	167.62±8.54	167.32±9.35	178.22±15.12	0.20	0.818
Fe (mg/d)	13.87±0.41 ^a	13.55±0.35 ^a	17.01±0.68 ^b	12.20	0.001***
Plant Fe (mg/d)	11.53±0.38 ^a	11.23±0.32 ^a	14.82±0.64 ^b	15.32	0.001***
Animal Fe (mg/d)	2.35±0.11	2.32±0.11	2.19±0.15	0.34	0.710
P (mg/d)	861.02±16.11 ^a	892.90±19.41 ^a	1043.14±27.23 ^b	16.56	0.001***
Na (mg/d)	4034.96±146.17	3902.68±104.86	3856.83±171.93	0.44	0.647
K (mg/d)	2712.24±63.57 ^a	2854.07±85.21 ^a	3327.88±136.06 ^b	8.86	0.001***
Zn (mg/d)	8.04±0.19 ^a	7.95±0.23 ^a	8.98±0.33 ^b	4.54	0.011*
Vit A (μgRE/d)	673.89±21.20 ^a	677.60±28.18 ^a	830.68±52.18 ^b	4.24	0.015*
Retinol (μg/d)	72.11±5.34	60.88±4.04	70.08±6.76	1.85	0.160
β-carotene (μg/d)	3529.53±173.29 ^a	4119.63±552.76 ^{ab}	4563.64±398.14 ^b	3.21	0.042*
Thiamine (mg/d)	1.03±0.03 ^a	1.01±0.02 ^a	1.18±0.04 ^b	6.28	0.002**
Riboflavin (mg/d)	0.97±0.03 ^a	0.95±0.03 ^a	1.10±0.06 ^{ab}	3.10	0.046*
Vit B ₆ (mg/d)	1.85±0.05 ^a	1.88±0.05 ^a	2.06±0.06 ^b	3.83	0.023*
Niacin (mg/d)	14.75±0.32 ^a	15.26±0.46 ^a	17.47±0.69 ^b	7.07	0.001**
Vit C (mg/d)	112.37±4.35	118.88±5.47	130.21±7.03	2.39	0.093
Folic acid (μg/d)	235.94±5.91 ^a	258.53±9.14 ^{ab}	285.22±11.20 ^b	7.88	0.001**
Vit E (mg/d)	12.10±0.99	11.59±0.54	16.15±2.26	1.93	0.147

1) Mean±SE

2) *: p<0.05, **: P<0.01, ***: p<0.001 for difference between whole grain intake levels

3) Different letters within a category represent statistical differences on whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

Table 6은 각 전곡류 섭취수준 간 1,000kcal섭취 당 영양소 섭취량을 비교한 것이다. 식물성 단백질, 탄수화물, 식물성 지질, PUFA, 식이섬유, 식물성 칼슘, 철분, 식물성 철, 인, 칼륨, 비타민 A, 베타카로틴, 티아민, 비타민 B₆, 나이아신, 엽산은 전곡류 섭취수준이 높아짐에 따라 영양소 섭취량이 유의하게 증가하였다. 다중비교분석 결과 식이섬유(P<0.001), 총 철(P<0.001), 식물성 철(P<0.001), 티아민(P<0.01)은 전곡류 20g/일 이하 섭취군에 비해 20g/일 이상 섭취군에서 증가하였고, 식물성 지질(P<0.001), 칼륨(P<0.001), 나이아신(P<0.001), 엽산(P<0.001)은 전곡류 비섭취군에 비해 다른 두 섭취군에서 유의하게 높았다. 식물성 단백질(P<0.001), 식물성 칼슘(P<0.05)은 전곡류 비섭취군에 비해 20g/일 이하, 20g/일 이상 섭취군에서 높았고, PUFA는 다른 두 섭취군에 비해 20g/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 20g/일 이상에서 다른 두 군에 비해 유의하게 높았다.

Table 6. Mean daily nutrient density according to whole grain intake levels

Variables	Whole grain intake level(g/day)			F	P trend ²⁾
	0	< 20	≥ 20		
Protein (g/1000kcal)	36.38±0.40 ¹⁾	38.61±0.81	38.53±0.80	5.35	0.052
Plant protein(g/1000kcal)	22.59±0.30 ³⁾	24.01±0.68 ^{ab}	25.69±0.71 ^b	9.24	0.001 ^{***}
Animal protein(g/1000kcal)	13.79±0.46	14.60±0.53	12.84±0.66	2.08	0.127
Carbohydrate (g/1000kcal)	170.90±1.23 ^a	167.47±1.32 ^a	172.36±1.83 ^{ab}	3.11	0.046 [*]
Fat (g/1000kcal)	18.27±0.38	19.42±0.41	18.43±0.61	2.32	0.099
Plant Fat (g/1000kcal)	9.71±0.21 ^a	10.96±0.28 ^b	10.39±0.31 ^b	7.06	0.001 ^{**}
Animal Fat (g/1000kcal)	8.55±0.35	8.45±0.31	8.04±0.54	0.30	0.739
SFA (g/1000kcal)	2.87±0.14	3.01±0.13	2.85±0.21	0.36	0.695
PUFA (g/1000kcal)	2.55±0.07 ^a	2.87±0.11 ^b	2.38±0.13 ^a	4.13	0.017 [*]
MUFA (g/1000kcal)	3.21±0.14	3.43±0.14	3.17±0.24	0.79	0.453
Fiber (g/1000kcal)	13.50±0.25 ^a	14.25±0.29 ^a	16.17±0.44 ^b	14.51	0.001 ^{***}
Ca (mg/1000kcal)	303.21±6.10	319.23±8.05	329.22±10.63	2.71	0.068
Plant Ca (mg/1000kcal)	200.58±3.99 ^a	213.33±5.79 ^{ab}	221.25±7.49 ^b	3.96	0.020 [*]
Animal Ca (mg/1000kcal)	102.62±4.78	105.89±5.38	107.97±8.87	0.19	0.827
Fe (mg/1000kcal)	8.47±0.17 ^a	8.75±0.22 ^a	9.79±0.28 ^b	7.81	0.001 [*]
Plant Fe (mg/1000kcal)	7.01±0.16 ^a	7.25±0.20 ^a	8.48±0.27 ^b	10.97	0.001 ^{***}
Animal Fe (mg/1000kcal)	1.46±0.07	1.50±0.06	1.31±0.09	1.41	0.245
P (mg/1000kcal)	531.26±5.47 ^a	571.17±7.31 ^b	621.00±10.30 ^c	34.85	0.001 ^{***}
Na (mg/1000kcal)	2581.69±92.34	2596.89±66.29	2354.54±96.83	2.20	0.113
K (mg/1000kcal)	1672.64±24.99 ^a	1827.65±36.60 ^b	1922.74±49.95 ^b	14.21	0.001 ^{***}
Zn (mg/1000kcal)	4.94±0.08	5.09±0.15	5.28±0.13	2.33	0.099
Vit A (μgRE/1000kcal)	421.79±12.10 ^a	440.80±17.21 ^a	505.43±31.86 ^{ab}	3.06	0.048 [*]
Retinol (μg/1000kcal)	42.61±3.01	36.80±1.87	42.50±4.57	2.05	0.130
β-carotene (μg/1000kcal)	2161.93±78.60 ^a	2596.44±248.90 ^a	2684.50±195.91 ^{ab}	3.98	0.020 [*]
Thiamine (mg/1000kcal)	0.63±0.01 ^a	0.65±0.01 ^a	0.69±0.01 ^b	6.14	0.002 ^{**}
Riboflavin (mg/1000kcal)	0.59±0.01	0.61±0.02	0.63±0.02	1.69	0.186
Vit B ₆ (mg/1000kcal)	1.13±0.02 ^a	1.19±0.02 ^a	1.23±0.03 ^{ab}	5.08	0.007 ^{**}
Niacin (mg/1000kcal)	9.07±0.13 ^a	9.74±0.20 ^b	10.23±0.27 ^b	10.82	0.001 ^{***}
Vit C (mg/1000kcal)	70.34±2.49	77.37±3.49	78.98±4.36	2.35	0.097
Folic acid (μg/1000kcal)	147.20±3.06 ^a	167.79±6.12 ^b	169.83±5.56 ^b	8.17	0.001 ^{***}
Vit E (mg/1000kcal)	6.81±0.29	7.21±0.27	8.34±0.69	2.38	0.094

1) Mean±SE

2) *: p<0.05, **: P<0.01, ***: p<0.001 for linear trend across whole grain intake levels

3) Different letters within a category represent statistical differences on whole grain intakes from Tukey–Kramer's multiple comparison test

Table 7은 전곡류 섭취수준별 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율(% Dietary Reference Intakes)을 나타낸 것이다. 에너지는 필요추정량을, 대부분의 영양소는 권장섭취량(단백질, 식이섬유, 칼슘, 인, 비타민 A, 비타민 C, 비타민 B군, 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 20g/일 이하 섭취군에 비해 20g 이상 섭취군에서 증가하였고, 단백질(P<0.05), 엽산(P<0.01)은 전곡류 20g/일 이상 섭취군에서 다른 두 군에 비해 유의하게 높게 나타났다. 비타민E와 비타민 C는 전곡류 20g/일 이상 섭취군이 비섭취군에 비해 높았으나 유의성은 없었다.

Table 7. Mean % Dietary Reference Intake according to whole grain intake levels

Variables	Whole grain intake level(g/day)			F	P trend ²⁾
	0(n=1137)	< 20(n=531)	≥ 20(n=285)		
Protein (%DRI)	132.26±2.66 ^{a1)3)}	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 ^{***}
Ca (%DRI)	72.98±1.89 ^a	74.51±2.22 ^a	83.58±3.53 ^b	3.45	0.033 [*]
P (%DRI)	123.24±2.31 ^a	128.24±2.77 ^a	149.53±3.87 ^b	16.87	0.001 ^{***}
Na (%DRI)	278.50±10.11	268.96±7.12	266.22±11.81	0.42	0.655
K (%DRI)	77.59±1.81 ^a	81.82±2.42 ^a	95.29±3.84 ^b	9.09	0.001 ^{***}
Vit A (%DRI)	112.47±3.54 ^a	113.37±4.60 ^a	138.77±8.76 ^b	4.24	0.015 [*]
Vit E (%DRI)	121.42±9.99	117.09±5.33	162.37±22.55	1.91	0.150
Vit 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	0.01 ^{**}
Vit 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

2) *: p<0.05, **: P<0.01, ***: p<0.001 for linear trend across whole grain intake levels

3) Different letters within a category represent statistical differences on whole grain intakes from Tukey–Kramer's multiple comparison test

Table 8에 전곡류 섭취수준에 따른 영양소섭취기준 충족률을 제시하였다. 식이섬유, 인, 칼륨, 비타민 E, 비타민 C, 티아민, 나이아신, 비타민 B₆에서 전곡류 섭취수준이 증가할수록 유의하게 높아지는 것으로 나타났다. 단백질, 칼슘, 비타민 A, 리보플라빈, 엽산은 다른 두 군에 비해 전곡류 20g/일 이상 섭취군에서 높은 비율을 보였으며, 나트륨 섭취비율은 전곡류 섭취수준이 증가할수록 각각 93.4%, 92.7%, 88.8%으로 감소되었으나 통계적 유의성에는 미치지 못하였다(P=0.063).

Table 8. Subjects meeting Dietary Reference Intakes according to whole grain intake levels

Variables	Whole grain intake level(g/day)			F	P ²⁾
	0(n=1137)	< 20(n=531)	≥ 20(n=285)		
Protein (%DRI)	715(64.5) ¹⁾	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***
Ca (%DRI)	225(20.7)	112(21.0)	67(24.7)	0.86	0.426
P (%DRI)	645(58.2)	344(67.6)	228(78.1)	15.61	0.001***
Na (%DRI)	1053(93.4)	491(92.7)	255(88.8)	2.77	0.063
K (%DRI)	232(20.9)	115(22.4)	88(30.2)	4.41	0.012*
Vit A (%DRI)	474(42.1)	228(44.6)	139(50.7)	2.47	0.085
Vit E (%DRI)	423(38.8)	224(46.1)	139(49.1)	5.60	0.004**
Vit 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*
Vit 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(%)

2) *: p<0.05, **: P<0.01, ***: p<0.001 for linear trend across whole grain intake levels

5. 전곡류 섭취 수준에 따른 신체계측 및 생화학적 변수

Table 9는 연령, 흡연상태, 교육수준, 소득수준, 결혼상태에 대한 보정 후의 신체계측 및 생화학적 변수들의 수준을 전곡류 섭취수준에 따라 비교한 결과이다. HDL-콜레스테롤($P<0.001$), 중성지방($P<0.01$)은 전곡류 섭취수준에 따라 유의하게 감소하였다. 다중비교분석 결과, 인슐린은 전곡류 비섭취자가 20g/day 이하 섭취군보다 감소를 보였으며($P<0.01$), HDL-콜레스테롤은 전곡류 20g/일 이하 섭취군이 20g/일 이상 섭취군에 비해 높았다. 중성지방은 전곡류 섭취수준에 따라 124.86 ± 7.35 , 117.35 ± 7.41 , 111.89 ± 7.99 로 감소하였다. 총 콜레스테롤에서 전곡류 비섭취군 보다 20g/일 이상 섭취군이 낮은 것으로 관찰되었으며, 혈중요소질소는 전곡류 섭취수준에 따라 6.18 ± 0.33 , 5.96 ± 0.45 , 5.73 ± 0.83 으로 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다.

Table 9. Multivariate-adjusted¹⁾ mean biochemical & anthropometric parameters according to whole grain intake levels

Variables	Whole grain intake level(g/day)			F	P ³⁾
	0	< 20	≥ 20		
Blood glucose(mg/dl)(n=1831)	92.65±0.79 ²⁾	92.20±1.04	91.92±0.98	0.50	0.610
HbA1C(%)(n=39)	6.18±0.33	5.96±0.45	5.73±0.83	0.20	0.821
Insulin(μU/mL)(n=956)	9.32±0.50 ³⁴⁾	8.38±0.48 ^b	8.91±0.52 ^{ab}	5.60	0.004 ^{**}
Total Cholesterol(mg)(n=1840)	198.65±2.48	198.76±2.57	195.34±3.38	0.81	0.448
HDL-C(mg/dl)(n=956)	56.57±1.33 ^a	57.41±1.64 ^a	53.10±1.67 ^b	6.96	0.001 ^{***}
LDL-C(mg/dl)(n=244)	125.44±5.48	124.13±6.51	126.59±6.95	0.10	0.905
TG(mg/dl)(n=1840)	124.86±7.35 ^a	117.35±7.41 ^a	111.89±7.99 ^b	4.76	0.009 ^{**}
Waist circumference(cm)(n=1881)	78.25±0.55	77.54±0.68	77.91±0.74	1.08	0.341
BMI(kg/m ²)(n=1883)	23.06±0.17	22.92±0.22	23.21±0.26	0.76	0.470
SBP(mmHg)(n=900)	109.86±1.43	109.48±1.94	109.55±1.77	0.05	0.951
DBP(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, education status, income status, marriage status

2) Mean±SE

3) *: p<0.05, **: P<0.01, ***: p<0.001 for linear trend across whole grain intake levels

4) Different letters within a category represent statistical differences on whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

Table 10은 연령, 흡연상태, 교육수준, 소득수준, 결혼상태 보정 후 대사증후군 위험 요인들(허리둘레, 중성지방, HDL 콜레스테롤, 공복혈당, 수축기/이완기 혈압)의 관계를 전곡류 섭취수준에 따라 비교하였으며, 대사증후군의 위험 요인들의 범주에 따라 3가지 이상이 있을 경우 대사증후군이라고 하였다. 복부비만($P<0.05$), 고중성지방혈증($P<0.05$)은 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다. 다중비교분석 결과, 대사증후군 관련인자를 3개 이상 가지고 있을 경우 전곡류 비섭취군은 다른 두 섭취군 보다 유의하게 높았다($P<0.001$). 복부비만은 전곡류 비섭취군 보다 다른 두 섭취군에서 감소하였으며, 고중성지방혈증은 전곡류 20g/일 이하 섭취군보다 20g/일 이상 섭취군에서 낮게 나타났다. 당뇨와 고혈압은 전곡류 20g/일 이상 섭취군이 비섭취군 보다 감소하였으나 유의한 영향력은 없었다.

Table 10. Multivariate-adjusted¹⁾ proportions of metabolic risks and metabolic syndrome according to whole grain intake levels

Variables	Whole grain intake level(g/day)			F	P ³⁾
	0	< 20	≥ 20		
Metabolic Syndrome	5.9±1.3 ^{a2)4)}	2.1±1.6 ^b	5.4±2.0 ^{ab}	4.98	0.007**
Waist circumference(cm) ≥85	21.4±2.6 ^a	17.0±3.2 ^b	15.5±3.5 ^b	3.10	0.046*
TG(mg/dL) ≥150	20.4±2.6 ^a	16.8±3.1 ^a	12.8±3.5 ^b	4.20	0.016*
HDL-C(mg/dL) <50	72.1±4.2	68.8±5.6	64.6±6.1	1.20	0.303
glucose(mg/dL) ≥100	20.2±2.9	17.4±3.3	15.6±3.3	1.37	0.256
BP(mm Hg) ≥130/85	6.7±1.8	2.6±2.4	4.1±3.1	1.53	0.219

1) Adjusted for age, smoking status, education status, income status, marriage status

2) Mean±SE

3) *: p<0.05, **: P<0.01, ***: p<0.001 for linear trend across whole grain intake levels

4) Different letters within a category represent statistical differences on whole grain intakes from Tukey-Kramer's multiple comparison test

IV. 고찰

본 연구는 2008년~2009년 국민건강영양조사를 바탕으로 한국 중년 여성의 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취의 양적/질적 수준과 만성질환관련 지표 수준을 살펴보았다. 아울러 전곡류 섭취가 인구 사회적 특성 및 건강행동 특성에 따라 어떠한 양상을 가지는 지도 분석하였다. 이미 보유하고 있는 질환의 영향력을 배제하기 위하여 주요 만성질환 유병자를 제외한 건강인을 대상으로 하였으며, 남·녀간 식행동과 대사적 차이를 고려하여 우선적으로 연구대상자를 여성으로 하였다.

총 1953명의 대상자를 분석한 결과 대상자들의 1일 평균 전곡류 섭취량은 15.3g에 불과하며, 전곡류 섭취 수준에 따른 분포를 관찰한 결과 50% 이상이 전곡류를 섭취하지 않은 것으로 나타났다. 최근 2007-2008년도의 국민건강영양조사(제4기 1, 2차년도)의 만 6세 이상의 남자 3,934명, 여자 4,902명 자료를 이용한 한국인의 전곡류 섭취수준을 살펴본 연구에서 전체 대상자의 60%가 조사일에 전곡류를 전혀 섭취하지 않은 것으로 나타난 결과로 보아 현재 우리나라의 전곡류 섭취량이 매우 저조한 수준인 것을 알 수 있다(Lee 2011).

전곡류의 저조한 섭취는 외국연구에서도 보고되고 있다. 2010년도 Dietary Guidelines for Americans은 전체 곡류 섭취량 중 최소한 약 50% 정도를 전곡류 식품으로 섭취할 것을 권장 하였으나 최소 권장량인 하루에 3oz 이상을 소비하는 것은 미국인의 5% 미만에 불과하고, 평균적으로 1oz 미만으로 섭취한다고 보고되었다(U.S Department of Health and Human Services & Department of Agriculture 2010). Thane 등(2007)에서는 National Dietary Survey 1986-7, 2000-1의 자료를 이용하여 영국 성인을 대상으로 전곡류 섭취를 비교한 결과 두 자료 모두 전곡류 1일 평균 섭취량 보다 적게 섭취한 것으로 관찰되었으며, 전곡류를 각각 25%, 29% 정도 섭취하지 않은 것으로 보고하였다. 이렇듯 전곡류 섭취

는 세계적으로 낮은 수준이기 때문에 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육과 다양한 연구가 필요하다고 사료된다.

인구사회적 요인(연령, 교육수준, 가구 소득수준, 결혼상태)에 따라 전곡류 섭취간의 차이를 살펴본 결과, 일부 요인의 유의한 영향이 관찰되었다. 전곡류 20g/이상 섭취군은 40대에서 가장 높았으며 비섭취자의 비율은 연령이 증가할수록 높게 나타났다. 최근 국민건강영양조사 자료를 이용한 연구에서도 전곡류 평균 섭취량이 중년 여성에서 가장 높은 섭취량을 보였으나 60세 이상에서 낮은 것으로 관찰되었다(Lee 2011). 60세 이상의 노년기는 노화로 인해 음식물을 씹을 경우 불편함을 느끼고, 소화력의 영향을 받는다고 해석할 수 있으며, 월수입이 가장 낮고 전후세대의 경우 백미섭취에 대한 고정관념이 젊은층과는 다를 수 있다고 판단된다. 교육수준에 따른 차이에서 교육수준이 증가할수록 전곡류 섭취비율이 높은 것으로 나타났는데 USDA에서 실시한 미국인 곡류 섭취 연구에서도 미국인 대학교 졸업 이상 대상자에서 전곡류 섭취가 가장 높게 관찰되어 보다 높은 교육수준은 전곡류 섭취에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하였다(Steven 등 2007). 또한 가구의 소득수준이 증가할수록 전곡류 섭취행동을 분석한 결과 긍정적인 요인으로 나타났으며, 소득수준이 높아짐에 따라 전곡류 섭취자의 비율이 증가된 것으로 보고된 Lee (2011)의 연구와 같은 양상을 보인다. 결혼 상태에 대한 전곡류 섭취량 분포는 배우자와 함께 살고 있는 경우에 높았고, 결혼 상태에 따라 평균섭취량을 비교한 결과에서는 유의하지 않은 요인으로 나타났다. 이러한 상반된 결과는 전곡류 섭취량의 개인 간 변이가 매우 크고, 비섭취자의 비율이 전반적으로 매우 높은 것이 일부 원인으로 작용하였으리라 유추된다. 따라서, 전곡류 섭취현황에 대한 심층적인 이해를 위해서는 이와 같은 두 가지 접근방식을 활용한 것이 적절 하였다고 판단된다.

일부 선행연구에 따르면 전곡류 섭취수준이 높을수록 흡연, 음주, 신체활동 등의 건강행동 요인에서 긍정적인 방향성을 보였으며, He 등 (2010)의 미국

여성을 대상으로 진행된 연구에서 전곡류 섭취가 증가함에 따라 흡연과 알코올 섭취 비율이 감소하였다. 본 연구에서는 전곡류 섭취에 따라 건강행동요인과의 연관성을 관찰한 결과 음주행동이나 신체활동에서 유의성을 보이지는 않았으나 흡연에서는 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). 한국 여성의 흡연율이 전반적으로 낮음에도 불구하고 과거 또는 현재 흡연자의 비율이 전곡류 비섭취군에서 9.5%, 20g/일 이상 섭취군에서 5.8%으로 유의하게 감소하였다. 격렬한 신체활동을 1회 20분 이상, 주 3일 이상의 실천하는 대상자의 비율이 전곡류 섭취가 향상에 따라 증가하는 경향을 보였는데($p < 0.055$), 이는 전곡류 섭취수준이 증가할수록 주 3회 이상 신체활동을 하는 비율이 높았다고 보고한 Schatzkin 등(2007)의 연구와 상통하였다. 이는 일상식사에서 전곡류를 포함하는 건강행동은 신체활동 강도보다는 꾸준히 실천하는 행동과 더욱 연관성이 있기 때문에 이러한 결과가 나왔다고 사료된다. 이러한 결과로 보아 전곡류 섭취하는 행동이 건강행동요인들과 긍정적인 연관성을 가지는 것으로 보이는 바 통합적인 건강증진 교육에 있어 여러 영역을 통합적으로 다루는 접근법에 유용할 것이라고 판단된다.

국민건강영양조사 24시간 회상자료의 영양소 섭취량은 제한된 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, 1000kcal섭취 당 영양소 섭취량, 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율, 영양섭취기준 충족률을 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 질이 유의하게 향상하는 것으로 관찰되었다. 전곡류 섭취는 식이섬유, 단백질, 지질, 비타민B군(티아민, 나이아

신, 리보플라빈, 판토텐산, 엽산), 비타민 E, 무기질과 다양한 생리활성물질 등이 밀집되어 있어 이러한 영양소들이 시너지를 일으키며 질병예방 효과가 있다는 것이 다수의 연구를 통해 보고되고 있다(Anderson 등 2000; Jones 등 2002; Slavin 2004; O'Neil 2010). 이러한 결과는 전곡류 섭취라는 단일 식행동이 여러 가지 영양소를 한꺼번에 향상시키는 영향을 가질 수 있음을 시사한다. 즉, 전곡류 섭취증진 노력이 다양한 영양소 섭취수준의 질을 쉽게 향상시킬 수 있는 효율적인 통로 역할을 한다고 볼 수 있다. Lee (2011)의 연구에서는 전곡류 섭취 식행동이 장소의 영향을 많이 받는 것을 시사하였으며, 특히 가정에서의 섭취가 가장 높게 관찰되었다. 이러한 결과를 토대로 가정 이외의 외식 및 단체급식 등의 장소를 고려하여 전곡류 섭취 증진을 위한 다양한 노력을 한다면 식사의 질을 향상시킬 수 있다고 사료된다.

본 연구에서 전곡류 섭취 수준에 따른 신체계측 및 생화학적 요인들의 수준을 살펴본 결과 혈액 내 인슐린과 중성지방의 수치에서 긍정적인 유의성을 보였다. 아울러, 대사증후군 위험 요인들과의 관계를 비교한 결과에서는 복부비만, 고중성지방혈증의 수치가 유의하게 감소하였으며 대사증후군 유병율은 전곡류 비섭취군에서 다른 두 섭취군 보다 유의하게 높은 수치를 나타냈다. 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 복부비만, 고중성지방혈증의 혈액지표들이 감소하는 경향을 보여 대사증후군 유병율도 같은 경향을 보일 것이라 예상했지만 대사증후군 유병율은 전곡류 비섭취군에서 높게 나타났고 다른 두 군에서는 차이가 없었다. 이러한 결과의 이유는 단정 지을 수 없으나 전곡류 20g/일 이상 섭취군의 대상자 수가 크지 않은 것이 일부 기인하였으리라 판단된다.

전곡류 섭취수준에 따른 만성질환 혈액지표들의 예방효과가 보고된 연구들이 된 바 있는데, 일련의 횡단연구들에서 전곡류 섭취수준이 증가할수록 BMI, 혈당, 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방, 혈당에서 낮은 양상을 보였으며 대사증후군 유병율도 낮아지는 것으로 보고하였다(Esmailzadeh 등 2005; Sahyoun 등 2006; Newby 등 2007). Pereira 등 (2002)의 비만 성인을 대상

으로 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 실험연구에서 당뇨 쥐를 대상으로 7주 동안 백미와 발아현미를 섭취시키고 혈당수준을 비교하였는데 식이섬유 함량이 높았던 발아현미를 먹인 군에서 혈당수준이 낮아졌다고 보고하였다. 전곡류는 식이섬유와 전분의 함량이 높기 때문에 다른 단순당에 비해 천천히 소화, 흡수되므로 당화지수가 낮다. 당화지수가 낮은 식품은 혈당과 인슐린치의 상승효과가 낮기 때문에 당뇨병이나 고인슐린혈증 등을 예방할 수 있다고 발표된 바 있다(Stoll 등 1999).

본 연구의 결과를 해석하는데 있어 몇 가지 제한점이 반영되어야 한다. 국민건강영양조사는 단면적인 연구이기 때문에 식이와 질병관련 지표간의 선후관계가 명확하지 않다. 하지만 건강한 대상자로 제한하여 분석했기 때문에 건강상태를 교정하고자 하는 의도로 식이요법을 실행하는 사람들의 비율은 그리 높지 않았을 거라고 추정된다. 1일치의 24시간 회상법 자료를 이용하였으므로 개인의 일상적인 섭취량을 추정하는 것이 어려운 측면이 있으나 본 연구의 주요 분석 방향은 집단의 평균과 비율을 살펴보는 것이었으므로 이 부분에 대한 우려가 일부 상쇄되었다고 판단된다.

본 연구는 전곡류 섭취가 전반적인 영양섭취의 질을 높이는 유용한 식행동임을 확인하였고, 이에 더하여 인슐린, 복부비만, 중성지방, 대사증후군 유병률 등에서 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사해 주었다. 이에 따라 한국인의 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육이 매우 중요한 과제임을 확인해 주었다고 평가되며, 한국인의 전곡류 섭취 증진을 늘리기 위한 영양정책을 개발과 영양교육, 메뉴개발 등을 위한 다방면의 후속연구가 필요한 것으로 사료된다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 전곡류 섭취 증진을 위한 기초자료를 제공하고자 2008~2009년도에 시행된 제4기 2, 3차년도 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 건강한 한국 중년여성(만 40세-65세)을 대상으로 전곡류 섭취수준에 따른 영양소 섭취수준과 만성질병관련 지표 수준을 살펴보았다. 아울러 전곡류 섭취와 인구 사회적 특성 및 건강행동 특성의 관련성도 분석하였다. 남·여간 식행동과 대사적 차이를 고려하여 우선적으로 연구대상자를 여성으로 제한하였고 이미 보유하고 있는 질환의 영향력을 배제하기 위하여 주요 만성질환 유병자를 제외한 건강인을 대상으로 하였다.

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

2) 전곡류 섭취와 인구사회적 요인의 연관성을 살펴보았는데 전곡류 비섭취자의 비율은 연령이 증가할수록 높았고, 평균섭취량은 60대가 가장 높은 것으로 나타났다. 교육수준에 따른 비교에서 고등학교 졸업 이상일 때 전곡류 섭취자의 비율과 섭취량이 높았으며, 가구의 소득수준이 증가할수록 전곡류 섭취에 긍정적으로 변화하였다. 배우자와 함께 살고 있는 경우에 평균섭취량을 비교한 결과에서는 유의한 차이가 보이지 않았으나, 전곡류 비섭취자의 비율은 유의하게 감소하였다.

3) 전곡류 섭취 수준과 음주행동 및 신체활동 수준 간의 연관성은 보이지 않았으나 흡연행동에 있어서는 유의한 연관성이 관찰되었다. 과거 또는 현재 흡

연자의 비율이 전곡류 비섭취군에서 9.5%인 것에 비하여 20g/일 이상 섭취군에서 5.8%로 유의하게 낮았다.

4) 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, 1000kcal섭취 당 영양소 섭취량, 영양섭취기준 대비 영양소 섭취비율, 영양섭취기준 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 질이 전곡류 섭취수준이 증가할수록 유의하게 향상하였다.

5) 대상자의 전곡류 섭취 수준에 따른 신체계측 및 생화학적 지표 수준을 살펴본 결과에서는 혈액 내 인슐린과 중성지방의 수치에서 긍정적인 유의성을 보였다. 대사증후군 위험 요인 보유여부를 비교한 결과에서는 복부비만과 고중성지방혈증의 유병율이 전곡류 섭취수준이 증가함에 따라 유의하게 감소하였다.

본 연구의 결과는 전곡류 섭취가 전반적인 영양섭취의 질을 높이는 유용한 식행동임을 확인하였고, 이에 더하여 인슐린, 중성지방, 복부비만, 대사증후군 유병율 등에서 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사하였다. 이에 따라 한국인의 전곡류 섭취 증진을 위한 영양교육이 매우 중요한 과제임을 확인해 주었다고 평가된다. 한국인의 전곡류 섭취 증진을 늘리기 위한 영양정책을 개발하고 영양교육, 메뉴개발 등을 위한 프로그램을 계획해보는 다방면의 후속연구가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

- Anderson JW (2003): Whole grains protect against atherosclerotic cardiovascular disease. *Proc Nutr Soc* 62(1):135-42
- 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 JS, 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):353-62
- Fung TT, Hu FB, Pereira MA, Liu S, Stampfer MJ, et al (2002): Whole-grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men. *Am J Clin Nutr* 76(3):535-40
- 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

n rice intake on blood glucose and PAI-1 levels in streptozotocin-induced diabetic rats. *Biosci Biotechnol Biochem* 68(2):444-7

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):2162-8

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, Grønbæk 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):275-83

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-22S

- 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. *UK. Br J Cancer* 92(9):1803-7
- 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, Järvinen R, Aromaa A, Reunanen A (2003): Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 77(3):622-9
- National Rural Resources development Institute, RDA (2006): Food composition table seventh revision. RDA (Rural Development Administration), National Rural Resources development Institute, National Institute of Agricultural Science and Technology, Seoul
- 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 diseases. *Am J Clin Nutr* 86(6):1745-53

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):1461-8

Pereira MA, Jacobs DR, Pins JJ, Raatz S, Gross M, Slavin J, Seaquist E (2002): Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr* 75(5):848-55

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):124-31

Schatzkin A, Mouw T, Park Y, Subar AF, Kipnis V, Hollenbeck A, Leitzman 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):1353-60

Seal CJ, Brownlee IA (2010): Whole grains and health, evidence from observational and intervention studies. *Cereal Chem* 87(2):167-74

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):83-7

Thane CW, Jones AR, Stephen AM, Seal CJ, Jebb SA (2007): Comparative whole-grain intake of British adults in 1986-7 and 2000-1. *British J Nutr* 97(5):987-92

The Korean Nutrition Society (2010): Dietary Reference Intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society

The Minister of Health Canada (2007): Eating well with Canada's food guide. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/index-eng.php> [cited 2009 September 25]

Tighe P, Duthie G, Vaughan N, Brittenden J, Simpson WG, Duthie S, Much W, Wahle K, Horgan G, et al (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):733-40

U.K. Food Standards Agency (2007): The eatwell plate. Available from <http://www.eatwell.gov.uk/healthydiet/eatwellplate> [cited 2009 September 25]

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, DC, pp. 36, 51

Wang L, Gaziano JM, Liu S, Manson JE, Buring JE, Sesso HD (2007): W

hole and refined-grain intakes and the risk of hypertension in women.

Am J Clin Nutr 86(2):472-9

ABSTRACT

Association of Whole Grain Consumption with Nutrition Intakes and Biochemical Metabolic Risk Factors in Korean Middle-Aged Women : Based on 2008–2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Kim, Ye Jin

Department of Food & Nutrition

Graduate School

Sungshin Women's University

Epidemiological studies have suggested that higher consumption of whole grain foods can significantly reduce the risk of chronic diseases including CVD, type 2 diabetes, and obesity. The objective of the current study was to examine associations of whole grain consumption with nutrition intakes and biochemical indicators associated with chronic diseases among generally healthy Korean middle-aged women. In addition, various socio-demographic (i.e.: sex, age, education level, income level, marriage status) and health behavior factors (i.e.: smoking, physical activity, drinking) were compared across whole grain intake levels. 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 1,953 subjects. It was found that overall consumption of whole grain was quite low. Specifically 58.2% of the subjects reported no whole grain consumption on the survey day, and the mean whole grain intake

was only 15.3g/day. Certain socio-demographic and health behavior factors such as education, income, marriage status, and smoking were found to be related with whole grain consumption. Education levels was found to be a positive more than high school graduate for whole grain consumption. As household income levels increased, whole grain consumption status also improved. Also, when examined by health behavior factors, smoking state showed significantly positive whole grain consumption. The whole grain consumption was positively associated with nutrition intakes of plant protein, plant fat, dietary fiber, Ca, plant Fe, K, Zn, 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.

The study findings suggest the importance of whole grain consumption promotion as an efficient tool for improving various dietary aspects, and preventing chronic diseases.