

한국 노인 식사의 탄수화물 에너지비와 채소섭취 빈도에 기초한 만성질환 위험성 평가: 2007-2009년 국민건강영양조사 자료 이용

서윤석¹⁾ · 박민선²⁾ · 정영진^{2)†}

¹⁾충남대학교 교육대학원 영양교육전공, ²⁾충남대학교 생활과학대학 식품영양학과

An Evaluation of Chronic Disease Risk Based on the Percentage of Energy from Carbohydrates and the Frequency of Vegetable Intake in the Korean Elderly: Using the 2007-2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Yoon Suk Suh¹⁾, Min Seon Park²⁾, Young-Jin Chung^{2)†}

¹⁾Graduate School of Education, Chungnam National University, Daejeon, Korea

²⁾Department of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon, Korea

†Corresponding author

Young-Jin Chung
Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Chungnam National University, 99 Daehak-ro(St), Yusong-gu, Daejeon 305-764, Korea

Tel: (042) 821-6833
Fax: (042) 821-8887
E-mail: yjchung@cnu.ac.kr

Received: January 26, 2015
Revised: February 25, 2015
Accepted: February 26, 2015

ABSTRACT

Objectives: Korean elderly people are known to consume diets high in carbohydrates low in vegetables compared to other age groups. This study evaluated the chronic disease risks and nutritional status in this group based on the percentage of energy from carbohydrates and the frequency of vegetable intake.

Methods: Using the 2007-2009 Korean National Health Nutrition Examination Survey data, except those who were undergoing treatment for chronic disease, final 1,487 subjects aged 65 and older were divided into 4 groups: moderate carbohydrate energy ratio of 55-70% and low frequency of vegetable intake defined as less than 5 times per day (MCLV), moderate carbohydrate ratio and high frequency of vegetable intake more than 5 times (MCHV), high carbohydrate energy ratio above 70% and low frequency of vegetable intake less than 5 times (HCLV), and high carbohydrate ratio and high frequency of vegetable intake more than 5 times (HCHV). All data were analyzed after the application of weighted value, using a general linear model or logistic regression.

Results: More than half of Korean elderly consumed diets with HCLV, and this group showed poor nutritional status and lower frequency of intake of most food items, but with no risk of chronic disease such as diabetes, obesity, hypertension, cardiovascular disease or anemia probably due to low intake of energy. On the contrary, MCHV group with a high percentage of energy from fat and protein showed the highest intake of energy and most nutrients, the highest frequency of intake of most of food items and a tendency of high risk of abdominal obesity, being followed by the MCLV group. Meanwhile, HCHV group showed a tendency of high risk of hypertension, followed by HCLV group with low frequency of intake of vegetables compared with the two moderate carbohydrate groups.

Conclusions: The results suggested that the percentage of energy from carbohydrate and the frequency of vegetable intake affected the nutritional status, but not significantly affected the risk of chronic disease in Korean elderly. Further studies using more detailed category of % energy from carbohydrates and of type and amount of vegetables with consideration of individual energy intake level, excessive or deficient, are needed to confirm the results.

Korean J Community Nutr 20(1): 41~52, 2015

KEY WORDS elderly, percentage of energy from carbohydrate, vegetable frequency, chronic disease risk factor, nutrition

서 론

최근 통계 자료에 의하면 우리나라 노인의 식사는 다른 연령층에 비해 탄수화물 에너지 섭취 비율은 높은 반면 채소섭취 수준은 낮다. 지난 30여 년간 한국인의 평균 탄수화물 에너지비는 1980년 77.3%, 1990년 68.7%, 2011년 65.8%로 점차 감소하고 있으나, 65세 이상 한국 노인의 탄수화물 에너지비는 1998년 73.4%로 처음 보고된 이래 2005년까지 69.6%로 감소하였다가 다시 증가하여 2007년부터 현재까지 대략 75% 수준을 유지하는 것으로 보고되었다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2008).

고탄수화물 식사는 성인에서 비만과 이상지질혈증과 관련이 있다는 보고가 있다. 20세 이상 전체 성인을 대상으로 식사패턴과 대사증후군과의 관계를 분석한 연구에서 밥·김치군에서는 고탄수화물 식사에 기인한 저HDL콜레스테롤혈증 위험율이 다른 두 군보다 높았으나, 육류와 술 패턴군에서 밥·김치 패턴군보다 고혈당, 고중성지방혈증과 고혈압 등 대사증후군의 구성인자의 위험율이 높다고 하였다(Song & Joung 2012). 또한 2007-2009년 국민건강영양조사 자료를 이용한 19세 이상 성인에서도 흰밥과 채소, 과일, 육류, 유제품 섭취가 모두 높은 영양균형군과 흰쌀밥 위주군의 두 군으로 분류하였을 때 흰쌀밥 위주군에서 남자는 고중성지방혈증이, 남녀 모두에서는 저HDL-콜레스테롤혈증이 높았다고 하였으나, 영양균형군에서는 이러한 현상이 관찰되지 않았다고 하였다(Song 등 2012). 또한 2001-2005년 국민건강영양조사 자료의 19세 이상 성인의 식사를 4개 패턴으로 분류하여 비만과의 관련성을 조사한 연구에서 흰밥·김치패턴과 고지방·당·커피패턴은 비만과 관련되나, 고기·술 패턴과 곡류·채소류·생선패턴은 비만과 관련되지 않았다고 하였다(Kim 등 2012).

최근 65세 이상 한국 노인을 대상으로 탄수화물 에너지비 55~70%군과 70% 초과군으로 나누어 대사질환의 위험을 비교한 연구에서 전체 대상에서는 두 군 간에 차이가 없었으나, 성별로 분석한 결과 탄수화물 에너지비가 55~70%일 때 여자는 복부비만, 남자는 이상지질혈증의 위험이 있었고, 탄수화물 에너지비가 70% 초과일 때는 대사이상 위험은 없으나 에너지 및 다수 영양소의 섭취량이 낮아 영양부족의 위험이 있다고 보고하여 노인을 포함한 19세 이상 성인에 대한 결과와는 다른 결과를 보였다(Park 등 2014). 이 외에는 노인만을 대상으로 식사의 탄수화물과 대사질환과의 관계를 다룬 논문은 찾아보기 힘들다.

한편 65세 이상 노인의 1일 채소류의 섭취량은 301.6 g으로 30대~40대의 340.9 g, 50대의 364.3 g보다 낮았으며, 한국 성인의 평균 채소 섭취량 330.8 g에 비해 낮았다(Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention 2013). 그러나 실제 채소 섭취량과 대사질환과의 관련성을 조사한 연구는 거의 없다. 성인 남녀 354명(54.7 ± 14.4세)을 대상으로 채소섭취량의 중위치를 기준으로 두 군으로 분류하여 혈중지질과 혈압을 비교한 결과에서 남자 중위치 이상 섭취군에서 혈청 콜레스테롤과 이완기 혈압이 낮았다고 하였다(Choi & Bae 2007). 또한 과일과 채소의 섭취량에 따라 5분위하여 대사증후군의 위험도를 살펴본 결과 5분위의 채소섭취군에서 1분위군에 비해 대사증후군의 위험도가 각각 34%, 30% 낮았다고 하였다(Esmailzadeh 등 2006). 이와 같이 채소 섭취는 비만, 혈중 지질 및 혈압의 저하와 관련성이 있는데 우리나라 노인의 경우 비염장채소의 섭취가 적고 전통적인 밥과 김치와 장아찌 중심의 염장채소를 많이 섭취하고 있어 고혈압과 심혈관계 질환, 위암 등 만성질환의 위험이 우려된다고 하였다(Kwon 등 2009).

노인에서 만성질환 유병률은 연령에 따라 증가하는 것은 물론, 연도에 따라서도 꾸준히 증가하여 60~69세 노인의 경우 1998년부터 2012년까지 당뇨병 유병률이 18.9%에서 20.3%로, 고혈압이 47.5%에서 54.0%로, 고콜레스테롤혈증이 13.5%에서 24.2%로, 고중성지방혈증이 12.8%에서 17.4%로 증가를 보이고 있으며, 70세 이상의 노인도 60~69세 노인과 비슷하게 년도에 따라 증가추세를 보인다.

최근 한국 성인에서 식사패턴과 만성질환과의 관련성에 대한 연구는 활발히 진행되고 있으나 노인을 대상으로 한 연구는 미흡한 실정이다. 20세 이상 성인 대상으로 연령대별로 식사패턴을 전통식과 혼합식으로 나누어 1998년, 2001년, 2005년의 변화 추세를 조사한 연구에서 연령대 별로 식사패턴의 변화 양상에 큰 차이를 보여 20대~40대 연령층에서는 혼합식 패턴의 증가 추세를 보이나 50세 이상부터, 특히 65세 이상 연령층에서는 흰쌀밥·콩류·채소류·김치·해조류의 섭취가 높은 전통식 패턴이 1998년 56.1%에서 2005년 77.6%로 지속적으로 증가하는 양상을 보였다고 하였다. 전통식 패턴은 밥 이외의 부식이 다양하지 않기 때문에 탄수화물의 에너지 기여율이 72.5%로 높고, 혼합식은 지방과 단백질 에너지비가 높고 모든 영양소 섭취량이 높았으나, 두 식사패턴 간의 대사증후군 유병률의 차이는 관련 변수로 보정한 후에는 유의적이지 않았다고 하였다(Kang 등 2011). 최근 한국 성인에서 식사패턴과 만성질환과의 관련성에 대한 연구는 활발히 진행되고 있으나 노인만을 대

으로 한 연구는 이 논문 외에는 찾아 볼 수 없다. 특히 한국 노인에서 근래 탄수화물 에너지비가 증가하고 채소섭취는 감소하는 상황에서 노인 대상의 탄수화물 섭취가 높고 채소 위주의 식사로 인한 만성질환 위험을 조사한 연구가 미흡하다.

이에 본 연구에서는 한국 노인에 전형적인 고탄수화물과 채소중심의 식사로 인한 만성 질환 위험성을 검토하고자, 65세 이상 노인에서 식사의 탄수화물 에너지비와 채소섭취 빈도를 조합한 네 군의 만성질환의 위험과 영양상태를 평가하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

국민건강영양조사 제4기(2007~2009년) 자료의 65세 이상 노인을 대상으로 하였다. 검진조사와 식품섭취조사에 응답한 3,917명(남자 1,586명, 여자 2,331명) 중에서, 혈액검사 전 8시간 공복을 준수하지 않거나, 1일 총 섭취에너지가 500 kcal이하이거나 5,000 kcal 이상인자 522명(13.3%)을 제외하고, 당뇨병, 비만, 고혈압, 고지혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 빈혈로 약물을 복용하거나 치료중인자 1,815명(46.3%)과 탄수화물 에너지비 55% 미만자 45명(1.1%)과 채소류 섭취빈도가 0 인 48명(1.2%) 총 2,430명(61.9%) 제외한 1,487명(남자 656명, 여자 831명)을 최종 연구대상으로 하였다.

2. 연구 내용 및 방법

1) 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성으로 성별, 연령, 거주지역, 소득수준, 교육수준을 이용하였다. 연령은 65-74세, 75-84세, 85세 이상으로 구분하였고, 거주지역은 도시와 읍·면으로, 소득수준은 상, 중상, 중하, 하로, 교육수준은 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상으로 구분하였다.

2) 탄수화물 에너지비와 채소섭취 빈도에 따른 군의 분류

탄수화물 에너지비는 24시간 회상 식품 섭취 자료로부터 개인별 탄수화물 섭취량과 총 에너지 섭취량으로 구한 후, 한국인 영양섭취기준(2010년)에서 제시한 성인의 다량영양소 적정섭취범위(Acceptable Macronutrient Distribution Range)를 기준으로 탄수화물 에너지비 55% 이상~70% 이하군과 70% 초과군으로 분류하였다. 채소섭취빈도는 식품섭취빈도조사를 이용하여 63개 식품 항목 중에서 채소류 항목을 녹색채소와 담색채소류로 나누고 버섯류와 해조류를 모두 합하여 총 채소류로 하고 9단계의 섭취빈도를 1일 섭취 빈도로 환산하였다. 채소의 권장섭취 빈도가 한국인 영

양섭취기준의 식사구성안에서 65세 이상 노인의 경우 1일에 남자는 7회, 여자는 5회이므로 남자 기준에 맞춰 7회 미만과 이상으로 분류하여 조사대상자의 분포를 살펴본 결과, 7회 이상 섭취자의 비율이 10.3%로 낮게 나타나 본 연구에서는 여자 노인의 채소섭취 권장 기준에 따라 채소섭취 5회 미만군과 5회 이상군으로 분류하였다. 이 두 특성을 조합하여 네 군-탄수화물 에너지비 55~70% 이하·채소 5회 미만 섭취군(적정탄수화물·저채소, MCLV), 탄수화물 에너지비 55~70% 이하·채소 5회 이상 섭취군(적정탄수화물·고채소, MCHV), 탄수화물 에너지비 70% 초과·채소 5회 미만 섭취군(고탄수화물·저채소, HCLV), 탄수화물 에너지비 70% 초과·채소 5회 이상 섭취군(고탄수화물·고채소, HCHV)-으로 분류하였다.

3) 체위측정지, 혈압 및 혈청성분

검진자료 중 체위측정치로 조사대상자의 신장, 체중, 체질량지수, 허리둘레를 이용하였고, 또한 수축기 및 이완기혈압, 헤모글로빈농도와 헤마토크릿치, 혈청페리틴, 혈청총콜레스테롤, 혈청중성지방, 혈청HDL-콜레스테롤, 공복혈당, 혈중요소질소농도를 조사하였다.

4) 식품군 섭취 빈도와 영양소 섭취량

식품섭취빈도자료로부터 식품군별 1일 섭취빈도를 구하였고 24시간 회상 자료로부터 에너지와 영양소 섭취량 자료를 이용하였다. 식품군은 식품섭취빈도조사지의 분류대로 곡류, 두류·서류, 육·난류, 생선류, 채소류, 해조류, 과일류, 우유·유제품, 음료, 주류, 기타 음식의 11개 군으로 분류하였다. 곡류군은 다시 주식류와 스낵류로 나누고 주식류에 쌀, 잡곡, 라면, 국수를, 스낵류에 빵류, 떡류, 과자류를 포함시켰고, 탄수화물 급원식품인 감자, 고구마를 서류로, 채소류는 녹색채소와 담색채소류로 분류하고 녹색채소에는 시금치, 오이, 무청, 고추, 당근, 호박, 토마토를, 담색채소에는 배추, 무, 콩나물, 양배추를 포함시키고 버섯류와 해조류를 채소류에 합하여 총 채소류로 하였다. 생선류는 생선류와 젓갈류로 나누고, 그 외에 두류, 육류 및 난류, 과일류, 우유 및 유제품, 음료, 주류, 패스트푸드(햄버거, 피자, 튀긴 음식)를 그대로 포함시켜 총 16개 식품군으로 세분하였다. 영양소로는 탄수화물, 단백질, 지방, 조섬유, 칼슘, 인, 나트륨, 칼륨, 비타민 A(레티놀, 카로틴), 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 수분의 섭취량을 이용하였다.

5) 영양소적정섭취비와 평균영양소적정섭취비

영양소 섭취 적정도를 평가하기 위해 단백질, 칼슘, 인, 철,

비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C의 9개 영양소의 섭취량을 대상자별 권장섭취량으로 나눈 영양소적정섭취비(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)를 구하였으며 NAR이 1 이상일 경우 모두 1로 간주하였다. 또한 영양소의 전반적인 섭취 상태를 종합적으로 평가하기 위해 이들 9개 영양소 NAR의 평균치인 평균영양소적정섭취비(Mean Adequacy Ratio, MAR)를 구하였다.

6) 대사질환의 판별 기준과 위험율 분석

대사질환으로 비만, 고혈압, 고지혈증, 당뇨, 빈혈을 선택하였다. 이들 질환의 판별 기준치는 각각 2005년 비만학회, JNC-VII(Joint National Committee 7th revision), 한국 지질 동맥경화학회 치료지침 제정위원회(2009 수정판), 당뇨병학회지침, WHO 기준을 이용하였다. 허리둘레는 남자 ≥ 90 cm, 여자 ≥ 85 cm, 체질량지수 ≥ 25 kg/m², 혈압은 수축기혈압 ≥ 140 mmHg, 이완기혈압 ≥ 90 mmHg, 혈청중성지방 ≥ 200 mg/dL, 혈청총콜레스테롤 ≥ 230 mg/dL, HDL-콜레스테롤 < 40 mg/dL, 공복혈당 ≥ 126 mg/dL, 헤모글로빈은 남자 < 13 g/dL, 여자 < 12 g/dL, 헤마토크릿은 남자 ≤ 39%, 여자 ≤ 36%, 혈청 페리틴 < 10 µg/dL로 분류하였다. 대사질환 위험성 비교는 비만, 고혈압, 고지혈증, 당뇨, 빈혈의 5개 질환의 위험요인의 판별 기준치에 따라 위험 범위에 속하는 대상자의 비율과 교차비를 구하였다.

3. 자료 처리

모든 자료처리는 SPSS 22를 이용하였다. 층화·집락 추출 및 건강 설문·검진·영양조사의 연관성 가중치를 반영한 복합표본분석방법을 사용하였다. 탄수화물 에너지비와 채소섭취 수준에 따른 네 군의 특성 비교 시 인구사회학적 특성은 빈도분석과 복합표본 χ^2 -test를 사용하여 검정하였고 대사질환의 위험 요인-체위측정치, 혈압 및 혈청성분, 식품군 섭취 횟수와 영양소 섭취량-의 비교에는 일반선형모형(general linear model)의 일원변량분석에 의하여 평균과 표준오차를 구하고 군 간의 차이를 검정하였다. 인구사회학적 특성에서 차이를 보인 성, 연령, 거주지역, 소득수준, 교육수준을 보정한 후 분석하였고 영양소 섭취량과 대사질환의 위험도 비교는 에너지 섭취량을 추가로 보정한 후 분석하였다. 대사질환의 위험 요인별 위험 범위에 속하는 대상자의 비율과 교차비의 분석은 고탄수화물·저채소군을 기준으로 복합표본 로지스틱회귀분석을 사용 하였다. 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 조사대상자의 인구사회학적 특성

조사대상자의 탄수화물 에너지비와 채소섭취 빈도에 따른 인구사회학적 특성에 대한 결과는 Table 1에서와 같다. 적정탄수화물·저채소군(MCLV)에 조사대상자의 10.2%, 적

Table 1. General characteristics of the study subjects by the dietary carbohydrate energy ratio and the frequency of vegetable intake

Variable		HCLV ¹⁾	HCHV	MCLV	MCHV	p-value ²⁾
Sex	Men	289 (38.2) ³⁾	221 (48.8)	77 (51.0)	69 (54.3)	< 0.001
	Women	467 (61.8)	232 (51.2)	74 (49.0)	58 (45.7)	
Age (yrs)	65 - 74	498 (65.9)	348 (76.8)	107 (70.9)	106 (83.5)	< 0.001
	75 - 84	230 (30.4)	93 (20.5)	38 (25.2)	16 (12.6)	
	≥ 85	28 (3.7)	12 (2.6)	6 (4.0)	5 (3.9)	
Residential area	Urban	320 (42.3)	224 (49.4)	83 (55.0)	80 (63.0)	< 0.001
	Rural	436 (57.7)	229 (50.6)	68 (45.0)	47 (37.0)	
Income	Low	243 (33.8)	110 (25.2)	33 (22.9)	20 (16.3)	< 0.001
	Middle low	205 (28.5)	99 (22.7)	35 (24.3)	25 (20.3)	
	Middle high	147 (20.4)	112 (25.6)	41 (28.5)	30 (24.4)	
	High	125 (17.4)	116 (26.5)	35 (24.3)	48 (39.0)	
Education level	Primary school	639 (86.0)	319 (70.9)	94 (63.5)	72 (56.7)	< 0.001
	Middle school	58 (7.8)	55 (12.2)	25 (16.9)	18 (14.2)	
	High school	32 (4.3)	52 (11.6)	17 (11.5)	22 (17.3)	
	College	14 (1.9)	24 (5.3)	12 (8.1)	15 (11.8)	
	Total	756 (100.0)	453 (100.0)	151 (100.0)	127 (100.0)	

1) MCLV: Moderate carbohydrate-low vegetables, MCHV: Moderate carbohydrate-high vegetables

HCLV: High carbohydrate-low vegetables, HCHV: high carbohydrate-high vegetables

2) Calculated by Complex Samples χ^2 -test

3) N (%)

정탄수화물·고채소군(MCHV)에 8.5%, 고탄수화물·저채소군(HCLV)에 50.8%, 고탄수화물·고채소군(HCHV)에 30.5%로 전체 노인의 절반 이상이 HCLV군에 속하여 가장 많았고, 반면에 MCHV군은 8.5%로 가장 낮았다. 전체 대상자 중 탄수화물 에너지비 70%초과인 자는 80% 이상이고, 채소 5회 미만 섭취자는 60% 이상이었다.

네 군 중 HCLV군에 여성이 많고 75세 이상의 고령자가 많았으며 읍·면 거주자가 많고 소득과 교육수준이 낮은 사람이 많았다. MCHV군은 HCLV군과 대조적으로 남성과 75세 미만의 젊은 노인이 많고, 도시 거주자와 소득과 교육수준이 높은 사람이 많았다. 나머지 MCLV, HCHV군은 위의 두 군의 중간 수준을 나타내었으며, HCHV군이 MCLV군에 비해 여성, 젊은 노인과 읍면 거주자가 많고, 교육수준이 낮은 사람이 더 많았으나 소득 수준에서는 큰 차이를 보이지 않았다. MCLV군은 MCHV군과 일부 특성이 유사하여 두 HC군에 비해 남자가 상대적으로 많고 도시거주자와 교육수준이 높은 사람들이 많았으나, MCHV군에 비해 연령 분포가 높았다.

2. 체위 측정지, 혈압 및 혈청성분

조사대상자의 인구학적 특성에서 차이를 보인 성, 연령, 거주지역, 소득수준, 교육수준을 보정한 후 체위측정지, 혈압, 혈청성분의 평균치를 비교한 결과, 표에는 나타나지 않았으나, MCLV군과 MCHV군에서 탄수화물 에너지비가 높은 HCLV군과 HCHV군에 비해 체질량지수(p=0.044)와 허

리둘레(p=0.046)가 높고, 또한 이완기 혈압(p=0.044)도 높았으나 빈혈지표나 혈청지질, 혈당, 단백질대사 지표에서는 전혀 차이를 보이지 않았다. 그런데 네 군의 에너지 섭취수준에 차이가 있어서(Table 3) 이들 보정변수에 에너지 섭취수준을 포함시켜 분석했을 때에는 Table 2에서와 같이 어떤 지표도 네 군 간에 유의적 차이를 보이지 않았다.

3. 1일 영양소 섭취량

조사대상자의 성, 연령, 거주지역, 소득수준, 교육수준과 에너지 섭취량을 보정한 후 탄수화물 에너지비와 채소섭취빈도에 따른 1일 영양소섭취량을 비교한 결과는 Table 3에서와 같다. MCHV군은 에너지 섭취량도 가장 높고, 탄수화물을 제외한 모든 영양소-단백질, 지방, 조섬유, 칼슘, 인, 철분, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 레티놀, 카로틴, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 수분-의 섭취량이 네 군 중 가장 높았다. 특히 지방의 섭취량이 38.5 g으로 HCLV군의 13.3 g에 비해 약 3배 높아서 지방에너지비가 19.1%로 높고, 단백질 에너지비도 16.3%로 높은 반면 탄수화물 에너지비는 64.6%로 다른 세 군보다 낮았다. MCHV군은 레티놀 섭취량도 80.2 µg으로 HCLV군의 22.4 µg 보다 약 3.6배 정도 높았다. HCLV군은 탄수화물 에너지비만 80.4%로 가장 높았고 단백질 에너지비가 11.4%, 지방 에너지비가 8.2%로 다른 세 군보다 낮고, MCHV군과는 대조적으로 에너지와 탄수화물까지 포함한 모든 영양소 섭취량이 다른 군에 비해 낮았다. MCLV군과 HCHV군은 MCHV군과 HCLV군의 중

Table 2. Anthropometric, blood pressure, and blood biochemical indices of the study subjects by carbohydrate energy ratio and the frequency of vegetable intake¹⁾

Variable	HCLV ²⁾	HCHV	MCLV	MCHV	p-value ³⁾
Height	154.5 ± 0.4 ⁴⁾	157.6 ± 0.5	157.9 ± 1.0	158.7 ± 0.9	0.414
Weight	54.6 ± 0.5	56.8 ± 0.5	58.3 ± 1.0	59.3 ± 0.8	0.127
Body mass index (kg/m ²)	22.8 ± 0.2	22.9 ± 0.2	23.3 ± 0.3	23.5 ± 0.3	0.086
Waist circumference (cm)	81.2 ± 0.5	81.2 ± 0.5	83.0 ± 1.0	83.6 ± 0.9	0.063
Systolic blood pressure (mmHg)	127.4 ± 0.9	128.6 ± 1.5	127.9 ± 2.2	128.0 ± 1.6	0.502
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.9 ± 0.5	77.5 ± 0.8	78.6 ± 1.0	79.6 ± 1.1	0.108
Serum total cholesterol (mg/dL)	196.2 ± 1.8	192.4 ± 2.0	200.9 ± 5.5	197.6 ± 3.5	0.108
Serum triglyceride (mg/dL)	139.3 ± 4.6	137.2 ± 4.9	129.2 ± 6.8	137.2 ± 13.1	0.876
Serum HDL-cholesterol (mg/dL)	46.5 ± 0.7	46.8 ± 0.8	48.6 ± 1.3	49.0 ± 1.5	0.409
Glu-FBS (mg/dL)	95.8 ± 0.8	97.1 ± 0.9	94.7 ± 1.1	97.4 ± 1.9	0.502
Blood urea nitrogen (mg/dL)	16.0 ± 0.2	16.2 ± 0.3	16.6 ± 0.7	16.8 ± 0.5	0.254
Serum ferritin (ng/mL)	92.6 ± 3.8	113.6 ± 15.3	101.7 ± 9.2	106.3 ± 12.0	0.362
Hemoglobin (g/dL)	13.5 ± 0.1	13.8 ± 0.1	13.9 ± 0.2	13.7 ± 0.2	0.284
Hematocrit (%)	40.4 ± 0.2	41.0 ± 0.2	41.6 ± 0.5	40.7 ± 0.5	0.222

1) Adjusted for sex, age, residential area, income, education level, and energy intake
 2) MCLV: Moderate carbohydrate·low vegetables, MCHV: Moderate carbohydrate·high vegetables
 HCLV: high carbohydrate·low vegetables, HCHV: high carbohydrate·high vegetables
 3) Calculated by Complex Samples General Linear Model ANOVA
 4) Mean ± SE

Table 3. Daily energy and nutrient intakes of the study subjects by carbohydrate energy ratio and the frequency of vegetable intake¹⁾

Nutrients	HCLV ²⁾	HCHV	MCLV	MCHV	p-value ³⁾
Energy (kcal) [†]	1,425 ± 26.0 ⁴⁾	1,615 ± 37.0	1,673 ± 52.0	1,805 ± 60.0	< 0.001
Carbohydrate (g)	285.5 ± 5.3	319.3 ± 7.9	272.0 ± 8.7	291.5 ± 10.1	< 0.001
Carbohydrate (%) [‡]	80.4 ± 0.2	79.1 ± 0.3	65.1 ± 0.5	64.6 ± 0.4	< 0.001
Protein (g)	41.0 ± 0.8	48.6 ± 1.2	66.9 ± 2.5	73.1 ± 2.6	< 0.001
Protein (%) [‡]	11.4 ± 0.1	12.1 ± 0.2	16.1 ± 0.4	16.3 ± 0.4	< 0.001
Fat (g)	13.3 ± 0.5	16.0 ± 0.6	35.3 ± 1.4	38.5 ± 1.7	< 0.001
Fat (%) [‡]	8.2 ± 0.2	8.9 ± 0.3	18.8 ± 0.4	19.1 ± 0.5	< 0.001
Fiber (g)	5.6 ± 0.2	7.4 ± 0.2	6.5 ± 0.5	8.6 ± 0.6	< 0.001
Calcium (mg)	302.2 ± 9.5	411.0 ± 17.0	482.5 ± 33.4	601.9 ± 41.7	< 0.001
Phosphorus (mg)	797.8 ± 14.5	965.6 ± 24.6	1,080.9 ± 41.3	1,246.4 ± 50.4	< 0.001
Iron (mg)	10.0 ± 0.5	13.2 ± 0.7	12.9 ± 0.8	17.8 ± 1.4	0.004
Sodium (mg)	3,204.7 ± 101.4	4,250.0 ± 180.0	4,498.9 ± 247.2	5,629.7 ± 367.8	< 0.001
Potassium (mg)	2,066.4 ± 57.5	2,660.6 ± 86.3	2,581.9 ± 121.6	3,163.0 ± 146.1	0.001
Vitamin A (μgRE)	446.9 ± 34.3	687.5 ± 68.5	624.6 ± 60.8	879.3 ± 64.7	0.012
Retinol (μg)	22.4 ± 2.6	30.9 ± 4.0	76.6 ± 9.7	80.2 ± 8.3	< 0.001
β-carotene (μg)	2,531.7 ± 205.8	3,907.1 ± 408.5	3,241.0 ± 361.3	4,568.2 ± 362.4	0.020
Thiamin (mg)	0.8 ± 0.02	1.0 ± 0.03	1.2 ± 0.1	1.3 ± 0.1	< 0.001
Riboflavin (mg)	0.6 ± 0.01	0.8 ± 0.03	1.0 ± 0.1	1.2 ± 0.1	< 0.001
Niacin (mg)	9.9 ± 0.2	11.6 ± 0.3	15.6 ± 0.8	16.4 ± 0.6	< 0.001
Vitamin C (mg)	67.4 ± 3.5	100.9 ± 5.0	73.5 ± 5.9	104.5 ± 8.6	< 0.001
Water (g)	520.5 ± 17.3	711.7 ± 25.1	816.4 ± 55.0	943.9 ± 60.0	< 0.001

1) Adjusted for sex, age, residential area, income, education level, and energy intake
 2) MCLV: Moderate carbohydrate-low vegetables, MCHV: Moderate carbohydrate-high vegetables
 HCLV: high carbohydrate-low vegetables, HCHV: high carbohydrate-high vegetables
 3) Calculated by Complex Samples General Linear Model ANOVA 4) Mean ± SE
 †: Adjusted not for energy intake
 ‡: macronutrient energy ratio

간 수준을 나타내었다.

4. 영양소적정섭취비와 평균 영양소적정섭취비

조사대상자의 영양소적정섭취비(NAR)와 평균 영양소적정섭취비(MAR)에 대한 결과는 Table 4에서와 같다. MCHV군에서 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C의 9개 영양소의 NAR이 모두 다른 세군보다 높았다. 반면에 HCLV군은 9개 영양소 모두 NAR이 다른 세군보다 낮았고 특히 칼슘, 비타민 A, 리보플라빈이 모두 0.5 미만이었고, 비타민 C의 경우도 0.53으로 낮았다. 이에 따라 MAR 역시 HCLV군은 0.62로 다른 세군보다 낮은 반면에 MCHV군은 0.86으로 다른 어느 군보다 높았다.

5. 식품군섭취 빈도

조사대상자의 16개 식품군의 섭취 빈도에 대한 결과는 Table 5에서와 같다. 음료, 주류, 패스트푸드를 제외한 나머지 13개 식품군의 섭취 빈도가 네 군 간에 유의적인 차이를

보였다. 군 별로 살펴 볼 때 HCLV군에서 탄수화물의 주 공급원 식품인 총 곡류, 주식류, 간식류와 함께, 두류, 육류 및 난류, 생선류, 총 채소류, 녹황색채소류, 담색채소류, 버섯류, 해조류, 과일류, 우유 및 유제품 등 식품군 대부분의 섭취 빈도가 낮았다. HCLV군에서 탄수화물의 주 공급원 식품인 총 곡류, 주식류, 간식류도 같은 고탄수화물군에 속하는 HCHV군에 비해 낮았고 총 채소류, 녹황색채소류, 담색채소류, 버섯류, 해조류, 과일류도 같은 저 채소빈도군에 속하는 MCLV군에 비해 낮았다. 반면에 총 곡류, 주식류, 서류, 담색채소류는 HCHV군에서 다른 세군보다 높게 섭취하는 것으로 나타났고, 간식류, 두류, 육류 및 난류, 생선류, 젓갈류, 총 채소류, 녹황색채소류, 버섯류, 해조류, 과일류, 우유 및 유제품은 MCHV군에서 다른 세군보다 섭취빈도가 높게 나타났다.

6. 대사질환 위험군의 분포와 교차비

탄수화물 에너지비와 채소섭취 빈도에 따른 조사대상자의 비만, 고혈압, 고지혈증, 당뇨, 빈혈 위험군의 분포와 HCLV군을 기준으로 구한 교차비 결과는 Table 6에서와 같이 비

Table 4. Nutrient adequacy ratio (NAR) and mean adequacy ratio (MAR) of the study subjects by the carbohydrate energy ratio and the frequency of vegetable intake¹⁾

NAR	HCLV ²⁾	HCHV	MCLV	MCHV	p-value ³⁾
Protein	0.78 ± 0.01 ⁴⁾	0.86 ± 0.01	0.96 ± 0.01	0.97 ± 0.01	< 0.001
Calcium	0.41 ± 0.01	0.54 ± 0.02	0.61 ± 0.03	0.71 ± 0.03	< 0.001
Phosphorus	0.90 ± 0.01	0.96 ± 0.01	0.97 ± 0.01	0.99 ± 0.01	< 0.001
Iron	0.77 ± 0.01	0.88 ± 0.01	0.92 ± 0.02	0.97 ± 0.01	< 0.001
Vitamin A	0.48 ± 0.02	0.61 ± 0.02	0.64 ± 0.03	0.83 ± 0.02	< 0.001
Thiamin	0.63 ± 0.01	0.74 ± 0.01	0.81 ± 0.02	0.87 ± 0.02	< 0.001
Riboflavin	0.44 ± 0.01	0.55 ± 0.01	0.71 ± 0.02	0.79 ± 0.02	< 0.001
Niacin	0.64 ± 0.01	0.72 ± 0.01	0.84 ± 0.02	0.88 ± 0.02	< 0.001
Vitamin C	0.53 ± 0.02	0.70 ± 0.02	0.60 ± 0.03	0.75 ± 0.04	< 0.001
MAR	0.62 ± 0.01	0.73 ± 0.01	0.78 ± 0.01	0.86 ± 0.01	< 0.001

- 1) Adjusted for sex, age, residential area, income, education level, and energy intake
- 2) MCLV: Moderate carbohydrate·low vegetables, MCHV: Moderate carbohydrate·high vegetables
HCLV: high carbohydrate·low vegetables, HCHV: high carbohydrate·high vegetables
- 3) Calculated by Complex Samples General Linear Model ANOVA
- 4) Mean ± SE

Table 5. Daily food item consumption frequency (times/day) of the study subjects by carbohydrate energy ratio and the frequency of vegetable intake¹⁾

Food group	HCLV ²⁾	HCHV	MCLV	MCHV	p-value ³⁾
Total Grains	4.64 ± 0.07 ⁴⁾	5.38 ± 0.09	4.85 ± 0.14	5.34 ± 0.14	< 0.001
Staple	4.46 ± 0.07	5.12 ± 0.09	4.56 ± 0.16	5.02 ± 0.14	< 0.001
Snacks	0.18 ± 0.01	0.26 ± 0.02	0.29 ± 0.04	0.32 ± 0.04	0.019
Potatoes	0.18 ± 0.01	0.28 ± 0.02	0.17 ± 0.02	0.25 ± 0.02	< 0.001
Beans	1.15 ± 0.06	1.84 ± 0.09	1.32 ± 0.12	2.01 ± 0.12	< 0.001
Meat and eggs	0.30 ± 0.01	0.52 ± 0.03	0.50 ± 0.04	0.68 ± 0.06	< 0.001
Fishes	0.46 ± 0.03	0.93 ± 0.05	0.60 ± 0.05	1.03 ± 0.08	< 0.001
Salted fish	0.10 ± 0.01	0.13 ± 0.02	0.08 ± 0.01	0.22 ± 0.04	< 0.001
Total vegetables	3.27 ± 0.06	6.46 ± 0.08	3.59 ± 0.01	6.72 ± 0.16	< 0.001
Green and yellow vegetables	0.68 ± 0.03	1.52 ± 0.05	0.76 ± 0.05	1.78 ± 0.15	< 0.001
White vegetables	2.27 ± 0.07	4.17 ± 0.07	2.41 ± 0.11	4.01 ± 0.15	< 0.001
Mushrooms	0.06 ± 0.01	0.18 ± 0.02	0.09 ± 0.01	0.19 ± 0.02	< 0.001
Seaweed	0.26 ± 0.01	0.58 ± 0.03	0.33 ± 0.03	0.74 ± 0.06	< 0.001
Fruits	0.60 ± 0.03	1.19 ± 0.07	1.11 ± 0.26	1.32 ± 0.11	< 0.001
Milk products	0.21 ± 0.02	0.29 ± 0.03	0.38 ± 0.05	0.46 ± 0.05	0.015
Beverages	1.11 ± 0.06	1.24 ± 0.06	1.19 ± 0.11	1.31 ± 0.10	0.702
Alcohol	0.20 ± 0.02	0.19 ± 0.03	0.33 ± 0.06	0.29 ± 0.06	0.133
Fast food	0.02 ± 0.00	0.03 ± 0.00	0.02 ± 0.00	0.05 ± 0.01	0.065

- 1) Adjusted for sex, age, residential area, income, and education level
- 2) MCLV: Moderate carbohydrate·low vegetables, MCHV: Moderate carbohydrate·high vegetables
HCLV: high carbohydrate·low vegetables, HCHV: high carbohydrate·high vegetables
- 3) Calculated by Complex Samples General Linear Model ANOVA
- 4) Mean ± SE

만과 고혈압의 위험군의 분포에서 유의적인 차이를 나타내었다. 비만의 위험지표인 허리둘레가 위험수준에 속한 비율이 MCHV군과 MCLV군은 각각 33.1%, 32.7%로 높았고, HCLV군은 28.0%, HCHV군은 23.1%로 고탄수화물 두 군에서 저탄수화물군에 비해 낮았다. 고혈압의 위험지표인 수

축기혈압이 위험수준에 속하는 비율이 HCHV군에서 27.6%로 MCHV군의 23.6%에 비해 높았다. 교차비도 허리둘레에 의한 비만 위험이 MCHV군에서 1.38배, 수축기 혈압에 의한 고혈압 위험이 HCHV군에서 1.46배 높고, MCHV군에서 0.72배 낮았으나 모두 유의적이지 않았다.

Table 6. The odds ratio of chronic disease risk in the study population by carbohydrate energy ratio and the frequency of intake of vegetables¹⁾

Risk factor		HCLV ²⁾	HCHV	MCLV	MCHV	p-value ³⁾
Body mass index (kg/m ²)	≥ 25	171 (22.7) ⁴⁾	93 (20.6)	29 (19.5)	30 (23.6)	0.369
	OR	1	0.81 (0.52-1.25) ⁵⁾	0.86 (0.48-1.53)	1.32 (0.71-2.44)	
Waist circumference (cm)	≥ 90, ⁶⁾ ≥ 85 ⁷⁾	210 (28.0)	104 (23.1)	49 (32.7)	42 (33.1)	0.018
	OR	1	0.68 (0.45-1.02)	1.09 (0.67-1.80)	1.38 (0.80-2.37)	
Systolic blood pressure (mmHg)	≥ 140	190 (25.1)	125 (27.6)	37 (24.5)	30 (23.6)	0.044
	OR	1	1.46 (0.99-2.16)	1.26 (0.76-2.08)	0.72 (0.41-1.28)	
Diastolic blood pressure (mmHg)	≥ 90	75 (9.9)	53 (11.7)	18 (11.9)	19 (15.0)	0.264
	OR	1	1.35 (0.76-2.38)	1.47 (0.73-2.98)	1.85 (0.95-3.57)	
Glu-FBS (mg/dl)	≥ 126	23 (3.3)	11 (2.5)	2 (1.4)	6 (4.8)	0.127
	OR	1	0.79 (0.33-1.85)	0.23 (0.05-1.15)	1.80 (0.64-5.10)	
Serum total cholesterol (mg/dl)	≥ 230	102 (14.5)	64 (14.6)	28 (19.7)	27 (21.6)	0.380
	OR	1	1.05 (0.65-1.68)	1.58 (0.85-2.93)	1.48 (0.77-2.86)	
Serum triglyceride (mg/dl)	≥ 200	101 (14.3)	67 (15.3)	19 (13.4)	18 (14.4)	0.940
	OR	1	0.99 (0.63-1.56)	0.98 (0.49-1.94)	0.79 (0.38-1.65)	
Hemoglobin (g/dl)	< 13 ⁴⁾ , < 12 ⁵⁾	109 (15.6)	58 (13.4)	16 (11.4)	12 (9.6)	0.341
	OR	1	0.78 (0.48-1.27)	0.55 (0.26-1.15)	1.02 (0.42-2.45)	
Hematocrit (%)	≤ 39 ⁴⁾ , ≤ 36 ⁵⁾	118 (16.9)	69 (16.0)	19 (13.6)	15 (12.0)	0.318
	OR	1	0.80 (0.50-1.26)	0.60 (0.32-1.14)	1.10 (0.50-2.44)	
Serum ferritin (ng/mL)	< 10	17 (2.4)	6 (1.4)	1 (0.7)	1 (0.8)	0.535
	OR	1	0.56 (0.19-1.64)	0.31 (0.04-2.24)	0.54 (0.06-5.35)	
Metabolic syndrome	≥ 3 factors	155 (20.5)	93 (20.5)	29 (19.2)	30 (23.6)	0.675
	OR	1	0.97 (0.61-1.53)	0.88 (0.46-1.68)	1.39 (0.73-2.62)	

1) Adjusted for sex, age, residential area, income, education level, and energy intake

2) MCLV: Moderate carbohydrate·low vegetables, MCHV: Moderate carbohydrate·high vegetables

HCLV: high carbohydrate·low vegetables, HCHV: high carbohydrate·high vegetables

3) Calculated by Complex Samples Logistic Regression

4) N (%), 5) 95% confidence interval of Odds ratio, 6) Cut off point for male, 7) Cut off point for female

고 찰

탄수화물 에너지비와 채소섭취 빈도 수준에 따라 분류한 네 군의 인구사회학적 특성의 분포를 보면, HCLV군은 고령의 여성과 읍·면 거주자가 많고 소득과 교육수준이 낮은 사람들이 많았다. MCHV군에는 젊은 남자 노인이 많았고, 도시거주자, 소득과 교육수준이 높은 사람들이 많았다. 한국 성인 20~65세 남녀를 대상으로 식품과 영양섭취패턴을 조사한 연구에서 남자는 에너지섭취량 중 단백질이나 지방의 기여도가 여자보다 높은 반면에 여자는 탄수화물 의존도가 남자보다 높았다고 하였으며, 소득수준이 높은 군에서 탄수화물 에너지비가 낮고 단백질과 지방에너지비가 높았다고 하였다(Kim 2001). 본 결과를 종합하면 탄수화물 에너지비가 낮은 MCLV군과 MCHV군은 상대적으로 남자가 많고 도시거주자 및 소득수준과 교육수준이 높은 사람들이 많은 반면에, 탄수화물 에너지비가 높은 HCHV군과 고탄수화물·저채소군은 여자가 많고 읍면거주자, 소득수준과 교육수준

이 낮은 사람들이 많은 점에서 위의 결과와 유사하다.

채소섭취와 당뇨의 관련성을 밝히고자 유럽 8개국의 50세 이상의 전향적 암 코호트 자료에서 채소섭취량을 4분위로 나누었을 때 채소섭취가 낮은 1분위에 여자가 많고, 2~4분위의 채소섭취가 높은 군에 남자가 많았다고 하였다(Cooper 등 2012). 본 연구는 채소섭취빈도를 탄수화물 에너지비와 함께 이분한 구도에서 살펴 본 것이라 비교가 어렵지만 적정 탄수화물 두 군에는 채소빈도에 관계없이 남자가 많고 고탄수화물 두 군에는 여자가 많아서 남녀 비율이 채소빈도보다는 탄수화물 에너지비와 관련성이 더 높게 나타났다.

고탄수화물·저채소군은 탄수화물에너지비만 네 군 중 가장 높고, 탄수화물 섭취량도 HCHV군이나 MCHV군에 비해 낮았지만 에너지와 모든 영양소 섭취량이 낮아서 고탄수화물 에너지비군으로 분류된 것을 알 수 있으며, 권장량 대비 영양소 섭취 수준(NAR과 MAR)도 모두 가장 낮은 수준을 보였다. 적정탄수화물·고채소군은 고탄수화물·저채소군과는 반대로 탄수화물을 제외한 나머지 영양소 섭취량도 높고 9개 영양소의 NAR과 MAR이 가장 높았다. 특히 탄수

화물 에너지비는 64.6%로 다른 세군보다 낮았으나 지방의 섭취량이 38.5 g으로 고탄수화물·저채소군의 13.3 g보다 약 3배 높았고, 지방 에너지비는 19.1%, 단백질 에너지비는 16.3%로 다른 세군보다 높았다.

두 MC군은 두 HC군에 비해 고단백·고지방에너지비를 나타내고 고단백식품과 관련된 칼슘, 인, 나트륨, 레티놀, 비타민 B 영양소의 섭취량이 모두 높았다. 따라서 고탄수화물·고채소군이 적정탄수화물·고채소군에 비해 탄수화물섭취량만 높을 뿐, 모든 영양소의 섭취량이 낮았으며, 이와 동일하게 적정탄수화물·저채소군이 고탄수화물·저채소군에 비해 모든 영양소의 섭취상태가 높게 나타나 채소섭취빈도가 동일한 군끼리는 MC군이 HC군에 비해 탄수화물만 제외한 모든 영양소의 섭취량이 높음을 알 수 있다. 동일한 두 고탄수화물군끼리도 채소빈도가 높은 고탄수화물·고채소군이 채소빈도가 낮은 고탄수화물·저채소군에 비해 에너지와 탄수화물 섭취량이 높고 탄수화물 에너지비는 낮아 단백질과 지방에너지비가 다소 높은데다 채소 섭취빈도까지 높아 모든 영양소의 섭취량이 높았고, 마찬가지로 두 적정탄수화물군끼리도 MCHV군이 MCLV군에 비해 모든 영양소의 섭취량과 영양소적정섭취비가 모두 높았다. 이로부터 탄수화물에너지비가 동일한 군 끼리는 고채소군이 저채소군에 비해 탄수화물을 제외하고는 모든 영양소 섭취가 높은 결과를 보였다.

또한 적정탄수화물·저채소군과 고탄수화물·고채소군의 영양소섭취상태는 적정탄수화물·고채소군과 고탄수화물·저채소군의 중간 수준을 나타내었으나, 적정탄수화물·저채소군은 고탄수화물·고채소군에 비해 단백질과 지방에너지비가 높아 단백질과 지방, 칼슘, 인, 나트륨, 레티놀, 비타민 B의 섭취량은 다소 높고 채소빈도가 낮아 채소에 많은 조섬유, 철분, 칼륨, 베타 카로틴과 비타민 A, 비타민 C의 섭취량은 낮았다. 따라서 군 별 영양소 섭취상태는 영양소의 종류에 따라 군의 특성을 반영하여 조섬유, 철분, 칼륨, 비타민 A, 베타 카로틴과 비타민 C의 섭취량은 채소섭취빈도의 영향을 더 받아 HV군과 LV군 간에 차이를 보이며, 단백질과 지방을 포함한 칼슘, 인, 나트륨, 레티놀, B 비타민의 섭취량은 탄수화물 에너지비의 영향을 더 받아 HC군과 MC군 간에 차이를 보인다.

식품섭취빈도에서는 음료, 주류, 패스트푸드는 군 간에 차이를 보이지 않았지만 이를 제외한 식품군들에서 탄수화물 에너지비보다 채소섭취빈도에 따른 분류에 의한 영향을 더 받아 채소빈도가 동일한 군 간에 상호 유사한 경향을 보였다. 우유류는 이와는 달리 적정탄수화물 두 군에서 고탄수화물 두 군에 비해 섭취빈도가 높았고, 담색채소는 탄수화물비

가 높은 군 중 채소빈도가 낮은 HCLV군에서는 낮았고 채소빈도가 높은 HCHV군에서 가장 높았는데 HCHV군에서의 담색채소 빈도에 김치 등이 포함되어 높아진 것으로 유추된다. 이렇게 우유류와 담색채소를 제외한 주요 식품의 섭취빈도가 탄수화물에너지비보다 채소빈도가 같은 군 끼리 비슷하게 나타나는 이유는 노인들의 음식에 채소를 많이 사용하며, 우리 음식은 채소가 주재료인 음식은 물론 채소가 여러 음식에 부재료로 다양하게 사용되므로 더욱이 식품빈도조사가 단순빈도조사인 때문에 다른 식품군의 섭취빈도 역시 채소빈도에 따른 영향을 받았을 것으로 생각된다. MC군에서 HC군보다 서류나 젓갈류를 제외한 대부분의 식품류 섭취빈도가 다소 높았는데, 이는 영양소섭취 결과와 일관된 경향이다. 또한 HV군과 LV군 간에는 녹황색 채소, 담색채소, 버섯류, 해조류와 총 채소류섭취빈도 모두 차이를 보임은 물론, 다른 식품군의 빈도 역시 HV군이 LV군에 비해 높아서 동일한 수준의 탄수화물군에서 총 곡류, 주식, 간식의 빈도도 HV군이 LV군에 비해 높았다. 그러나 간식류 만은 탄수화물에너지의 영향을 더 받아 두 MC군에서 두 HC군에 비해 높아서 적정탄수화물·고채소군이 가장 높았고 고탄수화물·저채소군에서 가장 낮았다. 이는 영양소섭취에 그대로 반영되어 적정탄수화물·저채소군은 비타민 C의 NAR이 0.60으로 고탄수화물·고채소군의 0.70에 비해 낮았을 뿐 나머지 영양소의 NAR과 MAR이 두 HC군에 비해 모두 높았다.

조사대상자의 인구사회학적 특성—성, 연령, 거주지역, 소득수준, 교육수준—을 보정하였을 때에는 탄수화물 에너지비가 높은 고탄수화물·저채소군과 고탄수화물·고채소군에서 적정탄수화물·저채소군과 적정탄수화물·고채소군보다 체질량지수와 허리둘레가 낮았고 이완기혈압도 낮았으나(표에 나타내지 않음) 체질량지수, 허리둘레, 이완기혈압은 에너지 섭취의 영향을 받는 지표이고 군간 에너지 섭취량에 차이가 있어 에너지 섭취량을 추가 보정한 결과, 군 간에 차이를 보인 위험 지표가 하나도 없었다(Table 2). 고탄수화물 두 군의 에너지 섭취량이 적정탄수화물군보다 낮았기 때문에 에너지 섭취를 보정함에 따라 그 효과가 상쇄된 것으로 해석할 수 있다. 또 에너지 섭취가 적은 경우 탄수화물 에너지비가 높은 식사가 대사 이상에 유리할 수 있음을 보였다고 볼 수 있다.

한국인 영양섭취기준의 탄수화물로부터의 에너지 적정비율 설정을 위하여 65세 이상 노인의 자료를 분석한 결과에서 탄수화물에너지비가 증가할수록 심혈관계지표인 허리둘레, 혈청중성지방, 총콜레스테롤, 공복혈당 농도가 증가하였다는 결과(The Korean Nutrition Society 2010)와는 상반된 결과를 보였다. 이는 본 연구와는 달리, 가중치 적용

이나 보정변수 처리를 하지 않고 조사대상의 제한 조건이 없었기 때문으로 보인다. 본 연구대상자는 에너지의 과소 및 과다 섭취자, 임신, 수유부, 빈혈이나 대사 질환자는 결과에 오류 발생 가능성이 있어 제외시켰기 때문이다. 따라서 대상자의 연령대나 분석방법이 동일하다 하더라도 대상자의 선정 조건이나 보정변수의 종류에 따라 결과에 큰 차이를 보일 수 있음을 감안해야 한다. 그러나 2001년도 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과에서는 수축기혈압, 허리둘레, 혈청중성지방, 공복혈당이 탄수화물 에너지비 70% 초과군에서 낮은 경향으로 나타나, 채소 섭취까지 조합하여 살펴본 본 결과와 허리둘레 등 일부 항목에서 유사한 경향을 보였다(The Korean Nutrition Society 2005). 또한 우리나라 성인의 식사패턴 변화 추세 연구(Kang 등 2011)에서 탄수화물 에너지비가 높은 쌀밥 위주의 채식군에서 혼합식에 비해 고혈압의 위험이 높다고 한 부분도 본 결과와 유사하다.

대사질환 위험군의 분포에서는 허리둘레에 의한 비만의 위험비율이 적정탄수화물·고채소군과 적정탄수화물·저채소군에서 두 HC군에 비해 높았는데 에너지 섭취량이 MCHV군에 이어 MCLV군에서 두 HC군에 비해 높았던 결과가 이를 뒷받침한다. 또한 수축기혈압에 의한 고혈압의 위험비율은 고탄수화물·고채소군이 27.6%로 가장 높고 고탄수화물·저채소군 25.1%로 뒤를 이어 높아서, 두 HC군에서 두 MC군보다 고혈압의 위험이 상대적으로 높다고 할 수 있다. 한국인을 대상으로 한 연구에서 식사패턴을 추출하여 식사와 비만, 고혈압, 고지혈증 등 대사이상 질환과의 관계를 분석한 연구를 살펴보면, 식사 패턴의 구성이 연구자마다 조금씩 다르고 본 연구와는 구도가 달라서 직접 비교하기 힘들다. 연구대상도 19세 이후 전체인 또는 65세 미만의 성인을 대상으로 한 것들이 대부분이고 노인을 대상으로 한 연구는 거의 없어 본 연구와 비교할 때 결과가 상반되는 경우가 많다. 19세 이상 성인 대상으로 4개의 식사패턴과 비만과의 관계를 분석한 보고(Kim 등 2012)에서도 식사 패턴을 고지방·당류·커피군과 육류·알코올군을 따로 분리하고 쌀밥과 김치군과 곡류·채소·생선군을 분리하여 본 결과와 비교하기 어려우며, 20~64세 성인 대상으로 전통식, 서양식, 우유·탄수화물식의 세 개의 식사 패턴을 추출한 후 고혈압, 고지혈증과의 관계를 분석한 보고(Shin 등 2013)의 결과에서도 전통식과 고혈압 간에는 관계가 없으나 서양식군에서 고혈압과 고지혈증의 위험이 높다고 하여 본 결과와는 대상자의 연령도 상이하고 결과도 많이 다르다. 또한 20세 이상 성인의 식사 패턴을 세 개로 분류하여 빵, 우유, 계란 등을 먹는 '변형된 건강 한식군'이 대사 이상에 유리하나, '육류·술 패턴군'이 고탄수화물의 '쌀밥·김치 위주의 전

통식군'에 비해 고혈당, 고중성지방혈증의 위험이 20~30% 높아 쌀밥·김치군이 대사이상측면에서 유리하다고 하였다(Song & Joung 2012). 65세 이상 노인만을 다룬 본 연구와 그대로 비교하기는 힘들다, 전반적으로 20세 이상 성인에서 탄수화물 위주의 식생활이 대사증후군의 위험과 관련이 적다는 결과는 본 결과와 비슷한 맥락이라 볼 수 있다. 한국 노인 식사의 탄수화물 에너지비에 따른 만성질환 위험성 비교 연구(Park 등 2014)에서 탄수화물 에너지비 70% 초과군 보다는 55~70% 군에서 에너지와 영양소 전반의 섭취량도 높고 여자노인에서 허리둘레에 의한 비만 위험이 약 1.7배 높고 남자노인에서 고콜레스테롤혈증의 위험이 2.09배 높았다고 하여 본 결과를 일부 뒷받침한다.

외국인에 대한 결과도 식사패턴 연구가 많아서 그리스 Attica지방의 18~89세 성인을 대상으로 대사증후군과 식품섭취패턴의 관계를 분석한 연구(Panagiotakos 등 2007)에서 '곡류·생선·두류·채소 섭취군'이 허리둘레, 확장기혈압, 혈청중성지방, HDL-콜레스테롤 등에서 대사증후군의 위험이 낮고 '육류·감자군'과 '알코올군'은 반대의 결과를 보였다고 하였다. 테헤란의 40~60세 여교사의 채소섭취를 5분위하였을 때 채소섭취가 높은 군에서 비만 비율이 낮고 대사증후군의 위험이 낮았다고 하였다(Esmailzadeh 등 2006). 또한 스웨덴의 45~68세 성인 대상으로 6개 식사패턴을 추출하여 대사증후군의 위험을 비교한 결과 남자에서는 고혈당과 복부비만이, 여자에서는 고인슐린혈증이 식품패턴과 관련되며, 음식 패턴과 위험요인간의 관계 일부는 대사, 성별 섭취식품의 차이, 비만, 부정확한 에너지 섭취량, 생활 방식 등 교란변수의 차이에 의한다고 하였다(Wirfalt 등 2001). 또한 25~64세 미국성인에서 탄수화물을 대략 60% 이상 섭취시 BMI 저하효과가 있으나 혈청 지질 양상은 성별로 다르게 나타나며, 중간이상의 고탄수화물 섭취(에너지비 50~55%)가 혈청 지질수준을 정상으로 하여 심장혈관계질환의 위험을 낮춘다고 하였다(Yang 등 2002). 비록 식생활 양상이 우리와 크게 다르고 비만지표로 허리둘레가 아닌 BMI를 사용하여 직접 비교하기는 어려우나 탄수화물 섭취 수준을 우리에게 맞춰 조금 높여서 해석해 볼 때 일부 비슷한 경향을 보인다.

본 결과에서 비만은 탄수화물 에너지비(단백질과 지방 에너지비)와 에너지섭취의 영향을, 고혈압은 탄수화물과 채소 섭취의 영향을 받은 것으로 보여, 비만 뿐 아니라 고혈압의 위험도 채소빈도나 탄수화물 에너지비 만이 아닌 에너지 섭취 및 섭취 식품군의 종류나 양적 균형 등이 함께 영향을 미치는 것으로 해석해 볼 수도 있다. 또한 고탄수화물·저채소군에서 비만의 위험이 낮았고, 이에 반해 고혈압의 위험은 상

대적으로 높아 노인에서는 식사에 의해 비만과 고혈압의 위험이 함께 동반하지 않을 수도 있음을 보였다. 아울러 고탄수화물·저채소군에서는 영양불량이 빈혈로 연결될 수 있으리라고 가정하였는데 혈색소 농도나 혈청페리틴 농도에 의한 빈혈 위험율이 고탄수화물군에서 높긴 하였으나 유의성은 없었다. 이는 영양부족이 우려되는 고탄수화물·저채소군에서 단백질과 철분의 NAR은 그리 낮지 않았던 점으로 설명 가능하다.

이상의 결과를 요약하면 한국 노인의 절반이 섭취하는 고탄수화물·저채소 식사에서 대사 이상이나 빈혈의 위험은 유의적으로 나타나지 않았으나 에너지 및 대다수 영양소의 섭취량이 낮아 영양부족이 우려되며, 채소빈도가 높은 노인에서 탄수화물비가 높을 경우 고혈압의 위험 비율이 높고, 탄수화물비가 낮을 경우 비만의 위험 비율이 높았으나 실제 위험도(교차비)에서는 차이를 내지 않아서 종합적으로 어느 군에서 만성질환의 위험이 더 높은지 확인하기는 어렵다. 따라서 한국노인에서 채소섭취 수준이 적정이상인 것만으로 만성질환의 위험 감소에 도움이 된다고 하기 어렵고 탄수화물 에너지비의 넓은 범위에서도 섭취 식품이나 개인의 에너지섭취 수준에 따라 만성질환의 위험에 차이가 있을 가능성을 보였다.

본 연구의 제한점으로는 군 분류에서 채소섭취량 대신 섭취빈도를 이용하여 양적인 측면보다 식사 습관에 기초하였고, 탄수화물은 1회 24시간 회상조사에 의한 영양소 섭취량에 기초한 분류라서 정확성이 부족하여 군 분류에서 오류의 가능성이 있다. 현재 사용되는 노인의 걱정 탄수화물 에너지비나 식사구성안에서의 채소의 권장섭취횟수가 노인에게 적절한지에 대한 문제도 있다. 또한 고탄수화물·고채소군에 담색채소의 섭취빈도가 높았는데 우리의 주요 부식인 김치를 따로 분류하지 않고 담색채소군에 포함시켰기 때문에 담색채소의 높은 섭취로 인해 고채소군으로 분류되었을 수 있다.

요약 및 결론

우리나라 노인은 다른 연령층에 비해 식사의 탄수화물 에너지 비율은 높은 반면 채소의 섭취 수준은 낮다. 이에 본 연구는 제4기 국민건강영양조사 자료를 이용하여 65세 이상 노인을 대상으로 1일 에너지섭취량이 500~5000 kcal에 속하면서, 고혈압, 비만, 당뇨, 고지혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 빈혈로 치료받는 자를 제외한 후 탄수화물 에너지비 55% 미만이거나 총 채소류의 섭취빈도가 전혀 없게 나타난 자를 제외한 1,487명(남자 44.1%, 여자 55.9%)을 대상으로 식사의 탄수화물 에너지비율과 채소섭취 빈도에 따른 대

사질환의 위험성과 영양상태를 비교하였다.

24시간 회상자료와 식품섭취빈도조사 자료를 이용하여 조사대상자를 탄수화물 에너지비 55~70% 이하군과 70% 초과군으로 분류하고, 이를 다시 채소류의 1일 섭취빈도를 구한 후 1일 5회 미만군과 5회 이상군으로 분류하여 총 네 군-탄수화물 에너지비 55~70% 이하·채소 5회 미만군(MCLV군), 탄수화물 에너지비 55~70% 이하·채소 5회 이상군(MCHV군), 탄수화물 에너지비 70% 초과·채소 5회 미만군(HCLV군), 탄수화물 에너지비 70% 초과·채소 5회 이상군(HCHV군)-으로 분류하였다. 모든 자료처리는 가중치를 반영한 복합표본분석방법을 사용하였으며 성, 연령, 거주지역, 소득수준, 교육수준, 에너지섭취량으로 보정하였고, 일반선형모델과 로지스틱회귀모형을 적용하여 대사질환위험성을 $\alpha=0.05$ 수준에서 검토하였다.

1. HCLV군에 조사대상자의 50.8%가 속하여 가장 많았고, HCHV군에 30.5%, MCLV군에 10.2%, MCHV군에 8.5% 순으로 나타났다. HCLV군에 여성, 고령층, 읍·면 거주자가 많고 소득과 교육수준이 낮은 사람이 많았고, 이와는 대조적으로 MCHV군에는 남성, 젊은 노인, 도시거주자, 소득과 교육수준이 높은 사람이 많았다.

2. 적정탄수화물 에너지비의 MCHV군과 MCLV군에서 고탄수화물 에너지비의 두 군에 비해 허리둘레에 의한 비만의 위험비율이 높았고 HCHV군에서 확장기혈압에 의한 고혈압의 위험비율이 높고 HCLV군도 두 MC군에 비해 고혈압의 위험이 높았다.

3. MCHV군에서 다른 세 군보다 간식류, 두류, 육류 및 난류, 생선류, 젓갈류, 총채소류, 녹황색채소류, 버섯류, 해조류, 과일류, 우유 및 유제품의 섭취 빈도가 높았고, HCHV군은 MCHV군에서 낮았던 총 곡류, 주식류, 서류, 담색채소류의 섭취 빈도가 다른 세 군에 비해 높은 반면에 HCLV군은 식품 대부분의 섭취 빈도가 다른 군에 비해 낮았다. 이로 부터 MCHV군은 에너지와 함께 탄수화물을 제외한 나머지 영양소의 섭취량이 모두 높았고, HCLV군은 에너지와 모든 영양소 섭취량이 낮았다. 9개 영양소의 영양소적정섭취비 역시 동일하게 MCHV군이 모두 높고, HCLV군은 모두 낮았다. MCLV군은 MCHV군에 이어 영양소섭취상태가 양호했으며, HCHV군에 비해 채소에 많은 철분, 칼륨, 비타민 A와 베타카로틴, 비타민 C의 섭취량은 낮았으나 단백질과 지질 에너지비가 높아 영양소적정섭취비는 비타민 C를 제외하고는 모두 높았다.

결론적으로 노인 식사의 탄수화물 에너지비나 채소섭취빈도에 따라 영양상태는 차이를 보이나, 비만이나 고혈압 등 만성질환의 위험도에 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 추후

탄수화물 에너지비나 채소섭취 수준을 세분하고 개인의 에너지 섭취 수준을 고려한 보완 연구가 필요하다.

References

- Cooper AJ, Forouhi NG, Ye Z, Buijsse B, Arriola L, Balkau B, Barricarte A, Beulens JWJ, Boeing H, Büchner FL, Dahm CC, Lauzon-Guillain B, Fagherazzi G, Franks PW, Gonzalez C, Grióni S, Kaaks R, Key TJ, Masala G, Navarro C, Nilsson P, Overvad K, Panico S, Ramón Quirós J, Rolandsson O, Roswall N, Sacerdote C, Sánchez M-J, Slimani N, Sluijs I, Spijkerman AMW, Teucher B, Tjonneland A, Tumino R, Sharp SJ, Langenberg C, Feskens EJM, Riboli E, Wareham NJ, The InterAct Consortium (2012): Fruit and vegetable intake and type 2 diabetes: EPIC-InterAct prospective study and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* 66(10): 1082-1092
- Choi MK, Bae YJ (2007): A study on blood lipids and blood pressure of adult men and women according to vegetable intake. *Korean J Community Nutr* 12(6): 761-772
- Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC (2006): Fruit and vegetable intakes, C-reactive protein and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 84(6): 1489-1497
- Kang MJ, Joung HJ, Lim JH, Lee YS, Song YJ (2011): Secular trend in dietary patterns in a Korean adult population using the 1998, 2001, and 2005 Korean national health and nutrition examination Survey. *Korean J Nutr* 44(2): 152-161
- Kim J, Jo I, Joung H (2012): A rice-based traditional dietary pattern is associated with obesity in Korean adults. *J Acad Nutr Diet* 112(2): 246-253
- Kim Y (2001): Food and nutrient consumption patterns of Korean adults by socioeconomic status. *Korean J Community Nutr* 6(4): 645-656
- Kwon JH, Shim JE, Park MK, Paik HY (2009): Evaluation of fruits and vegetables intake for prevention of chronic disease in Korean adults aged 30 years and over: using the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES III) 2005. *Korean J Nutr* 42(2): 146-157
- Mann J (2007): Dietary carbohydrate: relationship to cardiovascular disease and disorders of carbohydrate metabolism. *Eur J Clin Nutr* 61(1): 100-111
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2008): Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES IV-3), Korea Centers for Disease Control and Prevention, Cheongwon, pp.504
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention (2013): Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES V-3), Korea Centers for Disease Control and Prevention, Cheongwon, pp.466-468
- Panagiotakos DB, Pitsavos C, Skoumas Y, Stefanadis C (2007): The association between food patterns and the metabolic syndrome using principal components analysis: The ATTICA study. *J Am Diet Assoc* 107(6): 979-987
- Park JK, Kweon SH, Kim YH, Jang MJ, Oh KW (2012): Dietary behaviors related to metabolic syndrome in Korean adults. *Korean J Community Nutr* 17(5): 664-675
- Park MS, Suh YS, Chung YJ (2014): Comparison of chronic disease risk by dietary carbohydrate energy ratio in Korean elderly: Using the 2007-2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Nutr* 47(4): 247-257
- Shin JY, Kim JM, Kim YR (2013): Associations between dietary patterns and hypertension among Korean adults: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey(2008-2010). *Nutr Res Pract* 7(3): 224-232
- Song SJ, Lee JE, Paik HY, Park MS, Song YJ (2012): Dietary patterns based on carbohydrate nutrition are associated with the risk for diabetes and dyslipidemia. *Nutr Res Pract* 6(4): 349-356
- Song Y, Joung H (2012): A traditional Korean dietary pattern and metabolic syndrome abnormalities. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 22(5): 456-462
- The Korean Nutrition Society (2010): Dietary reference intakes for Koreans, The Korean Nutrition Society, Seoul, pp.51-53
- The Korean Nutrition Society (2005): Dietary reference intakes for Koreans, The Korean Nutrition Society, Seoul, pp.30-31
- Wirfält E, Hedblad B, Gullberg B, Mattisson I, Andrén C, Rosander U, Janzon L, Berglund G (2001): Food patterns and components of the metabolic syndrome in men and women: A cross-sectional study within the Malmödiet and cancer cohort. *Am J Epidemiol* 154(12): 1150-1159
- Yang EJ, Chung HK, Kim WY, Kerver JM, Song WO (2003): Carbohydrate intake is associated with diet quality and risk factors for cardiovascular disease in U.S. adults: NHANES III. *J Am Coll Nutr* 22(1): 71-79